

TAURON Dystrybucja Spółka Akcyjna

Wydział Planowania i Rozwoju (OMR)

Wytyczne projektowe

Modernizacja GPZ Dzwonowa i linii zasilającej 110 kV

Opracował:

02.12.2024

X *Krzysztof Ciurej*

Krzysztof Ciurej

Starszy specjalista ds. planowania rozwoju si...

Podpisany przez: Ciurej Krzysztof

Akceptacja:

02.12.2024

X
TAURON Dystrybucja S.A.
Oddział w Tarnowie
Kierownik Wydziału
Planowania i Rozwoju
Krzysztof Mikulski
Krzysztof Mikulski

Krzysztof Mikulski

Kierownik Wydziału Planowania i Rozwoju

Podpisany przez: Mikulski Krzysztof

Zatwierdził:

02.12.2024

X
TAURON Dystrybucja S.A.
Oddział w Tarnowie
Dyrektor Majatku
Jacek Stańczykiewicz
Jacek Stańczykiewicz

Jacek Stańczykiewicz

Dyrektor Majatku

Podpisany przez: Stańczykiewicz Jacek

Tarnów, październik 2024 r.

Spis treści

1.	Cel realizacji zadania	4
2.	Powiązanie z projektami/programami realizowanymi w TAURON Dystrybucja S.A.	4
3.	Opis stanu istniejącego.....	4
4.	Opis stanu projektowanego.....	7
4.1.	Wymagany zakres realizacji przedmiotu zadania	7
4.2.	Założenia rozwiązań technicznych dla przebudowywanej linii 110 kV.....	8
4.3.	Założenia rozwiązań technicznych dla stacji GPZ Dzwonowa	10
4.3.1.	Budynek stacji.....	10
4.3.2.	Rozdzielnia 110 kV.....	12
4.3.3.	Ogólne wymagania dla rozdzielni 110 kV w izolacji gazowej.	14
4.3.4.	Wymagane parametry aparatury 110 kV	15
4.3.5.	Transformatory mocy 110/15 kV.....	17
4.3.6.	Rozdzielnia 15 kV.....	17
4.3.6.1.	Wymagania konstrukcyjne rozdzielnic 15 kV:	18
4.3.6.2.	Parametry rozdzielnic 15 kV.....	22
4.3.6.3.	Wyłącznik SN	23
4.3.6.4.	Łączniki – odłączniki, uziemniki	24
4.3.6.5.	Przekładniki prądowe.....	26
4.3.6.6.	Przekładniki napięciowe w polach zasilających	26
4.3.7.	Wyprowadzenia linii 15 kV	26
4.4.	Wymagania obwody wtórne rozdzielni 110 kV.....	27
4.4.1.	Wymagania ogólne dla EAZ i obwodów wtórnych.....	27
4.4.2.	Podstawowe wymagania dotyczące zabezpieczeń przekaźnikowych:.....	28
4.4.3.	Aparatura zabezpieczeniowa pól liniowych 110 kV.....	29
4.4.4.	Pole łącznika szyn.....	30
4.4.5.	Aparatura zabezpieczeniowa transformatorów	30
4.4.6.	Automatyczna regulacja napięcia transformatorów (ARN).....	31
4.4.7.	Zabezpieczenie szyn i lokalna rezerwa wyłącznikowa.....	32
4.4.8.	Pomiary lokalne i telepomiary.	32
4.4.9.	Wymagania w zakresie centralnej sygnalizacji.	32
4.5.	Wymagania obwody wtórne rozdzielni 15 kV.....	33
4.5.1.	Wymagania ogólne dla EAZ i obwodów wtórnych.....	33
4.5.2.	Zabezpieczenia w rozdzielni 15 kV z funkcjami sterowników polowych w polach wyłącznikowych	34
4.5.3.	Zabezpieczenia w rozdzielni 15 kV z funkcjami sterowników polowych w polach pomiaru napięcia	35
4.5.4.	Automatyka SZR.	35
4.5.5.	Automatyka SCO i SPZ po SCO	36
4.5.6.	Zabezpieczenie łukochronne rozdzielni SN.....	36
4.5.7.	Lokalna rezerwa wyłącznikowa.....	37

4.5.8.	Układ zabezpieczenia szyn	37
4.5.9.	Automatyka samoczynnego ponownego załączania (SPZ)	37
4.5.10.	Pomiary lokalne i telepomiar.	37
4.6.	Pomiary energii	37
4.6.1.	Bilansowo - kontrolny pomiar energii elektrycznej w polach liniowych 110kV	37
4.6.2.	Pomiary energii w polach linii zasilających 15 kV	39
4.6.3.	Pomiary energii w polach zasilających (strona 15kV transformatora 110/15 kV).....	40
4.6.4.	Pomiary energii w polach transformatorów potrzeb własnych TPW1 i TPW2 15/0,4 kV.....	41
4.6.5.	Pomiary synchronizacyjne.....	42
4.7.	Transformatory potrzeb własnych i praca punktu neutralnego sieci 15 kV	43
4.8.	Potrzeby własne prądu przemiennego	43
4.9.	Potrzeby własne 220 V DC	45
4.10.	System sterowania i nadzoru stacji SSiN	47
4.10.1.	Wymagania ogólne dla Systemu Sterowania i Nadzoru Stacji	48
4.10.2.	Lokalne stanowisko operatorskie HMI	50
4.10.3.	Kanał inżynierski	50
4.10.4.	Zasilanie urządzeń SSiN	50
4.10.5.	Prowadzenie nadzoru stacji.....	51
4.10.6.	Sygnalizacja stanów awaryjnych rozdzielni.....	51
4.11.	Pomieszczenie telekomunikacji.	52
4.12.	Wymagania dla przewodów odgromowych OPGW, złączy i osprzętu.....	52
4.13.	Wymagania dla odcinków linii światłowodowych kanałowych/ziemnych/ ADSS na terenie stacji GPZ	53
4.14.	System Zabezpieczenia Technicznego Stacji GPZ Dzwonowa	54
4.15.	Sprzęt ochronny bhp, wyposażenie w podręczne środki.....	55
4.16.	Pozostałe wymagania	55
4.17.	Ochrona przeciwpożarowa.	57
4.18.	Uwagi końcowe.....	58

1. Cel realizacji zadania

Celem niniejszego opracowania jest określenie wymagań projektowych w zakresie modernizacji stacji 110/15 kV GPZ Dzwonowa. Modernizacja zakłada budowę nowej rozdzielni 110 kV w układzie H-5 z możliwością dalszej rozbudowy, przebudowę linii zasilającej 110 kV, przebudowę wyprowadzeń linii 15 kV, budowę nowego budynku wraz z rozdzielnią 15 kV i pozostałą infrastrukturą techniczną.

Realizacja tego zadania przyczyni się do zwiększenia niezawodności pracy stacji oraz poprawi warunki ruchowe pracy sieci 110 kV; zwiększy bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej oraz poprawi pewność zasilania odbiorców na terenie Dzwonowej i okolic. Powstaną warunki techniczne dla realizacji przyłączy nowych Odbiorców oraz Źródeł Energii.

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

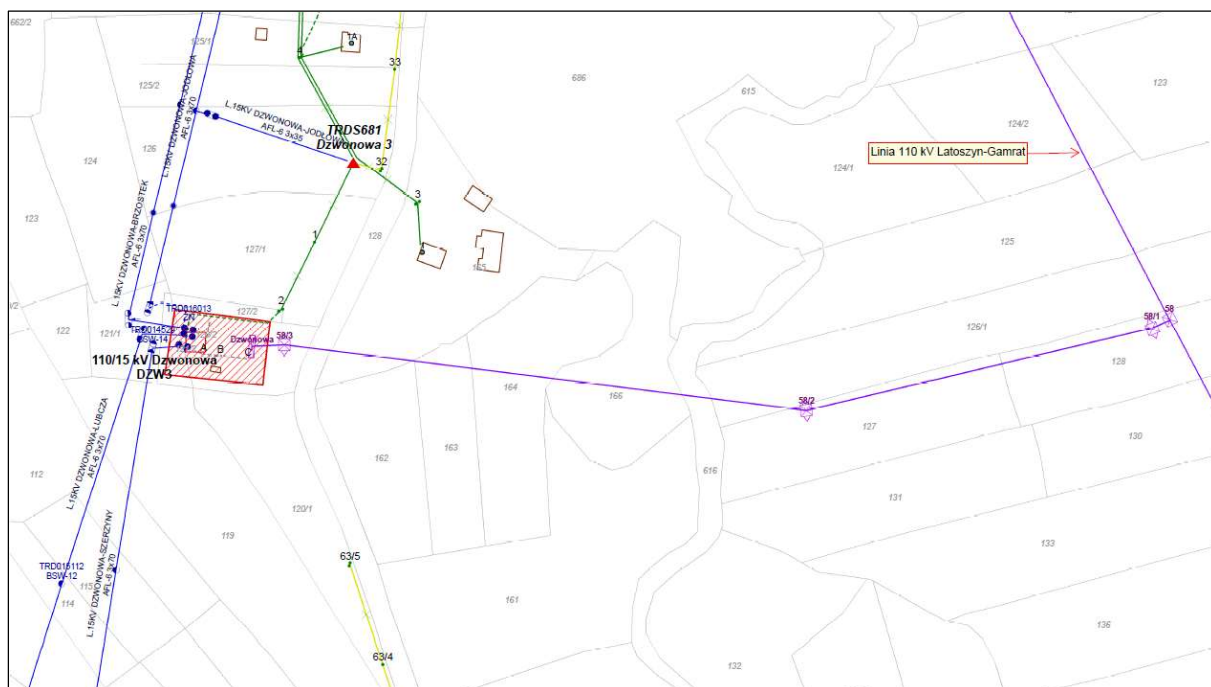
Brak

3. Opis stanu istniejącego

Stacja 110/15 kV GPZ Dzwonowa zlokalizowana jest na działkach nr 121/2, 120/2, 127/2 w miejscowości Dzwonowa, będących w użytkowaniu wieczystym TAURON Dystrybucja S.A. Teren stacji jest ogrodzony. Od strony wschodniej stacja jest położona przy drodze powiatowej nr 1311R Żalasowa -Lubcza - gr. powiatu – Dęborzyn, z której możliwy jest bezproblemowy dojazd.

Na południu od GPZ przebiega ciek wodny, który jest dopływem potoku Wolanka i do którego odprowadzane są obecnie wody opadowe poprzez rowy melioracyjne otaczające teren stacji. Po zachodniej części stacji znajduje się nieużytek, na którym zlokalizowane są pierwsze słupy linii 15kV, wyprowadzenia ze stacji.

Zasilanie GPZ Dzwonowa odbywa się linią 110 kV poprzez odczep od linii 110 kV Latoszyn-Gamrat B, która wykonana jest przewodami AFL-6 3x240mm² oraz OPGW 1/24B1 24J na typowych słupach kratowych serii B2.

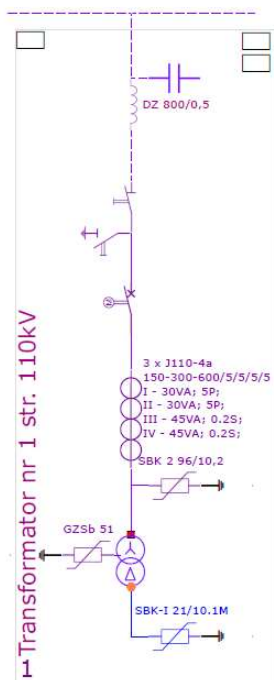


Rysunek 1. Plan sytuacyjny zasilania GPZ Dzwonowa

Stacja wyposażona jest w napowietrzne stanowisko transformatora 110/15 kV. Rozdzielnia 110 kV stanowi blok linia 110 kV - transformator. Na stacji GPZ Dzwonowa zainstalowany jest jeden transformator 110/15 kV o mocy 10 MVA.

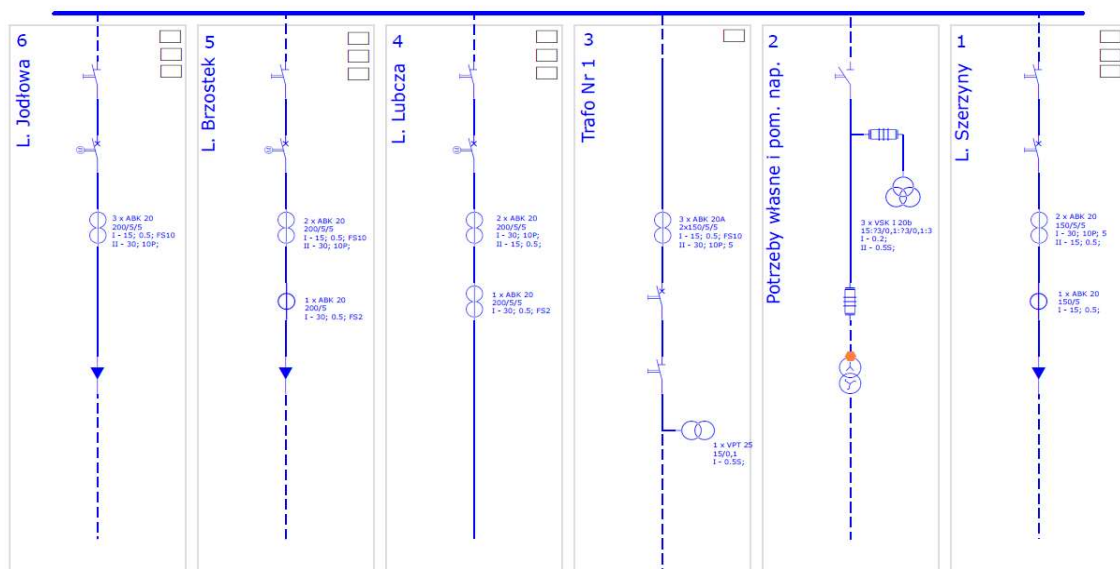


Rysunek 2 Plan sytuacyjny GPZ Dzwonowa



Rysunek 3. Schemat rozdzielni 110 kV

Rozdzielnia 15 kV jest w wykonaniu wnętrzowym – kontenerowym składa się z dwóch członów. Rozdzielnie 15 kV znajdujące się w poszczególnych członach połączone są ze sobą napowietrznym mostem szynowym. Z rozdzielni 15 kV wyprowadzono cztery linie napowietrzne: Brzostek, Lubcza, Szerzyny bezpośrednio oraz Jodłowa poprzez kabel HAKnFtA 3x120 mm². Linie napowietrzne posadowione są na typowych słupach żelbetowych ŻN i BSW.



Rysunek 4. Schemat rozdzielni 15 kV

Urządzenia EAZ zabudowane są na stojakach umieszczonych w kontenerach. Aktualnie brak jest miejsca na jakiegokolwiek dobudowy, w tym przystosowanie pól liniowych do współpracy ze źródłami wytwórczymi.

Na terenie stacji zlokalizowany jest istniejący maszt telekomunikacyjny, które należy pozostawić bez zmian.

4. Opis stanu projektowanego

4.1. Wymagany zakres realizacji przedmiotu zadania

Podstawowym przedmiotem zadania jest modernizacja stacji GPZ Dzwonowa, wymagająca rozbudowy rozdzielni 110 kV do układu H5 z możliwością rozbudowy. W układzie docelowym zakłada się możliwość dobudowy po 1 polu liniowym 110 kV na każdą sekcję. Przewiduje się zabudowę dwóch transformatorów 110/15 kV o mocy 16 MVA.

W ramach zakresu rzeczowego inwestycji należy zaprojektować:

- a) kompleksową modernizację stacji GPZ Dzwonowa obejmującą:
 - budowę nowego budynku stacyjnego z pomieszczeniami: rozdzielni 110 kV, rozdzielni 15 kV, komór transformatorowych, potrzeb własnych, nastawni, baterii akumulatorów, łączności i pozostałej infrastruktury technicznej,
 - zabudowę dwóch transformatorów o mocy 16 MVA każdy, (misy docelowo przystosowane do transformatorów 31,5 MVA)
 - budowę rozdzielnic 110 kV w technologii GIS w układzie H5 z możliwością rozbudowy o dodatkowe pola liniowe (po 1 w każdej sekcji),
- b) przebudowę odczepu linii 110 kV zasilającego GPZ Dzwonowa na linie dwutorową napowietrzną, z zachowaniem istniejącego przebiegu trasy linii. W tym celu należy rozciąć istniejącą linię 110 kV relacji Latoszyn – Gamrat B w rejonie słupa nr 58 i stworzyć nowe relacje Latoszyn – Dzwonowa oraz Dzwonowa – Gamrat B. W tym celu należy zaprojektować:
 - przebudowę słupa przelotowego nr 58 na słup rozgałęźny dwutorowy,
 - demontaż słupa nr 58/1,
 - przebudowę słupa nr 58/2 na mocny, dwutorowy,
 - przebudowę słupa nr 58/3 na mocny, krańcowy kablowy,
 - na stanowiskach słupowych należy zastosować konstrukcje typowe, kratowe
 - wymianę przewodów fazowych na odcinku od słupa 58 do 58/3 na 2x3xAFL-6 240mm², o długotrwałej granicznej dopuszczalnej temperaturze pracy +80°C.
 - przewieszenie istn. przewodu OPGW 1/24B1 24J nad tor I, powieszenie nowego przewodu OPGW 24J nad torem II, rozcięcie i zmurowanie przewodu OPGW na słupie rozgałęźnym nr 58
- c) wprowadzenie kablowe linii 110 kV ze słupa kablowego nr 58/3, (obciążalność odcinków kablowych wprowadzanych do rozdzielni WN nie może być niższa niż obciążalność linii napowietrznej dla okresu zimowego)
- d) wyprowadzenia linii 15 kV jako kablowe do pierwszych słupów SN
- e) przystosowanie terenu stacji do nowego zagospodarowania przestrzennego w tym m.in. zaprojektować budowę:
 - dróg wewnętrznych oraz drogi dojazdowej do stacji
 - ogrodzenia
 - oświetlenia zewnętrznego terenu stacji
 - systemu ochrony odgromowej stacji
 - kanalizacji: sanitarnej, wodociągowej, deszczowej

- f) budowę systemu ochrony technicznej stacji,
- g) budowę systemu ochrony przeciwpożarowej stacji.
- h) demontaż istniejącej infrastruktury stacji GPZ Dzwonowa,

4.2. Założenia rozwiązań technicznych dla przebudowywanej linii 110 kV

Przebudowę linii 110 kV na linię dwutorową należy zaprojektować zgodnie z:

- normą PN-EN 50341-1:2013-03 (wersja polska) "Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV Część 1: Wymagania ogólne. Specyfikacje wspólne" oraz PN-EN 50341-2-22: "Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV Część 2-22: Zbiór normatywnych warunków krajowych. Normatywne warunki krajowe Polski",
- zgodnie ze Standardem technicznym nr 29/2018 dla warunków budowy linii napowietrznych WN na terenie TAURON Dystrybucja S.A..
- obowiązującymi aktami prawnymi dotyczącymi elektroenergetycznych linii napowietrznych,

przy założeniu strefy obciążeń wiatrem W3, strefy obciążeń sadią S2 oraz strefy zabrudzeniowej III.

Konstrukcje wsporcze linii 110 kV powinny być zaprojektowane jako konstrukcje wolnostojące, kratowe. Konstrukcje powinny być dostosowane do zawieszenia przewodów fazowych oraz przewodów odgromowych. Przy projektowaniu linii napowietrznych należy korzystać z typowych opracowań konstrukcji słupów.

Słupy kratowe muszą spełniać następujące wymagania:

- a) wszystkie elementy stalowe słupa muszą być ocynkowane i trwale oznaczone znakami identyfikującymi, a cały słup pomalowany jednym z systemów malarskich, zamieszczonych na liście kwalifikowanej systemów malarskich do zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji stalowych w TD S.A.,
- b) poszczególne elementy konstrukcji należy łączyć przez skręcanie śrubami, nie dopuszcza się wykonania połączeń przez spawanie,
- c) słupy należy montować do fundamentów za pomocą kotew stalowych,
- d) od wysokości 3 m od poziomu terenu słupy należy wyposażać w stopnie wjazdowe oraz w zaczepy do drabiny przystawnej z ziemi,

Konstrukcje wsporcze linii, powinny być przystosowane do wykonywania prac eksploatacyjnych, w tym prac pod napięciem, w co najmniej następującym zakresie:

- bezpiecznego poruszania się po trzonie słupa,
- bezpiecznego poruszania się po poprzecznikach, przez monterów posiadających w tym zakresie wymagane uprawnienia,
- wymiany izolatorów i osprzętu,
- prac na i przy przewodach zarówno fazowych, jak i odgromowych (OPGW).

Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji

Wszystkie nowe stalowe konstrukcje wsporcze muszą być zabezpieczone przed korozją poprzez cynkowanie ogniowe oraz pomalowanie w systemie DUPLEX. Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać zgodnie ze Standardem technicznym (*Standard techniczny nr 15/2016 – dobór materiałów oraz sposobu i częstości prowadzenia prac zabezpieczających przed korozją wsporczych konstrukcji stalowych w TAURON Dystrybucja S.A.*), oraz pomalować jednym z systemów malarskich, zamieszczonych na liście kwalifikowanej systemów malarskich do zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji stalowych w TD S.A

Zabezpieczenie przed kradzieżą

We wszystkich nowych słupach, do wysokości 5 m od poziomu terenu, należy stosować połączenia śrubowe nierozbieralne, zabezpieczające elementy konstrukcji przed odkręceniem, przy czym nie dopuszcza się zabezpieczania konstrukcji poprzez spawanie.

Uziemienie

Każdy słup linii powinien być wyposażony w układ uziemiający, który powinien być wykonany zgodnie z normą PN-EN 50341-1 „Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 kV. Część 1 Wymagania ogólne, specyfikacje wspólne” oraz jej załącznikiem krajowym PN-EN 50341-3-22: „Zbiór normatywnych warunków krajowych. Normatywne warunki krajowe Polski” oraz w oparciu o obowiązujący w TAURON Dystrybucja S.A. „Standard techniczny budowy układów uziomowych w sieci dystrybucyjnej TAURON dystrybucja S.A.”.

Uziemienia słupów należy przewidzieć jako powierzchniowo głębinowe, złożone z otoku z taśmy stalowej ocynkowanej oraz uziomów głębinowych prętowych miedzianych aktywnych. Wymagane jest wykonanie minimum dwóch połączeń konstrukcji słupa z otokiem uziemienia, z połączeniami dwuśrubowymi w złączach kontrolnych. Uziom otokowy układać na głębokości 0,8-1 m.

Dopuszczalne są także inne rozwiązania uziemienia, które Zamawiający może zaakceptować na etapie projektu wykonawczego. Uziemienia powinny być dobrane do warunków zwarciovych. Rezystancja uziemienia słupów nie powinna przekraczać 10 Ω . Dla słupów położonych na „obszarach częstego przebywania ludzi” powinno być spełnione również kryterium dopuszczalnej wartości napięcia dotykowego U_{Tp} zależnego od czasu trwania doziemienia t_f. Powykonawczo należy wykonać pomiary napięć rażenia.

Oznakowanie

Na każdym słupie linii należy umieścić tablice ostrzegawcze i identyfikacyjne. Lokalizacja tablic informacyjnych, oznakowania symbolu linii, tablice oznaczenia torów oraz tablice oznaczenia faz, sposoby ich zawieszania powinny spełniać wymagania załącznika krajowego NNA.

Wymagania elektryczne i mechaniczne dotyczące osprzętu

Osprzęt liniowy obejmujący:

- osprzęt łańcuchów izolatorów i osprzęt zawieszzeń przewodu odgromowego,
- osprzęt ochronny izolatorów,
- uchwyty przelotowe,
- połączenia przenoszące naciąg – uchwyty odciągowe, złączki zaprasowywane i złączki naprawcze,
- zaciski prądowe mostka, tłumiki drgań przewodów fazowych i odgromowych,

musi spełniać wymagania określone w normach i standardach technicznych TD S.A.

Izolatory

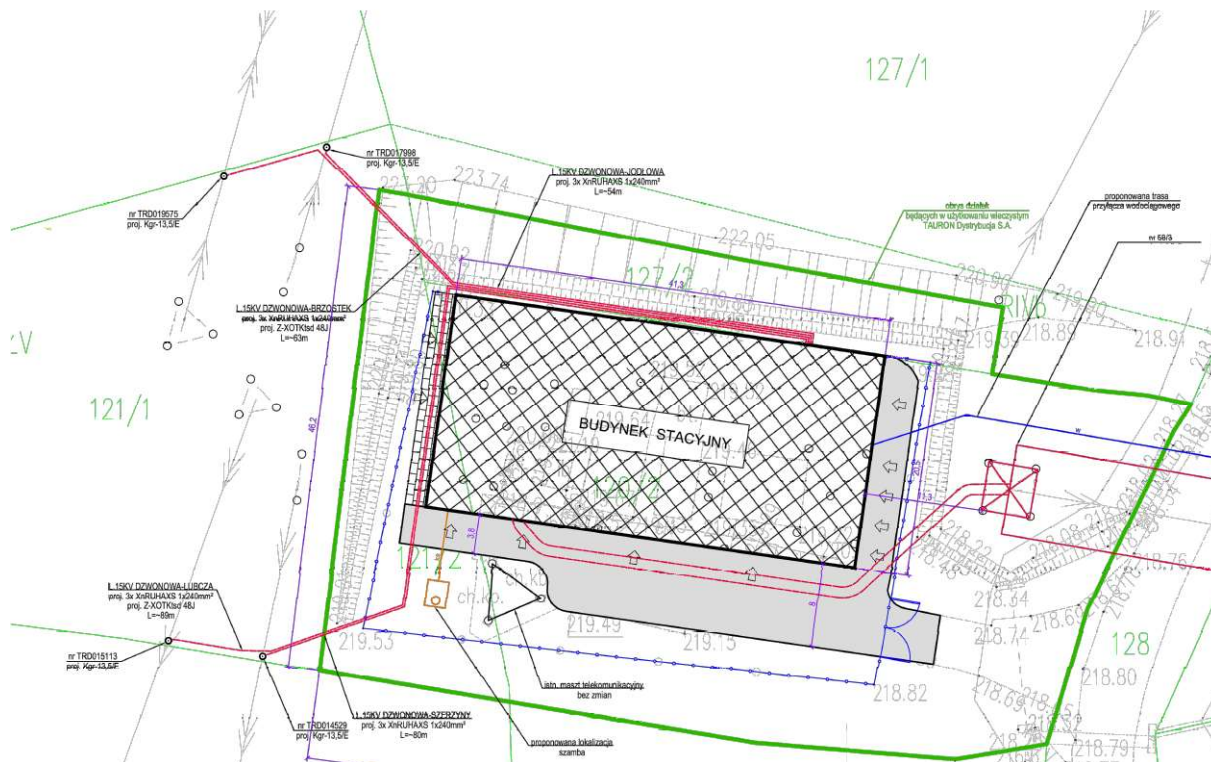
Łańcuchy izolatorowe należy projektować z zastosowaniem izolatorów kompozytowych dla III strefy zabrudzeniowej

Przy opracowaniu dokumentacji technicznej należy korzystać z rozwiązań typowych i powtarzalnych oraz zachować wymagania zawarte w aktualnie obowiązujących przepisach i standardach TAURON Dystrybucja S.A.

4.3. Założenia rozwiązań technicznych dla stacji GPZ Dzwonowa

4.3.1. Budynek stacji

Przewiduje się wykonanie budynku w technologii tradycyjnej częściowo podpiwniczonego (dla pomieszczeń kablowych).

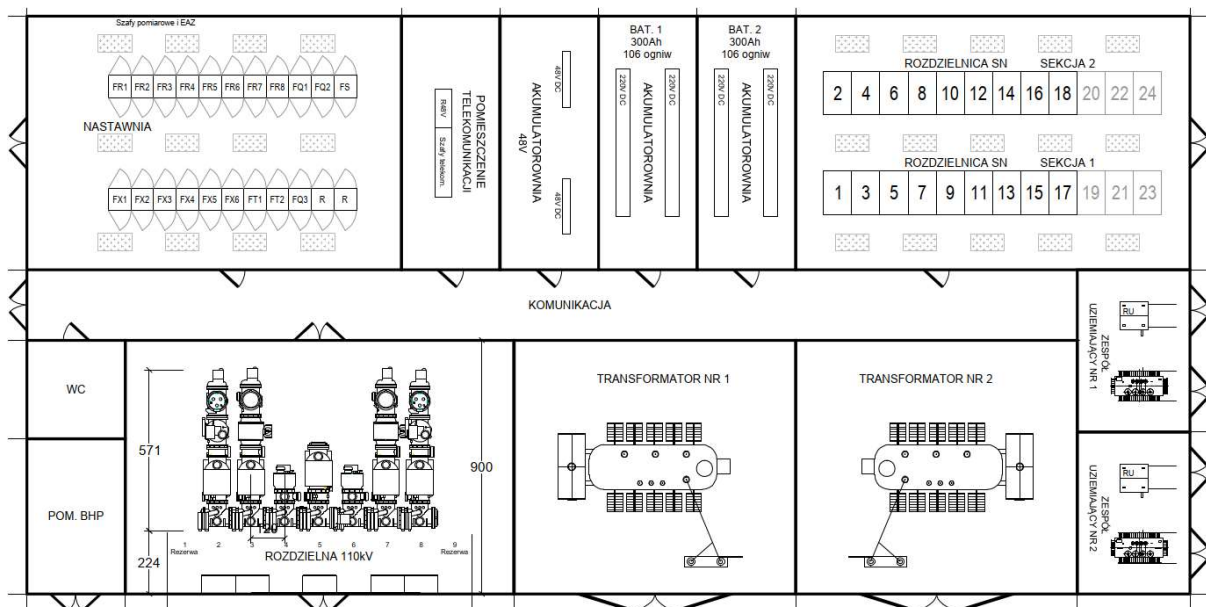


Rysunek 5 Proponowana lokalizacja budynku

W budynku stacji należy przewidzieć następujące pomieszczenia:

- Pomieszczenia transformatorów potrzeb własnych 15/0,4 kV i rezystorów uziemiających,
- Pomieszczenie nastawni z aparaturą obwodów wtórnych i potrzeb własnych,
- Pomieszczenie telekomunikacji dla posadowienia aparatury telekomunikacyjnej wraz z rozdzielnicą potrzeb własnych 48V DC,
- dwa pomieszczenia baterii akumulatorowych 220V DC,
- pomieszczenie baterii akumulatorowych 48V DC,
- pomieszczenie rozdzielnic 110kV,
- pomieszczenie rozdzielnic 15kV,
- Komora transformatorowa TR1
- Komora transformatorowa TR2
- Pomieszczenie BHP
- Pomieszczenie WC
- Kablownię dla kabli 110 kV (jeżeli wymagane)
- Kablownię dla kabli 15 kV,

Budynek stacyjny powinien zaprojektowany być zgodnie ze standardem: *Standard techniczny nr 9/2015 - ogólne wymagania techniczne budowy stacji WN/SN oraz rozdzielni 110kV i SN w TAURON Dystrybucja S.A. (wersja trzecia)*.



Przykładowe zagospodarowanie szaf w nastawni:

FR1	Pole 110kV liniowe (rezerwa)
FR2	Pole 110kV linii Latoszyn
FR3	Pole 110kV transformatora TR1
FR4	Pole 110kV łącznik szyn/sygnalizacja centralna
FR5	Pole 110kV transformatora TR1
FR6	Pole 110kV linii Gamrat
FR7	Pole 110kV liniowe (rezerwa)
FR8	Szafa zabezpieczeń ZS i LRW
FX1	Szafa potrzeb własnych 230/400V AC - Sekcja 1
FX2	Szafa potrzeb własnych 230/400V AC - SZR

FX3	Szafa potrzeb własnych 230/400V AC - Sekcja 2
FX4	Szafa potrzeb własnych 220V DC - Sekcja 1
FX5	Szafa potrzeb własnych 220V DC - Sekcja 2
FX6	Szafa potrzeb własnych 230/400V AC - gwarantowane
FQ1	Szafa pomiarów energii
FQ2	Szafa pomiarów energii nr 2
FQ3	Szafa pomiarów energii (rezerwa)
FS	Szafa synchronizatorów
FT1	Szafa stanowiska lokalnego
FT2	Szafa telemechaniki
R	Rezerwa

Rysunek 6 Proponowany układ pomieszczeń

Powyższy rysunek przedstawia orientacyjny proponowany układ pomieszczeń. Wielkość pomieszczeń i układ należy zaprojektować i dostosować do rzeczywistych gabarytów planowanych urządzeń z zachowaniem wymaganych wymiarów.

W budynku stacyjnym należy wykonać następujące instalacje:

- ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji,
W budynku nastawni oraz pomieszczeniu TEN przewidzieć zainstalowanie klimatyzatorów chłodzących, aby w okresie letnich upałów temperatura w pomieszczeniach nie przekraczała wartości dopuszczalnych ze względu na zainstalowaną aparaturę.
Do ogrzewania pomieszczeń budynku rozdzielni 15 kV, nastawni oraz pomieszczeń TEN przewidzieć grzejniki elektryczne wyposażone w zabezpieczenia temperaturowe, z możliwością inteligentnego zdalnego sterowania i współpracy z układem klimatyzacji jeśli występuje w pomieszczeniu oraz sygnalizację obniżki i przekroczenia temperatury poniżej i powyżej zadanej wartości.
- wodociągową i kanalizację sanitarną
- oświetlenia podstawowego, miejscowego, bezpieczeństwa i ewakuacyjnego,
- odbiorników mocy nN
- teletechniczne
- ochrony od porażeń prądem elektrycznym i ochrony przeciwprzepięciowej,
- uziemiającą i odgromową.

Przy lokalizacji budynku należy uwzględnić: uwarunkowania terenowe, Ustawę o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym oraz Rozporządzenie określające warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Budynek powinien posiadać, co najmniej, jedno wejście główne poprzez wiatrołap do korytarza, który powinien prowadzić do pomieszczeń technologicznych stacji. Do wszystkich wejść do budynku należy zapewnić dojście chodnikiem. Chodniki i wejścia należy projektować i wykonać w taki sposób, aby można było swobodnie transportować urządzenia stanowiące wyposażenie budynku stacyjnego.

Budynek stacyjny powinien być budynkiem bezobsługowym i nie powinien być przeznaczony na stały pobyt ludzi.

Poziom 0,00 budynku powinien znajdować się co najmniej 30 cm powyżej poziomu terenu w rejonie budynku.

Elewacja budynku powinna być wykończona cienkowarstwowym tynkiem strukturalnym w kolorystyce:

- RAL 7035 (szary jasny) – duże powierzchnie elewacji,
- RAL 7037 (szary średni) – pasy na elewacji, drzwi, stolarka, otwory wentylacyjne, etc.,
- RAL 7031 (szary ciemny) – cokoliki dolne.

4.3.2. Rozdzielnia 110 kV

Z uwagi na ograniczenia terenowe oraz konieczność ulokowania obiektów na działkach nr 121/2, 120/2, 127/2, będących w użytkowaniu wieczystym TAURON Dystrybucja S.A. rozdzielnie 110 kV przewiduje się w izolacji gazowej (technologia GIS) jako wewnętrzną, w układzie dwusekcyjnym, z pojedynczym systemem szyn zbiorczych.

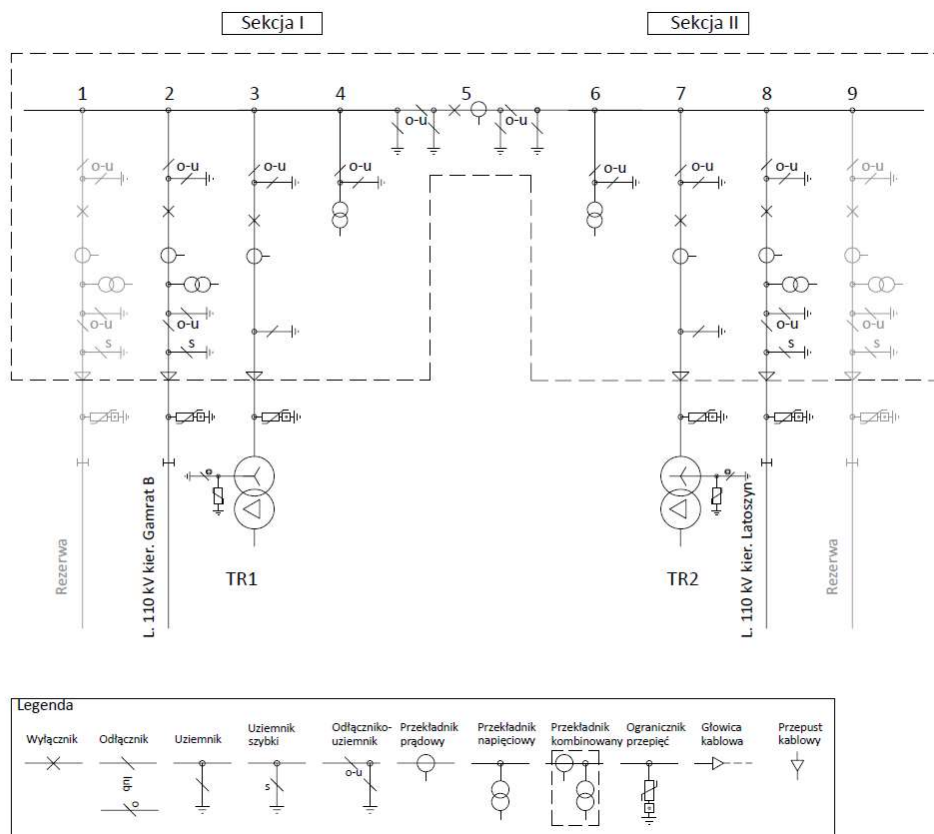
Z uwagi na wejście w życie *Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/573 z dnia 7 lutego 2024 r. w sprawie fluorowanych gazów cieplarnianych, zmieniające dyrektywę (UE) 2019/1937 i uchylające rozporządzenie (UE) nr 517/2014*, rozdzielnicę GIS należy wykonać bez stosowania gazu SF₆, należy wykorzystać rozwiązania z gazami ekologicznymio współczynnika globalnego ocielenia GWP < 1.

Rozdzielnie 110 kV należy zaprojektować w układzie H5 z możliwością rozbudowy o dodatkowe pola liniowe (po 1 w każdej sekcji).

Rozdzielnia 110 kV ma składać się z następujących pól:

- transformatora mocy TR1 110/15 kV,
- transformatora mocy TR2 110/15 kV,
- linii 110 kV kierunek Latoszyn,
- linii 110 kV kierunek Gamrat B,
- łącznika szyn 110 kV.
- pomiaru napięcia w każdej sekcji PN1 i PN2
- liniowe 110 kV rezerwa miejsca (po 1 na każdą sekcję).

Schemat planowanej konfiguracji rozdzielni 110 kV przedstawiono na rysunku poniżej.



Rysunek 7. Schemat rozdzielni 110 kV -stan projektowany

Przy doborze aparatury pierwotnej rozdzielni 110 kV należy uwzględnić warunki zwarciove i środowiskowe jakie panują w planowanym miejscu jej zabudowy oraz parametry znamionowe wynikające z planowanych funkcji poszczególnych pól rozdzielni.

Parametry toru prądowego pól 110 kV muszą być dobrane zgodnie ze Standardem technicznym nr 4/2014 - konfiguracje rozdzielnic 110 kV w sieci dystrybucyjnej 110 kV TAURON Dystrybucja S.A. (wersja druga), tak aby:

- dla pola linowego nie ograniczały maksymalnej dopuszczalnej obciążalności linii 110 kV,
- dla pola transformatorowego nie ograniczały wykorzystania mocy znamionowej docelowo przewidzianego do zabudowy transformatora z uwzględnieniem jego znamionowych możliwości przeciążeniowych,
- dla pola łącznika szyn nie ograniczały przepustowości szyn zbiorczych rozdzielni.

Rozdzielnię 110 kV należy połączyć z transformatorami 110kV/SN za pomocą szynoprzewodów z izolacją gazową.

Linie napowietrzne 110 kV należy wprowadzić do rozdzielni 110 kV stosując rozwiązania kablowe.

W pomieszczeniu rozdzielni 110 kV należy przewidzieć konieczność zamontowania (zawieszenia) suwnicy obsługującej rozdzielnię 110 kV GIS o nośności minimalnej dostosowanej do ciężaru elementów rozdzielnic GIS.

4.3.3. Ogólne wymagania dla rozdzielni 110 kV w izolacji gazowej.

1. Rozdzielnica powinna być wyposażona w zintegrowane pola wraz z szynami zbiorczymi w izolacji gazowej przystosowana do zabudowy wewnętrznej. Wszystkie aparaty łączeniowe przynależne do pola powinny być umieszczone w trójfazowej zamkniętej obudowie aluminiowej podzielonej na odrębne przedziały aparaturowe wypełnione gazem. Tak zintegrowane pola powinny być wyposażone w przepusty kablowe zakończone złączem konektorowym, które umożliwiają przyłączenie obiektów kablowych 110 kV.
2. Obudowa rozdzielni gazowej powinna być przyłączona do instalacji uziemiającej co najmniej w następujących miejscach:
 - we wszystkich polach:
 - blisko wyłącznika;
 - blisko głowicy kablowej;
 - blisko przepustu gaz / powietrze;
 - blisko przekładnika pomiarowego.
 - na szynach zbiorczych:
 - przy obu końcach i w punktach pośrednich w zależności od długości szyn zbiorczych.
3. Przy projektowaniu pomieszczenia, w którym będzie zabudowana rozdzielnica GIS, należy przewidzieć rezerwę miejsca pod przyszłościową zabudowę co najmniej jednego pola w każdej z sekcji.
4. Przy projektowaniu rozdzielni w izolacji gazowej, oraz przy doborze materiałów należy uwzględniając aktualny stan techniki dążyć do zagwarantowania okresu eksploatacji nie mniejszym niż 35 lat.
5. Rozdzielnica GIS, powinna być fabrycznie nowa i pochodzić z bieżącej produkcji. Oznacza to, że moment odbioru technicznego rozdzielnic w fabryce producenta (FAT) nie może przekroczyć 12 miesięcy od daty produkcji podanej na tabliczce znamionowej.
6. Rozdzielnica GIS powinna być tak wykonana, aby mogła pracować niezawodnie bez potrzeby wykonywania przeglądów wewnętrznych w okresie co najmniej 15 lat lub po wykonaniu znamionowych cykli przestawieniowych łączników albo po wyłączeniu przez wyłączniki prądów skumulowanych podanych w Dokumentacji Technicznej - Ruchowej rozdzielnic. Zakresy, czasookresy i warunki zabiegów eksploatacyjnych, pomiarów oraz przeglądów powinny być określone w instrukcji obsługi dostarczonej przez dostawcę. Poza czynnościami określonymi w instrukcji obsługi nie powinny być wymagane żadne czynności dotyczące obsługi rozdzielnic GIS, w szczególności gazu.
7. Producent rozdzielnic powinien zapewnić:
 - a) nadzór fabryczny w trakcie jej montażu w miejscu zainstalowania,
 - b) udział swojego przedstawiciela w trakcie uruchomienia mechanicznego i pomiarach pomontażowych rozdzielnic,
 - c) w miejscu zainstalowania rozdzielnic, szkolenie personelu obsługi TD S.A. z: budowy, obsługi i eksploatacji, w terminie przed podaniem napięcia na rozdzielnicę,
 - d) udział swojego przedstawiciela / grupy rozruchowej w trakcie pierwszego podania napięcia i próbach napięciowych uruchomienia rozdzielnic,
 - e) autoryzowany serwis z siedzibą na terenie Polski.
8. Rozdzielnica GIS powinna być dostosowana do zainstalowania w budynku i przystosowana do pracy ciągłej w warunkach klimatycznych i systemowych, podanych powyżej, istniejących w miejscu jej zainstalowania.
9. Rozdzielnica GIS powinna być wykonana zgodnie ze schematem strukturalnym, dostarczonym przez TAURON Dystrybucja S.A.
10. Rozdzielnica GIS powinna być dostarczona:

- jako kompletna umożliwiająca uzyskanie opisywanej funkcjonalności m.in. z wewnętrznym okablowaniem pomiędzy modułami, przewodami uziemiającymi, itp.,
 - wraz z konstrukcjami wsporczymi potrzebnymi do jej zamontowania, łącznie z elementami mocującymi takimi jak kotwy, belki, itp.,
11. Rozdzielnica GIS powinna posiadać osłonę trójfazową modułową. Poszczególne moduły rozdzielnic powinny być łączone ze sobą poprzez skręcane połączenia kołnierzowe, umożliwiające jej dalszą rozbudowę. Nie dopuszcza się łączenia ze sobą poszczególnych modułów rozdzielnic przez ich spawanie.

Pozostałe wymagania zgodnie ze standardem: *Standard techniczny - rozdzielnice 110 kV w wykonaniu wewnętrznym w izolacji gazowej GIS do zastosowań w sieci dystrybucyjnej 110 kV TAURON Dystrybucja S.A.*

4.3.4. Wymagane parametry aparatury 110 kV

Poszczególne wykonania aparatów należy dobierać zgodnie z obowiązującymi w TD S.A. standardami w tym szczególności zgodnie ze: *Standard techniczny - rozdzielnice 110 kV w wykonaniu wewnętrznym w izolacji gazowej GIS do zastosowań w sieci dystrybucyjnej 110 kV TAURON Dystrybucja S.A.*

Parametry elektryczne aparatów nie gorsze od wymienionych poniżej:

WYŁĄCZNIKI

• (U_r) - Napięcie znamionowe:	≥ 123 kV (wartość skuteczna),
• (U_d) - Znamionowe napięcie wytrzymywane krótkotrwale o częstotliwości sieciowej (faza-ziemia, między fazami, wzdłuż otwartego łącznika):	≥ 230 kV (wartość skuteczna),
• (U_p) - Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe (faza-ziemia, między fazami, wzdłuż otwartego łącznika):	≥ 550 kV (wartość szczytowa),
• (I_r) - Znamionowy prąd ciągły:	3150 A,
• (I_k) - Prąd znamionowy krótkotrwale wytrzymywany:	40 kA,
• Prąd znamionowy wyłączalny zwarciovy:	40 kA,
• (I_p) - Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany:	100 kA,
• Prąd znamionowy załączany zwarciovy:	100 kA,
• Czas trwania zwarcia:	3 sek.
• Droga upływu izolacji:	3075 mm
• Szereg przestawieniowy znamionowy (trójfazowy)	O-0,3s-CO-180s-CO i CO-15s-CO
• Czas znamionowy wyłączania	≤ 50 ms
• Niejednoczesność zamykania	≤ 3 ms
• Niejednoczesność otwierania	≤ 3 ms
• Trwałość elektryczna klasa	E1
• Trwałość mechaniczna (liczba przestawień)	klasa M2 (10 tys. przestawień)
• Zdolność łączenia prądów pojemnościowych	klasa C2
• Napięcie znamionowe zasilania obwodów pomocniczych	220 V DC
• Zakres napięcia cewki zamykającej	$0,85 \div 1,1U_n$
• Zakres napięcia cewki otwierającej	$0,7 \div 1,1U_n$
• Liczba cewek zamykających	1
• Liczba cewek otwierających	3 – w polu transformat., 2 – w pozostałych polach
• Rodzaj napędu	trójbiegunowy
• Zasada działania napędu	sprężynowy lub hydromech. – sprężynowy zbrojone silnikiem
• Napięcie znamionowe zasilania napędu	220 V DC
• Liczba zestyków pomocniczych wyłącznika (niewykorzystanych w obwodach wewnętrznych sterowania i w obwodach wtórnych pola) – zestyki rezerwowe	1a + 1b

- Prąd znamionowy ciągły zestyków pomocniczych

2 A/220 V DC (klasa 2)

ODŁĄCZNIKI

- (U_r) - Napięcie znamionowe: ≥ 123 kV (wartość skuteczna),
- (U_d) - Znamionowe napięcie wytrzymywane krótkotrwale o częstotliwości sieciowej (faza-ziemia, między fazami): ≥ 230 kV (wartość skuteczna),
- (U_d) - Znamionowe napięcie wytrzymywane krótkotrwale o częstotliwości sieciowej (wzdłuż przerwy izolacyjnej): ≥ 265 kV (wartość skuteczna),
- (U_p) - Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe (faza-ziemia, między fazami): ≥ 550 kV (wartość szczytowa),
- (U_p) - Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe (wzdłuż przerwy izolacyjnej): ≥ 630 kV (wartość szczytowa),
- (I_r) - Znamionowy prąd ciągły odłącznika: 1600 A,
- (I_k) - Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany dla odłącznika i uziemnika: 40 kA,
- (I_p) - Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany dla odłącznika i uziemnika: 100 kA,

UZIEMNIKI

- (U_r) - Napięcie znamionowe: ≥ 123 kV (wartość skuteczna),
- (U_d) - Znamionowe napięcie wytrzymywane krótkotrwale o częstotliwości sieciowej : ≥ 230 kV (wartość skuteczna),
- (U_p) - Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe : ≥ 550 kV (wartość szczytowa),
- (I_k) - Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany dla uziemnika: 40 kA,

UZIEMNIKI SZYBKIE

- (U_r) - Napięcie znamionowe: ≥ 123 kV (wartość skuteczna),
- (U_d) - Znamionowe napięcie wytrzymywane krótkotrwale o częstotliwości sieciowej : ≥ 230 kV (wartość skuteczna),
- (U_p) - Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe : ≥ 550 kV (wartość szczytowa),
- (I_k) - Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany dla uziemnika: 40 kA,
- Prąd znamionowy załączany: 100 kA,

PRZEKŁADNIKI PRĄDOWE

- (U_r) - Napięcie znamionowe: ≥ 123 kV (wartość skuteczna),
- Znamionowe napięcie probiercze o częstotliwości sieciowej: ≥ 230 kV (wartość skuteczna),
- Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe: ≥ 550 kV (wartość szczytowa),
- (I_{th}) - Znamionowy krótkotrwały prąd cieplny: 40 kA,
- (I_{dyn}) - Prąd znamionowy dynamiczny: 100 kA,
- Znamionowy prąd pierwotny:
 - zakres dla pól liniowych: 300-600 A
 - zakres dla pól transformatorowych: 100-200 A
 - zakres dla pola łącznika szyn: 600-1200A
- Rozszerzony zakres prądu znamionowego pierwotnego: 120%
- Znamionowy prąd wtórny: 1 A

Liczba rdzeni i moce znamionowe strony wtórnej rdzeni prądowych należy określić na podstawie obliczeń technicznych dla konkretnej aplikacji.

PRZEKŁADNIKI NAPIĘCIOWE

- | | |
|---|------------------------------------|
| • (U_r) – Najwyższe napięcie znamionowe | ≥ 123 kV (wartość skuteczna), |
| • Znamionowe napięcie probiercze o częstotliwości sieciowej | ≥ 230 kV (wartość skuteczna), |
| • Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe | ≥ 550 kV (wartość szczytowa), |
| • Znamionowe napięcie pierwotne | $110/\sqrt{3}$ kV |
| • Znamionowe napięcie wtórne faza - ziemia | $100/\sqrt{3}$ V |
| • Znamionowe napięcie wtórne uzwojenia otwartego trójkąta | $100/3$ V |

Liczba uzwojeń wtórnych połączonych w gwiazdę i moce znamionowe strony wtórnej uzwojeń należy określić na podstawie obliczeń technicznych dla konkretnej aplikacji.

OGRANICZNIKI PRZEPIEĆ

- | | |
|---|--------|
| • Znamionowy prąd wyładowczy: | 10 kA |
| • Graniczny prąd wyładowczy: | 100 kA |
| • Znamionowa wytrzymałość na prąd zwarcia | 40 kA |
| • Napięcie znamionowe U_z : | 96 kV |
| • Maksymalne napięcie pracy U_c : | 77 kV |

4.3.5. Transformatory mocy 110/15 kV

Stanowiska transformatorów mocy 110/15 kV zaprojektować w wykonaniu wewnętrznym i zlokalizować w projektowanym budynku stacyjnym. Na stanowiskach transformatorów mocy należy przewidzieć zabudowę transformatorów o mocy 16 MVA, przy czym stanowiska powinny umożliwiać zabudowę transformatorów o docelowej mocy 31,5 MVA.

Pod każdym transformatorem należy zaprojektować i wykonać szczelną misę o konstrukcji żelbetowej monolitycznej z betonu hydrotechnicznego o parametrach nie gorszych niż C30/37 W6. Pojemność misy powinna wynosić minimum 120% objętości oleju transformatora, należy zapewnić szczelność misy. Wszystkie otwory w misie należy wykonać jako przejścia szczelne. Na dnie misy wykonać rzępie umożliwiające odpompowanie oleju po awarii. Nad rzępiem należy stosować stalowy właz kontrolny. Właz należy lokalizować w rejonie drzwi wejściowych do komory transformatorowej. Od góry misę olejową należy przykryć warstwą tłucznia kamiennego (np. granit, bazalt) o grubości ok. 30 cm i granulacji 40/60 mm. Tłuczeń należy rozłożyć na pomostowych kratkach stalowych ocynkowanych, opartych na odsadźce wykonanej na ścianach misy olejowej.

Dopuszcza się zastąpienie warstwy tłucznia z kratami pomostowymi, systemem perforowanych płyt stalowych tłumiących ogień bez konieczności stosowania tłucznia. Należy przewidzieć możliwość modularnego dostosowania rozstawu szyn jezdnych – 1505 mm i 3010 mm. Na stanowisku należy przewidzieć kotwy stalowe do rozładunku i wytaczania transformatora. Konstrukcje żelbetowe stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją ochronną:

- na powierzchniach pionowych - z warstwy gruntującej i izolacyjnej,
- na powierzchniach poziomych – z min. 2 warstw papy podkładowej.

Szczelność misy należy sprawdzić 72 godzinnym testem wodnym.

4.3.6. Rozdzielnia 15 kV

W stacji 110/SN należy zaprojektować wewnętrzną rozdzielnicę 15 kV dwusekcyjną, z pojedynczym układem szyn zbiorczych w izolacji stało powietrznej z zastosowaniem wyłączników próżniowych.

Rozdzielnicę SN zaprojektować jako 18 polową, z możliwością jej rozbudowy o dodatkowe 6 pól liniowych (po 3 pola w każdej sekcji), składającą się z 2 pól transformatorowych, 2 pól potrzeb własnych, 2 pól łącznika szyn, 2 pól pomiaru napięcia, 10 pól odpywowych (po 5 na każdą sekcję). Pola zasilające oraz odpywowe zaprojektować jako kablowe. Rozdzielnica zasilac będzie sieć 15 kV pracującą z punktem zerowym uziemionym przez odpowiednio dobrany rezystor. Pola zasilające oraz odpywowe zaprojektować jako kablowe w wykonaniu „L2” czyli pole z przekładnikiem napięciowym zgodnie ze *Standardem technicznym nr 34/2020 – konfiguracje i budowa rozdzielnic SN pierwotnego rozdziału do zabudowy w sieci dystrybucyjnej SN w TAURON Dystrybucja S.A.* (wersja pierwsza).

Zgodnie z wymaganiami IRIESD TAURON Dystrybucja S.A. w zakresie spełnienia wymagań dla pól linii SN, w których przyłączone są jednostki wytwórcze i odbiorcy, pola liniowe powinny być przystosowane do współpracy ze źródłami wytwórczymi z wykorzystaniem przekładnika napięciowego i funkcji synchrochek w terminalu polowym.

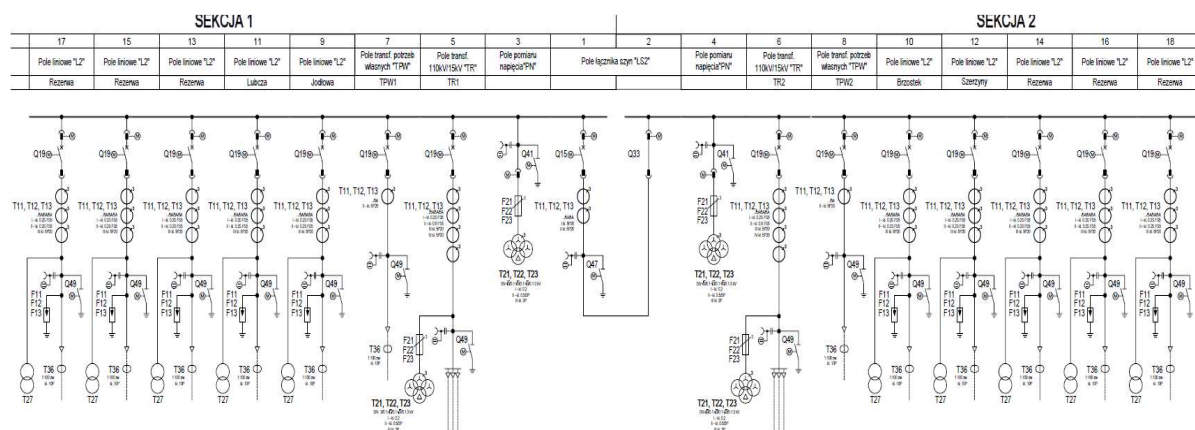
Planowane wprowadzenia linii 15 kV wraz z światłowodami do stacji GPZ Dzwonowa:

do sekcji I:

- Dzwonowa - Jodłowa;
- Dzwonowa – Lubcza;

do sekcji II:

- Dzwonowa - Brzostek
- Dzwonowa – Szerzyny



Rysunek 8. Planowany układ rozdzielni 15 kV

4.3.6.1. Wymagania konstrukcyjne rozdzielni 15 kV:

1. Rozdzielnica SN powinna być w obudowie metalowej, łukoochronna z zabezpieczeniami dekompresyjnymi zlokalizowanymi tak, aby kierunek wydmuchu gazów przy zwarciu łukowym nie zagrażał personelowi.
2. Rozdzielnica SN powinna być przystosowana do jej zabudowy na ramie montażowej mocowanej bezpośrednio do posadzki lub na ramie zabetonowanej w górnej warstwie podłogi. Ramy te powinny umożliwiać przyszłościową rozbudowę rozdzielni o kolejne pola.
3. Drzwi do przedziałów rozdzielni lub pól powinny zamykać się w kierunku drogi ucieczki. Drzwi wszystkich przedziałów rozdzielni należy wyposażać w blokady mechaniczne i/albo elektryczne zapewniające bezpieczeństwo obsługi.
4. Osłony zewnętrzne, przesłony ruchome oraz przegrody (w tym przegroda dolna, przez którą wprowadza się kable zasilające i obwodów wtórnych) poszczególnych przedziałów rozdzielni powinny zapewnić stopień ochrony co najmniej IP3X.
5. Szyny zbiorcze jak i szyny odgałęźne powinny być wykonane z miedzi elektrolitycznej.

6. Każda sekcja rozdzielnicy powinna posiadać własną szynę uziemiającą, do której należy przyłączyć uziemienia ochronne i robocze wewnątrz rozdzielnicy. Szyna uziemiająca powinna umożliwiać jej przyłączenie do uziemienia stacji w co najmniej dwóch miejscach na każdą sekcję rozdzielnicy.
7. Rozwiązanie konstrukcyjne przedziału przyłączeniowego powinno być takie, aby kable poszczególnych faz były usytuowane równolegle do elewacji rozdzielnicy. Nie dopuszcza się usytuowania „posobnego” kabli, czyli prostopadle do elewacji rozdzielni. Nie dotyczy to przypadku, kiedy na jedną fazę przypada więcej niż jeden kabel.
8. Przedział przyłączeniowy pola liniowego powinien umożliwiać przyłączenie na fazę co najmniej 2 kabli o przekroju żył 240 mm^2
9. Przedział przyłączeniowy pola transformatorowego oraz pola łącznika szyn powinien umożliwiać przyłączenie na każdą fazę taką liczbę kabli miedzianych o przekroju żył 240 mm^2 , jaka odpowiada prądowi znamionowemu danego pola. W polach o prądzie znamionowym powyżej 2500 A , dopuszcza się przyłączanie kabli o przekroju żyły większym niż 240 mm^2 .
10. Przedziały przyłączeniowe kablowe pól transformatorowych i pól łączników szyn należy wyposażyć w system kontroli temperatury z możliwością przekazu do systemu sterowania i nadzoru lub okna termowizyjne. Okna te nie powinny pogarszać stopnia łukoochronności rozdzielnicy.
11. Przedziały przyłączeniowe i przedziały niskiego napięcia należy wyposażyć w indywidualne oświetlenie.
12. Przedział niskiego napięcia powinien posiadać wymiary pozwalające na ergonomiczną zabudowę w nim aparatury obwodów wtórnych (terminala polowego, przekaźników pomocniczych, zabezpieczeń nadprądowych, listew zaciskowych, itp.) Sposób jej zabudowy powinien umożliwiać swobodny do niej dostęp, podczas wykonywania pomiarów, napraw czy też czynności eksploatacyjnych i serwisowych.
W związku z powyższym, zaleca się następujące wymiary przedziału niskiego napięcia:
 - wysokość – min. 750 mm ,
 - szerokość – min. 600 mm ,
 - głębokość – min. 350 mm .
13. W każdym polu powinny być zainstalowane (widoczne od strony obsługi) wskaźniki obecności napięcia z testowymi gniazdami napięciowymi (wskazującymi napięcie na odejściu kablowym). Wskaźniki te należy wyposażyć w bezpotencjałowy zestaw informujący o obecności napięcia na kablu. Niniejszy zestaw należy wykorzystać w układzie sterowania uziemnikiem, blokując jego zamknięcie gdy kabel jest pod napięciem. Rozwiązanie konstrukcyjne wskaźników obecności napięcia powinno być takie, aby przy próbach napięciowych kabli nie uległy one uszkodzeniu lub była możliwość ich odłączenia.
14. Napędy ręczne łączników należy zlokalizować na płycie czołowej celki. Stany położenia wszystkich łączników oraz stan zazbrojenia napędu wyłącznika powinny być widoczne na elewacji pola i odzwierciedlać układ synoptyczny pola. Synoptyka pola wraz z elementami sterowania powinna być umieszczona, możliwie najniżej, na elewacji przedziału niskiego napięcia.
15. Wszystkie aparaty łączeniowe (wyłączniki, odłączniki, rozłączniki, uziemniki, bloki zwierające, itp.) oraz człony wysuwne powinny być wyposażone w napęd silnikowy zasilany napięciem 220V DC
16. Rozwiązania konstrukcyjne rozdzielnicy SN powinny umożliwiać:
 - jej rozbudowę o kolejne pola rozdzielcze,
 - swobodny dostęp do aparatury obwodów pierwotnych, a w szczególności do przedziału przyłączeniowego.
 - swobodną wymianę aparatury obwodów pierwotnych i wtórnych, w szczególności przekładników prądowych, napięciowych wraz z bezpiecznikami topikowymi,

- swobodne wykonanie wszelkich prac pomiarowo-kontrolnych bez konieczności demontażu jej elementów,
 - wykonywanie prób napięciowych od strony odbioru bez konieczności odłączania głowic kablowych w przedziale przyłączeniowym rozdzielnicy,
 - manewrowanie napędami ręcznymi i elektrycznymi łączników z elewacji pola,
 - awaryjne, mechaniczne wyłączenie wyłącznika bez otwierania drzwi do przedziału wyłącznika,
 - wydzielenie dowolnych pól taśmą ostrzegawczą w celu uniknięcia pomyłek łączeniowych. W tym celu, każde pole należy wyposażyć w dedykowane uchwyty umożliwiające założenie taśmy ostrzegawczej.
17. Rozdzielnice powinny być tak zabudowane, aby nie przylegały do ściany (rozdzielnica wolnostojąca stwarzająca możliwość dojścia do niej od tyłu), z tyłu każdego pola należy zamontować:
- w przedziałach przyłączeniowych drzwi z analogicznymi blokadami jak w drzwiach frontowych tego przedziału, a w pozostałych przedziałach odejmowane osłony lub dla wszystkich przedziałów zdejmowane osłony. Demontaż osłon powinien być możliwy tylko z użyciem narzędzi,
 - tabliczkę z wygrawerowaną nazwą i numerem pola
18. Rozdzielnica powinna posiadać co najmniej cztery niezależne przedziały:
- przedział szyn zbiorczych,
 - przedział z członem wysuwnym (człon wysuwny wyłącznika, człon wysuwny bloku zwierającego, człon wysuwny bloku pomiaru napięcia),
 - przedział przyłączeniowy (kablowy),
 - przedział niskiego napięcia dla obwodów wtórnych
19. Człony wysuwne powinny przyjmować następujące położenia:
- człon wysuwny wyłącznika:
 - położenie „praca” – obwody główne i pomocnicze są połączone, wyłącznik może być załączony bądź wyłączony, drzwi przedziału wyłącznikowego są zamknięte i nie można ich otworzyć,
 - położenie „próba” - obwody główne są rozłączone (bezpieczna przerwa izolacyjna), opuszczone przegrody izolacyjne w przedziale wyłącznikowym, obwody pomocnicze są połączone, wyłącznik może być załączony bądź wyłączony w celu wykonania badań, drzwi przedziału wyłącznikowego można otworzyć i zamknąć;
 - położenie „pośrednie” – człon wysuwny jest pomiędzy położeniem „praca”, a „próba”, obwody pomocnicze są połączone, wyłącznik jest wyłączony i zablokowany, drzwi przedziału wyłącznikowego są zamknięte i nie można ich otworzyć,
 - położenie „oddzielenia” - obwody główne i pomocnicze są rozłączone, wyłącznik nie działa, opuszczone przegrody izolacyjne w przedziale wyłącznikowym,
 - człon wysuwny bloku zwierającego:
 - położenie „praca” – obwody główne i pomocnicze są połączone, drzwi przedziału bloku zwierającego są zamknięte i nie można ich otworzyć,
 - położenie „próba” - obwody główne są rozłączone (bezpieczna przerwa izolacyjna), opuszczone przegrody izolacyjne w przedziale bloku zwierającego, obwody pomocnicze są połączone, drzwi przedziału bloku zwierającego można otworzyć i zamknąć;
 - położenie „pośrednie” – człon wysuwny jest pomiędzy położeniem „praca”, a „próba”, obwody pomocnicze są połączone, drzwi przedziału bloku zwierającego są zamknięte i nie można ich otworzyć,

- położenie „oddzielenia” - obwody główne i pomocnicze są rozłączone, opuszczone przegrody izolacyjne w przedziale bloku zwierającego.
 - człon wysuwny bloku pomiaru napięcia:
 - położenie „praca” – obwody główne i pomocnicze są połączone, drzwi przedziału bloku pomiaru napięcia są zamknięte i nie można ich otworzyć,
 - położenie „próba” - obwody główne są rozłączone (bezpieczna przerwa izolacyjna), opuszczone przegrody izolacyjne w przedziale bloku pomiaru napięcia, obwody pomocnicze są połączone, drzwi przedziału bloku pomiaru napięcia można otworzyć i zamknąć;
 - położenie „pośrednie” – człon wysuwny jest pomiędzy położeniem „praca”, a „próba”, obwody pomocnicze są połączone, drzwi przedziału bloku pomiaru napięcia są zamknięte i nie można ich otworzyć,
- położenie „oddzielenia” - obwody główne i pomocnicze są rozłączone, opuszczone przegrody izolacyjne w przedziale bloku pomiaru napięcia
20. W przedziałach członów wysuwnych (wyłącznik, blok zwierający i blok pomiaru napięcia) należy zabudować przesłony ruchome sterowane przez posuw członu wysuwnego. Osłony powinny zapewnić ochronę obsługi rozdzielnicy przed bezpośrednim dotykiem styków stałych umieszczonych w izolatorach przegrodowych.
21. Pola rozdzielnicy SN należy wyposażyć w system blokad mechanicznych i elektrycznych wykluczający pomyłki łączeniowe. W rozdzielnicy powinny być zabudowane, co najmniej, następujące blokady:
- blokada uniemożliwiająca przestawienie członu wysuwnego wyłącznika z położenia „próby” do położenia „pracy” i odwrotnie, gdy wyłącznik jest załączony,
 - możliwość załączenia wyłącznika, tylko wtedy, gdy jego człon wysuwny znajduje się w stabilnym położeniu „praca” lub „próba”. W położeniu „pośrednim” wyłącznik powinien być zablokowany mechanicznie przed jego załączeniem,
 - blokada uniemożliwiająca załączenie wyłącznika będącego w położeniu „praca” lub „próba” jeżeli nie są przyłączone i zasilane obwody pomocnicze. Możliwe jest natomiast wyłączenie wyłącznika za pomocą przycisku ręcznego,
 - blokada uniemożliwiająca otwarcie drzwi przedziału wysuwnego jeżeli jego człon wysuwny jest w położeniu „praca” lub w położeniu „pośrednim”,
 - blokada uniemożliwiająca przestawienie członu wysuwnego do położenia „praca” jeżeli drzwi przedziału wysuwnego są otwarte,
 - blokada uniemożliwiająca otwarcie drzwi przedziału przyłączeniowego jeżeli człon wysuwny wyłącznika jest w położeniu „praca” lub w położeniu „pośrednim”,
 - blokada uniemożliwiająca przestawienie członu wysuwnego do położenia „praca” przy zamkniętym uziemniku,
 - blokada uniemożliwiająca zamknięcie uziemnika, gdy człon wysuwny jest w położeniu „pośrednim” lub „praca”,
 - blokada uniemożliwiająca otwarcie drzwi przedziału przyłączeniowego, jeżeli uziemnik jest otwarty,
 - blokada napędu uziemnika uniemożliwiająca jego zamknięcie, gdy część uziemiana znajduje się pod napięciem,
 - automatyczna blokada uniemożliwiająca przypadkowe otwarcie przesłon ruchomych w przedziale członu wysuwnego,
 - blokada uniemożliwiająca przestawienie członu wysuwnego bloku zwierającego, w polu łącznika szyn, do położenia „praca”, gdy człon wysuwny wyłącznika znajduje się w położeniu „praca”,
 - blokada uniemożliwiająca zamknięcie uziemnika w polu łącznika szyn, gdy człon wysuwny wyłącznika lub bloku zwierającego tego pola jest w położeniu „praca”,
 - blokada zamknięcia uziemnika szyn zbiorczych danej sekcji, uniemożliwiająca jego zamknięcie, gdy którykolwiek człon wysuwny w polach przynależnych do tej sekcji będzie w położeniu innym niż „próba”.

- blokada uniemożliwiająca przestawienie członu wysuwnego do położenia „praca” we wszystkich polach przynależnych do danej sekcji, gdy zamknięty jest uziemnik szyn zbiorczych tej sekcji.

22. Rozdzielnicę należy wyposażyć w dodatkowy sprzęt eksploatacyjny:

- wózek transportowy członu wysuwnego,
- dźwignię napędu członu wysuwnego,
- testowy człon wysuwny do badania kabli,
- dźwignię napędu uziemnika,
- króciec mechaniczny do awaryjnego wyłączania wyłącznika (jeżeli ma zastosowanie).

4.3.6.2. Parametry rozdzielnic 15 kV

Rozdzielnica SN powinna spełniać parametry techniczne wg poniższej tabeli:

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
1	Napięcie znamionowe sieci U_n	15kV
2	Liczba faz	3
3	Częstotliwość	50 Hz
4	Liczba systemów szyn zbiorczych	1
5	Czas znamionowy trwania zwarcia t_k	3 s
6	Napięcie znamionowe U_r	17,5kV
7	Znamionowe napięcie wytrzymywane krótkotrwale o częstotliwości sieciowej (faza-ziemia, między fazami) U_d	38 kV
8	Znamionowe napięcie wytrzymywane krótkotrwale o częstotliwości sieciowej (wzdłuż przerwy izolacyjnej) U_d	45 kV
9	Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe (faza-ziemia, między fazami) U_p	95 kV
10	Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe (wzdłuż przerwy izolacyjnej) U_p	110 kV
11	Min. prąd znamionowy ciągły I_r dla: <ul style="list-style-type: none"> – szyn zbiorczych, – pól transformatorowych WN/SN, – pól łączników szyn 	1600 A
12	Min. prąd znamionowy ciągły I_r dla pól liniowych	630 A
13	Min. prąd znamionowy ciągły I_r dla pól: <ul style="list-style-type: none"> – transformatorów potrzeb własnych, – pomiaru napięcia 	400 A
14	Prąd znamionowy krótkotrwale wytrzymywany I_k	16 kA
15	Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany I_p	40 kA
16	Odporność na działanie łuku wewnętrznego I_t	16 kA/1s
17	Dostępność do rozdzielnic w klasyfikacji jej odporności na łuk wewnętrzny (klasyfikacja IAC)	AFLR – przy ustawieniu wolnostojącym rozdzielnic
18	Kategoria utraty ciągłości pracy (LSC)	LSC2B – dla rozdzielnic w izolacji stało - powietrznej
19	Kategoria przegród	PM (metalowe)
20	Stopień ochrony zapewniony przez osłony zewnętrzne	min. IP3X
21	Wykonanie dla ustawienia:	wolnostojącego / przyściennego

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
22	Napięcie znamionowe napędów, obwodów pomocniczych i sterowniczych U_a	220 V DC

4.3.6.3. Wyłącznik SN

W rozdzielnicy SN należy stosować wyłączniki próżniowe w wersji wysuwnej. Wyłączniki powinny spełniać wymagania techniczne oraz posiadać parametry znamionowe wymienione poniżej:

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
1	Napięcie znamionowe sieci U_n	15kV
2	Częstotliwość	50 Hz
3	Liczba biegunów	3
4	Czas znamion. trwania zwarcia t_k	3 s
5	Napięcie znamionowe U_r	17,5 kV
6	Znamionowe napięcie wytrzymywane krótkotrwale o częstotliwości sieciowej (faza-ziemia, między fazami) U_d [kV]	38 kV
7	Znamionowe napięcie wytrzymywane krótkotrwale o częstotliwości sieciowej (wzdłuż przerwy izolacyjnej) U_d [kV]	45 kV
8	Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe (faza-ziemia, między fazami) U_p [kV]	95 kV
9	Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe (wzdłuż przerwy izolacyjnej) U_p [kV]	110 kV
10	Min. prąd znamionowy ciągły I_r dla pól: – transformatorowych WN/SN, – łączników szyn	= $I_{r(sz)}$ 1600 A
11	Min. prąd znamionowy ciągły I_r dla pól liniowych	630 A
12	Min. prąd znamionowy ciągły I_r dla pól transformatorów potrzeb własnych	400 A
13	Prąd znamionowy krótkotrwale wytrzymywany I_k	16 kA
14	Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany I_p	40 kA
15	Prąd znamionowy wyłączalny zwarciov	16 kA
16	Szereg przestawieniowy znamionowy (trójfazowy)	O – 0,3s – CO – 15s - CO
17	Czas znamionowy wyłączania z uwzględnieniem czasu łukowego przy wyłączaniu	≤ 65 ms
18	Czas załączania	≤ 85 ms
19	Trwałość mechaniczna (liczba przestawień)	Klasa M2 (min. 10 tys. przestawień)
20	Trwałość elektryczna	Klasa E2
21	Zasada działania napędu	Zasobnikowo – sprężynowy, zbrojony silnikiem z możliwością ręcznego zbrojenia
22	Napięcie znamionowe zasilania napędu wyłącznika	220 V DC
23	Czas zbrojenia napędu wyłącznika	≤ 15 s

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
24	Napięcie znamionowe zasilania napędu posuwu wózka (dotyczy wyłącznika w wersji wysuwnej)	220 V DC
25	Napięcie znamionowe cewki zamykającej i otwierającej	220 V DC
26	Liczba cewek zamykających	1
27	Liczba cewek otwierających	2
28	Liczba zestyków pomocniczych wyłącznika (niewykorzystanych w obwodach wewnętrznych sterowania wyłącznikiem i w obwodach wtórnych pola) – zestyki rezerwowe	1"a" + 1"b"
29	Prąd znamionowy ciągły zestyków pomocniczych	2 A / 220 VDC (klasa 2)
30	Blokady wewnętrzne	Blokada przeciw pompowaniu

4.3.6.4. Łączniki – odłączniki, uziemniki

Rodzaj napędu ręczny, całkowicie blokowany – w przypadku uziemników dopuszczalny silnikowy 220 V DC

Napęd silnikowy z opcją sterowania zdalnego dla odłączników i uziemników z możliwością blokady sterowania.

Odłączniki powinny spełniać wymagania techniczne oraz posiadać parametry znamionowe wymienione poniżej:

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
1	Napięcie znamionowe sieci U_n	15 kV
2	Częstotliwość	50 Hz
3	Liczba biegunów	3
4	Napięcie znamionowe U_r	17,5 kV
5	Znamionowe napięcie wytrzymywane krótkotrwale o częstotliwości sieciowej (faza-ziemia, między fazami) U_d	38 kV
6	Znamionowe napięcie wytrzymywane krótkotrwale o częstotliwości sieciowej (wzdłuż przerwy izolacyjnej) U_d	45 kV
7	Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe (faza-ziemia, między fazami) U_p	95 kV
8	Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe (wzdłuż przerwy izolacyjnej) U_p	110 kV
9	Min. prąd znamionowy ciągły I_r dla pól: – transformatorowych WN/SN, – łączników szyn	= $I_{r(sz)}$ 1600 A
10	Min. prąd znamionowy ciągły I_r dla pól liniowych	630 A
11	Min. prąd znamionowy ciągły I_r dla pól transformatorów potrzeb własnych	400 A
12	Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany I_k	16 kA
13	Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany I_p	40 kA
14	Trwałość mechaniczna odłącznika (liczba przestawień)	Klasa M1

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
		(min. 2 tys. przestawień)
15	Trwałość mechaniczna uziemnika (liczba przestawień)	min. 1 tys. przestawień
16	Trwałość elektryczna uziemnika	Klasa E0
17	Napięcie znamionowe zasilania napędu	220 V DC
18	Liczba zestyków pomocniczych odłącznika (niewykorzystanych w obwodach wewnętrznych sterowania i w obwodach wtórnych pola) - zestyki rezerwowe	1"a" + 1"b"
19	Liczba zestyków pomocniczych uziemnika (niewykorzystanych w obwodach wewnętrznych sterowania i w obwodach wtórnych pola) - zestyki rezerwowe	1"a" + 1"b"
20	Prąd znamionowy ciągły zestyków pomocniczych	2 A / 220 VDC (klasa 2)

Uziemniki powinny spełniać wymagania techniczne oraz posiadać parametry znamionowe wymienione poniżej:

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
1	Napięcie znamionowe sieci U_n	15 kV
2	Częstotliwość	50 Hz
3	Liczba biegunów	3
4	Napięcie znamionowe U_r	17,5 kV
5	Znamionowe napięcie wytrzymywane krótkotrwale o częstotliwości sieciowej (faza-ziemia, między fazami, wzdłuż otwartego łącznika) U_d	38 kV
6	Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe (faza-ziemia, między fazami, wzdłuż otwartego łącznika) U_p	95 kV
7	Prąd znamionowy krótkotrwale wytrzymywany I_k	16 kA
8	Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany I_p	40 kA
9	Trwałość mechaniczna (liczba przestawień)	min. 1 tys. przestawień
10	Trwałość elektryczna	Klasa E1 (2 załączenia na zwarcie)
11	Napięcie znamionowe zasilania napędu uziemnika	220 V DC
12	Liczba zestyków pomocniczych (niewykorzystanych w obwodach wewnętrznych sterowania i w obwodach wtórnych pola) – zestyki rezerwowe	1"a" + 1"b"
13	Prąd znamionowy ciągły zestyków pomocniczych	2 A / 220 VDC (klasa 2)

4.3.6.5. Przekładniki prądowe

Pola transformatorów 110 /15 kV

750 - 1500/5/5/5/5A

- ✓ Parametry rdzenia I: moc wg obliczeń, kl.0,2S; FS5
- ✓ Parametry rdzenia II: moc wg obliczeń, kl.0,2S; FS5
- ✓ Parametry rdzenia III: moc wg obliczeń, kl. 5P20
- ✓ Parametry rdzenia IV: moc wg obliczeń, kl. 5P20

Dla IV rdzenia przekładnika prądowego pola „TR” (pole transformatora WN/SN), dopuszcza się również wartość 1 A (rdzeń dedykowany do zabezpieczenia różnicowoprądowego transformatora WN/SN)

Pole sprzęgła 750 - 1500/5/5A

- ✓ Parametry rdzenia I: moc wg obliczeń kl.5P20
- ✓ Parametry rdzenia II: moc wg obliczeń, kl. 5P20

Pola linii odpływowych 150-300/5/5/5

- ✓ Parametry rdzenia I: moc wg obliczeń, kl.0,2S; FS5
- ✓ Parametry rdzenia II: moc wg obliczeń, kl.0,2S,; FS5
- ✓ Parametry rdzenia III: moc wg obliczeń, kl. 5P20

Pola transformatorów potrzeb własnych 75/5/5A

- ✓ Parametry rdzenia I: moc wg obliczeń, kl.0,5; FS5
- ✓ Parametry rdzenia II: moc wg obliczeń, kl. 5P20

Pola liniowe należy wyposażyć w przekładniki ziemnozwarciowe Ferrantiego o przekładni 100/1. Przekładniki Ferrantiego powinny posiadać dwa uzwojenia: uzwojenie pomiarowe i uzwojenie pomocnicze. Uzwojenie pomocnicze powinno umożliwiać sprawdzenie przekładnika wraz z zabezpieczeniem bez konieczności stosowania wymuszenia prądowego po stronie pierwotnej przekładnika.

4.3.6.6. Przekładniki napięciowe w polach zasilających

- Znamionowe napięcie pierwotne (w układzie V) 15 kV
- Znamionowe napięcie wtórne 15/0,1 kV
- Znamionowe obciążalności i klasy dokładności:
uzwojenie I moc wg obliczeń, kl. 0,5

Przekładniki napięciowe zabudowane w rozdzielnicach winny być zabezpieczone bezpiecznikami (poza przekładnikami w polach linii oraz przekładnikami do ARN) i zgodnie z obowiązującymi standardami w TAURON Dystrybucja S.A. (tj. min. 2A). Wymiana bezpieczników topikowych powinna być możliwa bez demontażu innych aparatów.

Uwaga: Wyżej wymienione wartości są **wymaganymi wartościami minimalnymi**. Wartości te należy zwiększyć, jeżeli wyniknie to z rzeczywistych warunków, w tym zwarciovych.

4.3.7. Wyprowadzenia linii 15 kV

Wprowadzenie istniejących linii napowietrznych do budynku stacyjnego do pomieszczenia rozdzielnic SN zaprojektować jako kablowe do pierwszych słupów znajdujących się poza terenem stacji GPZ. Zastosować kable o przekroju żyły roboczej 240mm². Stanowiska słupowe należy wymienić na nowe. Wzdłuż odcinków kablowych od pierwszych słupów należy poprowadzić kanalizację kablowe w postaci rur HDPE 40/3,7 na potrzeby kabli światłowodowych, które należy zakończyć w pomieszczeniu łączności.

Przy budowie pierwszych odcinków linii kablowych wychodzących ze stacji WN/SN, należy stosować kable elektroenergetyczne jednożyłowe z powłoką zewnętrzną wykonaną z

polietylenu o zwiększonej odporności na rozprzestrzenianie płomienia zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 60332-1-2: 2010. *Badania palności kabli i przewodów elektrycznych oraz światłowodowych - Część 1-2: Sprawdzanie odporności pojedynczego izolowanego przewodu lub kabla na pionowe rozprzestrzenianie się płomienia - Metoda badania płomieniem mieszkankowym 1 kW*

4.4. Wymagania obwody wtórne rozdzielni 110 kV.

W pomieszczeniu nastawni należy przewidzieć miejsce dla szaf przełącznikowo-sterowniczych, szafy centralnej sygnalizacji, szafy ZSZ i LRW, szaf potrzeb własnych prądu stałego 220V DC, szaf potrzeb własnych prądu przemiennego 230/400V AC, szafy telemechaniki oraz szafy pomiaru energii elektrycznej.

Szczegóły dotyczące zastosowania aparatury pomocniczej (przełączniki, przełączniki, złączki montażowe) i osprzętu należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie opracowywania projektów wykonawczych.

Obwody wtórne dla rozdzielni 110 kV zrealizować w wykonaniu szafowym. Rozmieszczenie szaf powinno odpowiadać schematowi ruchowemu stacji. Na elewacji frontowej szaf zabezpieczeniowych należy wykonać schemat synoptyczny rozdzielni 110 kV umożliwiający wykonywanie operacji łączeniowych. Przewidzieć zabezpieczenie autonomiczne transformatorów. Dla tego zabezpieczenia wykorzystać dodatkowy, niezależny 3-ci wyzwalacz w wyłączniku po stronie 110 kV. Dla zabezpieczeń należy przewidzieć listwy kontrolne umożliwiające rozwieranie i automatyczne zwieranie od strony przekładnika obwodów prądowych, odłączanie obwodów napięciowych, rozłączanie obwodów wyłączających i wpinanie w te obwody urządzeń testujących. Listwy te powinny być dostępne po otwarciu ramy uchylnej szafy.

Kanały łączności zabezpieczeń z koncentratorem telemechaniki należy zrealizować na łączach światłowodowych w układzie gwiazdowym.

Sygnalizację stanów awaryjnych rozdzielni 110 kV i 15kV w zakresie sygnałów AI, Aw Up oraz rozdzielni potrzeb własnych należy zrealizować w oparciu o kasety sygnalizacyjne i zabudować w szafie zabezpieczeń. Sygnały te należy przesłać niezależnie do systemu nadzoru (z pominięciem koncentratora telemechaniki).

Dla zabezpieczeń cyfrowych przewidzieć dodatkowy kanał inżynierski do systemu nadzoru w Wydziale Automatyki i Telemechaniki (ST).

4.4.1. Wymagania ogólne dla EAZ i obwodów wtórnych

- a) W rozdzielni 110 kV należy dążyć do wykonania jednolitego producenta i spójnego systemu zabezpieczeń cyfrowych.
- b) Należy stosować zabezpieczenia mikroprocesorowe, wyposażone w funkcje umożliwiające: diagnostykę, rejestrację zakłóceń i zdarzeń, synchronizowanie czasu przez SSiN, możliwość zdalnej zmiany nastaw, samokontrolę oraz blokowanie w przypadku uszkodzeń, przy czym uszkodzenie funkcji pomocniczej nie może blokować funkcji podstawowej.
- c) Zabezpieczenia muszą spełniać stosowne wymagania norm polskich i europejskich, a szczególnie w zakresie odporności na zakłócenia elektro-magnetyczne i elektrostatyczne, co musi być potwierdzone w dokumentacji oferowanych urządzeń.
- d) Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa oraz obwody wtórne rozd. 15kV powinny zostać zaprojektowane i wykonane zgodnie z wymaganiami zawartymi w Standardach technicznych:
 - 3/2014 dla układów elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej w TAURON Dystrybucja S.A.
 - 41/2022 schematy koordynacyjne oraz schematy logiczne funkcji zabezpieczeniowych i automatów polowych urządzeń EAZ zabudowanych w rozdzielniach 110 kV w układach H5 i 1S wykonanych w technologii AIS w TAURON Dystrybucja S.A.,

- e) Zabezpieczenia muszą być wyposażone w odpowiednią, dla realizacji sterowania, sygnalizacji oraz automatyk stacyjnych, ilość wejść i wyjść dwustanowych oraz powinny być wyposażone w zestaw wskaźników optycznych (LED) sygnalizujących pobudzenia i działania poszczególnych funkcji zabezpieczeniowych. Wejścia i wyjścia oraz wskaźniki LED winny być swobodnie programowalne. Zaleca się ograniczenie ilości stosowanych przekaźników pomocniczych.
- f) Akwizycja i przetwarzanie danych dla operacji łączeniowych i danych generowanych przez zabezpieczenia winna być realizowana z rozdzielczością 1ms, a dla pomiarów analogowych z rozdzielczością 1s (możliwość zmiany w zakresie 1÷10 s).
- g) Wszystkie urządzenia powinny posiadać: menu, program do obsługi nastaw, konfiguracji i rejestracji oraz instrukcje obsługi w języku polskim – ewentualne odstępstwa od tego wymagania należy uzgodnić z komórką odpowiedzialną za EAZ.
- h) Oprogramowania narzędziowe powinny pracować poprawnie w systemach Windows 10 i wyższych. Należy przeprowadzić proces certyfikacji oprogramowania w CUW IT GK Tauron.
- i) Zabezpieczenia podstawowe i rezerwowe w polu powinny być zasilane z różnych źródeł DC, z różnych rdzeni przekładników prądowych i uzwojeń przekładników napięciowych oraz impulsować na wszystkie dostępne cewki wyłączające.
- j) Wszystkie połączenia pomiędzy aparaturą muszą być opisane w sposób trwały, za pomocą oznaczników dwukierunkowych zakładanych na przewody.
- k) Wyłączniki winny być wyposażone w co najmniej 2 niezależne cewki wyłączające.
- l) Należy przewidzieć zastosowanie elektrycznych i logicznych blokad łączników.
- m) Aparatura EAZ winna być wykonana w obudowach umożliwiających montaż na ramach obrotowych 19" szaf o wymiarach 2000 ÷ 2200x800x800mm z drzwiami przeszklonymi o stopniu ochrony IP40. Szafy należy wyposażać w wewnętrzne instalacje 230V AC oświetlenia i gniazda 1f, szynę uziemiającą wykonaną bednarką 40x5mm. Połączenie części ruchomych z konstrukcją należy wykonać linką giętką 25mm² Cu.
- n) W w/w szafach należy zastosować listwy zaciskowe ustawione pionowo w sposób umożliwiający identyfikację obwodów (obwody prądowe, napięciowe, sterownicze, sygnalizacyjne, SSiN) zgodnie z zasadami obowiązującymi u Zamawiającego. Kolorystykę zacisków należy ustalić z Zamawiającym na etapie opracowywania projektu wykonawczego. Szafy oraz aparatura w nich umieszczona winny posiadać czytelne oznaczenia.
- o) Odrutowanie wewnątrz szaf należy wykonać linkami giętkimi Cu, z izolacją PCV na napięcie pracy 750V, zakończonymi końcówkami dostosowanymi do aparatury i listwy zaciskowej. Kolorystyka przewodów powinna uzyskać akceptację komórki odpowiedzialnej za EAZ. Wszystkie połączenia pomiędzy aparaturą muszą być opisane w sposób trwały, za pomocą oznaczników dwukierunkowych zakładanych na przewody. Niedopuszczalne są opisy wykonywane ręcznie lub oznaczenia składające się z grupy pojedynczych oznaczników.
- p) Należy przewidzieć organizację kanału inżynierskiego dla zdalnego monitoringu i nadzoru pracy zabezpieczeń.
- q) Komunikacja pomiędzy zabezpieczeniami a urządzeniami telemechaniki winna następować z zastosowaniem standardu zgodnego z IEC 60870-5-103.
- r) Aparatura EAZ powinna być synchronizowana za pomocą koncentratora telemechaniki z wykorzystaniem mechanizmów synchronizacji i zaimplementowanych odpowiednich protokołów.
- s) W polach 110 kV i SN wykonać magistrale i/lub połączenia „punkt-punkt” (dla łącza inżynierskiego), do których należy podłączyć poszczególne zabezpieczenia.

4.4.2. Podstawowe wymagania dotyczące zabezpieczeń przekaźnikowych:

- zgodność parametrów urządzenia z normami EN, DIN, IEC
- napięcie nominalne zasilania Up 220 VDC

- napięcie znamionowe U_n 100 VAC
- zakres napięcia zasilania $0,8 \div 1,1 U_p$
- prąd znamionowy I_n 1A w rozdzielni 110 kV,
- minimum 4 banki nastaw (w tym fabryczny) przełączane poprzez telemechanikę oraz wejściami stałoprądowymi
- częstotliwość znamionowa f_n 50 Hz
- HMI, program do obsługi lokalnej oraz w kanale inżynierskim w języku polskim
- układ kontroli 2 obwodów wyłączających
- zegar czasu rzeczywistego o dokładności 1ms, odporny na zaniki napięcia pomocniczego, możliwość automatycznej synchronizacji czasu z systemu SCADA
- możliwość sumowania wartości prądów zwarciovych wyłączanych przez zabezpieczenie
- rejestrator zakłóceń odporny na zaniki napięcia pomocniczego- minimalna pojemność 10 zdarzeń, ilość rejestrowanych wejść dwustanowych co najmniej 15, ilość rejestrowanych wejść analogowych co najmniej 8, czas przedawaryjny i awaryjny programowalny od 2 do 10 s, wyzwalanie sygnałem dwustanowym bądź przekroczeniem wartości analogowej
- rejestrator zdarzeń odporny na zaniki napięcia pomocniczego- pojemność rejestratora zdarzeń co najmniej 1000 rekordów (z różnymi znacznikami czasu)
- wyjście przekaźnikowe AI (uszkodzenia wewnętrzne), U_p , A_w
- minimalne napięcie zmiany stanu (z 0 na 1 logiczne) wejść binarnych 170 V DC
- obciążalność długotrwała wejść prądowych min. $2 I_{nom}$
- wyświetlacz zapewniający odczyt bieżących parametrów oraz zmianę nastaw z zabezpieczenia z lokalnego panelu obsługi
- temperatura otoczenia ($-5 \div 55$) °C
- port dla komunikacji lokalnej z PC dostępny bezpośrednio na zabezpieczeniu
- port dla komunikacji zdalnej (kanał inżynierski) typu Ethernet RJ-45
- oprogramowanie do nadzoru w kanale inżynierskim (w języku polskim)
- port dla komunikacji z systemem ze złączem światłowodowym ST do komunikacji ze sterownikiem stacyjnym w protokole IEC 60870-5-103
- konstrukcja zabezpieczenia: technologia cyfrowa
- Instrukcja obsługi i uruchomienia zabezpieczenia drukowana - min. szt. 2 w języku polskim w formie drukowanej
- oprogramowanie do komunikacji lokalnej i zdalnej szt. 1 (dla systemów Windows 10 i 11)

4.4.3. Aparatura zabezpieczeniowa pól liniowych 110 kV

Pole liniowe należy wyposażać w:

a) zabezpieczenie odcinkowe (różnicowe) – podstawowe - posiadające:

- funkcja zabezpieczeniowa podstawowa: różnicowa prądowa
- funkcje zabezpieczeniowe rezerwowe: porównawczo-fazowa
- programowalny kierunek prądu
- funkcja rozruchu zabezpieczenia (detekcja zwarc): nadprądowa
- funkcję zabezpieczenia nadprądowego i ziemnozwarciowego kierunkowego uaktywniane przy uszkodzeniu łącza
- funkcja zabezpieczeniowa wyłączania linii przy załączeniu na zwarcie
- układ kontroli i nadzoru z funkcjami: kontroli obwodów pomiarowych, kontroli bezpieczników, samokontroli zabezpieczenia
- układ logiki programowalnej:
- wejścia i wyjścia stałoprądowe ograniczające do niezbędnego minimum konieczność stosowania przekaźników pomocniczych
- sygnalizacja LED (konfigurowalne) minimum 15

- współpraca z terminalem na przeciwnym końcu linii powinna być realizowana za pomocą interfejsu światłowodowego poprzez wydzielone włókna światłowodowe jednomodowe bez udziału dodatkowych urządzeń teletransmisyjnych
- współpraca z pozostałymi zabezpieczeniami na drodze światłowodowej zapewniająca czas działania zabezpieczenia poniżej 20ms.

b) zabezpieczenie odległościowe (przystosowane do uwspółbieżnienia poprzez dedykowane łącze) - rezerwowe - posiadające:

- funkcja zabezpieczeniowa podstawowa: odległościowa z kierunkową pamięcią napięciową (dostosowana do pracy w sieci 110kV z uziemionym punktem gwiazdowym)
- funkcje zabezpieczeniowe rezerwowe: ziemnozwarciowa, nadprądowa
- sześciostrefowa, poligonalna, podimpedancyjna charakterystyka działania, z niezależnymi nastawami R i X (z eliminacją obciążenia linii)
- programowalny kierunek dla każdej ze stref i programowalny kątowny obszar działań charakterystyk podimpedancyjnych
- funkcja rozruchu zabezpieczenia (detekcja zwarc): podimpedancyjna selektywna fazowo z eliminacją obciążenia linii
- działanie strefy wydłużonej uzależnione od sprawności zabezpieczenia różnicowego linii
- funkcja zabezpieczeniowa wyłączania linii przy załączeniu na zwarcie
- układ kontroli i nadzoru z funkcjami: kontroli obwodów pomiarowych, kontroli bezpieczników, samokontroli zabezpieczenia
- automatyka SPZ trójfazowa jednokrotna
- układ logiki programowalnej
- lokalizator miejsca zwarcia wymagany dla wszystkich pętli zwarcia
- wejścia i wyjścia stałoprądowe ograniczające do niezbędnego minimum konieczność stosowania przekładników pomocniczych
- kompensacja toru równoległego
- sygnalizacja LED (konfigurowalne) minimum 15

Zabezpieczenie rezerwowe powinno być wyposażone w funkcje sterownika polowego spełniającego funkcje:

- funkcja sterownika pola z prezentacją stanu pola na wyświetlaczu graficznym z obsługą wszystkich łączników w polu.

Zabezpieczenia powinny realizować kontrolę ciągłości 2 obwodów wyłączających.

Uwaga!

Na etapie projektowania urządzeń EAZ w stacji Dzwonowa – Projektant powinien dokonać niezbędnych uzgodnień z PGE Dystrybucja Rzeszów w zakresie zabudowy zabezpieczania odcinkowego linii Dzwonowa-Gamrat B

4.4.4. Pole łącznika szyn

Pola łącznika szyn 110kV należy wyposażyć w terminal polowy z zabezpieczeniem odległościowym.

4.4.5. Aparatura zabezpieczeniowa transformatorów

Pola transformatorowe wyposażyć:

- a) zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe wraz ze sterownikiem polowym posiadające:
 - funkcja zabezpieczeniowa podstawowa: dwustopniowe zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe

- funkcje zabezpieczeniowe rezerwowe: nadmiarowo-prądowa przeciążeniowa
 - układ kontroli i nadzoru z funkcjami: kontroli obwodów pomiarowych, samokontroli zabezpieczenia
 - układ logiki programowalnej
 - funkcja sterownika pola z prezentacją stanu pola na wyświetlaczu graficznym z obsługą wszystkich łączników w polu
 - wejścia i wyjścia stałoprądowe ograniczające do niezbędnego minimum konieczność stosowania przekaźników pomocniczych
 - sygnalizacja LED (konfigurowalne) minimum 15
- b) zabezpieczenie różnicowe:
- funkcja zabezpieczeniowa podstawowa: różnicowo-prądowa stabilizowana z programowaniem blokady od 2 i 5 harmonicznej
 - funkcje zabezpieczeniowe rezerwowe: nadprądowa dwustopniowa
 - układ kontroli i nadzoru z funkcjami: kontroli obwodów pomiarowych, samokontroli zabezpieczenia
 - Układ logiki programowalnej
 - Zabezpieczenia powinny realizować kontrolę ciągłości 2 obwodów wyłączających
- c) zabezpieczenie autonomiczne:
- zasilanie z przekładników prądowych 110 kV i potrzeb własnych AC
 - impuls wyłączający na niezależną 3-cią cewkę wyłącznika
 - układ kontroli i nadzoru z funkcjami: kontroli obwodów pomiarowych, samokontroli zabezpieczenia
- d) zabezpieczenia fabryczne transformatorów

4.4.6. Automatyczna regulacja napięcia transformatorów (ARN)

Dla transformatorów należy przewidzieć układ ARN spełniający wymogi:

- wieloprotocelowym systemem pomiarowo – decyzyjnym
- całkowicie cyfrowym przetwarzaniem informacji
- pracą w trybie automatycznym i ręcznym
- rozbudowanymi funkcjami logicznymi o programowalnych funkcyjach
- możliwością obsługi trzech dobowych, jednej weekendowej oraz dziesięciu świątecznych nastaw poziomu napięcia zadanego
- trzema bankami nastaw z możliwością automatycznego wyboru banku aktywnego
- galwaniczną separacją wejść i wyjść analogowych i dwustanowych
- kompensacją typu XR oraz Z ustawianą niezależnie dla poszczególnych obwodów pomiarowych
- zabezpieczeniem nadprądowym silnika przełącznika zaczepów
- funkcją zdalnego sterowania przełącznikiem zaczepów
- raportowaniem przebiegu pracy przy pomocy rejestratorów zdarzeń i zakłóceń
- lokalnym wyświetlaczem graficznym
- układ logiki programowalnej
- wejścia i wyjścia stałoprądowe ograniczające do niezbędnego minimum konieczność stosowania przekaźników pomocniczych
- 16 diodową programowalną synoptyką oraz klawiaturą

- odczytem wielkości pomiarowych na wyświetlaczu z ich transmisją do systemu nadrzędnego
- współpraca z systemem nadrzędnym w protokole IEC 870-5-103
- licznikami odchyłek, dokonanych przełączeń oraz czasu pracy urządzenia
- permanentną kontrolą układów wewnętrznych urządzenia

4.4.7. Zabezpieczenie szyn i lokalna rezerwa wyłącznikowa

Zabezpieczenie szyn i lokalną rezerwę wyłącznikową należy zrealizować w oparciu o zintegrowany układ spełniający wymagania:

- zabezpieczenia szyn zbiorczych działającego w oparciu o dwa niezależne człony pomiarowe: różnicowo-prądowy systemu, różnicowy sumy,
- lokalna rezerwa wyłącznikowa
 - dwa kryteria stanu położenia wyłącznika: prądowe i zestyku pomocniczego,
 - dwa odrębne jednoobwodowe wejścia pobudzające LRW:
 - od zabezpieczeń których działaniu towarzyszy wzrost prądu,
 - od zabezpieczeń których działaniu nie towarzyszy wzrost prądu,
 - dwa obwody wyłączające dla każdego wyłącznika rozdzielni, umożliwiające
 - przerwanie prądu cewki wyłącznika
 - dwubitowe odwzorowanie odłącznika i wyłączników,
 - każde pole rozdzielni posiada niezależny wielowtyk z zaciskami,

4.4.8. Pomiary lokalne i telepomiar.

W polach 110 kV przewiduje się zastosowanie zintegrowanych mierników parametrów sieci, zabudowanych w szafach zabezpieczeniowo-przełącznikowych. Telepomiar należy zrealizować w oparciu o ww. mierniki parametrów sieci. Zastosować miernik w klasie pomiarowej 0,5 z dwoma niezależnymi interfejsami komunikacyjnymi.

4.4.9. Wymagania w zakresie centralnej sygnalizacji.

Rozdzielnie WN i SN należy wyposażyć w centralną sygnalizację w oparciu o mikroprocesorowe urządzenie, które powinno odzwierciedlać sygnały alarmowe w postaci informacji optycznej i akustycznej.

W szczególności urządzenie to powinno:

- umożliwiać przyjmowanie sygnałów zakłóceń z obiektu na poziomie napięcia wejściowego 220VDC lub 230VAC,
- umożliwiać grupowanie przychodzących sygnałów do Up i Al,
- umożliwiać tworzenie zbiorczych sygnałów Aw, Up, Al,
- umożliwiać całkowite skasowanie sygnału dopiero po jego skasowaniu w polu generującym sygnał,
- umożliwiać przesyłanie ww. sygnałów drogą cyfrową do systemu telemechaniki,
- posiadać budowę modułową do montażu w szafie w systemie 19",
- posiadać budowę systemu otwartego, tzn. do kasety „podstawowej” można dołączyć kasety „rozszerzone” w liczbie zależnej od potrzeb użytkownika,
- umożliwiać przypisanie każdego z sygnałów zakłóceń do jednej z grup sygnałów alarmowych Aw, Up, Al i uruchomienia sygnału akustycznego,
- umożliwiać wizualizację sygnałów zakłóceń z obiektu za pośrednictwem opisanych diod LED;

- posiadać przyciski kasowania sygnałów alarmowych oraz przyciski testowania sygnalizatorów akustycznych, – posiadać rejestrator zdarzeń,
- umożliwiać przesyłanie wszystkich sygnałów zakłóceń do SSiN

CS powinna być ograniczona do niezbędnego minimum, tzn. sygnałów, które nie zostały wprowadzone lub wygenerowane przez sterowniki polowe poszczególnych pól SN oraz inne urządzenia stacyjne przekazujące informacje do SSiN po drodze cyfrowej.

Do CS należy wprowadzić następujące sygnały:

- zbiorcze: Al, Up, Aw poszczególnych sekcji rozdzielnic WN,
- zbiorcze: Al, Up, Aw poszczególnych sekcji rozdzielnic SN,
- zbiorcze: Al, Up, Aw poszczególnych sekcji rozdzielnic potrzeb własnych 400/230 VAC, 220 VDC, 230 VAC napięcia gwarantowanego,
- z systemu sygnalizacji pożarowej, np. „pożar”,
- z systemu sygnalizacji włamania i napadu, np. „włamanie”,
- z systemu kontroli dostępu, np. „wtargnięcie na teren stacji”, – inne, nie przekazywane drogą cyfrową do SSiN.

W ramach CS należy stosować następujące sygnalizacje:

- Al (alarm) – sygnalizacja uruchamiana przy zaniku i obniżeniu napięć pomocniczych lub uszkodzeniu układu EAZ,
- Aw (awaryjne wyłączenie) – sygnalizacja uruchamiana po wyłączeniu wyłącznika w polu przez dowolne zabezpieczenie. W przypadku automatyki SPZ, uruchomienie powinno nastąpić dopiero po definitywnym wyłączeniu,
- Up (uszkodzenie w polu) – sygnalizacja uruchamiana przez różne zakłócenia w działu urządzeń pola nie wymagającego natychmiastowego wyłączenia wyłącznika.

4.5. Wymagania obwody wtórne rozdzielni 15 kV.

4.5.1. Wymagania ogólne dla EAZ i obwodów wtórnych

- Zabezpieczenia powinny być wykonane w technologii cyfrowej.
- Obwody prądowe, napięciowe, wyłączające i załączające rozdzielni 15 kV należy wyposażyć w listwy kontrolno-pomiarowe umożliwiające podłączenie urządzeń testujących. W polach linii zastosować standardowe listwy kontrolno-pomiarowe. Wszystkie listwy zaciskowe obwodów wtórnych należy zaprojektować i wykonać w taki sposób aby była możliwość swobodnego dostępu do pojedynczych zacisków podczas eksploatacji. Odległość pomiędzy sąsiadującymi listwami powinna wynosić minimum 10 cm.
- Wszystkie połączenie obwodów wtórnych należy wykonać za pośrednictwem złączek bezśrubowych. Należy stosować listwy zaciskowe jednopoziomowe.
- Należy przewidzieć możliwość sterowania lokalnego i zdalnego wszystkimi łącznikami wyposażonymi w napędy elektryczne. Sterowanie zdalne wykonywać poprzez polowe terminale zabezpieczeniowe realizujące funkcję sterownika polowego. Należy zrealizować lokalne sterowanie wyłącznikami i członami ruchomymi za pomocą przycisków. Sterowanie napędów elektrycznych powinno odbywać się poprzez podanie krótkiego (0,5-1s) impulsu elektrycznego bezpośrednio do napędu.
- Należy przewidzieć zastosowanie elektrycznych i logicznych blokad łączników
Zabezpieczenia spełniające rolę sterownika polowego powinny być wyposażone w:

- czytelne, minimum 6-calowe kolorowe wyświetlacze graficzne przedstawiające stan łączników w polu.
 - dotykową obsługę menu
 - synchrocheck
 - zakres pomiaru prądów 0,05-150 A
- f) Wymagany jest komplet oprogramowania do nastawiania, pełnej konfiguracji wszystkich urządzeń oraz odczytu danych z rejestratorów zakłóceń.
- g) Zabezpieczenia powinny posiadać odpowiednią dla danego pola ilość wejść i wyjść dwustanowych, tak aby nie było konieczności stosowania dodatkowych, zewnętrznych modułów rozszerzających.
- h) Realizacja komunikacji z zabezpieczeniami przy pomocy światłowodów – architektura połączeń typu promieniowego lub podwójny ring. Uszkodzenie jednego urządzenia nie może powodować utraty połączenia z pozostałymi.
- i) Oprogramowania narzędziowe powinny pracować w systemach Windows.
- j) Wszystkie urządzenia powinny posiadać: menu, program do obsługi nastaw, konfiguracji i rejestracji oraz instrukcje obsługi w języku polskim.
- k) Zabezpieczenia muszą spełniać stosowne wymagania norm polskich i europejskich, a szczególnie w zakresie odporności na zakłócenia elektro-magnetyczne i elektrostatyczne, co musi być potwierdzone w dokumentacji oferowanych urządzeń.
- l) Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa oraz obwody wtórne rozd. 15kV powinny zostać zaprojektowane i wykonane zgodnie z wymaganiami zawartymi w w *Standardach technicznych*:
- 3/2014 dla układów elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej w TAURON Dystrybucja S.A.
 - 39/2021 – schematy koordynacyjne oraz schematy logiczne funkcji zabezpieczeniowych i automatyk polowych urządzeń EAZ zabudowanych w rozdzielnicach SN pierwotnego rozdziału, o izolacji stało-powietrznej z jednym systemem szyn zbiorczych, w TAURON Dystrybucja S.A.,

4.5.2. Zabezpieczenia w rozdzielni 15 kV z funkcjami sterowników polowych w polach wyłącznikowych

- a) funkcja zabezpieczeniowa podstawowa: trójstopniowe nadprądowe zwłoczne oparte na pomiarze prądów w trzech fazach i przewodzie zerowym z wyborem pracy poszczególnych stopni jako: kierunkowe/bezkierunkowe, niezależne/zależne, czułe kierunkowe zabezpieczenie od zwarć doziemnych $I_{0>}$, zabezpieczenia admitancyjne kierunkowe/bezkierunkowe Go i Yo funkcje dodatkowe:
- lokalna rezerwa wyłącznikowa z wyborem : z kontrolą pozycji wyłącznika, kontrola przepływu prądu,
 - współpraca z układem uproszczonego zabezpieczenia szyn w rozdzielni 15 kV,
 - układ współpracy z SZR (pola transformatorowe, pomiarowe i sprzęgła),
 - współpraca z rezystorem pierwotnym (pole transformatora potrzeb własnych)
 - układ kontroli i nadzoru z funkcjami: kontroli obwodów pomiarowych, samokontroli zabezpieczenia
 - automatyka SPZ trójfazowa dwukrotna (pola liniowe)
 - układ logiki programowalnej: wykonywanie operacji logicznych na sygnałach binarnych

- wejścia i wyjścia stałoprądowe ograniczające do niezbędnego minimum konieczność stosowania przekładników pomocniczych
- sygnalizacja LED (konfigurowalne) minimum 15
- funkcja sterownika pola z prezentacją stanu pola na wyświetlaczu graficznym z obsługą wszystkich łączników w polu,
- kontrola ciągłości 2 obwodów wyłączających,

W polach odpiływowych SN zastosować przekładniki Ferrantiego o przekładni 100/1, konstrukcji umożliwiającej wymianę przekładnika bez konieczności demontażu głowic kablowych i wyposażonych w dodatkowe uzwojenie umożliwiające sprawdzenie przekładnika wraz z zabezpieczeniem bez konieczności stosowania wymuszenia prądowego po stronie pierwotnej przekładnika.

4.5.3. Zabezpieczenia w rozdzielni 15 kV z funkcjami sterowników polowych w polach pomiaru napięcia

- funkcja zabezpieczeniowa podstawowa:
 - dwustopniowe podnapięciowe napięcia przewodowego zwłoczne
 - dwustopniowe nadnapięciowe napięcia przewodowego zwłoczne
 - jednostopniowe nadnapięciowe zwłoczne napięcia U_0
 - dwustopniowe podczęstotliwościowe zwłoczne: zakres nastaw częstotliwości od $47 \div 50$ Hz ze skokiem nie większym niż 0,05 Hz, zakres nastaw opóźnienia od $0 \div 1$ s ze skokiem nie większym 0,05 s, czas własny realizowania funkcji $f < T$ – poniżej 60 ms,
- funkcje zabezpieczeniowe dodatkowe:
 - dwustopniowe od szybkości zmian częstotliwości df/dt zakres nastaw zmiany częstotliwości w czasie od $0,1 \div 10$ Hz/s ze skokiem nie większym niż 0,1 Hz/s, czas własny realizowania funkcji df/dt – poniżej 100 ms,
- układ kontroli i nadzoru z funkcjami: kontroli obwodów pomiarowych, samokontroli zabezpieczenia
- układ logiki programowalnej
- wejścia i wyjścia stałoprądowe ograniczające do niezbędnego minimum konieczność stosowania przekładników pomocniczych
- sygnalizacja LED (konfigurowalne) minimum 15
- funkcja sterownika pola z prezentacją stanu pola na wyświetlaczu graficznym z obsługą wszystkich łączników w polu
- Automatyka SCO i SPZ/SCO

4.5.4. Automatyka SZR.

Rozdzielnię 15 kV wyposażać w zespoły jednokrotnej automatyki SZR.

- Automatykę SZR należy zrealizować za pomocą dedykowanego urządzenia.
- Automatyka SZR samoczynnie dostosowuje się do układu pracy stacji i realizuje wszystkie kombinacje pracy SZR z rezerwą „jawną” i „ukrytą”.
- Automatyka SZR samoczynnie i trwale blokowana jest po zadziałaniu zabezpieczeń nadmiarowo prądowych transformatorów zasilających i łączników szyn, wybranych zabezpieczeń TPW po zadziałaniu zabezpieczenia szyn zbiorczych i LRW, w wyniku otwarcia odłącznika w polu pomiaru napięcia oraz po jej zadziałaniu.
- Automatyka SZR powinna mieć możliwość ręcznego odstawiania (lokalnie) i blokowania (lokalnie i zdalnie z telemechaniki).
- W układach pracy automatyki SZR z rezerwą „jawną” i „ukrytą” należy realizować kontrolę napięcia rezerwowego.

- f) W przypadku gdy przyczyną zaniku napięcia jest wyłączenie wyłącznika pola zasilającego, automatyka SZR wykonuje cykl skrócony, z pominięciem czasu opóźnienia SZR, z wyłączeniem rozdzielni do których przyłączone są źródła wytwórcze.
- g) W przypadku rozdzielni SN do których przyłączone są źródła wytwórcze powinna istnieć możliwość nastawienia opóźnienia cyklu skróconego SZR do 500 ms. W takim przypadku nie zachodzi konieczność wyłączenia linii synchronicznych w cyklu SZR SN.

Zespół powinien samoczynnie i ręcznie wybierać odpowiedni algorytm w zależności od układu pracy rozdzielni i realizować automatykę z rezerwą „jawną” i „ukrytą”. Automatyka winna być trwale blokowana po zadziałaniu zabezpieczeń transformatorów zasilających, łączników szyn, zabezpieczenia szyn i LRW. Schemat ideowy obwodów SZR 15 kV należy wykonać na jednym osobnym arkuszu.

4.5.5. Automatyka SCO i SPZ po SCO

- a) W stacji należy przewidzieć automatyki SCO i SPZ po SCO obejmujące wszystkie pola liniowe 15 kV w układzie rozproszonym.
- b) Automatyki SCO zorganizowane są w układzie rozproszonym z wykorzystaniem terminali polowych realizujących pomiar częstotliwości napięcia międzyfazowego z blokadą podczas doziemień w sieci.
- c) Zabezpieczenia pól liniowych realizujące pomiar częstotliwości w celu realizacji automatyk SCO i SPZ po SCO muszą spełniać wymagania określone w instrukcji Ruchu Eksploatacji Sieci Przesyłowej.
- d) Próg napięciowy działania funkcji podczęstotliwościowej dla automatyki SCO wynosi z zakresu 40 – 80% U_n . Wartość progu napięciowego ustala komórka odpowiedzialna za EAZ.
- e) Przewidzieć możliwość załączenia/wyłączenia w/w automatyk na poziomie pola oraz centralne ich odstawienie.

4.5.6. Zabezpieczenie łukochronne rozdzielni SN

Rozdzielnicę 15 kV należy wyposażyć w światłowodowe zabezpieczenie łukochronne, poprzez zainstalowanie we wszystkich polach czujników optycznych. Czujniki powinny być montowane w każdym z przedziałów rozdzielni i poprzez jednostkę centralną lub zabezpieczenie w danym polu powinny wyłączać odpowiednie wyłączniki.

- a) Zabezpieczenie łukochronne działa w oparciu o dwa kryteria:
 - detekcji źródła światła,
 - napięciowe.
- b) Dopuszcza się działanie zabezpieczenia łukochronnego w oparciu tylko o kryterium detekcji źródła światła w przypadku stwierdzenia zaniku napięcia na szynach chronionej sekcji.
- c) Zabezpieczenie łukochronne działa na wyłączenie wyłączników w polach zasilających (pole SN transformatora zasilającego, pole łącznika szyn SN, pola linii SN współpracujących ze źródłami wytwórczymi).
- d) Zabezpieczenie łukochronne powinno charakteryzować się następującymi czasami działania:
 - czas własny wykrycia zwarcia łukowego nie dłuższy niż 10 ms,
 - czas wyłączenia zwarcia łukowego nie dłuższy niż 50 ms.
- e) Dopuszcza się integracji zabezpieczenia łukochronnego z zabezpieczeniem pola w jednym urządzeniu o ile producent rozdzielnicy i zabezpieczenia jest ten sam.
- f) Jednostki centralne powinny być zamontowane w polach pomiaru napięcia.

4.5.7. Lokalna rezerwa wyłącznikowa

- a) Rozdzielnie SN wyposaża się w układ lokalnej rezerwy wyłącznikowej. LRW SN pobudzana jest przez wybrane zabezpieczenia działające na wyłączenie wyłącznika w poszczególnych polach.
- b) Działanie automatyki SCO nie pobudza układu LRW SN.
- c) Działanie LRW SN jest jednostopniowe i powoduje wyłączenie wyłączników w polach zasilających (pole SN transformatora zasilającego, pole łącznika szyn SN, pola linii SN współpracujących ze źródłami lokalnymi).
- d) Maksymalny czas działania LRW nie może przekraczać 300 ms.
- e) Układy LRW SN działają w oparciu o kryterium prądowe oraz wyłącznikowe.
- f) Wymagana jest możliwość odstawienia pobudzenia układów LRW SN w każdym polu oraz centralnego odstawienia układu LRW SN.

4.5.8. Układ zabezpieczenia szyn

- a) W rozdzielni 15 kV przewidzieć układ uproszczonego zabezpieczenia szyn (ZS) zrealizowanego w oparciu o wydzieloną funkcję nadprądową zabezpieczeń strony SN transformatora zasilającego i łącznika szyn.
- b) Działanie ZS powinno powodować selektywne wyłączenie wyłączników w polach zasilających i polu łącznika szyn przy zwarcu na szynach 15 kV.
- c) W przypadku zaniku napięcia zasilającego obwody sterownicze ZS, musi nastąpić automatyczne zablokowanie ZS.
- d) Maksymalny czas działania ZSZ SN wynosi 300 ms.
- e) Blokowanie układu ZSZ w polach linii SN współpracujących ze źródłami lokalnymi powinno odbywać się w oparciu o zabezpieczenie nadprądowe kierunkowe.
- f) Przewidzieć możliwość odstawienia ZS w każdym polu oraz centralne odstawienie całego układu

4.5.9. Automatyka samoczynnego ponownego załączania (SPZ)

Automatyka SPZ w polach linii SN winna być realizowana w zabezpieczeniu tego pola. Należy zastosować automatykę SPZ trójfazową, wielokrotną. Automatyka SPZ w polach linii SN pobudzana jest i blokowana przez wybrane funkcje zabezpieczeniowe w zależności od funkcji linii w systemie dystrybucyjnym SN. W polach linii współpracujących z źródłami lokalnymi należy realizować automatyki SPZ z kontrolą obecności napięcia od strony linii. Układ kontroli napięciowej zasilany z przekładników napięciowych zabudowanych za wyłącznikiem od strony linii. Powinna istnieć możliwość lokalnego i zdalnego blokowania automatyki SPZ.

4.5.10. Pomiary lokalne i telepomiar.

Przewidzieć wykorzystanie sterowników polowych do realizacji pomiarów lokalnych i telepomiarów.

4.6. Pomiary energii

4.6.1. Bilansowo - kontrolny pomiar energii elektrycznej w polach liniowych 110kV

- a) Układ pomiarowy bilansowo-kontrolny linii 110kV wykonać po stronie 110kV jako pomiar pośredni, w pełnym układzie gwiazdowym.
- b) Przekładniki prądowe do pomiaru energii powinny posiadać rdzeń pomiarowy klasy 0,2S o przekładni znamionowej dobranej do obciążenia znamionowego. Przekładniki prądowe powinny być tak dobrane, aby prąd pierwotny wynikający z mocy zamówionej mieścił się w granicach 20÷120% ich prądu znamionowego.

- c) Przekładniki napięciowe do pomiaru energii powinny posiadać uzwojenie pomiarowe klasy 0,2 o przekładni znamionowej $110\sqrt{3}/0,1\sqrt{3}$ o mocy rdzeni dobranej na etapie projektowania.
- d) 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, w przypadku wystąpienia konieczności dociążenia rdzenia/uzwojenia pomiarowego jako dociążenie należy zastosować atestowane rezystory instalowane w obudowach przystosowanych do plombowania.
- e) Współczynnik bezpieczeństwa przyrządu (FS) dla przekładników w układach pomiarowych powinien być ≤ 5 .
- f) Do uzwojenia wtórnego przekładników prądowych nie można przyłączać innych przyrządów poza licznikami energii elektrycznej oraz w uzasadnionych przypadkach rezystorów dociążających.
- g) Zastosować liczniki elektroniczne energii elektrycznej 4-kwadrantowe klasy dokładności 0,2S dla energii czynnej i 1 dla energii biernej.
- h) Liczniki energii elektrycznej powinny być wyposażone w:
 - zapamiętywanie stanu liczydeł energii na koniec okresu rozliczeniowego,
 - rejestr umożliwiający przechowywanie w nieulotnej pamięci przez okres minimum 63 dni profilu stanów liczydeł energii elektrycznej zapamiętane w 15 minutowych okresach, (rejestry OBIS 1.8, 2.8, itp.) z dokładnością na poziomie 1 kWh oraz umożliwiający półautomatyczny odczyt lokalny w przypadku awarii łączy transmisyjnych lub w celach kontrolnych,
 - układy zasilania awaryjnego 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 TAURON Dystrybucja S.A. systemu pomiarowego klasy AMM.
- i) 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 Oddziału TAURON Dystrybucja S.A. w Tarnowie) w kanale V.24/64 kbit/s,
 - transmisję danych z wykorzystaniem transmisji pakietowej po GPRS (odczyt danych pomiarowych dla obu stron).
 - liczniki dołączyć do wspólnej dla wszystkich pomiarów energii szyny komunikacyjnej RS-485
- j) Typ aparatury zastosowanej w układach pomiarowych energii oraz protokoły transmisji należy uzgodnić z TAURON Dystrybucja S.A. na etapie projektowania.
- k) W obwodach wtórnych zastosować listwy pomiarowo-kontrolne modułowe.
- l) Liczniki i urządzenia pomocnicze należy zainstalować w pomieszczeniu nastawni, w szafie pomiarowej na uchylnej i przystosowanej do oplombowania tablicy licznikowej.
- m) Wszystkie elementy układu pomiarowo-rozliczeniowego muszą być osłonięte i przystosowane do oplombowania.
- n) Należy zastosować zabezpieczenia obwodów napięciowych w postaci wkładek bezpiecznikowych topikowych, instalowanych w szafce kablowej w pobliżu przekładników napięciowych.
- o) Zaleca się zamontowanie w szafie pomiarowej w pobliżu tablicy licznikowej gniazda 230V AC umożliwiającego podłączenie aparatury kontrolno-pomiarowej,
- p) 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 – liczniki kl. 0,2s oraz przekładniki prądowe i napięciowe). Ww. badania powinny być wykonane przez uprawnione laboratoria zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

4.6.2. Pomiary energii w polach linii zasilających 15 kV

- a) Układ pomiarowy bilansowo-kontrolny linii zasilających 15 kV wykonać odpowiednio po stronie 15 kV jako pomiar pośredni, w pełnym układzie gwiazdowym.
- b) Przekładniki prądowe do pomiaru energii powinny posiadać rdzeń pomiarowy klasy 0,2s o przekładni znamionowej dobranej do obciążenia. Przekładniki prądowe powinny być tak dobrane, aby prąd pierwotny przekładnika mieścił się w granicach $20 \leq 120\%$ ich prądu znamionowego transformatora.
- c) Przekładniki napięciowe do pomiaru energii powinny posiadać uzwojenie pomiarowe klasy 0,2 o przekładni znamionowej $15\sqrt{3}/0,1\sqrt{3}$, o mocy rdzeni dobranej na etapie projektowania.
- d) Moc znamionowa rdzeni i uzwojeń przekładników pomiarowych powinna zostać dobrana tak, żeby obciążenie strony wtórnej zawierało się w granicach $25 \leq 100\%$ wartości nominalnej mocy uzwojeń/rdzeni tych przekładników, w przypadku wystąpienia konieczności dociążenia rdzenia/uzwojenia pomiarowego jako dociążenie należy zastosować atestowane rezystory instalowane w obudowach przystosowanych do plombowania.
- e) Do uzwojenia wtórnego przeznaczonego dla celu pomiarów energii, przekładników prądowych i napięciowych w układach pomiarowych nie można przyłączać innych przyrządów poza licznikami energii oraz w uzasadnionych przypadkach atestowanych rezystorów dociążających.
- f) Zastosować liczniki elektroniczne energii elektrycznej 4-kwadrantowe klasy dokładności 0,5S lub C dla energii czynnej i 1 dla energii biernej.
- g) Liczniki energii elektrycznej powinny być wyposażone w:
 - dwa wyjścia komunikacyjne RS-485,
 - opcję pomiaru strat,
 - zapamiętywanie stanu liczydeł energii na koniec okresu rozliczeniowego
 - rejestr umożliwiający przechowywanie w nieulotnej pamięci przez okres 63 dni profilu stanów liczydeł energii elektrycznej zapamiętane 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 systemu pomiarowego klasy AMM, co najmniej raz na dobę,
 - układy umożliwiające niezależną zdalną transmisję danych pomiarowych do eksploatowanego w TAURON Dystrybucja S.A. S.A. systemu pomiarowego klasy AMM.
 - sygnalizację obniżonego napięcia z wykorzystaniem wyjść impulsowych (opcjonalnie).
 - licznik dołączyć do wspólnej dla wszystkich pomiarów energii szyny komunikacyjnej RS-485
- h) Liczniki powinny rejestrować profil 15 minutowy stanów liczydeł energii elektrycznej uwzględniający mnożną układu pomiarowego (rejstry OBIS 1.8, 2.8, itd.), z dokładnością na poziomie 1 kWh.
- i) Typ aparatury zastosowanej w układach pomiarowych energii oraz protokoły transmisji należy uzgodnić z TAURON Dystrybucja S.A. na etapie projektowania.
- j) W obwodach wtórnych zastosować listwy pomiarowo-kontrolne modułowe.

- k) Liczniki i urządzenia pomocnicze należy zainstalować w pomieszczeniu nastawni projektowanej stacji, w szafie pomiarowej w wykonaniu wolnostojącym, na uchylnej i przystosowanej do oplombowania tablicy licznikowej.
- l) Zaleca się zamontowanie w pobliżu tablicy licznikowej gniazda 230V AC umożliwiającego podłączenie aparatury kontrolno-pomiarowej.
- m) Należy zapewnić dwie niezależne drogi transmisji:
 - z wykorzystaniem łącza światłowodowego,
 - z wykorzystaniem transmisji pakietowej po GPRS,
- m) 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 – przekładniki prądowe i napięciowe). Ww. badania powinny być wykonane przez uprawnione laboratoria zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.
- n) Wyjścia komunikacyjne liczników RS-485 w układach pomiarowych przyłączyć do wspólnej dla pomiarów energii, szyny komunikacyjnej i wprowadzić do szafy łączności.

4.6.3. Pomiary energii w polach zasilających (strona 15kV transformatora 110/15 kV).

- a) Układ pomiarowy bilansowo-kontrolny transformatorów 110/15kV wykonać po stronie 15kV jako pomiary pośrednie, w pełnym układzie gwiazdowym.
- b) Przekładniki prądowe do pomiaru energii powinny posiadać rdzeń pomiarowy klasy 0,2s o przekładni znamionowej dobranej do obciążenia. Przekładniki prądowe powinny być tak dobrane, aby prąd pierwotny przekładnika mieścił się w granicach 20÷120% ich prądu znamionowego transformatora.
- c) Przekładniki napięciowe do pomiaru energii powinny posiadać uzwojenie pomiarowe klasy 0,2 o przekładni znamionowej odpowiednio $\frac{15}{\sqrt{3}}$ / $\frac{0,1}{\sqrt{3}}$ o mocy rdzeni dobranej na etapie projektowania.
- d) 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, w przypadku wystąpienia konieczności dociążenia rdzenia/uzwojenia pomiarowego jako dociążenie należy zastosować atestowane rezystory instalowane w obudowach przystosowanych do plombowania.
- e) Do uzwojenia wtórnego przeznaczonego dla celu pomiarów energii, przekładników prądowych i napięciowych w układach pomiarowych nie można przyłączać innych przyrządów poza licznikami energii oraz w uzasadnionych przypadkach atestowanych rezystorów dociążających.
- f) Zastosować liczniki elektroniczne energii elektrycznej 4-kwadrantowe klasy dokładności 0,5S lub C dla energii czynnej i 1 dla energii biernej.
- g) Liczniki energii elektrycznej powinny być wyposażone w:
 - dwa wyjścia komunikacyjne RS-485,
 - opcję pomiaru strat,
 - zapamiętywanie stanu liczydeł energii na koniec okresu rozliczeniowego,
 - rejestr umożliwiający przechowywanie w nieulotnej pamięci przez okres 63 dni profilu stanów liczydeł energii elektrycznej zapamiętane w 15 minutowych okresach oraz umożliwiać półautomatyczny odczyt lokalny w przypadku awarii łączy transmisyjnych lub w celach kontrolnych,
 - układy zasilania dodatkowego umożliwiający zdalny odczyt danych również w przypadku braku napięć pomiarowych,

- układy synchronizacji czasu, synchronizowane z systemu pomiarowego klasy AMM, co najmniej raz na dobę,
 - układy umożliwiające niezależną zdalną transmisję danych pomiarowych do eksploatowanego w TAURON Dystrybucja S.A. S.A. systemu pomiarowego klasy AMM.
 - sygnalizację obniżonego napięcia z wykorzystaniem wyjść impulsowych (opcjonalnie).
 - licznik dołączyć do wspólnej dla wszystkich pomiarów energii szyny komunikacyjnej RS-485.
- h) Liczniki powinny rejestrować profil 15 minutowy stanów liczydeł energii elektrycznej uwzględniający mnożną układu pomiarowego (rejstry OBIS 1.8, 2.8, itd.), z dokładnością na poziomie 1 kWh.
- i) Typ aparatury zastosowanej w układach pomiarowych energii oraz protokoły transmisji należy uzgodnić z TAURON Dystrybucja S.A. na etapie projektowania.
- j) W obwodach wtórnych zastosować listwy pomiarowo-kontrolne modułowe.
- k) Liczniki i urządzenia pomocnicze należy zainstalować w pomieszczeniu nastawni projektowanej stacji, w szafie pomiarowej w wykonaniu wolnostojącym, na uchylnej i przystosowanej do oplombowania tablicy licznikowej.
- l) Zaleca się zamontowanie w pobliżu tablicy licznikowej gniazda 230V AC umożliwiającego podłączenie aparatury kontrolno-pomiarowej.
- m) Należy zapewnić dwie niezależne drogi transmisji:
- z wykorzystaniem łącza światłowodowego,
 - z wykorzystaniem transmisji pakietowej po GPRS,
- n) 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 – przekładniki prądowe i napięciowe). Ww. badania powinny być wykonane przez uprawnione laboratoria zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.
- o) Wyjścia komunikacyjne liczników RS-485 w układach pomiarowych przyłączyć do wspólnej dla pomiarów energii, szyny komunikacyjnej i wprowadzić do szafy łączności.

4.6.4. Pomiary energii w polach transformatorów potrzeb własnych TPW1 i TPW2 15/0,4 kV

- a) Rozliczeniowy układ pomiarowy transformatorów potrzeb własnych 15/0,4kV wykonać po stronie 0,4kV, jako układ półpośredni,
- b) Zastosować liczniki 2-kwadrantowe klasy min. 1 lub B dla energii czynnej oraz klasy min. 2 dla energii biernej.
- c) Liczniki energii elektrycznej powinny być wyposażone w:
- dwa wyjścia komunikacyjne RS-485,
 - opcję pomiaru strat,
 - zapamiętywanie stanu liczydeł energii na koniec okresu rozliczeniowego,
 - rejestr umożliwiający przechowywanie w nieulotnej pamięci przez okres 63 dni profilu stanów liczydeł energii elektrycznej zapamiętane 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 systemu pomiarowego klasy AMM, co najmniej raz na dobę,
 - układy umożliwiające niezależną zdalną transmisję danych pomiarowych do eksploatowanego w TAURON Dystrybucja S.A. systemu pomiarowego klasy AMM.
 - sygnalizację obniżonego napięcia z wykorzystaniem wyjść impulsowych (opcjonalnie)
 - liczniki dołączyć do wspólnej dla wszystkich pomiarów energii szyny komunikacyjnej RS-485
- d) Liczniki powinny rejestrować profil 15 minutowy stanów liczydeł energii elektrycznej uwzględniający mnożną układu pomiarowego (rejstry OBIS 1.8, 2.8, itd.), z dokładnością na poziomie 1 kWh.
- e) Typ aparatury zastosowanej w układach pomiarowych energii oraz protokoły transmisji należy uzgodnić z TAURON Dystrybucja S.A. S.A. na etapie projektowania
- f) Liczniki energii elektrycznej, listwy pośredniczące oraz inne urządzenia związane z układem pomiarowym zabudować w szafach rozdzielnic RPW 400/230V AC.
- g) Zasilanie obwodów pomiarowych liczników wykonać z przekładników prądowych klasy 0,2s i napięcia bezpośrednio z torów zasilających, poprzez listwy kontrolno-pomiarowe modułowe.
- h) Do uzwojenia wtórnego przekładników prądowych w układach pomiarowych nie można przyłączać innych przyrządów poza licznikami energii oraz w uzasadnionych przypadkach atestowanych rezystorów dociągających.
- i) Wszystkie elementy wchodzące w skład układu pomiarowego muszą być przystosowane do oplombowania
- j) Należy zapewnić dwie niezależne drogi transmisji:
- z wykorzystaniem łącza światłowodowego,
 - z wykorzystaniem transmisji pakietowej po GPRS.
- k) Dla obwodów ogrzewania stacji należy przewidzieć podlicznik energii elektrycznej:
- Zastosować liczniki bezpośrednie klasy 1 z możliwością zdalnego odczytu wskazań poprzez wyjścia komunikacyjne RS-485.
 - Wyjścia komunikacyjne liczników RS-485 w układach pomiarowych przyłączyć do wspólnej dla pomiarów energii, szyny komunikacyjnej i wprowadzić do szafy łączności;
 - typ zastosowanych liczników w układach pomiarowych energii oraz protokoły transmisji należy uzgodnić z TAURON Dystrybucja S.A. na etapie projektowania.
 - liczniki dołączyć do wspólnej dla wszystkich pomiarów energii szyny komunikacyjnej RS-485
- l) 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 – przekładniki prądowe). Ww. badania powinny być wykonane przez uprawnione laboratoria zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

4.6.5. Pomiary synchrofazorowe

- a) Szafę synchrofazorów FS wyposażyć w moduły pomiarowe multisynchrofazorowe (mPMU) współpracujące na szynie procesowej z redundancją PRP z koncentratorem danych fazorowych (PDC). Do mPMU wprowadzić obwody pomiarowe z pól liniowych i pomiaru napięcia rozdzielnicy 15 kV.
- b) Synchronizacja czasu dla mPMU i PDC powinna zostać zapewniona poprzez połączenie Ethernet do systemu teleinformatycznego stacji obsługującego protokół

precyzyjnej dystrybucji czasu zgodnie z IEEE 1588 V.2 Power Profile C37.238 i Utility Profile IEC/IEEE 61850-9-3. Dane PMU mają być przekazywane do lokalnego koncentratora danych fazorowych PDC, a następnie z niego poprzez system transmisyjny do wyniesionego koncentratora PDC wyższego rzędu, zgodnie ze standardem IEEE C37.118.1-2.

- c) Szafę wyposażać w listwy – rozdzielnice z obwodami zasilającymi: 230V AC GW napięcia gwarantowanego i 48 VDC napięcia gwarantowanego dla zapewnienia źródeł zasilania dla projektowanych urządzeń.
- d) W szafie przewidzieć panelową przełącznicę światłowodową dla wykonania łącznika jednomodowego 12j do szafy urządzeń teletransmisyjnych w pomieszczeniu łączności ze złączkami E2000/APC.

4.7. Transformatory potrzeb własnych i praca punktu neutralnego sieci 15 kV

Pracę rozdzielni 15 kV należy zaprojektować w układzie z punktem neutralnym uziemionym przez rezystor. W tym celu należy wykonać analizę doboru rezystorów uziemiających. W projekcie należy dobrać uziemiające transformatory potrzeb własnych oraz zaprojektować rezystory uziemiające.

W projekcie należy ocenić spełnienie ochrony przeciwporażeniowej wynikającej z przepływu prądu ziemnozwarciowego wraz z sprawdzeniem skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dla urządzeń sieciowych zasilanych z rozdzielnic 15 kV.

Transformatory uziemiające i rezystory należy zaprojektować w wydzielonych osobnych pomieszczeniach przystosowanych do zainstalowania transformatorów, wyposażonych w drzwi dźwiękochłonne i spełniające określone wymagania ppoż.

Zaleca się stosować urządzenia w izolacji suchej. W przypadkach zabudowy urządzeń w izolacji olejowej, każde stanowisko należy wyposażać w misę lub odpowiednio wyprofilowaną podłogę zdolną pomieścić pełną ilość oleju w przypadku awarii danego urządzenia. Podłoga komór szczelna, odporna na olej, z progami uniemożliwiającymi wylanie się oleju na zewnątrz pomieszczenia i pod stanowisko rezystora. Dopuszcza się rozwiązanie polegające na wykonaniu misy zagłębionej w podłodze, przy zachowaniu możliwości łatwego wtoczenia transformatorów i rezystorów do pomieszczeń (szyny).

Moc transformatorów należy określić na podstawie bilansu mocy potrzeb własnych dla docelowego układu pracy GPZ Dzwonowa.

4.8. Potrzeby własne prądu przemiennego

Układ zasilania

Potrzeby własne 230/400 V AC zasilane będą z dwóch transformatorów potrzeb własnych SN/0,4 kV. Rozdzielnica główna potrzeb własnych przewidziana jest jako dwusekcyjna ze sprzęgłem, wyposażona w układ automatyki SZR. W rozdzielniczy przewidzieć miejsce do zainstalowania rozłącznika bezpiecznikowego 160 A dla wprowadzenia zasilania z agregatu prądotwórczego przewoźnego (100 kVA).

Należy zainstalować rozdzielnicę o parametrach elektrycznych dostosowanych do źródła zasilania tzn. do parametrów transformatorów uziemiających 15/0.4 kV.

Rozdzielnica powinna być przystosowana do pracy w układzie TN-S.

Rozdzielnica winna być opatrzona w przejrzyste opisy umożliwiające łatwą identyfikację poszczególnych obwodów.

Konstrukcje i obudowy metalowe powinny posiadać zaciski uziemiające.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa obsługi, przestrzeń wewnętrzną rozdzielniczy powinna być podzielona na trzy przedziały:

- aparatuowy, zawierający wyposażenie poszczególnych bloków,
- szynowy, w którym umieszczone są szyny zbiorcze,
- przyłączowy, gdzie usytuowane są zaciski przyłączowe i kable.

Automatyka SZR

Rozdzielnicę wyposażać w układ automatyki SZR oparty na niezależnym przekaźniku. Rozdzielnica pracować będzie podstawowo z otwartym sprzęgłem. W przypadku zaniku napięcia na jednym z zasilających przynajmniej w jednej fazie, dopływ zostaje wyłączony, a załączone zostaje sprzęgło.

Automatyka SZR może pracować w trybie SZR (wybieranym przełącznikiem na przekaźniku):

- SZR jednokrotny – po powrocie napięcia na uszkodzonym wcześniej dopływie przekaźnik nie przełączy samoczynnie zasilania,
- SZR wielokrotny – po powrocie napięcia na uszkodzonym dopływie przekaźnik przełączy samoczynnie zasilanie.

Przekaźnik powinien posiadać na płycie czołowej diody sygnalizacyjne, sygnalizujące stan pracy układu SZR. Na płycie czołowej znajduje się również schemat synoptyczny z diodami wskazującymi stan położenia wyłączników w polach zasilających i sprzęgła

Wyposażenie rozdzielnic

Układ pracy potrzeb własnych 230/400VAC przewidzieć jako 2-sekcyjny, zasilany z dwóch transformatorów potrzeb własnych SN/nN, wyposażony w automatykę SZR, zrealizowanej w trzech metalowych szafach o następujących wymaganiach:

- otwierane drzwi z przodu i z tyłu,
- drzwi z przodu przeszklone,
- szafa 1 (sekcja 1) powinna zawierać zasilanie kablem z transformatora potrzeb własnych nr 1, wyłącznik, układ pomiaru energii, pomiary napięcia i prądu, obwody odpływowe sekcji 1, rezerwowe pola odpływowe (min. 15%),
- szafa 2 powinna zawierać sprzęgło z wyłącznikiem, rozłącznik bezpiecznikowy, automatykę SZR,
- szafa 3 (sekcja 2) powinna zawierać zasilanie kablem z transformatora potrzeb własnych nr 2, wyłącznik, układ pomiaru energii, pomiary napięcia i prądu, obwody odpływowe sekcji 2, rezerwowe pola odpływowe (min. 15%),
- rozproszczenie szyn zbiorczych powinno być wykonane za pomocą systemu osłoniętych szynoprzewodów,
- rozdzielnia potrzeb własnych powinna być wyposażona w możliwość ręcznego sterowania wyłącznikami za pomocą przycisków umieszczonych na elewacji szaf wraz z synoptyką,
- gniazdo agregatu 63A lub 125A zabudować w szczelnej obudowie na zewnątrz budynku rozdzielni w miejscu łatwego dojazdu zestawu przyczepa z agregatem plus samochód,
- Przewidzieć również na zewnątrz budynku gniazda zasilania baterii przenośnej wraz z zasilaniem prostownika tej baterii,
- minimalne wymiary szaf: szer. x wys. x głęb. 800x2000x600 mm.

Pola zasilające i sprzęgło

Pola zasilające wyposażać w wyłączniki dostosowane do prądów zwarciovych oraz obciążenia, z uwzględnieniem koniecznej ilości styków pomocniczych. Jako sprzęgło pomiędzy sekcjami rozdzielnic potrzeb własnych zastosować wyłączniki analogiczny jak w polu zasilającym.

Odpływy

Na każdej sekcji rozdzielnicy RGPW zastosować odpowiednią ilość (wraz z rezerwą) pól odpływowych:

- niezbędną liczbę odpływów trójfazowych wyposażonych w rozłączniki bezpiecznikowe z uwzględnieniem 15% rezerwy,
- niezbędną liczbę odpływów jednofazowych wyposażonych w rozłączniki bezpiecznikowe z uwzględnieniem 15% rezerwy,
- pola trójfazowe do zasilania obwodów ogrzewania budynku stacji
- jeden trójfazowy obwód do zasilania oświetlenia zewnętrznego stacji, z układem automatyki załączania oświetlenia z użyciem zegara sterującego lub przekaźnika zmierzchowego.

Sterowanie i sygnalizacja

Podczas normalnej pracy rozdzielnicy przekaźnik automatyki SZR utrzymuje napięcie na obu sekcjach z dwóch lub jednego źródła zasilania. Sygnały o uszkodzeniu i działaniu układu wyprowadzone będą do układu sygnalizacji centralnej stacji oraz do systemu nadzoru. Na drzwiach frontowych szaf rozdzielnicy przedstawiony będzie schemat synoptyczny zasilania szyn zbiorczych ze wskaźnikami położenia wyłączników pól zasilających i sprzęgła oraz przyciskami „załacz”, „wyłącz” umożliwiającymi sterowanie ręczne. Ponadto zainstalowane będą przyrządy pomiarowe do pomiaru prądu zasilania i napięcia na sekcji szyn. Ponadto obok przekaźnika automatyki SZR zlokalizowany będzie przełącznik umożliwiający zablokowanie automatyki SZR oraz przycisk odblokowania automatyki SZR.

Ochrona przepięciowa

Dla zapewnienia ochrony przepięciowej przewidzieć zastosowanie odpowiednich ograniczników przepięć. Ograniczniki przepięć klasy 2 (warystorowe) zainstalować na liniach zasilających poza szafami rozdzielnicy potrzeb własnych.

Ochrona przeciwporażeniowa

Konstrukcje szaf należy przyłączyć do uziemienia ochronnego stacji. Żyły rezerwowe oraz pancerze kabli należy na jednym końcu połączyć z uziemieniem stacji. Szynę PE należy w każdej szafie połączyć z uziemieniem stacji przewodem miedzianym o przekroju min. 16 mm².

Uwagi ogólne

Dobór wkładek bezpiecznikowych na odpływach należy wykonać w oparciu o rzeczywiste pobory mocy w poszczególnych obwodach i charakter odbioru z zachowaniem selektywności działania. Obwody sygnalizacji ostrzegawczej rozdzielnicy należy nawiązać do układu sygnalizacji centralnej stacji. Przy stanowisku transformatora należy zainstalować skrzynkę, w której zainstalowane będą bezpieczniki główne transformatora oraz ogranicznik przepięć.

4.9. Potrzeby własne 220 V DC

Układ zasilania

Rozdzielnicę 220 V DC przewidzieć jako dwusekcyjną. Rozdzielnica zasilana będzie z RPW 400/230V AC za pośrednictwem dwóch prostowników pracujących w układzie buforowym z dwiema bateriami akumulatorów 220V DC. Przewidzieć dobór baterii i prostowników w projekcie.

System kontroli doziemień

W rozdzielnicy przewidzieć zastosowanie systemu kontroli doziemień na poszczególnych odpywach. System ten będzie kontrolował stan sieci DC, a w razie obniżenia się stanu izolacji automatycznie wykryje doziemiony odpyw.

Wypożaenie rozdzielnicy

Rozdzielnica będzie się składać z dwóch szaf, w których zlokalizowane zostaną zabezpieczenia odpywowe oraz obwody sygnalizacji i pomiarów w rozdzielni 220 V DC. W szafach PW 220 VDC należy zrealizować:

- pomiar prądów: prostownika, baterii i obciążenia całkowitego,
- pomiar napięcia,

Odpywy

W rozdzielni zastosować odpowiednią ilość pól odpywowych wyposażonych w rozłączniki bezpiecznikowe, z uwzględnieniem 30% rezerwy.

Sterowanie i sygnalizacja

Do wyboru źródła zasilania prostownika (sekcja I lub sekcja II RGPW) przewidzieć odpowiedni przełącznik. Zasilanie szyn DC przewidzieć z zespołu prostownik/bateria. Dodatkowo zastosować pomiar prądu prostownika i baterii oraz pomiar napięcia w rozdzielni. Przewidzieć realizację sygnalizacji dwustopniowej obniżki napięcia.

Ochrona przeciwporażeniowa

Konstrukcje szaf należy przyłączyć do uziemienia ochronnego stacji. Żyły rezerwowe oraz pancerze kabli należy uziemić na jednym końcu poprzez połączenie z uziemieniem stacji. Szynę PE należy w każdej szafie połączyć z uziemieniem stacji przewodem miedzianym o przekroju min. 16 mm².

Listwy zaciskowe będą się znajdować w osłoniętych częściach rozdzielnicy.

Baterie akumulatorów

Do zasilania potrzeb własnych 220 VDC zastosować dwie baterie akumulatorów 220 V. Należy zastosować klasyczną baterię akumulatorów na napięcie 220 V DC.

Wymagania techniczne dla baterii:

- bateria kwasowa o ograniczonej obsłudze, pojemność Q10 zapewniająca co najmniej 24-ro godzinną autonomiczną pracę urządzeń w temperaturze 20 °C,
- płyta dodatnia ogniów - wielkopowierzchniowa,
- ilość ogniów baterii 106,
- napięcie znamionowe ogniwa 2V,
- napięcie konserwacyjne 2,23-2,25 V,
- temperatura pracy 5 °C - 25 °C (dopuszczalna max 40°C, min 0 °C,
- ogniwa w naczyniach transparentnych - SAN,
- złączki skręcane izolowane,
- żywotność projektowa co najmniej 25 lat (Q10 >80%),
- producent baterii musi być jednocześnie producentem płyt ołowianych stosowanych w baterii (nie dopuszcza się oferowania tzw. składaków),
- oferowane ogniwa akumulatorowe powinny być zgodne z normą PN-EN 60896-11, PN-EN 60896-22 i DIN 40738.
- ogniwa winny być wyprodukowane max 6 miesięcy przed uruchomieniem,
- ogniów baterii nie wyposażać w korki rekombinacyjne gazów.

Baterie zabudować na stojakach pokrytych powłoką kwasoodporną w wydzielonym pomieszczeniu akumulatorni. Dodatkowo pod stojakami przewidzieć specjalne kuwety z polipropylenu do wyłapywania ewentualnych wycieków elektrolitu. W przypadku uszkodzenia prostownika (szczególnie przy zbyt wysokim napięciu ładowania) musi być uruchomiona dodatkowa wentylacja mechaniczna w wykonaniu przeciwwybuchowym.

Bieguny „+” „-” baterii należy wyprowadzić na zewnątrz akumulatorni do dwóch osobnych skrzynek z tworzywa sztucznego, o przeźroczystych obudowach, z zabudowanymi bezpiecznikami. Połączenie pomiędzy baterią a zabezpieczeniami baterii powinno być wykonane dwoma niezależnymi kablami, osobno biegun „+” i biegun „-”.

Prostownik

Do ładowania baterii akumulatorów i równoczesnego zasilania odbiorów prądu stałego podczas normalnej pracy stacji należy zastosować prostownik tranzystorowy dobrany na obciążenie ciągłe pracy normalnej i ładowania baterii. Prostownik powinien spełniać następujące wymagania:

- nadzorowanie baterii akumulatorów
- elektroniczny układ zabezpieczający od przeciążeń i zwarc
- interface alarmowy zapewniający zdalną sygnalizację stanów pracy zasilacza (przełączane styki przekaźnika)
- układ zabezpieczenia termicznego, blokującego zasilacz przy nadmiernym wzroście temperatury wewnątrz urządzenia,
- alfanumeryczny wyświetlacz
- informacja o stanach alarmowych (zestaw diod LED)
- pomiaru ładunku, kontroli ciągłości obwodu baterii
- cyfrowy rejestrator pracy baterii
- klawiatura do zmiany nastaw zasilacza, umożliwia wybór trybu pracy zasilacza (PRACA BUFOROWA, FORMOWANIE, SZYBKIE ŁADOWANIE) oraz przeglądanie zawartości rejestratora pracy baterii
- układ termicznej korekcji końcowego napięcia ładowania baterii
- szeregowy interfejs RS232/485 lub światłowodowy do współpracy z systemem nadrzędnym
- znamionowe napięcie zasilające AC 230/400 VAC/50Hz
- dopuszczalne zmiany napięcia zasilającego $+10\% \div 15\%$
- znamionowe napięcie wyjściowe DC 220VDC
- stabilność napięcia wyjściowego 1%
- tętnienia napięcia znamionowego 0,5%
- próg ograniczenia prądu wyjściowego (I_n) $(1,02 \div 1,1) I_n$
- sprawność min. 92%
- przeciążalność 125% I_n w czasie 10s
- komunikacja z systemem nadrzędnym poprzez łącze cyfrowe
- kontrola ciągłości obwodów baterii;
- rejestrator pracy baterii

4.10. System sterowania i nadzoru stacji SSiN

SSiN ma obejmować wszystkie urządzenia stacyjne ujęte w niniejszym opracowaniu. System zabezpieczeń, elementy telemechaniki oraz urządzenia potrzeb własnych powinny zostać zintegrowane w jednolity system telemechaniki.

4.10.1. Wymagania ogólne dla Systemu Sterowania i Nadzoru Stacji

Urządzenia wchodzące w skład systemu sterownia i nadzoru winny spełniać wymagania standardów Zamawiającego, a zastosowany system SSiN winien mieć zaimplementowane wszystkie wymagane w tych standardach funkcje, a w szczególności :

- a) Należy wykonać prace edycyjne w systemie dyspozytorskim oddziałowym WindEX oraz w systemie dyspozytorskim centralnym SYNDIS,
- b) System Sterowania i Nadzoru powinien realizować zadania:
 - nadzoru, sterowania, odwzorowania układu stacji oraz stanu pracy urządzeń - zarówno lokalnie jak i zdalnie w systemie dyspozytorskim oddziałowym WindEX oraz w systemie dyspozytorskim centralnym SYNDIS,
 - centralnej rejestracji zdarzeń zgodnie z listą sygnałów standardowych w TD S.A.,
 - nadzoru zabezpieczeń tzw. „kanał inżynierski” w oparciu o sieć LAN, który należy uruchomić na stanowisku monitorowania zabezpieczeń w Wydziale Automatyki i Telemechaniki.
- c) System nadzoru powinien składać się z podstawowego sterownika stacyjnego (koncentratora) i rezerwowego sterownika stacyjnego współpracującego z systemem dyspozytorskim oraz komputera obsługującego lokalne centrum nadzoru. Uszkodzenie centrum lokalnego nie może mieć wpływu na pracę koncentratora stacyjnego.
- d) Podstawowy sterownik stacyjny powinien umożliwiać:
 - podłączenie wszystkich urządzeń stacyjnych posiadających możliwość nadzoru,
 - wprowadzenie min. 64 dodatkowych sygnałów ogólnie stacyjnych, np. potrzeby własne, ochrona obiektu, urządzenia łączności, ppoż., sygnalizacja ogólna, pomiary energii, itp.,
 - wyprowadzenie min.16 dodatkowych sygnałów sterujących, np. do sterowania systemem ochrony obiektu,
 - podłączenie urządzeń dla dalszej rozbudowy. Należy przewidzieć rezerwę min. 2 portów RS232, 2 portów RS485 i 6 portów optycznych.
- e) Rezerwowy sterownik stacyjny powinien umożliwiać:
 - przesłanie sygnałów sygnalizacji awaryjnej niezależnie od podstawowego sterownika stacyjnego,
 - wprowadzenie min. 32 sygnałów wejściowych,
 - wyprowadzenie min.8 sygnałów sterujących.
- f) Sterowniki stacyjne powinny zostać wyposażone w zasilacz umożliwiający redundancję zasilania.
- g) Należy zastosować system telemechaniki rozproszonej. Wszystkie urządzenia rozdzielni posiadające możliwość nadzoru poprzez łącze cyfrowe powinny być podłączone do podstawowego sterownika stacyjnego (koncentratora) z wykorzystaniem tych łącz (koncentrator musi być wyposażony w odpowiednią ilość i typy portów komunikacyjnych). Pozostałe urządzenia muszą być podłączone do koncentratora na drodze stykowej. Koncentrator musi być zatem wyposażony w moduły wejść binarnych (sygnalizacyjnych) i wyjść sterowniczych. Wyjścia sterownicze muszą być zrealizowane w oparciu o przekaźniki i muszą być wzajemnie od siebie odseparowane galwanicznie. Należy dążyć do stosowania urządzeń posiadających łącza optyczne cyfrowe do ich nadzoru.
- h) Zabezpieczenia EAZ powinny być połączone z podstawowym sterownikiem stacyjnym za pomocą światłowodów szklanych w układzie gwiazdowym w taki sposób, aby odstawienie lub restart któregośkolwiek z zabezpieczeń nie zakłócał łączności pozostałych z koncentratorem.
- i) System powinien być tak dobrany i wykonany, aby przy jakimkolwiek zakłóceniu, np. utracie zasilania, system nie wprowadzał błędnych informacji, a po powrocie zasilania system powinien się odbudować i automatycznie uaktualnić stany urządzeń. Również żadna usterka lub awaria nie może spowodować zainicjowania przez system niepożądanego działania sterującego (np. samoczynne załączenie lub wyłączenie wyłącznika).

- j) Podstawowy sterownik stacyjny musi być wyposażony w odpowiednią liczbę i typy portów komunikacyjnych potrzebnych dla realizacji telemechaniki w nowym obiekcie jak i pewną liczbę portów rezerwowych (na poziomie 10%). Porty rezerwowe mają być czynne pod względem sprzętowym jak i programowym. Konstrukcja sterownika powinna umożliwiać jego łatwą rozbudowę o dodatkowe moduły peryferyjne jak i porty komunikacyjne.
- k) Sterowniki stacyjne powinny umożliwiać zmianę ich parametrów konfiguracyjnych (w miarę możliwości na drodze programowej).
 - Dla modułów peryferyjnych: czasy filtracji wejść binarnych, negacja wejść, czasy trwania impulsów sterowniczych, zakresy wejść pomiarowych.
 - Dla portów komunikacyjnych: wybór standardu fizycznego, wybór protokołu komunikacyjnego (w sterowniku powinny być zaimplementowane stosowane w energetyce protokoły komunikacyjne).
- l) Urządzenia systemu nadzoru należy zabudować w szafie umieszczonej w pomieszczeniu nastawni 110kV obok szaf sterowniczo-przełącznikowych. Zasilic z rozdzielnic prądu stałego 220 V DC.
- m) Sterowniki stacyjne muszą być wyposażone w zasilacz składający się z dwóch redundantnych modułów pozwalających na zasilanie z napięcia 220 V DC z różnych sekcji potrzeb własnych. Musi istnieć możliwość zasilania każdego z modułów z osobnego obwodu. Ewentualne uszkodzenie któregoś z modułów lub zanik napięcia zasilającego muszą być sygnalizowane poprzez system telemechaniki. Redundancja zasilania jest wymagana dla wszystkich istotnych elementów koncentratora: zasilanie kaset peryferyjnych wejść i wyjść binarnych, modułów łączności itp.
- n) Porty rezerwowe mają być czynne pod względem sprzętowym jak i programowym.
- o) System nadzoru powinien komunikować się z centrum dyspozytorskim protokołem DNP 3.0. Preferowany standard komunikacyjny pomiędzy urządzeniami EAZ i SSiN – IEC 60870-5-103.
- p) Podstawowy i rezerwowy sterownik stacyjny musi umożliwić transmisję danych w trybie on-line do systemu dyspozytorskiego Ex-Windex Oddział w Tarnowie:
 - DNP 3.0/ – łączy szeregowo RS232/optyczne/RS232 z przepływnością min. 9600 bd,
 - DNP 3.0/TCP – sieć IP/Ethernet z przepływnością min. 2 MBs,
 - DNP 3.0 – sieć GSM z przepływnością min. 9600 bd .(konfiguracja łączy od strony sterownika powinna zapewniać utrzymanie komunikacji z systemem i transmisję danych rozpocząć w przypadku uszkodzenia łączy które jest skonfigurowane do tego samego serwera oddziałowego systemu WindEx).
- q) W związku z zakładaną dużą ilością przesyłanych informacji, sterownik stacyjny powinien współpracować bezpośrednio z serwerami dyspozytorskiego systemu telemechaniki i nadzoru poprzez sieć WAN/LAN oraz w sieci GSM, z wykorzystaniem protokołu DNP3.0.
- r) Wszelkie informacje uzyskiwane dla systemów dyspozytorskich (zdarzenia) muszą posiadać znacznik czasu nadawany zdarzeniom w miejscu ich wprowadzenia do systemu, a więc w sterownikach polowych/terminalach zabezpieczeniowych oraz sterownikach sygnalizacji centralnej i potrzeb ogólnych stacji.
- s) Czas reakcji całego systemu nadzoru (stacyjnego i nadrzędnego) nie powinien przekraczać kilku sekund, (należy zapewnić spontaniczne przesyłanie zdarzeń do systemu nadzoru).
- t) Rozdzielczość czasowa przesyłanych sygnałów nie może być większa niż 10 ms.
- u) Projektowany system telemechaniki musi umożliwiać dla sygnalizacji dwubitowej filtrację czasową stanów przejściowych tak, aby podczas normalnych czynności łączeniowych nie były generowane zdarzenia o błędnym położeniu łączników.
- v) Wraz ze sterownikami stacyjnymi należy dostarczyć sprzęt i oprogramowanie (wraz z licencjami) niezbędne do jego zdalnej diagnostyki i konfiguracji.
- w) Sterowniki stacyjne wraz z lokalnym stanowiskiem operatorskim muszą być wyposażone w synchronizowane źródło czasu z odbiornika GPS, koncentrator musi być źródłem synchronizacji dla współpracujących z nim urządzeń podrzędnych. Rezerwowo, w przypadku awarii stacyjnego wzorca czasu, koncentrator telemechaniki powinien mieć

możliwość synchronizacji poprzez kanał DNP3.0 z nadrzędnego systemu dyspozytorskiego.

- x) Należy przeszkolić pracowników ST z zakresu konfiguracji sterowników stacyjnych telemechaniki.

4.10.2. Lokalne stanowisko operatorskie HMI

- a) Lokalne stanowisko operatorskie powinno być zrealizowane w oparciu o komputer klasy PC z monitorem kolorowym LCD co najmniej 19 calowym, klawiaturą i myszką, urządzenia komputerowe i osprzęt użyte do wykonania stanowiska operatorskiego powinny być wykonane wg standardu przemysłowego.
- b) Stanowisko lokalne może zostać zainstalowane w sterowniku lub zostać wykonane w osobnej szafie.
- c) Wszystkie urządzenia powinny być zamontowane w zamykanej szafie metalowej, przystosowanej do tego typu celów.
- d) Połączenie z koncentratorem telemechaniki ma być realizowane za pomocą RS232 z separacją galwaniczną, Ethernetem lub światłowodem.
- e) Uszkodzenie lokalnego stanowiska HMI nie może mieć wpływu na pracę koncentratora stacyjnego.
- f) W szafie lokalnego stanowiska operatorskiego należy zamontować jeden punkt dostępowy okablowania strukturalnego zawierający dwa gniazda logiczne co najmniej kategorii 5E oraz trzy gniazda zasilające.
- g) Na monitorze stanowiska lokalnego ma być prezentowana stacja w postaci graficznej w konwencji odpowiadającej tej, która jest stosowana w systemie dyspozytorskim eksploatowanym w TAURON Dystrybucja S.A. Mają być prezentowane stany wszystkich łączników, wartości chwilowe pomiarów, stany automatów, oraz działań zabezpieczeń polowych i centralnych. Musi istnieć możliwość sterowania ze stanowiska lokalnego wszystkimi łącznikami, oraz automatami.
- h) Ma być prowadzona rejestracja wszystkich zdarzeń telemechanicznych i operatorskich z możliwością ich prezentacji na monitorze.
- i) Wszystkie pomiary mają być również rejestrowane z możliwością ich prezentacji na monitorze.
- j) Należy przeszkolić pracowników ST z zakresu edycji lokalnego stanowiska operatorskiego

4.10.3. Kanał inżynierski

Należy zrealizować kanał inżynierski dostępu do zabezpieczeń rozdzielnic 110kV i 15 kV i potrzeb własnych poza kanałem telemechaniki. Powinien on umożliwiać dostęp do wszystkich cyfrowych urządzeń EAZ, koncentratora, stanowiska lokalnego, urządzeń potrzeb własnych oraz innych urządzeń umożliwiających ich zdalny nadzór. Należy wykonać kanał inżynierski do sterowników stacyjnych. Należy wykonać kanał inżynierski do lokalnego stanowiska operatorskiego. Należy zapewnić separację galwaniczną urządzeń połączonych poprzez kanał inżynierski.

4.10.4. Zasilanie urządzeń SSiN

Wymagane jest aby wszystkie urządzenia SSiN w stacji były zasilane z RPW 220V DC . Przełączanie zasilania winno odbywać się bezprzerwowo. W celu zapewnienia jak najwyższej niezawodności zasilania wymagane jest aby najważniejsze urządzenia tj. sterowniki komunikacyjne, sterownik potrzeb ogólnych, sterowniki polowe, przełączniki sieci LAN itp., wyposażone zostały w zasilacze składające się z dwóch redundantnych modułów pozwalających na zasilanie z napięcia 220 V DC. Musi istnieć możliwość zasilania każdego z modułów z osobnego obwodu. Ewentualne uszkodzenie któregoś z modułów lub zanik napięcia zasilającego muszą być sygnalizowane poprzez system telemechaniki.

Czas działania urządzeń SSiN i teletransmisyjnych zasilanych z napięcia gwarantowanego musi wynosić co najmniej 8 godzin, a dla systemów SZT co najmniej 24 godziny. Obwody okężne oświetlenia szaf jak i gniazda serwisowe zamontowane w szafach winny być zasilone z rozdzielnic AC.

4.10.5. Prowadzenie nadzoru stacji

- a) Przewiduje się, że rozdzielnia 110 kV i 15 kV będzie posiadała następujące poziomy sterowania i nadzoru w zakresie pracy urządzeń rozdzielni:
- poziom 1 – poprzez zintegrowany system zarządzania sieciami energetycznymi,
 - poziom 2 – z lokalnego stanowiska operatorskiego HMI,
 - poziom 3 – z szaf sterowniczo-przełącznikowych zrealizowany za pomocą łączników małogabarytowych odzwierciedlających układ synoptyczny pola,
 - poziom 4 – ze sterowników polowych zabudowanych w szafach sterowniczo-przełącznikowych,
 - poziom 5 – przyciskami umieszczonymi w szafkach kablowych rozdzielni 110 kV (poziom ten wykorzystywany będzie np. podczas przeprowadzania prac eksploatacyjnych),
- b) System sterowania i nadzoru rozdzielni 110 kV i 15 kV powinien umożliwiać:
- przedstawienie aktualnego stanu położenia łączników;
 - sterowanie wyłącznikami i odłącznikami wraz z kontrolą blokad technologicznych
 - pomiary wartości skutecznych prądów, napięć i mocy;
 - rejestrację zdarzeń;
 - sygnalizację ostrzegawczą i awaryjną
- c) Z pól 110 kV i 15 kV należy wprowadzić następujące sygnalizacje:
- sygnalizację stanów (dwubitowo) wszystkich łączników (wyłączników, odłączników i uziemników),
 - pomiary mocy czynnej, biernej, prądu i napięcia,
 - sygnalizację pobudzeń i zadań zabezpieczeń.
- d) Sterowniki polowe umieszczone będą w szafach zabezpieczeń poszczególnych pól, i przy wykorzystaniu schematu pola na wyświetlaczu będą tworzyć synoptykę odzwierciedlającą rzeczywisty układ pól rozdzielni 110 kV. Powinny realizować operacje sterowań odłącznikami i uziemnikami z kontrolą blokad polowych. Sterowniki polowe powiązane będą ze sterownikiem stacyjnym siecią światłowodową. Sterownik stacyjny powinien być usytuowany w osobnej szafie. Stanowisko lokalnego systemu operatorskiego HMI powinno być zlokalizowane w pomieszczeniu nastawni.
- e) W szafach zabezpieczeń pól 110 kV należy zabudować schemat synoptyczny rozdzielni uwzględniający odwzorowania łączników we wszystkich polach rozdzielni 110 kV. Powyższy układ sygnalizacji powinien jednoznacznie określać stan położenia łącznika (bezpośrednio ze styków pomocniczych łącznika).

4.10.6. Sygnalizacja stanów awaryjnych rozdzielni

Sygnalizację stanów awaryjnych rozdzielni 110 kV i 15kV w zakresie sygnałów: Aw, Up, AI, zadziałania zabezpieczeń firmowych transformatora, oraz rozdzielni potrzeb własnych prądu stałego i rozdzielni napięcia gwarantowanego należy zrealizować:

- podstawowo poprzez koncentrator telemechaniki – cyfrowo w oparciu o sygnalizację centralną stacji (kasety sygnalizacyjne typu MSA6 zabudowane w szafie zabezpieczeń)
- rezerwowo poprzez rezerwowy sterownik stacyjny – stykowo bezpośrednio od źródła sygnału z pominięciem sygnalizacji centralnej stacji.

4.11. Pomieszczenie telekomunikacji.

Należy uwzględnić konieczność zabudowy urządzeń telekomunikacyjnych wraz z nawiązaniem do istniejącego masztu. Należy przenieść urządzenia teletransmisyjne, zasilania 48V DC oraz systemu łączności dyspozytorskiej TETRA wraz z instalacjami z istniejącej stacji do nowoprojektowanego budynku.

Zaprojektować pomieszczenie aparatury telekomunikacyjnej w sąsiedztwie nastawni. Pomieszczenie wyposażać w podłogę technologiczną i kanały kablowe do nastawni i na zewnątrz budynku. Urządzenia telekomunikacyjne nowe i przenoszone montować w szafach 19" 800x800x45U z drzwiami szklanymi. Zapewnić dostęp do aparatury z przodu i od tyłu. Do pomieszczenia wprowadzić kable światłowodowe. Kable światłowodowe zakończyć w szafie aparatury przełącznikami światłowodowymi półkowymi E2000/APC. Zapasy technologiczne światłowodu umieścić na stelażach pod podłogą technologiczną. Kable telekomunikacyjne zakończyć na przełącznicy VOICE łączówkami Krone rozłącznymi z numeracją 1-10.

Połączenia kablowe na GPZ wykonywać teleinformatyczną skrętką ekranowaną. Skrętkę zabezpieczać przed uszkodzeniami mechanicznymi rurką RKGLi mocować do ścian kanałów kablowych zachowując odpowiednią odległość od innych kabli. Ekran skrętki uziemić jednostronnie w szafie urządzeń łączności SUT. Połączenia wykonane ze skrętki zabezpieczyć przeciwprzepięciowo z obu końców.

W celu realizacji drogi podstawowej pomiaru energii z GPZ należy ułożyć okablowanie od szafy urządzeń SUT do liczników energii i zabudować odpowiednie konwertery. Sygnały alarmowe urządzeń łączności i zasilania urządzeń łączności realizowane stykowo wprowadzić do systemu WindEx. Zapewnić możliwość zdalnej komunikacji z urządzeniami łączności i zasilania mającymi odpowiednie interfejsy.

Należy zaprojektować zasilanie gwarantowane 230V AC falownik o mocy 5 kVA ze static switchem i bypassem ręcznym oraz rozdzielnicę 15 obwodową wraz z zabezpieczeniami dobranymi do obciążenia poszczególnych odbiorów. Obwody 230 V AC zasilające falowniki należy zabezpieczyć od przepięć ogranicznikami klasy C, obwody do poszczególnych urządzeń telekomunikacyjnych należy zabezpieczyć od przepięć ogranicznikami klasy D.

Należy zaprojektować urządzenia zasilające 48 V DC tak, by sprostały potrzebom projektowanych urządzeń transmisyjnych wraz z baterią akumulatorów. Baterie akumulatorów 48V DC zlokalizować w pomieszczeniu akumulatorni. Siłownię wyposażać w akcesoria i oprogramowanie umożliwiające zdalny nadzór i konfigurację z Bazy OTR. Urządzenia zasilania gwarantowanego 230 V AC i 48 V DC w trybie pracy bateryjnej powinny zapewniać 24 h podtrzymanie pracy urządzeń łączności.

Typy projektowanych urządzeń należy uzgodnić z Wydziałem Telekomunikacji i Sieci OT (SO).

4.12. Wymagania dla przewodów odgromowych OPGW, złączy i osprzętu

Należy zaprojektować przewieszenie istn. przewodu OPGW 1/24B1 24J nad tor I, zaprojektować powieszenie nowego przewodu OPGW 24J nad projektowanym torem II, oraz rozcięcie i zmuflowanie przewodu OPGW na słupie rozgałęźnym nr 58.

Rozwiązania powinny być zaprojektowane zgodnie z:

- normą Konstrukcja, parametry i wykonanie przewodu OPGW powinno być zgodne z normą PN-EN 60794-4-10,
- parametry włókien światłowodowych muszą być zgodne z: zaleceniami ITU-T G.650 i G.652.D (Low Water Peak Fiber) a także normami: PN-EN 60793-2-50, PN-EN 60793-1-40, PN-EN 60794-4-10,
- współczynnik tłumienia włókien powinien być mierzony zgodnie z normą PN-EN 60793-1-40,
- barwy pokrycia pierwotnego światłowodów powinny być zgodne z normą PN-EN 60794-4.

- złącza powinny spełniać wymagania norm: IEC 61754-15, PN-EN 186270:2001, EN 86275-801, EN 86275-802, EN 60825-1, EN 60825-2 (ochrona wzroku), ZN-05/TPS.A.-044
- parametry drutów przed ich skręcaniem powinny spełniać wymagania norm: PN-EN 61232 (dla drutów stalowych z powłoką aluminiową), PN-EN 50183 (dla drutów ze stopu aluminium), PN-EN 60889 (dla drutów aluminiowych)
- znamionową wytrzymałość na rozciąganie przewodów OPGW należy obliczać zgodnie z normą PN-EN 60794-4 Aneks A.
- Osprzęt do montażu przewodu OPGW powinien spełniać wymagania normy PN-EN 61284:2002 *Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Wymagania i badania dotyczące osprzętu*.
- normami powołanymi ww. normach,
- obowiązującymi aktami prawnymi dotyczącymi elektroenergetycznych linii napowietrznych,
- wymaganiami zawartymi w obowiązujących standardach technicznych

Wymagania dla złączy światłowodowych rozłączalnych

Trakt światłowodowy powinien być zakończony złączami E2000/APC o maksymalnej tłumienności wtrąceńowej 0,2 dB i minimalnej reflektancji 60 dB

Wymagania dla przewodu odgromowego OPGW

Zastosowany przewód OPGW powinien spełniać wymagania elektryczne i mechaniczne wynikające z wymaganych parametrów linii 110 kV, na których są zawieszone.

- Przewody OPGW powinny być jednego producenta.
- Przewody OPGW powinny zawierać 48 włókien światłowodowych.
- Przewód OPGW powinien być dobrany do warunków termicznych wynikających z prądów zwarcia mogących wystąpić w podczas eksploatacji linii. Maksymalna temperatura przewodu w warunkach zwarcia nie może przekroczyć wartości +180°C.

Dla przewodu OPGW należy dostarczyć osprzęt do jego montażu (uchwyty przelotowe i odciągowe, osprzęt do mocowania i uziemienia przewodu do konstrukcji słupa, spiralny, prefabrykowany osprzęt naprawczy, skrzynki połączeniowe) wskazany przez wytwórcę tego przewodu.

Do zawieszania przewodu OPGW w linii należy zastosować wyłącznie prefabrykowane spiralne uchwyty odciągowe i przelotowe.

4.13. Wymagania dla odcinków linii światłowodowych kanałowych/ziemnych/ADSS na terenie stacji GPZ

Odcinki kanałowe/ziemne/ADSS linii światłowodowych na terenie GPZ do przełącznic światłowodowych w budynku stacji, należy zaprojektować z wykorzystaniem kabli o powłoce dwuwarstwowej z zewnętrzną powłoką bezhalogenową, z wewnętrzną powłoką polietylenową tubowych (luźne tuby 1,8 lub 2,4 mm) z suchym uszczelnieniem ośrodka, całkowicie dielektrycznych, ze wzmocnieniem z włókien aramidowych na ośrodku kabla, Na zewnętrznej powłoce kabla muszą być naniesione trwale: typ i symbol kabla, liczba i rodzaj włókien światłowodowych w kablu, nazwa wytwórcy, rok produkcji, piktogram oraz nadruk metryczny,

- Przewody ADSS należy zabezpieczyć przed skutkami drgań, jeżeli to konieczne, zgodnie z opracowaną dokumentacją wykonawczą.
- Należy dokonać sprawdzenia wytrzymałości mechanicznej słupów stanowiących podporę do podwieszenia przewodów ADSS i w razie konieczności przewidzieć wymianę słupów.
- Odcinki należy wyposażyć w zapasy na obu końcach o długości co najmniej 20 m.

- W pomieszczeniu łączności stacji zapasy powinny być umieszczone na stelażach pod podłogą technologiczną,
- Na słupach/bramkach zapasy powinny być umieszczone na wysokości ok. 1,5 m, w skrzynkach zapasu wykonanych z blachy aluminiowej malowanej lakierem proszkowym z drzwiami zamykanymi na zamek,
- Odcinki ziemne / kanałowe należy ułożyć w rurociągach kablowych typu RHDPE 40x3.7, z dodatkową rurą osłonową giętką, karbowaną (fi 100) w części ziemnej. W kanałach kablowych i pomieszczeniu stacji należy stosować rury trudnopalne RHDPEt 32/2,9.
- Odcinek od zewnętrznej skrzynki zapasu do ziemi należy dodatkowo chronić rurą osłonową grubościenną, zabezpieczoną przed wpływem promieni UV.
- Odcinek od stelaża zapasu pod podłogą do szafy teleinformatycznej należy prowadzić w rurze giętkiej karbowanej Ø 25 mm, samogasnącej, nierozprzestrzeniającej płomienia

Wymagania dotyczące zakończenia linii światłowodowej

1. Zakończenie linii światłowodowej należy zaprojektować i wykonać w budynku stacji, w pomieszczeniu TEN, na panelowej przełącznicy światłowodowej 19" w nowej (dostarczonej i zamontowanej) szafie teleinformatycznej SZB o wymiarach: S = 800, G = 800, W (użytkowa) = 45U, z drzwiami przednimi szklanymi, drzwiami tylnymi blaszanymi z jedną maskownicą 3U z przepustem szczotkowym, z dachem z dodatkową perforacją, z cokołem 100 mm z możliwością poziomowania (ściany boczne cokołu z przepustami szczotkowymi) oraz z płytą dolną z zaślepką z przepustem szczotkowym.
2. Szafa teleinformatyczna powinna być uziemiona linką miedzianą o przekroju co najmniej 10 mm².
3. Przełącznica powinna zawierać szufladę zapasu patchcordów 1U. Przełącznica powinna być umieszczona w górnej części szafy.
4. Zakończenia światłowodów należy wykonać w standardzie E2000/APC

Wymagane badania traktu światłowodowego.

Po wybudowaniu i zmontowaniu traktu światłowodowego należy wykonać nw. pomiary:

1. Pomiar parametrów transmisyjnych torów optycznych metodą reflektometryczną dla II i III okna transmisyjnego (dla wartości współczynnika załamania światła zgodnej z podawaną przez producenta). Pomiary należy przeprowadzić dla każdego toru optycznego z obu jego końców.
2. Pomiar tłumienności torów optycznych metodą transmisyjną dla II i III okna transmisyjnego (pomiary powinny być przeprowadzone dla każdego toru optycznego i zestawione w formie tabeli).
3. Pomiar reflektancji złączy rozłączalnych (tłumienność odbiciowa złączy powinna być nie mniejsza niż 60 dB).

4.14. System Zabezpieczenia Technicznego Stacji GPZ Dzwonowa

Ochronę stacji SZT należy realizować poprzez system:

- zewnętrznej ochrony peryferyjnej obwodowej,
- system dozoru wizyjnego SWD,
- system sygnalizacji włamania i napadu SSWiN,
- system sygnalizacji pożarowej SSP,
- system kontroli dostępu SKD.

Założenia do projektowania są ujęte w oddzielnych wytycznych projektowych.

4.15. Sprzęt ochronny bhp, wyposażenie w podręczne środki

Pomieszczenie przeznaczone na przechowywanie sprzętu BHP powinno być zlokalizowane przy wejściu głównym do budynku stacyjnego. Sprzęt ochronny należy przechowywać w wydzielonym ogrzewanym pomieszczeniu. Niezależnie od sprzętu ochronnego stacja musi być wyposażona w urządzenia i środki zapewniające bezpieczną eksploatację.

Rodzaj i ilość sprzętu powinien być dostosowany do konkretnego obiektu i i uzgodniony z Regionem WN Oddział w Tarnowie. Szczegółowy wykaz asortymentu w zakresie sprzętu ochronnego BHP, w jaki powinny być wyposażone obiekty elektroenergetyczne przedstawiono w aktualnej „Instrukcji organizacji bezpiecznej pracy przy urządzeniach energetycznych TAURON Dystrybucja S.A. – wersja 3”.

4.16. Pozostałe wymagania

Układy tymczasowe zasilania sieci SN

Prace przy modernizacji stacji GPZ Dzwonowa należy tak zaplanować, aby ograniczyć czas wyłączenia linii 110 kV oraz odbiorców zasilanych ze stacji GPZ Dzwonowa. W tym celu Wykonawca powinien opracować „Warunki Realizacji Inwestycji” uwzględniające rzeczywisty harmonogram wyłączeń i uzgodnić je z Zamawiającym.

W celu utrzymania zasilania istniejących linii SN w trakcie modernizacji stacji GPZ Dzwonowa, należy opracować tymczasowe układy zasilania sieci SN.

Zagospodarowanie terenu

Zgodnie z wymaganiami zawartymi w pkt. 6.1.2 i 6.5 standardu technicznego nr 9/2015 – ogólne wymagania techniczne budowy stacji WN/SN oraz rozdzielni WN i SN w TAURON Dystrybucja S.A

Gospodarka wodno – ściekowa na terenie stacji

Zgodnie z wymaganiami zawartymi w pkt. 7.1 standardu technicznego nr 9/2015 – ogólne wymagania techniczne budowy stacji WN/SN oraz rozdzielni WN i SN w TAURON Dystrybucja S.A.

Kanalizacja deszczowa

Zgodnie z wymaganiami zawartymi w pkt. 7.2 standardu technicznego nr 9/2015 – ogólne wymagania techniczne budowy stacji WN/SN oraz rozdzielni WN i SN w TAURON Dystrybucja S.A.

Kanalizacja sanitarna

Zgodnie z wymaganiami zawartymi w pkt. 7.3 standardu technicznego nr 9/2015 – ogólne wymagania techniczne budowy stacji WN/SN oraz rozdzielni WN i SN w TAURON Dystrybucja S.A.

Sieć wodociągowa.

Zgodnie z wymaganiami zawartymi w pkt. 7.4 standardu technicznego nr 9/2015 – ogólne wymagania techniczne budowy stacji WN/SN oraz rozdzielni WN i SN w TAURON Dystrybucja S.A.

Drenaże.

Zgodnie z wymaganiami zawartymi w pkt. 7.5 standardu technicznego nr 9/2015 – ogólne wymagania techniczne budowy stacji WN/SN oraz rozdzielni WN i SN w TAURON Dystrybucja S.A.

Drogi dojazdowe, wjazdy, drogi wewnętrzne, parkingi.

Zgodnie z wymaganiami zawartymi w pkt. 8 standardu technicznego nr 9/2015 – ogólne wymagania techniczne budowy stacji WN/SN oraz rozdzielni WN i SN w TAURON Dystrybucja S.A.

Ogrodzenia i zabezpieczenia ochronne.

Ogrodzenie stacji oraz bramę wjazdową i bramę ppoż., należy zaprojektować dostosowując ich lokalizację do docelowego układu drogowego stacji, z uwzględnieniem dojazdu od drogi publicznej.

Kanały kablowe

Zgodnie z wymaganiami zawartymi w pkt. 11 standardu technicznego nr 9/2015 – ogólne wymagania techniczne budowy stacji WN/SN oraz rozdzielni WN i SN w TAURON Dystrybucja S.A. Dodatkowe informacje dotyczące kanałów kablowych: Drabinki kablowe i wsporniki powinny być cynkowane ogniowo i dodatkowo pomalowane zestawem malarskim w systemie Duplex.

Ochrona odgromowa, przepięciowa, uziemienia stacji

Zgodnie z wymaganiami zawartymi w pkt. 19 i 20 standardu technicznego nr 9/2015 – ogólne wymagania techniczne budowy stacji WN/SN oraz rozdzielni WN i SN w TAURON Dystrybucja S.A. oraz zgodnie z wymaganiami zawartymi w pkt. 6 standardu technicznego nr 11/2015 – budowy układów uziomowych w sieci dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S.A.

Oświetlenie zewnętrzne terenu

Zgodnie z wymaganiami zawartymi w pkt. 21 standardu technicznego nr 9/2015 – ogólne wymagania techniczne budowy stacji WN/SN oraz rozdzielni WN i SN w TAURON Dystrybucja S.A.

Tablice informacyjne

Tablice i znaki bezpieczeństwa przeznaczone są do ostrzegania o grożącym niebezpieczeństwie, do wyrażania nakazu, zakazu oraz do informowania o zagrożeniu i stanie urządzeń dla osób obsługujących urządzenia elektryczne oraz osób postronnych.

Podział tablic i znaków bezpieczeństwa ze względu na funkcję:

- 1) Tablice urządzeń elektrycznych ostrzegawcze (pionowe i poziome koloru żółtego z czarnym napisem) - do podkreślania ostrzeżenia i informowania o bezpośrednim istniejącym lub mogącym powstać zagrożeniu.
- 2) Tablice urządzeń elektrycznych zakazu (pionowe i poziome koloru czerwonego z białym napisem) - do niedopuszczenia do czynności, która jest w danej sytuacji niebezpieczna, nieprawidłowa lub niezgodna z przepisami i stwarzałaaby zagrożenie porażenia lub poparzenia.
- 3) Tablice urządzeń elektrycznych nakazu (pionowe i poziome koloru niebieskiego z białym napisem) - do ostrzeżenia przed następstwami zagrożenia lub wydania pewnego określonego polecenia przy wykonywaniu określonej czynności.
- 4) Tablice urządzeń elektrycznych informacyjne (pionowe i poziome koloru niebieskiego z białym napisem) – do informowania o możliwościach osiągnięcia stanu bezpieczeństwa i zwracania uwagi na stan urządzeń.

5) Tablice bezpieczeństwa ewakuacyjne i ochrony przeciwpożarowej zgodne z PN.

Podział tablic i znaków bezpieczeństwa ze względu na sposób mocowania:

- a) stałe, umocowane na stałe,
- b) przenośne, umocowane na okres przejściowy.

Rozmiar tablic należy dobrać do warunków miejscowych, biorąc pod uwagę przede wszystkim dobrą czytelność oraz wymiary miejsca będącego do dyspozycji. Kształty i barwy tablic bezpieczeństwa wg PN-88/E-08501.

Sprzęt ochronny przeciwpożarowy

Zgodnie z wymaganiami zawartymi w standardzie technicznym nr 26/2018 – ochrona przeciwpożarowa w obiektach elektroenergetycznych TAURON Dystrybucja S.A. (wersja pierwsza).

Woda dla celów ppoż.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych wymagana ilość wody do celów przeciwpożarowych wynosi 10 dm³/s (§ 6 ust. 3). Zgodnie § 3, ust. 1, pkt 2, rozrządzenia MSWiA z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych, GPZ Dzwonowa jest obiektem, dla którego wymagane jest zapewnienie wody do zewnętrznego gaszenia pożarów - budynek PM o powierzchni powyżej 500 m². Zgodnie z § 10, ust. 6, pkt 3 przywołanego powyżej rozporządzenia, należy wybudować hydrant, w odległości nie mniejszej niż 75 m od chronionego obiektu. Proponowana lokalizacja hydrantu - teren stacji GPZ Dzwonowa, działka inwestora.

4.17. Ochrona przeciwpożarowa.

Zgodnie ze standardem: *26/2018 ochrona przeciwpożarowa w obiektach elektroenergetycznych TAURON Dystrybucja S.A.* Wymagania przeciwpożarowe uzgodnić z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych w zakresie zgodnym z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej z dnia 17 września 2021 r. Dz.U. z 2021 r. poz. 1722

Dane, niezbędne do stwierdzenia zgodności rozwiązań projektu budowlanego z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej, przedstawia się w całości części opisu technicznego projektu, w całości lub w części, w zależności od rodzaju rozwiązania zasadniczych elementów wyposażenia budowlano-instalacyjnego i od zakresu ich występowania w obiekcie budowlanym.

Szczegóły dotyczące ilości oraz asortymentu sprzętu p.pożarowego należy uzgodnić w TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Tarnowie, w Wydziale BHP i Ochrony Środowiska. Stanowisko na podręczny sprzęt gaśniczy należy lokalizować na podłożu utwardzonym przy drodze wewnętrznej.

Ponadto w projekcie należy przewidzieć:

- grodzie ppoż. w kanałach kablowych,
- uszczelnienie przejść kabli przez ściany i stropy,
- podłogi podniesione o więcej niż 0,2 m powinny mieć niepalną konstrukcję nośną oraz co najmniej niezapalne płyty podłogi od strony przestrzeni podpodłogowej, mające klasę odporności ogniowej co najmniej R E I 30, przewody elektroenergetyczne i inne instalacje wykonane z materiałów palnych, prowadzone w przestrzeni podpodłogowej

podłogi podniesionej, wykorzystywanej do wentylacji lub ogrzewania pomieszczenia, powinny mieć osłonę lub obudowę o klasie odporności ogniowej co najmniej E I 30,

- w pomieszczeniach w których projektowana jest wykładzina antystatyczna PCV należy przewidzieć wykładzinę trudno zapalną,
- przed dokonaniem odbioru w uzgodnieniu z Wydziałem BHP wykonać oznakowanie znakami bezpieczeństwa zgodnie z PN.
- Jeżeli kubatura brutto budynku lub jego części stanowiącej odrębną strefę pożarową, albo powierzchnia strefy pożarowej obiektu innego niż budynek przekracza 1000 m³ dla obiektu należy opracować instrukcję bezpieczeństwa pożarowego wg wzoru obowiązującego w TAURON Dystrybucja S.A. Instrukcja podlega uzgodnieniu ze Specjalistą ds. ochrony przeciwpożarowej w TD.

Uwaga:

Dokumentacja w której zaprojektowane jest urządzenie przeciwpożarowe zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów wymaga uzgodnienia z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych

4.18. Uwagi końcowe.

1. Przy opracowywaniu dokumentacji należy uwzględnić wymagania obowiązujących w TD S.A. wytycznych oraz standardów (aktualnych na dzień opracowanie dokumentacji projektowej). Aktualne standardy są dostępne na stronie internetowej pod adresem: <https://www.tauron-dystrybucja.pl/uslugi-dystrybucyjne/standardy-techniczne-sieci/ksiega-standardow-technicznych>.
2. Dokumentację projektową opracować w zakresie prawnym (uzyskanie wymaganych zgód, uzgodnień i decyzji) oraz technicznym:
 - a) Przedkładaną do uzgodnienia dokumentację projektową należy dostarczyć w formie papierowej (2 egz.) i w formie elektronicznej. Przez wersję elektroniczną dokumentacji projektowej należy rozumieć; dokumentację projektową, wykonaną w wersji nieedytowalnej – pliki „pdf” oraz w wersji edytowalnej – pliki „dwg” i „doc”. Nośnik CD winien zawierać dokumentację spójną z dokumentacją projektową dostarczoną w wersji papierowej.
 - b) Na etapie przekazania dokumentacji projektowej do TD S.A. należy dostarczyć ją w formie papierowej i elektronicznej po 4 egzemplarze. Przez wersję elektroniczną dokumentacji projektowej należy rozumieć; dokumentację projektową, wykonaną w wersji nieedytowalnej – pliki „pdf” oraz w wersji edytowalnej – pliki „dwg” i „doc”. Nośnik CD winien zawierać dokumentację spójną z zatwierdzoną dokumentacją projektową dostarczoną w wersji papierowej.
3. Dokumentację projektową wykonać w oparciu o niniejsze wytyczne projektowe, zgodnie z obowiązującymi standardami w tym 22/2016 – wymagania ogólne, zasady wykonywania dokumentacji projektowej w stacji 110 kV/SN z Tauron Dystrybucja S.A oraz inwentaryzację w terenie, stosowne notatki zakresowe uszczegółowiające rozwiązania techniczne.
4. Przed przystąpieniem do projektowania, szczegóły dotyczące niniejszych wytycznych projektant winien uzgodnić z jednostkami TD S.A. wskazanymi poniżej:
 - Wydział Planowania i Rozwoju (OMR)
 - Wydział Przyłączy (OKZ)
 - Wydział Pomiarów (OKP)
 - Wydział Ruchu (OKD)
 - Wydział Automatyki i Telemekhaniki (ST)
 - Wydział Telekomunikacji i Sieci OT (SO)
 - Region WN (SWW)

5. Wszelkie wątpliwości zakresowe, funkcjonalne i techniczne, które nie są dostatecznie jasne lub nie wynikają jednoznacznie z niniejszych materiałów oraz standardów technicznych, a mają znaczenie przy realizacji projektu, należy w trakcie prac projektowych skonsultować i uzgodnić z TAURON Dystrybucja S.A.
7. Urządzenia technologiczne związane z zadaniem należy zaprojektować i wybudować zgodnie z przepisami w tym techniczno-budowlanymi oraz zasadami wiedzy technicznej, w sposób zapewniający w szczególności:
 - bezpieczeństwo konstrukcji,
 - bezpieczeństwo pożarowe,
 - bezpieczeństwo użytkowania,
 - ochronę środowiska,
 - ochronę przed hałasem, wibracjami i promieniowaniem elektromagnetycznym,
 - ochronę uzasadnionych interesów osób trzecich.
8. Jeżeli w trakcie prowadzenia robót stwierdzone zostaną wady i usterki w dokumentacji, to pomimo jej zatwierdzenia przez Zamawiającego, nie zwalnia to Wykonawcy z pełnej odpowiedzialności finansowej i technicznej za ich likwidację.
9. Dokumentacja powinna być opracowana zgodnie z obowiązującymi przepisami, w szczególności z: wymaganiami ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (*tekst jednolity Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.*), Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego, zasadami wiedzy technicznej, wymaganiami technicznymi oraz obowiązującymi w TAURON Dystrybucja S.A.: normami, standardami, procedurami i IRIESD
10. Prace przy modernizacji stacji GPZ Dzwonowa należy tak zaplanować, aby ograniczyć czas wyłączeń odbiorców zasilanych ze stacji. W tym celu Wykonawca powinien opracować „Warunki Realizacji Inwestycji” uwzględniające rzeczywisty harmonogram wyłączeń i uzgodnić je z Zamawiającym.
11. W projekcie powinny być przewidziane rozwiązania techniczne wykonania powyższych założeń a nakłady uwzględnione w kosztorysie nakładczym i inwestorskim.