Załącznik Nr 32 do Procedury „Standardy techniczne w ENERGA-OPERATOR SA”
w ramach działań pozaprocesowych Pionu Zarządzania Majątkiem Sieciowym

STANDARD TECHNICZNY PROJEKTOWANIA I BUDOWY STACJI ELEKTROENERGETYCZNYCH 110 kV/SN

wydanie trzecie
z dnia 27 listopada 2023 roku

Energa operator

Spis treści

1. CEL WPROWADZENIA STANDARU I ZAKRES STOSOWANIA 5
1.1 Cel standardu 5
1.2 Odpowiedzialność 5
1.3 Zakres stosowania 5
1.3.1 Zakres podmiotowy 5
1.3.2 Zakres przedmiotowy 5
2. DEFINICJE, WYKAZ SKRÓTÓW I OZNACZEŃ 6
2.1 Wykaz skrótów i oznaczeń 6
2.2 Definicje 8
3. OPIS POSTĘPOWANIA 10
3.1 Spis standardów technicznych dla projektowania i budowy stacji elektroenergetycznych 110 kV/SN i linii WN 10
3.2 Warunki środowiskowe realizacji inwestycji 11
3.3 Wymagania ogólne dotyczące stacji elektroenergetycznych 110 kV/SN 16
3.3.1 Minimalne odległości i odstępy, podziałka pola 16
3.3.2 Prądy znamionowe 18
3.3.3 Prądy zwarciowe 19
3.3.4 Poziom izolacji 19
3.3.5 Wymagania mechaniczne 20
3.4 Wymagania szczegółowe dotyczące stacji elektroenergetycznych 110 kV/SN 20
3.4.1 Konfiguracja rozdzielni 110 kV 20
3.4.1.1. Aparatura WN napowietrzna, tradycyjna (technologia AIS) ze stanowiskiem transformatora 110 kV/SN wolnostojącym 21
3.4.1.2. Aparatura WN napowietrzna, tradycyjna (technologia AIS) ze stanowiskiem transformatora 110 kV/SN przy budynku 21
3.4.1.3. Aparatura WN napowietrzna, modułowa (technologia DT) ze stanowiskiem transformatora 110 kV/SN przy budynku 22
3.4.1.4. Aparatura WN wnętrzowa w izolacji gazowej (technologia GIS) 22
3.4.2 Schemat rozdzielni 110 kV 23
3.4.3 Schemat rozdzielni SN kV 24
3.5 Konfiguracje pól rozdzielni 110 kV 25
3.5.1 Pole liniowe 110kV 25
3.5.2 Pole transformatorowe 110kV 30
3.5.3 Pole łącznika szyn 110kV 32

3.6 Rozdzielnia SN 33
3.6.1 Rozdzielnica SN 34
3.6.2 Pola funkcyjne 36
3.6.3 Pola odpływowe 38
3.6.4 Stanowisko zespołów uziemiających 39
3.6.5 Stanowisko baterii kondensatorów 42
3.7 Budynki, budowle i infrastruktura techniczna 43
3.7.1 Budynki 43
3.7.2 Fundamenty i konstrukcje wsporcze pod aparaturę i przewody 50
3.7.3 Wjazd, drogi wewnętrzne, układ komunikacyjny i niwelacja terenu 51
3.7.4 Ogrodzenie 52
3.7.5 Stanowisko transformatora mocy 110 kV/SN w wykonaniu napowietrznym 53
3.7.6 Stanowisko zespołu uziemiającego 53
3.7.7 Stanowisko baterii kondensatorów 54
3.7.8 Połączenia napowietrzne i osprzęt 110 kV 54
3.7.9 Połączenia kablowe SN 55
3.7.10 Prowadzenie kabli w kanalizacji kablowej 56
3.7.11 Ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa 59
3.7.12 Instalacja uziemiająca 60
3.7.13 Tablice identyfikacyjne 63
3.7.14 System ochrony technicznej stacji 65
3.7.15 Oświetlenie tereny stacji 65
3.8 Układy EAZ 66
3.8.1 Wymagania ogólne układów EAZ rozdzielni 110 kV 66
3.8.2 Zabezpieczenia rozdzielni 110 kV wymagania funkcjonalne 70
3.8.3 Automatyki rozdzielni 110kV 76
3.8.4 Zabezpieczenia rozdzielni SN wymagania funkcjonalne 78
3.8.5 Automatyki rozdzielni SN 84
3.9 Układy zasilania potrzeb własnych 87
3.9.1 Potrzeby własne 220 V DC 87
3.9.2 Potrzeby własne 24 V DC 88
3.9.3 Potrzeby własne 230/400 V AC 88
3.9.4 Potrzeby własne 230 V AC gwarantowane 89
3.9.5 Bateria akumulatorów 90

3.10 Układ sygnalizacji centralnej 91
3.11 Sygnalizacja ogólna stacji 91
3.12 Układ rejestracji zakłóceń 91
3.13 Telemechanika 92
3.14 Łączność 93
3.14.1 Infrastruktura telekomunikacyjna 93
3.15 Pomiar energii elektrycznej 94
3.16 Sprzęt BHP i ppoż. 96
3.17 Linie napowietrzne i kablowe 110 kV 97
3.18 Wymagania dodatkowe 97
3.18.1 Dokumentacja projektowa i powykonawcza 97
3.18.2 Instrukcja eksploatacji stacji 102
3.18.3 Próby i badania 103
3.18.4 Gwarancje 104
3.19 Nabywanie praw do nieruchomości dla projektowanych urządzeń elektroenergetycznych 105
3.20 Stosowanie rozwiązań nie ujętych w niniejszym standardzie oraz odstępstwa 105
3.21 Decyzje 105
4. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW 106
5. AKTY PRAWNE I DOKUMENTY ZWIĄZANE 108
5.1 Regulacje zewnętrzne 108
5.2 Regulacje wewnętrzne 111
6. ODPOWIEDZIALNOŚĆ 112

1. CEL WPROWADZENIA STANDARU I ZAKRES STOSOWANIA

1.1 Cel standardu

Określenie wymagań funkcjonalnych i technicznych jakim powinny odpowiadać stacje elektroenergetyczne 110 kV/SN wraz z infrastrukturą towarzyszącą przewidziane do pracy na terenie ENERGA-OPERATOR SA.

1.2 Odpowiedzialność

Za nadzór nad realizacją niniejszego standardu odpowiada Rada Techniczna ENERGA-OPERATOR SA.

1.3 Zakres stosowania

1.3.1 Zakres podmiotowy

1. ENERGA-OPERATOR SA Centrala: *Biuro Zarządzania Eksploatacją, Biuro Przyłączeń i Rozwoju, Biuro Dokumentacji i Zarządzania Nieruchomościami Energetycznymi, Biuro Zarządzania Inwestycjami, Departament Pomiarów, Departament Telekomunikacji.*
2. ENERGA-OPERATOR SA Oddziały: *Wydział Zarządzania Eksploatacją, Wydział Przyłączeń i Rozwoju, Wydział Dokumentacji Energetycznej, Biuro Zarządzania Usługami, Biuro Majątku Sieciowego, Biuro Usług Sieciowych, Biuro Usług Specjalistycznych, Biuro Zarządzania TOO.*
3. ENERGA-OPERATOR SA Rejony: *Dział Zarządzania Eksploatacją, Dział Zarządzania Inwestycjami.*

1.3.2 Zakres przedmiotowy

Niniejszy standard określa szczegółowe wymagania funkcjonalne i techniczne na potrzeby projektowania i wykonywania obwodów pierwotnych i wtórnych stacji elektroenergetycznych 110 kV/SN oraz uszczegółowienie przedmiotu zamówienia umieszczanego w Specyfikacji istotnych warunków zamówienia (SIWZ)/Warunkach zamówienia (WZ)/Wytycznych Programowych. Standard ma zastosowanie do nowobudowanych obiektów. W przypadku przebudowy (w zakresie rozbudowy lub modernizacji) oraz remontu należy stosować niniejsze opracowanie w maksymalnym możliwym zakresie, adekwatnie do zakresu prac. Na etapie tworzenia Wytycznych Programowych należy stosować zapisy niniejszego standardu oraz ustalić w jakim zakresie dla danej inwestycji możliwe jest jego stosowanie.

Jako podstawowy układ stacji przyjmuje się stację w układzie H4 wraz z rezerwą miejsca pod dodatkowe 2 pola liniowe 110 kV dla stacji wnętrzowych typu GIS oraz 4 pola dla stacji napowietrznych (układ 1S). Układ H4 powinien być przystosowany do przejścia na układ H5, czyli przy budowie układu H4 należy pozostawić miejsce na zabudowę pełnego pola sprzęgła. Stosowanie układu H5 wymaga pozytywnych opinii: Centralnej Dyspozycji Mocy i Biura Zarządzania Eksploatacją. Opinie powinny być w aktach sprawy dotyczących wydawanych podstaw do projektowania. Podczas realizacji prac terenowych związanych z zabudową układu H4, w łączniku szyn należy rozważyć zabudowę fundamentów prefabrykowanych pod wyłącznik oraz przekładniki (etap dojścia do układu H5) celem ograniczenia czasów wyłączenia i kosztów na etapie prac wykonawczych.

Standard obejmuje swoim zakresem wymagania dla rozdzielni 110kV: napowietrznych w technologii tradycyjnej typu AIS, napowietrznych w technologii kompaktowej typu Dead Tank, wnętrzowych w izolacji gazowej SF6 typu GIS w zakresie obwodów pierwotnych, wtórnych, telemechaniki oraz infrastruktury technicznej.
W zakresie zadań znajdujących się w momencie zatwierdzenia niniejszego dokumentu na etapie wykonywania projektu oraz budowy rozwiązania zawarte w tym opracowaniu są sugerowane i pożądane o ile ich stosowanie nie prowadzi do zmiany warunków umowy. Możliwość wprowadzenia zmian wynikających ze standardu (w okresie przejściowym) należy uzgadniać każdorazowo z Wykonawcą projektu/Wykonawcą prac budowlano-montażowych.
W przypadku konieczności dobudowy pola liniowego poza istniejącą rezerwą obiektu (przyłączenie komercyjne), dopuszcza się realizację jedynie w przypadku bezpośredniego sąsiedztwa terenu stacji z działką na której następuje zabudowa przedmiotowego pola liniowego. Zabudowę można zrealizować jedynie w przypadku możliwości przedłużenia mostu szynowego i budowy pola liniowego w układzie tradycyjnym. Koniecznym jest pozyskanie prawa do terenu na którym następuje zabudowa pola o powierzchni niezbędnej dla prawidłowej obsługi eksploatacyjne.

2. DEFINICJE, WYKAZ SKRÓTÓW I OZNACZEŃ

2.1 Wykaz skrótów i oznaczeń

AC	prąd przemienny
1S	układ rozdzielni z pojedynczym systemem szyn zbiorczych sekcjonowanym
AIS	air isolated switchgear, rozdzielnica w izolacji powietrznej
AI	sygnalizacja alarmowa, informująca o nieprawidłowym działaniu / unieczynnieniu zabezpieczeń i kluczowych obwodów stacji w tym zaniku napięcia sterowniczego, uszkodzenia zabezpieczenia i zasilacza, uszkodzenia w obwodach potrzeb własnych, uszkodzenia łącza zabezpieczeń itp.
ARN	automatyka regulacji napięcia
ASSR	automatyka sterowania stycznikiem rezystora
Aw	sygnalizacja awaryjnego wyłączenia wyłącznika
AWSCz	automatyka wymuszania składowej czynnej
AwUp	sygnalizacja ostrzegawcza i zakłóceniowa
BKR	bateria kondensatorów równoległych
CDM	centralna dyspozycja mocy
DC	prąd stały
DT	DeadTank rozdzielnica napowietrzna wysokozintegrowana
DN	dolne napięcie
DTR	dokumentacja techniczno-ruchowa
EAZ	elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa

f	częstotliwość
GIS	gas isolated switchgear, rozdzielnica w izolacji gazowej heksafluorku siarki (SF_6)
GN	górne napięcie
GPZ	główny punkt zasilający
I_c	składowa pojemnościowa prądu, zmierzony lub obliczony prąd zwarcia doziemnego
I_E	prąd uziomowy
I_L	składowa indukcyjna prądu, prąd indukcyjny dławika
I_n	prąd znamionowy
I_{max}	maksymalna wartość prądu
$I_o(3I_o)$	składowa zerowa prądu
IRiESD	Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej
LAN	lokalna sieć komputerowa
LRW	lokalna rezerwa wyłącznikowa
MPZP	miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego
nn	niskie napięcie do 1 kV
ODM	obszarowa dyspozycja mocy
PF-U	program funkcjonalno-użytkowy
PZ	punkt zasilania
RCN	regionalne centrum nadzoru
RDM	regionalna dyspozycja mocy
RS	rozdzielnia sieciowa
S_n	moc znamionowa
SCO	automatyka samoczynnego częstotliwościowego odciążania
SIWZ	specyfikacja istotnych warunków zamówienia
SN	średnie napięcie
SPZ	samoczynne ponowne załączenie
SRZ	system rejestracji zakłóceń
SZR	samoczynne załączenie rezerwy
SSiN	system sterowania i nadzoru
TPW	transformator potrzeb własnych SN/nn
TR	transformator mocy 110 kV/SN

U_n	napięcie znamionowe
Um	najwyższe napięcie dla instalacji, tj. najwyższa wartość skuteczna napięcia międzyfazowego, na którą instalacja jest zaprojektowana w odniesieniu do jej izolacji
3U0	napięcie wyjściowe na filtrze składowej zerowej
Up	sygnalizacja ostrzegawcza, informująca o stanach awaryjnych nie skutkujących wyłączeniem czy unieczynnieniem zabezpieczeń, w tym m.in. pobudzenia zabezpieczeń, niesprawności wyłącznika, zadziałania na sygnał zabezpieczeń
WN	wysokie napięcie 110 kV
WZ	wyłącz – załącz w cyklu SPZ
WZW	wyłącz – załącz – wyłącz w cyklu SPZ
ZSZ	zabezpieczenie szyn zbiorczych
ZU	zespół uziemiający sieci SN kV
⊕⊖	obwody sterownicze zabezpieczeń podstawowych 220 V DC
⊞⊟	obwody sterownicze zabezpieczeń rezerwowych 220 V DC
⧋⧋	obwody sterownicze zabezpieczenia szyn zbiorczych i lokalnej rezerwy wyłącznikowej 220 V DC
⧫ ⧫	obwody sterownicze SZR 110 kV
(+)(-)	obwody sygnalizacyjne 220V DC
<+><->	obwody telemechaniki

2.2 Definicje

Aparatura sterownicza — łączniki i ich kombinacje z aparatami sterowniczymi, zabezpieczeniowymi, regulacyjnymi i przyrządami pomiarowymi oraz zespołów utworzonych z tych aparatów wraz z odpowiednimi połączeniami, urządzeniami pomocniczymi, osłonami i konstrukcjami wsporczymi, przeznaczonych głównie do sterowania urządzeniami wykorzystującymi energię elektryczną.

Aparatura rozdzielcza — łączniki i ich kombinacje z aparatami sterowniczymi, zabezpieczeniowymi, regulacyjnymi i przyrządami pomiarowymi oraz zespołów utworzonych z tych aparatów wraz z odpowiednimi połączeniami, urządzeniami pomocniczymi, osłonami i konstrukcjami wsporczymi, przeznaczonych głównie do użytkowania w dziedzinie wytwarzania, przesyłu, rozdziału i przetwarzania energii elektrycznej.

Dane znamionowe — wartości liczbowe wielkości, które definiują pracę rozdzielnicy urządzeń lub aparatów w warunkach wymienionych w normie i na których oparte są próby i gwarancja wytwórcy.

Izolacja gazowa — izolacja urządzenia, którą stanowi gaz inny niż powietrze pod ciśnieniem atmosferycznym.

Najwyższe dopuszczalne napięcie urządzenia	największa skuteczna wartość napięcia międzyprzewodowego, dla którego urządzenie jest przeznaczone ze względu na jego izolację.
Należy, powinien	słowa „należy", „powinien" rozumie się jako „musi" lub „wymaga się".
Odłącznik	łącznik mechaniczny, który w stanie otwarcia tworzy przerwę izolacyjną zgodnie z odpowiednimi wymaganiami.
Sieć z uziemionym punktem neutralnym	sieć, w której punkt neutralny jest uziemiony z ziemią bezpośrednio albo przez rezystancję lub reaktancję o wystarczająco małej wartości w celu istotnego zmniejszenia oscylacji przejściowych i zapewniające prąd do selektywnego działania zabezpieczeń ziemnozwarciowych: a) sieć trójfazowa ze skutecznie uziemionym punktem neutralnym jest to sieć charakteryzująca się współczynnikiem uziemienia w tym miejscu nie przekraczającym 1,4, b) sieć trójfazowa z nieskutecznie uziemionym punktem neutralnym jest to sieć charakteryzująca się współczynnikiem uziemienia w tym miejscu mogącym przekroczyć 1,4.
Sterowanie zdalne	sterowanie czynnością ruchową z miejsca na zewnątrz instalacji elektroenergetycznej przez dyspozytora (sterowanie z RDM, CDM).
Sterowanie miejscowe	sterowanie czynnością ruchową z miejsca wewnątrz instalacji elektroenergetycznej przez człowieka przebywającego na obiekcie (sterowanie z miejsca położonego przy sterowanym łączniku, z szafki kablowej, z nastawni, ze sterownika pola).
Sterowanie ręczne	sterowanie czynnością ruchową z miejsca wewnątrz instalacji elektroenergetycznej przez człowieka przebywającego na obiekcie (sterowanie odbywa się po odstawieniu sterowania zdalnego)
Stycznik	łącznik mechanizmowy przestawiany w inny sposób, niż ręcznie, o tylko jednym położeniu spoczynkowym styków ruchomych, zdolny do załączania, przewodzenia i wyłączania prądów w normalnych warunkach pracy obwodu, także przy przeciążeniach mogących powstawać w roboczych warunkach pracy
Uziemnik	łącznik mechanizmowy stosowany do uziemiania części obwodu prądowego, zdolny do wytrzymywania przez określony czas prądu w nienormalnych warunkach pracy, np. podczas zwarcia, ale nie

	przeznaczony do przewodzenia prądu w normalnych warunkach pracy obwodu
Wyłącznik	łącznik mechaniczny zdolny do załączania, przewodzenia i wyłączania prądów w normalnych warunkach pracy obwodu, a także do załączania, przewodzenia przez określony czas i wyłączania prądów w określonych nienormalnych warunkach pracy obwodu, np. podczas zwarcia.
Zamawiający	ENERGA-OPERATOR SA (EOP) lub inny podmiot działający w imieniu i na zlecenie EOP
Znamionowy poziom izolacji	kombinacja wartości napięć, które charakteryzują izolację urządzenia pod względem jego wytrzymałości dielektrycznej.

3. OPIS POSTĘPOWANIA

3.1 Spis standardów technicznych dla projektowania i budowy stacji elektroenergetycznych 110 kV/SN i linii WN

Standard dotyczący budowy, rozbudowy oraz przebudowy stacji elektroenergetycznych 110 kV/SN oraz linii 110 kV obejmuje 4 dokumenty:

1. Standard Techniczny projektowania i budowy stacji elektroenergetycznych 110 kV/SN
2. Standard Techniczny projektowania i budowy linii napowietrznych i kablowych 110 kV,
3. Standard Techniczny projektowania i budowy systemu zabezpieczenia technicznego stacji elektroenergetycznych 110 kV/SN oraz punktów zasilających PZ i rozdzielni sieciowych RS. Przekazanie standardu możliwe jest wyłącznie na podstawie umowy o zachowaniu poufności zawartej z Wykonawcą,
4. Standard Techniczny projektowania i budowy infrastruktury telekomunikacyjnej dla stacji elektroenergetycznych 110 kV/SN. Przekazanie standardu możliwe jest wyłącznie na podstawie umowy o zachowaniu poufności zawartej z Wykonawcą,.

Jeśli dla danego aparatu lub urządzenia elektroenergetycznego istnieje dedykowana Specyfikacja Techniczna, każdorazowo urządzenia te muszą spełniać wymogi określone w dedykowanej specyfikacji technicznej. Dla aparatów dla których na dany moment nie wydano dedykowanej specyfikacji technicznej należy stosować ogólne wymogi określone w niniejszym standardzie. W przypadku w którym Specyfikacja Techniczna dopuszcza wielowariantowość z uwagi na szersze zastosowanie Specyfikacji (również w takich przypadkach gdzie niniejszy standard nie obowiązuje) o wyborze wariantu decyduje niniejszy Standard, który stanowi formę bazowych Wytycznych Programowych.

3.2 Warunki środowiskowe realizacji inwestycji

Wszystkie aparaty, urządzenia oraz wyposażenie pomocnicze zainstalowane na stacji powinny być przystosowane do pracy w warunkach klimatycznych i środowiskowych przewidzianych w miejscu zainstalowania.

3.2.1. Aspekty środowiskowe

W zakresie ochrony środowiska należy ująć następujące aspekty:

1. przy planowaniu, projektowaniu, wykonywaniu, użytkowaniu oraz likwidacji stacji elektroenergetycznych należy minimalizować negatywne oddziaływania na środowisko, w szczególności takie, jak wielkość zajmowanego terenu, emisje substancji lub energii (np. gazy i pyły, ścieki, odpady, hałas, pola elektromagnetyczne) oraz szkodliwe oddziaływania na siedliska, zbiorowiska lub organizmy żywe, zwłaszcza prawnie chronione,
2. wszystkie pomiary, analizy lub obserwacje dot. warunków korzystania ze środowiska, w tym pobieranie próbek, powinny być wykonywane przez akredytowane laboratorium, legitymujące się akredytacją na zakres wykonywanych badań,
3. obowiązkowi uzgodnienia z właściwym pracownikiem ds. ochrony środowiska ENERGA-OPERATOR SA – z wyprzedzeniem wystarczającym dla uzgodnienia ich treści oraz dotrzymania ustalonych terminów – podlegają, przed wystąpieniem do organów administracji publicznej lub instytucji albo osób trzecich, zawierające aspekty środowiskowe projekty dokumentacji technicznej, opracowań oraz wniosków, w szczególności obejmujące:
   a) analizę obowiązków wynikających z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (jeżeli jest) lub decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego oraz innych decyzji lub dokumentów planistycznych,,
   b) badanie gruntu na obecność substancji powodujących ryzyko w glebie i w ziemi,
   c) wyłączenie gruntów z produkcji rolnej lub leśnej,
   d) inwentaryzację przyrodniczą, w szczególności w zakresie występowania prawnie chronionych siedlisk/zbiorowisk oraz organizmów,
   e) projekt zagospodarowania terenu uwzględniający inwentaryzację istniejących drzew i krzewów: do usunięcia, pozostawienia, nasadzenia,
   f) kartę informacyjną przedsięwzięcia lub raport oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko,
   g) rozwiązania wpływające na kształtowanie zasobów wodnych, w szczególności wynikające z przepisów art. 34 ustawy - *Prawo wodne*, zwłaszcza dotyczące:
      – technologii odwadniania terenu, w tym wykonania dróg wewnętrznych (rodzaj nawierzchni, sposób odprowadzenia wód opadowych itp.) oraz drenażu – preferowane zagospodarowanie w granicach nieruchomości z wykorzystaniem nawierzchni chłonnych, w szczególności biologicznie czynnych, tj. nieuszczelnionych,
      – użytkowania wód znajdujących się w rowach,

- zmniejszenia naturalnej retencji terenowej – w pierwszym rzędzie analiza konieczności jej zmniejszania, w dalszym – analiza ekonomiczna budowy systemu retencyjnego w stosunku do opłat za usługę wodną, w tym projekty zgłoszenia lub operatu wodnoprawnego,

h) rozwiązania dot. wód opadowych lub gruntowych – analiza korzystania z usług wodnych w rozumieniu art. 35 ust. 3 pkt 7 lub 8 ustawy - *Prawo wodne*,

i) rozwiązania dot. ścieków bytowych – jeżeli nie będzie możliwe wyeliminowanie powstawania, preferowane kierowane do kanalizacji sanitarnej lub ewentualne gromadzenie w bezodpływowym zbiorniku na nieczystości płynne,– w zależności od postanowień miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego albo decyzji o ustaleniu lokalizacji przedsięwzięcia inwestycji celu publicznego,

j) rozwiązania dot. zaopatrzenia w wodę – w miarę możliwości eliminować konieczność zasilania stacji w wodę bieżącą, z uwzględnieniem postanowień miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego albo decyzji o ustaleniu lokalizacji przedsięwzięcia inwestycji celu publicznego,

k) analiza rozkładu hałasu na podstawie krzywej izofonicznej na mapie (planie projektowym),

l) obliczenia rozkładu pól elektromagnetycznych.

4. wszystkie otrzymane wyniki badań, postanowienia lub decyzje administracyjne albo inne opinie lub uzgodnienia dot. oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko należy natychmiast – dla zachowania możliwości zaopiniowania ich treści (rozstrzygnięć) lub zajęcia i przekazania stanowiska przed upływem terminu udzielenia odpowiedzi (wniesienia odwołania) – przekazać (np. w wersji elektronicznej) właściwemu pracownikowi ds. ochrony środowiska oraz dołączyć do dokumentacji powykonawczej stacji elektroenergetycznych,
5. akty administracyjne o charakterze indywidualnym, w szczególności postanowienia lub decyzje (także w formie zezwolenia, pozwolenia, koncesji lub rejestracji) wymagają uzyskania klauzuli (zaświadczenia) o ich ostateczności,
6. obowiązkowe zgłoszenia administracyjne (np. budowlane, wodnoprawne, czy instalacji lub urządzeń będących źródłem emisji) wymagają uzyskania klauzuli potwierdzającej złożenie właściwym organom oraz przyjęciu ich przez te organy bez zastrzeżeń (zaświadczenie),
7. dla inwestycji polegających na budowie, przebudowie lub rozbudowie stacji elektroenergetycznych należy:

a) na etapie planowania:

- uzyskać wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (jeżeli jest) oraz wypis i wyrys z ewidencji gruntów,
- dokonać weryfikacji zapisów ksiąg wieczystych,
- przed nabyciem nieruchomości wykonać badanie gruntu na obecność substancji powodujących ryzyko w glebie i w ziemi, w szczególności na terenach miejskich lub poprzemysłowych (bazy transportowe, składowe, poprodukcyjne, magazyny środków chemicznych używanych w rolnictwie itp.), właściwy pracownik ds. ochrony środowiska może modyfikować zakres badań w zależności od warunków lokalnych,

b) na etapie projektowania:
   - wykonać bilans mas ziemnych, a w przypadku:
     - niemożności zagospodarowania nadmiaru gleby lub ziemi na nieruchomości budowlanej – uzgodnić miejsce docelowego przemieszczenia: jeżeli inne, niż składowisko odpadów – sprawdzić, czy odbierający legitymuje się zezwoleniem na przetwarzanie odpadów w procesie R10, obejmującym odzysk poza instalacjami lub urządzeniami,
     - konieczności nawiezienia gleby lub ziemi spoza nieruchomości budowlanej – wystąpić do właściwego organu o zezwolenie na przetwarzanie odpadów w procesie odzysku w R10, prowadzonego poza instalacjami lub urządzeniami,
   - uzyskać zezwolenia w formie odpowiednich aktów administracyjnych o charakterze indywidualnym (w podanej kolejności chronologicznej):
     - ocena wodnoprawna,
     - zezwolenie na wyłączenie gruntów z produkcji rolnej lub leśnej całej powierzchni działki (użytek „*Ba*”),
     - odpowiednia zgoda wodnoprawna,
     - decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia,
     - decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego (w przypadku braku MPZP).
     - zgłoszenie budowlane z zaświadczeniem o przyjęciu bez zastrzeżeń albo pozwolenie na budowę,
   - ukształtowanie oraz zabudowa powierzchni stacji:
     - nie może zmieniać utrwalonego na i w gruncie stanu wód, tj. kierunku i natężenia ich spływu, zwłaszcza ze szkodą dla gruntów sąsiednich,
     - nie może być przyczyną powstawania zastoisk wód powierzchniowych,
     - powinny zapewniać swobodne (nieskanalizowane) rozlewanie się wód opadowych z nawierzchni uszczelnionych (drogi, chodniki, dachy, geowłóknina – jeżeli nie jest wodoprzepuszczalna, itp.) na chłonne powierzchnie nieruchomości, tj. bez użycia urządzeń typu rury czy rowy,
   - w miejscach potencjalnego zagrożenia kolizją lub zwarciem – uwzględnić montaż antykoliderów (elementy ostrzegające) lub repelentów (elementy odstraszające) ptasich, lub innych zabezpieczeń na konstrukcjach elektroenergetycznych oraz w budowlach (np. uniemożliwiające wejście, schronienie, założenie gniazda, żerowanie),
   - stanowiska transformatorów:
     - wariant podstawowy – wolnostojące na fundamentach
     - wariant alternatywny – zabudowane w komorach,
   - budynek rozdzielni – wody opadowe odprowadzane rynnami:

- – – wariant preferowany – bezpośrednio na powierzchnię gruntu,
- – – wariant alternatywny (po uzyskaniu akceptacji Biura Zarządzania Usługami oMZ) – do gruntu,
- – – pozostałe warianty (wg hierarchii) – do wód, do drenażu, do kanalizacji zewnętrznej,

c) na etapie wykonywania przedsięwzięcia:

- dla gruntu nawiezionego spoza terenu stacji wykonać pomiary zawartości w glebie lub ziemi substancji powodujących ryzyko szczególnie istotnych dla ochrony powierzchni ziemi,
- minimalizować ilość i szkodliwość wytwarzanych odpadów oraz – w miarę możliwości – usuwać je z terenu robót na bieżąco, wstępne magazynowanie:
  - – – ograniczać do przypadków uzasadnionych względami ekonomicznymi lub logistycznymi,
  - – – nie może dotyczyć odpadów niebezpiecznych,
  - – – może odbywać się wyłącznie w miejscach wyznaczonych i zabezpieczonych przed dostępem osób niepowołanych, pyleniem, odciekami lub emisją do powietrza,
- substancje:
  - – – wszelkie operacje z płynami mogącymi zanieczyścić środowisko, np. olejem transformatorowym, powinny być ograniczane do niezbędnego minimum i wykonywane w sposób zapobiegający wyciekowi, w szczególności z użyciem środków ochronnych, jak maty sorpcyjne, wymagane posiadanie zestawów ADR, także w transporcie,
  - – – jakiekolwiek czynności związane z używaniem substancji zubożających warstwę ozonową lub fluorowanych gazów cieplarnianych mogą być wykonywane wyłącznie przez podmioty legitymujące się odpowiednim certyfikatem lub zaświadczeniem,
  - – – urządzenia zawierające fluorowane gazy (F-gazy), w szczególności heksafluorek siarki (SF_6), podlegają rejestracji zgodnie z Ustawą. o substancjach zubożających warstwę ozonową oraz niektórych fluorowanych gazach cieplarnianych, dlatego podmiot dokonujący montażu i napełnienia urządzenia gazem SF_6 (Wykonawca zewnętrzny, służby eksploatacyjne, itp.) zobowiązany jest do niezwłocznego przekazania niezbędnych danych montowanego urządzenia przewodniczącemu komisji odbiorowej dokonującej odbioru obiektu z urządzeniem z F-gazem w celu ujęcia tej informacji w protokole odbioru i jej przekazania wyznaczonemu pracownikowi w oddziale, odpowiedzialnemu za dokonanie wpisu w rejestrze,
  - – – w przypadku rozszczelnienia urządzeń zawierających substancje objęte systemem zarządzania emisjami, w szczególności gazy cieplarniane lub kontrolowane, lub innego rodzaju uwolnienie substancji do powietrza

(w tym z urządzeń gaśniczych) wymaga zgłoszenia właściwemu pracownikowi ds. ochrony środowiska w celu zaewidencjonowania emisji,
  - dołączyć do dokumentacji powykonawczej Kartę charakterystyki każdej z substancji znajdujących się w instalowanych urządzeniach, maszynach lub pojemnikach na stacji,
- po zakończeniu prac budowlanych i montażowych:
  - opracować świadectwo charakterystyki energetycznej budynku,
  - wykonać pomiary hałasu na granicy nieruchomości (nie ogrodzenia) stacji, a w przypadkach wymogów określonych w decyzjach administracyjnych dla danej inwestycji zgodnie z wymogami w nich zawartymi,
  - zbadać poziomy natężenia pól elektromagnetycznych w środowisku – na granicy nieruchomości stacji, nie jej ogrodzenia,
  - zbadać poziomy natężenia pól elektromagnetycznych wewnątrz stacji na potrzeby BHP oraz w razie konieczności oznaczyć właściwe strefy,
  - zgłosić właściwym organom instalacje elektroenergetyczne o napięciu nie niższym, niż 110 kV.

3.2.2. *Wymogi klimatyczne*

Dla projektowanych stacji elektroenergetycznych 110 kV/SN należy przyjąć warunki klimatyczne czyli środowiskowe warunki pracy aparatury nie gorsze niż określone poniżej przy czym jeśli dla danego aparatu, urządzenia itp. określono poniższe wymogi w dedykowanej Specyfikacji Technicznej, wówczas należy stosować wymogi tam określone. Poniżej wskazane wymogi mają zastosowanie dla tych elementów składowych stacji znajdujących się na zewnątrz budynku stacji dla których nie ma dedykowanych Specyfikacji Technicznych:

Miejsce zainstalowania	wykonanie napowietrzne
Maksymalna temperatura otoczenia	+40 ˚C
Średnia temperatura mierzona przez okres 24 godz.	+35 ˚C
Minimalna temperatura otoczenia	-30 ˚C
Wilgotność powietrza mierzona w okresie 24 godz. nie przekracza	95%
Wysokość nad poziom morza nie przekracza	1000 m
Ciśnienie atmosferyczne względne	920÷1020 hPa
Grubość warstwy lodu	10 mm
Parcie wiatru odpowiadające 34 m/s	700 Pa
Poziom izokerauniczny	27 dni/rok
Poziom zabrudzenia powietrza zgodnie z IEC/TR 60815	nie niższy, niż II

Zanieczyszczenie powietrza SO_2	32 µg/m^3
Poziom nasłonecznienia	1200 W/m^2
Aktywność sejsmiczna	strefa I

Poziom zabrudzenia powietrza należy przyjmować nie mniejszy niż II, chyba że uwarunkowania lokalne narzucają poziom wyższy.

Na terenie obsługiwanym przez ENERGA-OPERATOR SA występują 3 strefy przemarzania gruntów, tj.: strefa I – 0,8 m, strefa II – 1,0 m oraz strefa III – 1,2 m, zgodnie z podziałem z normy PN-81/B-03020. W celu ujednolicenia wysokości projektowanych fundamentów zaleca się stosowanie fundamentów nie niższych, niż 1 m oraz 1,2 m w miejscach, gdzie wynika to z przywołanej normy. Określenie głębokości przemarzania gruntu należy określać na podstawie ww. normy – załącznika graficznego mapowego oraz na podstawie dokumentacji badań podłoża gruntowego.

Podczas instalacji i montażu należy również uwzględniać wymaganie techniczne producentów poszczególnych urządzeń.

Głębokość ułożenia sieci, w tym przyłączy wodociągowego, kanalizacji sanitarnej bądź kanalizacji deszczowej, wprowadzonej na teren stacji elektroenergetycznej, powinna wynosić nie mniej, niż 20 cm poniżej strefy przemarzania, chyba że głębokość tę określają przepisy indywidualne bądź wydane przez gestora sieci warunki techniczne.

3.3 Wymagania ogólne dotyczące stacji elektroenergetycznych 110 kV/SN

Nowo budowane stacje elektroenergetyczne 110 kV/SN oraz rozbudowywane i przebudowywane oraz ich obszary powinny uwzględniać wytrzymałość napięciową, zwarciową, cieplną oraz warunki klimatyczne i środowiskowe przewidywane w miejscu budowy stacji bądź wykonywania robót budowlanych. Przy projektowaniu i budowie stacji należy brać pod uwagę następujące czynniki:

1. warunki środowiskowe,
2. warunki BHP służb eksploatacyjnych,
3. warunki bezpieczeństwa społeczności lokalnej,
4. uwarunkowania wynikające z terenu zabudowy stacji oraz terenu sąsiadującego,
5. możliwość rozbudowy stacji,
6. wymagania i warunki wynikające z czynności eksploatacyjnych.

3.3.1 Minimalne odległości i odstępy, podziałka pola

Rozwiązania konstrukcyjne stacji powinny być tak zaprojektowane i wybudowane, żeby uniemożliwić dostęp do stref niebezpiecznych bądź znajdujących się pod napięciem, jednocześnie umożliwiając dostęp w celach obsługi, eksploatacji i utrzymania stacji elektroenergetycznej.

Minimalna wysokość góry poprzeczki konstrukcji wsporczej pod aparaturę SN i WN bądź podstawy izolatora powinna wynosić co najmniej 2500 mm od dostępnego terenu. Powyższa wysokość uwzględnia warstwę śniegu o grubości 250 mm.

Tabela 1 Wartości zalecanych odstępów w powietrzu

Oznaczenie	Definicja	Wartość napięcia znamionowego sieci [kV]			
		15	20	30	110
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
N	Minimalny odstęp doziemny i międzyfazowy dla instalacji wnętrzowych i napowietrznych	160	220	320	1100
B1	Odstęp przegrody dla ścianek pełnych B1=N	160	220	320	1100
B2	Odstęp przegrody dla siatek drucianych, przy stopniu ochrony IP1XB, dla napięć Um>52 kV, B2=N+100	-	-	-	1200
B3	Odstęp przegrody dla siatek drucianych, przy stopniu ochrony IP2X, dla napięć Um<52 kV, B2=N+80	240	300	400	-
O1	Odstęp przeszkody dla przeszkód w instalacjach wnętrzowych (min. 500 mm), O1=N+200	500	500	520	1300
O2	Odstęp przeszkody dla przeszkód w instalacjach napowietrznych (min. 600 mm), O1=N+300	600	600	620	1400
C	Odstęp ogrodzenia zewnętrznego instalacji napowietrznej dla ścianki pełnej, C=N+1000	1160	1220	1320	2100
E	Odstęp ogrodzenia zewnętrznego instalacji napowietrznej dla ścianki drucianej, C=N+1500	1660	1720	1820	2600
T	Odległość zbliżenia do pojazdów, gabarytów transportowych (min. 500 mm), T=N+100	500	500	500	1200
H_{wn}	Wysokość minimalna nad powierzchnią dostępną, na terenie zamkniętego ruch elektrycznego dla instalacji wnętrzowych (min. 2500 mm), H=N+2250	2500	2500	2570	3600
H_{nap}	Wysokość minimalna nad powierzchnią dostępną, na terenie zamkniętego ruch elektrycznego dla instalacji napowietrznych (min. 2500 mm), H=N+2500	2750	2750	2820	3600
H’	Wysokość minimalna nad powierzchnią dostępną przy ogrodzeniu zewnętrznym dla napięć Um<52 kV, H’=4300 mm	4300	4300	4300	-

H”	Wysokość minimalna nad powierzchnią dostępną przy ogrodzeniu zewnętrznym dla napięć Um>52 kV (min. 6000 mm), H’=N+4500	-	-	-	6000

Przedstawione wysokości nad dostępnym terenem dla stacji napowietrznych uwzględniają warstwę śniegu o grubości 250 mm.

W przypadku gabarytów transportowych należy odległość T liczyć na wysokości 4,2 m od nawierzchni drogi oraz uwzględniać pobocze o szerokości 0,45 m z każdej strony drogi.

Podziałka polowa – szerokość pola dla rozdzielni 110 kV w technologii AIS i DT powinna wynosić 8 m, szerokość pola dla rozdzielnicy w technologii GIS przyjmować zgodnie ze Standardem technicznym ENERGA-OPERATOR SA – *Załącznikiem nr 14 „Rozdzielnice w izolacji gazowej (GIS) 110kV”.*

Wysokość mocowania szyn zbiorczych nie powinna być większa, niż 7 m i odpowiadać części rysunkowej standardu. Wysokość bramki liniowej, wysokość mocowania łańcuchów izolatorów/przewodów powinna wynosić nie mniej niż 9 m nad dostępnym terenem.

3.3.2 Prądy znamionowe

Szczegółowe wymagania odnośnie prądów znamionowych aparatury WN i SN określono w Standardach Technicznych ENERGA-OPERATOR SA. Jako podstawowe wartości prądów znamionowych dla układów rozdzielni 110 kV w technologii AIS, przekładników dla technologii DT i GIS oraz rozdzielnic SN przyjęto wartości prądów zgodnie z tabelą poniżej. W przypadku urządzeń w technologii DT i GIS należy używać aparatury o wartości prądów znamionowych zgodnie ze Standardem Technicznym ENERGA-OPERATOR SA.

Tabela 2 Wartości prądów znamionowych elementów rozdzielni 110 kV i SN

Lp.	Typ urządzenia	Prąd znamionowy
1	Odłączniki liniowe i szynowe WN	1600 A
2	Przekładniki kombinowane WN	600-1200 A
3	Przekładniki prądowe WN	150-300 A
4	Wyłączniki WN	3150 A
5	Szyny zbiorcze rozdzielnicy SN	1250 A dla transformatora o mocy do 25 MVA 2000 A dla transformatora o mocy do 40 MVA
6	Pola zasilające rozdzielnicy SN (łącznika szyn i transformatorów mocy)	1250 A dla transformatora o mocy do 25 MVA 2000 A dla transformatora o mocy do 40 MVA
7	Przekładniki prądowe SN w polach łącznika szyn i transformatorów mocy	1000 A dla transformatora o mocy do 25 MVA 1000-2000 A dla transformatora o mocy do 40 MVA
8	Pola odpływowe oraz funkcyjne SN (pomiaru napięcia, BKR, zespołów uziemiających)	630 A

9	Pola przyłączeniowe (odbiór i generacja) SN	630 bądź 1250 A w zależności od wartości mocy przyłączeniowej

3.3.3 Prądy zwarciowe

Standardowe wartości prądów zwarciowych dla rozdzielni 110 kV, na potrzeby doboru przekroju przewodów uziemiających, uziomu kratowego stacji oraz doboru konstrukcji wsporczych pod aparaturę dla stanów wyjątkowych obciążeń dynamicznych pochodzących od prądów zwarciowych oraz obciążeń montażowych występujące podczas montażu konstrukcji wsporczych.

Tabela 3 Wartości standardowych prądów zwarciowych, dla rozdzielni WN i SN

Poziom napięcia [kV]	Moc zwarciowa dla szyn stacji [MVA]	Znamionowy prąd zwarciowy [kA]	Czas trwania zwarcia [s]
110	3500	18,37	0,6
	5000	26,24	0,6
	6000	31,5	0,6
	7621	40	0,6
15	250	9,62	1
	415	16	1
20	554	16	1
30	831	16	1

Podana wartość wytrzymałości zwarciowej przewodów uziemiających WN i SN dotyczy zarówno zwarć trójfazowych, jak i jednofazowych. W przypadku, gdy stosunek składowej zerowej reaktancji zerowej do zgodnej X0/X1<1, przy doborze rozwiązań na stacji i obliczeniach należy brać pod uwagę wartość prądu jednofazowego. Wartość wskazanego poziomu mocy zwarciowej zostanie określona w SIWZ.

3.3.4 Poziom izolacji

Wymagane poziomy napięć znamionowych i najwyższe wartości napięć urządzeń i aparatów przedstawia *Tabela 4.*

Tabela 4 Napięcia znamionowe i najwyższe napięcia urządzeń dla urządzeń i aparatów WN i SN

Lp.	Napięcie znamionowe sieci [kV]	Napięcie znamionowe urządzenia [kV]
1	110	123
2	30	36
3	20	24
4	15	17,5

3.3.5 Wymagania mechaniczne

Konstrukcje wsporcze pod aparaturę projektować z uwzględnieniem norm budowlanych oraz warunków pracy aparatury dla stanów normalnych oraz wyjątkowych. Góra poprzeczki konstrukcji wsporczej pod aparaturę napowietrzną powinna znajdować się powyżej poziomu terenu na wysokości 2,5 m (uwzględniając warstwę śniegu o grubości 25 cm). Dla aparatury wnętrzowej należy przyjmować wartość 2,25 m.

Dla stanów normalnych przy obliczaniu konstrukcji wsporczych pod aparaturę uwzględnić m.in.:

1. ciężar własny,
2. parcie wiatru,
3. naciąg przewodów,
4. warunki klimatyczne i środowiskowe.

Dla stanów wyjątkowych przy doborze konstrukcji wsporczych uwzględniać:

1. siły dynamiczne zwarciowe,
2. siły montażowe, siły pionowe działające na konstrukcję podczas montażu,
3. siły łączeniowe.

Doboru fundamentów pod konstrukcje wsporcze dokonywać na podstawie obliczeń statycznych dla normalnych warunków pracy oraz na podstawie badań geotechnicznych podłoża gruntowego wykonanego na obszarze, gdzie będzie budowana, rozbudowywana lub przebudowywana stacja elektroenergetyczna.

3.4 Wymagania szczegółowe dotyczące stacji elektroenergetycznych 110 kV/SN

3.4.1 Konfiguracja rozdzielni 110 kV

Dla stacji 110 kV/SN nowo budowanych przyjęto, jako podstawowy układ rozdzielni 110 kV – układ H4 przystosowany do przejścia na układ H5, (przy budowie układu H4 należy pozostawić miejsce na zabudowę pełnego pola sprzęgła), z możliwością rozbudowy do układu 1S (rozdzielnia jednosystemowa, sekcjonowana wyłącznikiem w polu łącznika szyn), jak również dobudowy co najmniej dwóch pól liniowych 110 kV - po jednym w każdej sekcji. Zagospodarowanie dla każdego układu powinno umożliwiać przyszłą zabudowę dwóch pól liniowych 110 kV w technologii tożsamej do istniejących pól liniowych 110 kV zarówno dla podejścia napowietrznego, jak i kablowego oraz zabudowę dwóch pól w technologii DT – pola od strony pól transformatorów mocy 110 kV/SN.

Dopuszcza się konfigurację rozdzielni 110 kV jako niepełny układ H (np. dwa pola liniowe (RS) i jedno transformatorowe, lub inna konfiguracja) w początkowej fazie funkcjonowania stacji, jednak należy zachować rezerwę terenu dla docelowej konfiguracji, zgodnie z przedstawioną w niniejszym opracowaniu.

Przekładniki prądowe należy stosować wyłącznie w polach transformatorowych rozdzielni 110 kV, zaś przekładniki kombinowane należy stosować w polach liniowych oraz łącznika szyn rozdzielni

110 kV. Powyższe ustalenia z Tabeli 2 nie dotyczą pól 110 kV i SN przeznaczonych do przyłączenia podmiotu zewnętrznego. Dla tych przypadków dobór przekładników winien być zgodny z IRiESD

3.4.1.1. Aparatura WN napowietrzna, tradycyjna (technologia AIS) ze stanowiskiem transformatora 110 kV/SN wolnostojącym

Aparatura WN w technologii AIS powinna być wykonana jako napowietrzna, tradycyjna, ustawiona na konstrukcjach wsporczych wysokich. Całość zastosowanej aparatury powinna być zgodna ze Standardami technicznymi ENERGA-OPERATOR SA, aktualnymi normami krajowymi i międzynarodowymi.

Stanowisko transformatora mocy powinno być wolnostojące, zlokalizowane bezpośrednio przy drodze transportowej o szerokości nie mniejszej, niż 5 m. Stanowisko należy wykonać bez szczelnej misy olejowej, chyba że postanowienia decyzji administracyjnych bądź MPZP mówią inaczej. Należy zachować minimalne wymagane normą odległości transformatora od budynku (na podstawie ilości oleju zawartego w transformatorze sprawdzić, jaka powinna być odległość od budynku oraz czy ściany zewnętrzne budynku znajdującego się w pobliżu transformatora są z materiału palnego), a w przypadku braku możliwości zachowania odległości wykonać ścianki przeciwpożarowe o odporności ogniowej EI90 i wysokości wyższej, od najwyższej położonego punktu transformatora (powyżej konserwatora).

W przypadku ustawienia transformatora od strony budynku, powinien być wykonany rurowy most szynowy do transformatora, umożliwiający przejazd gabarytu transportowego z zachowaniem wymaganej odległości bezpiecznej transportowej nie mniejszej niż 5,7 m. Most rurowy, transformatorowy 110 kV nie powinien mieć rozstawu między podporami większego niż 9 m.

3.4.1.2. Aparatura WN napowietrzna, tradycyjna (technologia AIS) ze stanowiskiem transformatora 110 kV/SN przy budynku

Aparatura WN w technologii AIS powinna być wykonana jako napowietrzna, tradycyjna ustawiona na konstrukcjach wsporczych wysokich. Zastosowana aparatura WN powinna spełniać wymagania zawarte w Standardach Technicznych ENERGA-OPERATOR SA stosowanych aktualnych norm krajowych i międzynarodowych.

Stanowisko transformatora mocy powinno być zlokalizowane bezpośrednio przy budynku oraz przy drodze transportowej o szerokości nie mniejszej, niż 5 m. Stanowisko należy wykonać bez szczelnej misy olejowej chyba że postanowienia decyzji administracyjnych bądź MPZP mówią inaczej. Stanowisko powinno składać się z fundamentu pod transformator, posadzki, która ma uniemożliwić przedostanie się oleju do gruntu oraz stanowiska najazdowego. Ściany budynku przylegające
do transformatora wykonać jako przeciwpożarowe o odporności ogniowej EI90 i wysokości wyższej od najwyższej położonego punktu transformatora (powyżej konserwatora).

Należy wykonać most rurowy transformatora umożliwiający przejazd gabarytu transportowego z zachowaniem wymaganej bezpiecznej odległości transportowej. Most rurowy, transformatorowy 110 kV nie powinien mieć rozstawu między podporami większego niż 9 m.

3.4.1.3. Aparatura WN napowietrzna, modułowa (technologia DT) ze stanowiskiem transformatora 110 kV/SN przy budynku

Aparatura WN w technologii DT powinna być wykonana jako napowietrzna, tradycyjna ustawiona na konstrukcjach wsporczych wysokich. Zastosowana aparatura WN powinna spełniać wymagania zawarte w Standardach technicznych ENERGA OPERATOR SA stosowanych aktualnych norm krajowych i międzynarodowych.

Stanowisko transformatora mocy powinno być zlokalizowane bezpośrednio przy budynku oraz przy drodze transportowej o szerokości nie mniejszej, niż 5 m. Stanowisko należy wykonać bez szczelnej misy olejowej, chyba że postanowienia decyzji administracyjnych bądź MPZP mówią inaczej, powinno składać się z fundamentu pod transformator, posadzki która ma uniemożliwić przedostanie się oleju do gruntu oraz stanowiska najazdowego. Ściany budynku przylegające do transformatora wykonać jako przeciwpożarowe o odporności ogniowej EI90 i wysokości wyższej od najwyższej położonego punktu transformatora (powyżej konserwatora).

Należy wykonać most rurowy transformatora umożliwiający przejazd gabarytu transportowego z zachowaniem wymaganej bezpiecznej odległości transportowej. Most rurowy, transformatorowy 110 kV nie powinien mieć rozstawu między podporami większej, niż 9 m.

W polu łącznika szyn należy bez względu na układ rozdzielni 110 kV zastosować aparaturę tradycyjną napowietrzną, ustawioną na konstrukcjach wsporczych wysokich. W przypadku układu H4 rozdzielni 110 kV należy pozostawić rezerwę miejsca pod zabudowę wyłącznika i przekładnika kombinowanego.

3.4.1.4. Aparatura WN wnętrzowa w izolacji gazowej (technologia GIS)

Rozdzielnica w technologii GIS powinna być dostosowana do wymaganych funkcji stacji, rozplanowana i skonstruowana tak, żeby poszczególne elementy były dostępne do montażu, obsługi i utrzymania. Należy uwzględnić możliwość rozbudowy rozdzielnicy w przyszłości oraz miejsce
do posadowienia urządzeń probierczych. Zastosowana aparatura WN powinna spełniać wymagania zawarte w Standardach Technicznych ENERGA OPERATOR SA, stosowanych aktualnych norm krajowych i międzynarodowych.

Przewody i kable tak rozplanować, żeby zapewnić bezpieczny poziom izolacji między przewodami i między każdym przewodem a otaczającymi uziemionymi konstrukcjami metalowymi. Należy uniemożliwić koncentrację gazu oraz produktów ich rozkładu w pomieszczeniach

rozdzielni 110 kV i kablowni poprzez zastosowanie czujników wykrywania gazu uruchamiających wentylację mechaniczną.

Rozdzielnice powinny być zabezpieczone przed niebezpiecznymi drganiami transformatorów połączonych szynoprzewodami izolowanymi gazem. Na podejściach linii kablowych 110 kV do rozdzielnicy stosować ograniczniki przepięć.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się podejścia napowietrzne do budynku w technologii GIS przy użyciu przepustów gaz-powietrze.

Jeśli do obsługi i konserwacji konieczne są podesty i drabiny, to należy je wykonać i zlokalizować w sposób bezpieczny dla obsługi. Elementy mogą być stałe lub przenośne. W pomieszczeniu nie należy stosować suwnicy.

Przedstawione wymagania odnoszą się zarówno do rozdzielni okapturzonych w izolacji gazowej, jak i do szynoprzewodów z izolacją gazową.

3.4.2 Schemat rozdzielni 110 kV

Schematy rozdzielni 110 kV dla różnych technologii wykonania rozdzielni zostały przedstawione w części rysunkowej standardu. Sporządzając schemat zasadniczy należy:

1. wykonać rysunek jako czarno-biały lub kolorowy (z dodatkowym kolorem czerwonym) o ile wynika to z poniższych warunków,
2. oznaczyć linią pogrubioną część projektowaną; w przypadku rozbudowy, przebudowy bądź wymiany poszczególnej aparatury dodatkowo oprócz pogrubienia należy zaznaczyć na czerwono projektowaną aparaturę i wydrukować rysunek w kolorze,
3. oznaczyć linią cienką część istniejącą,
4. oznaczyć linią przerywaną rezerwę miejsca pod rozbudowę bądź kolejny etap rozbudowy rozdzielni,
5. przy symbolach aparatury należy oznaczyć ich nazwy własne oraz parametry znamionowe zastosowanej aparatury m.in. prąd znamionowy, napięcie znamionowe, prąd zwarciowy, prąd cieplny,
6. przy wszystkich łącznikach należy oznaczyć typy napędów,
7. przy wszystkich symbolach łączników należy opisać oznaczenia literowe łączników zgodnie ze Standardem opisów sygnałów telemechaniki (oznaczenia Qxx) oraz częścią rysunkową standardów,
8. przy symbolach przekładników należy opisać oznaczenia literowe:
   a) dla przekładników kombinowanych – T91, T92, T93,
   b) dla przekładników prądowych – T11, T12, T13,
   c) dla przekładników napięciowych – T21, T22, T23,

9. oznaczyć nr pola rozdzielni zachowując zasadę numeracji uwzględniając docelową ilość pól oraz możliwość rozbudowy,
10. na schemacie należy podać rodzaj oraz typ zabezpieczeń w danym polu wraz z zaznaczeniem schematycznym realizowanych funkcji zabezpieczeniowych i automatyk,
11. w przypadku realizacji inwestycji w trybie Prawa Zamówień Publicznych bądź informacji w SIWZ nie należy używać nazw własnych aparatury bądź opracować dokumentację rozwiązań równoważnych. Projekt powinien podlegać uzupełnieniu o nazwy urządzeń przez wykonawcę robót budowlano-montażowych przed przystąpieniem do prac.

3.4.3 Schemat rozdzielni SN kV

Schemat rozdzielni SN dla rozdzielnicy w izolacji powietrznej został przedstawiony w części rysunkowej standardu. Sporządzając schemat zasadniczy rozdzielni SN należy:

1. wykonać rysunek jako czarno-biały,
2. oznaczyć linią pogrubioną część projektowaną; w przypadku rozbudowy, przebudowy bądź wymiany poszczególnej aparatury dodatkowo oprócz pogrubienia należy zaznaczyć na czerwono projektowaną aparaturę i wydrukować rysunek w kolorze,
3. oznaczyć linią cienką część istniejącą,
4. oznaczyć linią przerywaną rezerwę miejsca pod rozbudowę bądź kolejny etap rozbudowy rozdzielni,
5. przy symbolach aparatury należy oznaczyć ich nazwy własne oraz parametry znamionowe zastosowanej aparatury m.in. prąd znamionowy, napięcie znamionowe, prąd zwarciowy, prąd cieplny,
6. przy wszystkich łącznikach należy oznaczyć typy napędów,
7. przy wszystkich symbolach łączników należy opisać oznaczenia literowe łączników zgodnie ze Standardem opisów sygnałów telemechaniki (oznaczenia Qxx) oraz częścią rysunkową standardów,
8. przy symbolach przekładników należy opisać oznaczenia literowe:
   a) dla przekładników prądowych – T11, T12, T13,
   b) dla przekładników napięciowych – T21, T22, T23,
   c) dla przekładników Ferrantiego – T36,
   d) dla przekładników napięciowych w układzie V – T27,
   e) dla przekładników napięciowych w układzie V dla baterii kondensatorów – T31, T32,
   f) dla przekładnika prądowego w punkcie gwiazdowym baterii kondensatorów - T34,
9. na schemacie należy podać rodzaj oraz typ zabezpieczeń w danym polu wraz z zaznaczeniem schematycznym realizowanych funkcji zabezpieczeniowych i automatyk,
10. w przypadku realizacji inwestycji w trybie Prawa Zamówień Publicznych bądź informacji w SIWZ nie należy używać nazw własnych aparatury bądź opracować dokumentację rozwiązań równoważnych. Projekt powinien podlegać uzupełnieniu o nazwy urządzeń przez Wykonawcę robót budowlano-montażowych przed przystąpieniem do prac.

3.5 Konfiguracje pól rozdzielni 110 kV

3.5.1 Pole liniowe 110kV

1. Pole liniowe 110 kV – technologia AIS

a) Pola liniowe 110 kV będące własnością ENERGA-OPERATOR SA z podejściem napowietrznym na bramki liniowe:
   - łańcuch izolatorowy odciągowy wyposażony w izolatory z okuciem gniazdo-gniazdo, dwurzędowy z zawiesiem jednopunktowym typu ŁO2. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zawiesie dwupunktowe. Łańcuch powinien posiadać osprzęt łukoochronny mocowany poza okuciami izolatora z pierścieniem dolnym od strony napięcia. Łańcuch mocować do konstrukcji za pomocą uchwytów wieszakowych (zabrania się stosowania tzw. U-śrub),
   - łańcuch przelotowy jednorzędowy typu ŁP, wyposażony w izolatory z okuciem gniazdo-gniazdo mocowany na bramce liniowej (montowany do poprzeczki bramki pionowo), Łańcuch powinien posiadać osprzęt łukoochronny mocowany poza okuciami izolatora z pierścieniem dolnym od strony napięcia. Łańcuch mocować do konstrukcji za pomocą uchwytów wieszakowych (zabrania się stosowania tzw. U-śrub),
   - ogranicznik przepięć wraz z licznikiem zadziałań,
   - odłącznik liniowy z dwoma nożami uziemiającymi od strony linii oraz od strony pola, wyposażony w 3 niezależne napędy silnikowe,
   - przekładnik kombinowany,
   - wyłącznik,
   - odłącznik szynowy z uziemnikiem od strony pola, wyposażony w 2 niezależne napędy silnikowe,
   - oszynowanie pomiędzy aparatami wykonane jako linkowe, dostosowane do obciążalności linii 110 kV, jednak nie mniejsze niż 1000 A. Sugerowane przewody linkowe AFL-8 525 mm^2.

b) Pola liniowe 110 kV będące własnością ENERGA-OPERATOR SA z podejściem kablowym:
   - głowice kablowe,
   - szafka przyłączeniowa tzw. Link-Box,
   - ogranicznik przepięć wraz z licznikiem zadziałań,
   - odłącznik liniowy z dwoma nożami uziemiającymi od strony linii oraz od strony pola, wyposażony w 3 niezależne napędy silnikowe,
   - przekładnik kombinowany,
   - wyłącznik,

- odłącznik szynowy z uziemnikiem od strony pola, wyposażony w 2 niezależne napędy silnikowe,
- oszynowanie pomiędzy aparatami wykonane jako linkowe, dostosowane do obciążalności linii 110 kV, jednak nie mniejsze niż 1000 A. Sugerowane przewody linkowe AFL-8 525 mm^2.

c) Pole liniowe 110 kV przeznaczone do przyłączenia podmiotu zewnętrznego z podejściem napowietrznym na bramki liniowe:
- rezerwa miejsca pod aparaty abonenckie przy czym umieszczenie w tym miejscu aparatury pierwotnej abonenckiej wymaga uzyskania odstępstwa od Standardu, granica stron własności pomiędzy ENERGA-OPERATOR SA, a podmiotem przyłączanym ustanowiona będzie na izolatorach odciągowych chyba, że warunki przyłączenia mówią inaczej,
- łańcuch izolatorowy odciągowy wyposażony w izolatory z okuciem gniazdo-gniazdo, dwurzędowy z zawiesiem jednopunktowym typu ŁO2. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zawiesie dwupunktowe. Łańcuch powinien posiadać osprzęt łukoochronny mocowany poza okuciami izolatora z pierścieniem dolnym od strony napięcia. Łańcuch mocować do konstrukcji za pomocą uchwytów wieszakowych (zabrania się stosowania tzw. U-śrub),
- łańcuch przelotowy jednorzędowy typu ŁP, wyposażony w izolatory z okuciem gniazdo-gniazdo mocowany na bramce liniowej (montowany do poprzeczki bramki pionowo), Łańcuch powinien posiadać osprzęt łukoochronny mocowany poza okuciami izolatora z pierścieniem dolnym od strony napięcia. Łańcuch mocować do konstrukcji za pomocą uchwytów wieszakowych (zabrania się stosowania tzw. U-śrub),
- ogranicznik przepięć wraz z licznikiem zadziałań,
- odłącznik liniowy z dwoma nożami uziemiającymi od strony linii oraz od strony pola, wyposażony w 3 niezależne napędy silnikowe,
- przekładnik kombinowany – wartość przekładni prądowej powinna być dostosowana do mocy obiektu przyłączanego, przekładnik na majątku i eksploatacji ENERGA-OPERATOR SA,
- wyłącznik,
- odłącznik szynowy z uziemnikiem od strony pola, wyposażony w 2 niezależne napędy silnikowe,
- oszynowanie oraz osprzęt pomiędzy aparatami wykonane jako linkowe, dostosowane do obciążalności linii 110 kV.

d) Pole liniowe 110 kV przeznaczone do przyłączenia podmiotu zewnętrznego z podejściem kablowym:
- rezerwa miejsca pod aparaty abonenckie przy czym umieszczenie w tym miejscu aparatury pierwotnej abonenckiej wymaga uzyskania odstępstwa od Standardu, na zaciskach prądowych głowic kablowych będzie ustanowiona granica własności

pomiędzy ENERGA-OPERATOR SA, a podmiotem przyłączanym chyba, że warunki przyłączenia mówią inaczej,
- głowice kablowe (na majątku i eksploatacji podmiotu przyłączanego),
- skrzynki Link-Box (na majątku i eksploatacji podmiotu przyłączanego,
- ogranicznik przepięć wraz z licznikiem zadziałań (na majątku i eksploatacji podmiotu przyłączanego,
- odłącznik liniowy z dwoma nożami uziemiającymi od strony linii oraz od strony pola, wyposażony w 3 niezależne napędy silnikowe,
- przekładnik kombinowany – wartość przekładni prądowej powinna być dostosowana do mocy obiektu przyłączanego, przekładnik na majątku i eksploatacji ENERGA-OPERATOR SA,
- wyłącznik,
- odłącznik szynowy z uziemnikiem od strony pola, wyposażony w 2 niezależne napędy silnikowe,
- oszynowanie oraz osprzęt pomiędzy aparatami wykonane jako linkowe, dostosowane do obciążalności linii 110 kV.

2. *Pole liniowe 110 kV – technologia DT*

Poszczególne pola rozdzielni w izolacji powietrznej w technologii DT ze stanowiskiem transformatora 110 kV/SN przy budynku należy wyposażyć w następująca aparaturę pierwotną:

a) Pola liniowe 110 kV będące własnością ENERGA-OPERATOR SA z podejściem napowietrznym na bramki liniowe:
   - łańcuch izolatorowy odciągowy wyposażony w izolatory z okuciem gniazdo-gniazdo, dwurzędowy z zawiesiem jednopunktowym typu ŁO2. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zawiesie dwupunktowe. Łańcuch powinien posiadać osprzęt łukoochronny mocowany poza okuciami izolatora z pierścieniem dolnym od strony napięcia. Łańcuch mocować do konstrukcji za pomocą uchwytów wieszakowych (zabrania się stosowania tzw. U-śrub),
   - łańcuch przelotowy jednorzędowy typu ŁP, wyposażony w izolatory z okuciem gniazdo-gniazdo mocowany na bramce liniowej (montowany do poprzeczki bramki pionowo), Łańcuch powinien posiadać osprzęt łukoochronny mocowany poza okuciami izolatora z pierścieniem dolnym od strony napięcia. Łańcuch mocować do konstrukcji za pomocą uchwytów wieszakowych (zabrania się stosowania tzw. U-śrub),
   - ogranicznik przepięć wraz z licznikiem zadziałań,
   - moduł kompaktowy wyposażony w :
     - uziemnik linii,
     - odłącznik trójpozycyjny z możliwością uziemienia od strony pola,
     - przekładnik kombinowany bądź niezależne przekładniki napięciowe i prądowe,

- – – wyłącznik,
- – – odłącznik trójpozycyjny z możliwością uziemienia od strony pola,
- – oszynowanie pomiędzy aparatami wykonane jako linkowe, dostosowane do obciążalności linii 110 kV, jednak nie mniejsze niż 1000 A. Sugerowane przewody linkowe AFL-8 525 mm^2.

b) Pola liniowe 110 kV będące własnością ENERGA-OPERATOR SA z podejściem kablowym:
- – głowice kablowe,
- – szafka przyłączeniowa tzw. Link-Box,
- – ogranicznik przepięć wraz z licznikiem zadziałań,
- – moduł kompaktowy wyposażony w :
  - – – uziemnik linii,
  - – – odłącznik trójpozycyjny z możliwością uziemienia od strony pola,
  - – – przekładnik kombinowany bądź niezależne przekładniki napięciowe i prądowe,
  - – – wyłącznik,
  - – – odłącznik trójpozycyjny z możliwością uziemienia od strony pola,
- – oszynowanie pomiędzy aparatami wykonane jako linkowe, dostosowane do obciążalności linii 110 kV, jednak nie mniejsze niż 1000 A. Sugerowane przewody linkowe AFL-8 525 mm^2.

c) Pole liniowe 110 kV przeznaczone do przyłączenia podmiotu zewnętrznego z podejściem napowietrznym na bramki liniowe:
- – rezerwa miejsca pod aparaty abonenckie przy czym umieszczenie w tym miejscu aparatury pierwotnej abonenckiej wymaga uzyskania odstępstwa od Standardu, granica stron własności pomiędzy ENERGA-OPERATOR SA, a podmiotem przyłączanym ustanowiona będzie na izolatorach odciągowych chyba, że warunki przyłączenia mówią inaczej,
- – łańcuch izolatorowy odciągowy wyposażony w izolatory z okuciem gniazdo-gniazdo, dwurzędowy z zawiesiem jednopunktowym typu ŁO2. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zawiesie dwupunktowe. Łańcuch powinien posiadać osprzęt łukoochronny mocowany poza okuciami izolatora z pierścieniem dolnym od strony napięcia. Łańcuch mocować do konstrukcji za pomocą uchwytów wieszakowych (zabrania się stosowania tzw. U-śrub),
- – łańcuch przelotowy jednorzędowy typu ŁP, wyposażony w izolatory z okuciem gniazdo-gniazdo mocowany na bramce liniowej (montowany do poprzeczki bramki pionowo), Łańcuch powinien posiadać osprzęt łukoochronny mocowany poza okuciami izolatora z pierścieniem dolnym od strony napięcia. Łańcuch mocować do konstrukcji za pomocą uchwytów wieszakowych (zabrania się stosowania tzw. U-śrub),
- – ogranicznik przepięć wraz z licznikiem zadziałań,
- – moduł kompaktowy wyposażony w :

- – uziemnik linii,
- – odłącznik trójpozycyjny z możliwością uziemienia od strony pola,
- – przekładnik kombinowany bądź niezależne przekładniki napięciowe i prądowe - wartość przekładni prądowej powinna być dostosowana do mocy obiektu przyłączanego,
- – wyłącznik,
- – odłącznik trójpozycyjny z możliwością uziemienia od strony pola,

– oszynowanie oraz osprzęt pomiędzy aparatami wykonane jako linkowe, dostosowane do obciążalności linii 110 kV.

d) Pole liniowe 110 kV przeznaczone do przyłączenia podmiotu zewnętrznego z podejściem kablowym:

– rezerwa miejsca pod aparaty abonenckie przy czym umieszczenie w tym miejscu aparatury pierwotnej abonenckiej wymaga uzyskania odstępstwa od Standardu, na zaciskach prądowych głowic kablowych będzie ustanowiona granica własności pomiędzy ENERGA-OPERATOR SA, a podmiotem przyłączanym chyba, że warunki przyłączenia mówią inaczej,
– głowice kablowe (na majątku i eksploatacji podmiotu przyłączanego),
– szafka przyłączeniowa tzw. Link-Box (na majątku i eksploatacji podmiotu przyłączanego,
– ogranicznik przepięć wraz z licznikiem zadziałań (na majątku i eksploatacji podmiotu przyłączanego,
– moduł kompaktowy wyposażony w :
  - – uziemnik linii,
  - – odłącznik trójpozycyjny z możliwością uziemienia od strony pola,
  - – przekładnik kombinowany – wartość przekładni prądowej powinna być dostosowana do mocy obiektu przyłączanego,
  - – wyłącznik,
  - – odłącznik trójpozycyjny z możliwością uziemienia od strony pola,
– oszynowanie oraz osprzęt pomiędzy aparatami wykonane jako linkowe, dostosowane do obciążalności linii 110 kV.

3. *Pole liniowe 110 kV – technologia GIS*

a) Pola liniowe 110 kV z podejściem kablowym:

– głowice kablowe wtykowe,
– ogranicznik przepięć,
– uziemnik szybki linii,
– odłącznik trójpozycyjny z możliwością uziemienia od strony pola,
– przekładniki napięciowe z możliwością ich ręcznego odłączenia na czas wykonywania badań kabli (możliwość ręcznego odłączenia tylko w przypadku jeśli zaistniała

konieczność zastosowania rozwiązania w którym przekładnik napięciowy znajduje się przed odłącznikiem),
- przekładniki prądowe,
- wyłącznik,
- odłącznik trójpozycyjny z możliwością uziemienia od strony pola.

W przypadku podmiotu przyłączanego wyposażenie pola będzie identyczne, granica własności pomiędzy ENERGA-OPERATOR SA, a podmiotem przyłączanym zostanie ustanowiona na wtykach głowic kablowych.

3.5.2 Pole transformatorowe 110kV

1. *Pole transformatorowe 110 kV – technologia AIS z transformatorem wolnostojącym:*

   a) odłącznik szynowy z uziemnikiem od strony pola, wyposażony w 2 niezależne napędy silnikowe,
   b) wyłącznik,
   c) przekładniki prądowe,
   d) most szynowy rurowy nad drogą transportową na izolatorach wsporczych,
   e) ograniczniki przepięć wraz licznikami zadziałań mocowane na konstrukcji fabrycznej zainstalowanej na kadzi transformatora,
   f) punkt neutralny transformatora wyposażony w ogranicznik przepięć oraz uziemnik z napędem ręcznym, umożliwiający pracę zarówno z izolowanym jak i uziemionym punktem gwiazdowym, ogranicznik przepięć powinien być zainstalowany na fabrycznej konstrukcji wsporczej zainstalowanej na transformatorze,
   g) transformator mocy 110 kV/SN w wykonaniu wolnostojącym posadowiony na fundamencie dostosowanym do docelowej mocy transformatora wraz ze stanowiskiem najazdowym, bez zastosowania szczelnej misy olejowej, teren pod transformatorem powinien być wysypany warstwą tłucznia o grubości co najmniej 20 cm i frakcji 31.5/63 mm. Teren, gdzie wysypany będzie tłuczeń pod transformatorem należy okrawężnikować zachowując zasadę, że tłuczeń powinien wystawać z każdej strony poza obrys docelowego transformatora o 20% jego wysokości jednak nie mniej niż 1 m,
   h) ograniczniki przepięć strony SN,
   i) oszynowanie pomiędzy aparatami wykonane jako linkowe, dostosowane do obciążalności transformatora po stronie 110 kV oraz prądów zwarciowych, jednak nie mniejsze niż 450 A. Sugerowane przewody linkowe AFL-6 240 mm2.

2. *Pole transformatorowe 110 kV – technologia AIS z transformatorem przy budynku:*

   a) odłącznik szynowy z uziemnikiem od strony pola, wyposażony w 2 niezależne napędy silnikowe,
   b) wyłącznik,
   c) przekładniki prądowe,

d) most szynowy rurowy nad drogą transportową na izolatorach wsporczych,
e) ograniczniki przepięć wraz licznikami zadziałań mocowane na konstrukcji fabrycznej zainstalowanej na kadzi transformatora,
f) punkt neutralny transformatora wyposażony w ogranicznik przepięć oraz uziemnik z napędem ręcznym, umożliwiający pracę zarówno z izolowanym jak i uziemionym punktem gwiazdowym, ogranicznik przepięć powinien być zainstalowany na fabrycznej konstrukcji wsporczej zainstalowanej na transformatorze,
g) transformator mocy 110 kV/SN w wykonaniu przy budynku posadowiony na fundamencie dostosowanym do docelowej mocy transformatora wraz ze stanowiskiem najazdowym, bez zastosowania szczelnej misy olejowej, z podbudową dostosowaną do posadowienia transformatorów,
z posadzką (ma uniemożliwić przedostanie się oleju do gruntu), z wierzchnim wypełnieniem tłuczniem, zadaszone,
h) ograniczniki przepięć strony SN,
i) oszynowanie pomiędzy aparatami wykonane jako linkowe, dostosowane do obciążalności transformatora po stronie 110 kV oraz prądów zwarciowych, jednak nie mniejsze niż 450 A. Sugerowane przewody linkowe AFL-6 240 mm2.

3. *Pole transformatorowe 110 kV – technologia DT*

a) moduł kompaktowy wyposażony w :
   - odłącznik trójpozycyjny z możliwością uziemienia od strony pola,
   - przekładniki prądowe,
   - wyłącznik,
b) most szynowy rurowy nad drogą transportową na izolatorach wsporczych,
c) ograniczniki przepięć wraz licznikami zadziałań mocowane na konstrukcji fabrycznej, zainstalowanej na kadzi transformatora,
d) punkt neutralny transformatora wyposażony w ogranicznik przepięć oraz uziemnik z napędem ręcznym, umożliwiający pracę zarówno z izolowanym jak i uziemionym punktem gwiazdowym, ogranicznik przepięć powinien być zainstalowany na fabrycznej konstrukcji wsporczej zainstalowanej na transformatorze,
e) transformator mocy 110 kV/SN w wykonaniu przy budynku posadowiony na fundamencie dostosowanym do docelowej mocy transformatora wraz ze stanowiskiem najazdowym, bez zastosowania szczelnej misy olejowej, teren pod transformatorem powinien być wysypany warstwą tłucznia o grubości co najmniej 20 cm i frakcji 31.5/63 mm. Tłuczeń powinien wystawać z każdej strony poza obrys docelowego transformatora o 20% jego wysokości jednak nie mniej niż 1 m,
f) ograniczniki przepięć strony SN,
g) oszynowanie pomiędzy aparatami wykonane jako linkowe, dostosowane do obciążalności transformatora po stronie 110 kV oraz prądów zwarciowych, jednak nie mniejsze niż 450 A. Sugerowane przewody linkowe AFL-6 240 mm2.

4. *Pole transformatorowe 110 kV – technologia GIS*

a) odłącznik trójpozycyjny z możliwością uziemienia od strony pola,
b) wyłącznik,
c) przekładniki prądowe,
d) uziemnik szybki,
e) przepusty gaz-powietrze,
f) ograniczniki przepięć wraz licznikami zadziałań mocowane na konstrukcji fabrycznej zainstalowanej na kadzi transformatora,
g) punkt neutralny transformatora wyposażony w ogranicznik przepięć oraz uziemnik z napędem ręcznym, umożliwiający pracę zarówno z izolowanym jak i uziemionym punktem gwiazdowym, ogranicznik przepięć powinien być zainstalowany na fabrycznej konstrukcji wsporczej zainstalowanej na transformatorze,
h) transformator mocy 110 kV/SN posadowiony na fundamencie dostosowanym do docelowej mocy transformatora wraz ze stanowiskiem najazdowym, bez zastosowania szczelnej misy olejowej , teren pod transformatorem powinien być wysypany warstwą tłucznia o grubości co najmniej 20 cm i frakcji 31.5/63 mm. Tłuczeń powinien wystawać z każdej strony poza obrys docelowego transformatora o 20% jego wysokości jednak nie mniej niż 1 m,
i) ograniczniki przepięć strony SN,
j) oszynowanie pomiędzy przepustami gaz-powietrze, aparaturą punktu neutralnego, a przepustami transformatora wykonane jako linkowe, dostoswane do obciążalności transformatora po stronie 110 kV oraz prądów zwarciowych, jednak nie mniejsze niż 450 A. Sugerowane przewody linkowe AFL-6 240 mm2.

3.5.3 Pole łącznika szyn 110kV

1. *Pole łącznika szyn 110 kV – technologia AIS*

a) odłącznik szynowy montowany od strony sekcji 1 z dwoma nożami uziemiającymi od strony szyn sekcji oraz od strony pola, wyposażony w 3 niezależne napędy silnikowe,
b) wyłącznik– stosowany dla układów H5 i 1S rozdzielni 110 kV (wyłącznik instalowany od strony sekcji 1), lub rezerwa miejsca w przypadku zastosowania rozdzielni typu H4,
c) przekładnik kombinowany – stosowany dla układów H5 i 1S rozdzielni 110 kV, lub rezerwa miejsca w przypadku zastosowania rozdzielni typu H4,
d) odłącznik szynowy montowany od strony sekcji 2 z dwoma nożami uziemiającymi od strony szyn sekcji oraz od strony pola, wyposażony w 3 niezależne napędy silnikowe
e) oszynowanie pomiędzy aparatami wykonane jako linkowe lub rurowe, dostosowane do obciążalności linii, jednak nie mniej niż 1000 A. W przypadku układu rozdzielni 110 kV 1S, obciążalność oszynowania w polu należy dobrać do obciążalności linii lub do obciążalności aparatów 110 kV zainstalowanych w polu, obciążalność nie może być mniejsza niż obciążalność aparatury o najmniejszym prądzie znamionowym w nim

zastosowanej,
w przypadku przekładników kombinowanych należy uwzględnić przeciążalność przekładników.

f) sugerowane przewody rurowe typu AR 80x6 PA38 bądź linkowe AFL-8 525 mm^2.

2. *Pole łącznika szyn 110 kV – technologia DT*

a) odłącznik szynowy od strony sekcji 1 z dwoma nożami uziemiającymi od strony szyn sekcji oraz od strony pola, wyposażony w 3 niezależne napędy silnikowe,
b) wyłącznik – stosowany dla układów H5 i 1S rozdzielni 110 kV (wyłącznik instalowany od strony sekcji 1), lub rezerwa miejsca w przypadku zastosowania rozdzielni typu H4,
c) przekładnik kombinowany – stosowany dla układów H5 i 1S rozdzielni 110 kV, lub rezerwa miejsca w przypadku zastosowania rozdzielni typu H4,
d) odłącznik szynowy od strony sekcji 2 z dwoma nożami uziemiającymi od strony szyn sekcji oraz od strony pola, wyposażony w 3 niezależne napędy silnikowe
e) oszynowanie pomiędzy aparatami wykonane jako linkowe lub rurowe, dostosowane do obciążalności linii, jednak nie mniej niż 1000 A. W przypadku układu rozdzielni 110 kV 1S, obciążalność oszynowania w polu należy dobrać do obciążalności linii lub do obciążalności aparatów 110 kV zainstalowanych w polu, obciążalność nie może być mniejsza niż obciążalność aparatury o najmniejszym prądzie znamionowym w nim zastosowanej, w przypadku przekładników kombinowanych należy uwzględnić przeciążalność przekładników.
f) sugerowane przewody rurowe typu AR 80x6 PA38 bądź linkowe AFL-8 525 mm2.

3. *Pole łącznika szyn 110 kV – technologia GIS*

a) uziemnik szybki sekcji 1,
b) odłącznik trójpozycyjny od strony sekcji 1 z możliwością uziemienia od strony pola,
c) rezerwa miejsca pod wyłącznik – stosowany dla układów H5 i 1S rozdzielni 110 kV (wyłącznik instalowany od sekcji 1),
d) rezerwa miejsca pod przekładniki prądowe i napięciowe – stosowane dla układów H5 i 1S rozdzielni 110 kV,
e) odłącznik trójpozycyjny od strony sekcji 2 z możliwością uziemienia od strony pola,
f) uziemnik szybki sekcji 2.

3.6 Rozdzielnia SN

Rozdzielnice SN należy zlokalizować w pomieszczeniu rozdzielni SN. Pomieszczenie rozdzielni powinno umożliwiać instalację przynajmniej 32 polowej rozdzielnicy o podziałce polowej nie większej niż 800 mm zgodnie z wymogami wskazanymi w Załączniku nr 18 „Rozdzielnice rozdziału pierwotnego SN" do Standardów technicznych w ENERGA-OPERATOR SA. Szczegółowe

informacji odnośnie ilości pól SN zostaną umieszczone w SIWZ. Nie dopuszcza się projektowania więcej niż łącznie 4 pól rezerwy wyposażonej. W przypadku uzasadnionej konieczności projektowania większej ilości pól rezerwowych musi to zostać określone w SIWZ wraz z podaniem uzasadnienia. Wymiary pomieszczenia powinny zapewniać wolną przestrzeń przynajmniej pomiędzy jednym bokiem rozdzielnicy SN, a ścianą wewnętrzna pomieszczenia umożlwiającą przechowywanie na obiekcie wózka wyłącznika. Pomieszczenie rozdzielni SN powinno być o co najmniej o 1 m wyższe od najwyższego elementu rozdzielnicy SN, jednak nie niższe niż 3m. Przy uwzględnianiu wysokości pomieszczenia należy brać pod uwagę wymagania producenta rozdzielnicy. Pomieszczenie powinna być wyposażone w podłogę technologiczną, elektrostatyczną. Przestrzeń pomiędzy podłogą technologiczną, a posadzką kablowni – wewnętrzna wysokość piwnicy kablowej powinna być o wysokości nie mniejszej niż 1,1 m. Jako rozwiązanie równoważne w pomieszczeniu rozdzielni SN dopuszcza się stosowanie kanałów kablowych. Wybór w zakresie technologii wykonania podłogi w pomieszczeniu rozdzielni SN zostanie określony w SIWZ. Pomieszczenie rozdzielni SN powinna mieć co najmniej jedne drzwi zewnętrzne prowadzące na zewnątrz budynku z otwarciem antypanicznym. Ilość drzwi do pomieszczenia powinna być niemniejsza niż dwie pary. Odległość w pomieszczeniu rozdzielni SN od frontu rozdzielnicy do ściany wewnętrznej, powinna wynosić minimum 1,6m. W przypadku, w którym rozdzielnica jest usytuowana dwurzędowo, odległość przeciwległych frontów rozdzielnicy SN powinna być nie mniejsza niż 2m. Gabaryty drzwi zewnętrznych powinny umożliwiać wprowadzenia największego elementu transportowego rozdzielnicy SN bez konieczności jej rozbierania bądź pochylania. Zaleca się stosowanie drzwi nie mniejszych niż 1,5 x 2,5 m.

Rozdzielnica powinna być posadowiona na ramie wsporczej zlicowanej z podłogą technologiczną o nośności umożliwiającej posadowienie 32-polowej rozdzielnicy SN jednak nie mniejszej niż 10kN/m^2.Pomieszczenie powinno być wyposażone w wentylację grawitacyjną, konieczność wykonania wentylacji mechanicznej powinno wynikać z przeprowadzonej analizy technicznej utrzymania warunków temperaturowych i klimatycznych w pomieszczeniu.

3.6.1 Rozdzielnica SN

Rozdzielnica SN powinna być w wykonaniu jednosystemowym, dwusekcyjnym zgodnie z wymaganiami wskazanymi w Załączniku nr 18 „Rozdzielnice rozdziału pierwotnego SN” do Standardów technicznych w ENERGA-OPERATOR SA.

Uziemienie linii kablowych powinno być realizowane zdalnie oraz lokalnie (ręcznie). Każda sekcja szyn zbiorczych winna być uziemiana przez stałe uziemniki zlokalizowane w polach pomiaru napięcia bądź łącznika szyn wyposażone w napęd silnikowy bez możliwości zdalnego sterowania.
Każda sekcja rozdzielnicy powinna posiadać szynę uziemiającą, do której należy przyłączyć uziemienia ochronne, odgromowe i funkcjonalne (robocze) aparatury i urządzeń rozdzielnicy oraz jej

obudowę. Szyna uziemiająca każdej sekcji powinna mieć możliwość podłączenia do uziemienia wewnątrz budynku w minimum 2 punktach.

Rozwiązania konstrukcyjne rozdzielnicy powinny umożliwiać wykonanie:

1. pomiarów kabli,
2. prób napięciowych bez konieczności rozsuwania lub demontażu głowic kablowych w rozdzielni,
3. fazowania kabli.

Każde pole odpływowe powinno być wyposażone w układ przekładników do detekcji zwarć doziemnych i międzyfazowych. Doboru przekładników dokonuje projektant zgodnie z wymaganiami określonymi w SIWZ. Jeśli w SIWZ określono konieczność stosowania przekładników Ferrantiego, należy stosować przekładniki o przekładni 1/100, o konstrukcji umożliwiającej wymianę przekładnika bez konieczności demontażu głowic kablowych, wyposażonych w dodatkowe uzwojenie umożliwiające sprawdzenie przekładnika wraz z zabezpieczeniem bez konieczności stosowania wymuszenia prądowego po stronie pierwotnej przekładnika. Przekładniki Ferrantiego lokalizować w przedziale przyłączeniowym rozdzielnicy. Zabrania się instalowania w/w przekładników w przestrzeni kablowej pod podłogą technologiczną. Przekładniki Ferrantiego oraz przekładniki napięciowe zlokalizowane w przedziale przyłączeniowym powinny być mocowane do konstrukcji rozdzielnicy oraz powinien być możliwy swobodny dostęp do przekładników w celu ich eksploatacji i wymiany przy zastosowaniu prostych, niespecjalistycznych narzędzi i przyrządów.

Każde pole rozdzielnicy należy wyposażyć / objąć działaniem zabezpieczania łukoochronnego.

Prądy znamionowe, przekładnie przekładników prądowych i napięciowych oraz klasy należy dostosować do wymogów automatyk, zabezpieczeń i pomiarów oraz do wymogów określonych w Standardach technicznych w ENERGA-OPERATOR SA. Jako zalecane w polach odpływowych należy stosować przekładniki dwurdzeniowe o przekładni 2x200/5/5 A przełączane po stronie pierwotnej. Ponadto każde pole liniowe SN powinno mieć możliwość zainstalowania ograniczników przepięć w przedziale kablowym oraz przekładników napięciowych. Decyzja o konieczności zastosowania ograniczników przepięć w polach liniowych SN oraz przekładników napięciowych zostanie podana w SIWZ ze wskazaniem, których pól to dotyczy.

Linie kablowe muszą być usytuowane równolegle do elewacji rozdzielnicy, nie dopuszcza się stosowania rozdzielnicy z celkami, w których fazy linii kablowej SN są usytuowane „posobnie”, czyli prostopadle do elewacji rozdzielnicy.

W pomieszczeniu rozdzielni SN przewidzieć rezerwę miejsca na przyszłościową rozbudowę o dodatkowe pola odpływowe (liniowe) zgodnie z SIWZ. Ramę posadowczą należy przygotować dla docelowej ilości pól. O ile w SIWZ nie podano inaczej należy przyjąć 32 pola. Rezerwę miejsca na ramie należy zaślepić, w celu zapewnienia bezpieczeństwa na obiekcie i spełnienia wymogów BHP.

Ze względu na fakt, że podstawowy poziom napięcia SN w sieci ENERGA-OPERATOR SA wynosi 15 kV przedstawiono wymagania, które należy uwzględnić przy doborze rozdzielnicy. W przypadku rozdzielnicy o innym poziomie napięcia i izolacji informacje te zostaną podane w SIWZ.

Szczegółowe parametry rozdzielnicy SN rozdziału pierwotnego muszą spełniać wymagania Standardów technicznych w ENERGA-OPERATOR SA.

3.6.2 Pola funkcyjne

1. *Pole łącznika szyn wyłącznikowe*

   a) wyłącznik próżniowy z napędem silnikowym zasobnikowym,
   b) człon wysuwny z napędem elektrycznym lub łącznik trójpołożeniowy z napędem elektrycznym,
   c) przekładniki prądowe dwurdzeniowe w układzie pełnej gwiazdy przy czym jeden z rdzeni połączony w kład Holmgreena,
   d) uziemnik trójfazowy z napędem elektrycznym,
   e) zabezpieczenie cyfrowe z funkcją sterownika pola z możliwością swobodnego programowania wejść i wyjść,
   f) obwody pomocnicze,
   g) wskaźnik obecności napięcia dla każdej fazy, wraz z możliwością sprawdzenia braku napięcia.

2. *Pole łącznika szyn odłącznikowe*

   a) człon wysuwny z napędem elektrycznym,
   b) zabezpieczenie cyfrowe realizujące automatykę SZR z możliwością swobodnego programowania wejść i wyjść,
   c) obwody pomocnicze,
   d) wskaźnik obecności napięcia dla każdej fazy, wraz z możliwością sprawdzenia braku napięcia.

3. *Pole transformatora mocy*

   a) wyłącznik próżniowy z napędem silnikowym zasobnikowym,
   b) człon wysuwny z napędem elektrycznym,
   c) przekładniki prądowe czterordzeniowe oraz napięciowe trójuzwojeniowe w układzie pełnej gwiazdy (pierwszy rdzeń należy wykorzystać tylko na potrzeby układu pomiarowego),
   d) uziemnik trójfazowy z napędem elektrycznym,
   e) zabezpieczenie cyfrowe z funkcją sterownika pola z możliwością swobodnego programowania wejść i wyjść,
   f) obwody pomocnicze,
   g) wskaźnik obecności napięcia dla każdej fazy, wraz z możliwością sprawdzenia braku napięcia,
   h) przedział przyłączeniowy przygotowany do wprowadzenia 3 kabli na fazę o przekroju nie mniejszym niż 300 mm2.

4. *Pole pomiaru napięcia*

   a) człon wysuwny z napędem ręcznym bądź łącznik trójpołożeniowy,

b) przekładniki napięciowe z jednym biegunem izolowanym (pierwsze uzwojenie należy wykorzystać tylko na potrzeby układu pomiarowego),
c) bezpieczniki mocy dla przekładników napięciowych o prądzie znamionowym 0,5A,
d) uziemnik stały trójfazowy z napędem elektrycznym do uziemiania szyn zbiorczych (bez możliwości sterowania zdalnego),
e) zabezpieczenie cyfrowe z funkcją sterownika pola z możliwością swobodnego programowania wejść i wyjść,
f) obwody pomocnicze,
g) wskaźnik obecności napięcia dla każdej fazy, wraz z możliwością sprawdzenia braku napięcia.

5. *Pole zespołu uziemiającego*

a) wyłącznik próżniowy z napędem silnikowym zasobnikowym,
b) człon wysuwny z napędem elektrycznym lub łącznik trójpołożeniowy z napędem elektrycznym,
c) przekładniki prądowe dwurdzeniowe w układzie pełnej gwiazdy,
d) uziemnik trójfazowy z napędem elektrycznym,
e) zabezpieczenie cyfrowe z funkcją sterownika pola z możliwością swobodnego programowania wejść i wyjść,
f) obwody pomocnicze,
g) wskaźnik obecności napięcia dla każdej fazy, wraz z możliwością sprawdzenia braku napięcia,
h) regulator dławika (zaleca się zabudowę regulatora dławika poza przedziałem pomocniczym celki).

6. *Pole baterii kondensatorów*

a) wyłącznik próżniowy z napędem silnikowym zasobnikowym,
b) człon wysuwny z napędem elektrycznym lub łącznik trójpołożeniowy z napędem elektrycznym,
c) przekładniki prądowe dwurdzeniowe w układzie pełnej gwiazdy,
d) uziemnik trójfazowy z napędem elektrycznym,
e) zabezpieczenie cyfrowe z funkcją sterownika pola z możliwością swobodnego programowania wejść i wyjść,
f) obwody pomocnicze,
g) wskaźnik obecności napięcia dla każdej fazy, wraz z możliwością sprawdzenia braku napięcia.

3.6.3 Pola odpływowe

1. *Pole odpływowe liniowe*

   a) wyłącznik próżniowy z napędem silnikowym zasobnikowym,
   b) człon wysuwny z napędem elektrycznym lub łącznik trójpołożeniowy z napędem elektrycznym,
   c) przekładniki prądowe dwurdzeniowe w układzie pełnej gwiazdy,
   d) uziemnik trójfazowy z napędem elektrycznym,
   e) zabezpieczenie cyfrowe z funkcją sterownika pola z możliwością swobodnego programowania wejść i wyjść,
   f) obwody pomocnicze,
   g) wskaźnik obecności napięcia dla każdej fazy, wraz z możliwością sprawdzenia braku napięcia,
   h) przekładnik ziemnozwarciowy Ferrantiego (o ile w SIWZ nie wskazano układu Holmgreena),
   i) możliwość zabudowy przekładników napięciowych i ograniczników przepięć.

2. *Pole przyłączeniowe (odbiór i generacja) SN*

   a) wyłącznik próżniowy z napędem silnikowym zasobnikowym,
   b) człon wysuwny z napędem elektrycznym lub łącznik trójpołożeniowy z napędem elektrycznym,
   c) przekładniki prądowe czterordzeniowe oraz napięciowe cztrouzwojeniowe w układzie pełnej gwiazdy (pierwszy rdzeń oraz uzwojenie należy wykorzystać na potrzeby układu pomiarowego. Przekładniki prądowe i napięciowe winny mieć wydzielone rdzenie/uzwojenia tylko dla układu pomiarowego) – wartość przekładni prądowej powinna być dostosowana do mocy obiektu przyłączanego,
   d) zabezpieczenie przekładników napięciowych po stronie SN,
   e) uziemnik trójfazowy z napędem elektrycznym,
   f) zabezpieczenie cyfrowe z funkcją sterownika pola z możliwością swobodnego programowania wejść i wyjść,
   g) obwody pomocnicze,
   h) wskaźnik obecności napięcia dla każdej fazy, wraz z możliwością sprawdzenia braku napięcia,
   i) przekładnik ziemnozwarciowy Ferrantiego (o ile w SIWZ nie wskazano układu Holmgreena),
   j) ograniczniki przepięć.

3. *Pole rezerwowe wyposażone*

a) wyłącznik próżniowy z napędem silnikowym zasobnikowym,
b) człon wysuwny z napędem elektrycznym lub łącznik trójpołożeniowy z napędem elektrycznym,
c) przekładniki prądowe dwurdzeniowe w układzie pełnej gwiazdy,
d) uziemnik trójfazowy z napędem elektrycznym,
e) zabezpieczenie cyfrowe z funkcją sterownika pola z możliwością swobodnego programowania wejść i wyjść,
f) obwody pomocnicze,
g) wskaźnik obecności napięcia dla każdej fazy, wraz z możliwością sprawdzenia braku napięcia,
h) przekładnik ziemnozwarciowy Ferrantiego (o ile w SIWZ nie wskazano układu Holmgreena),
i) możliwość zabudowy przekładników napięciowych i ograniczników przepięć,
j) dla przypadków określonych w SIWZ dopuszcza się nie wyposażenie pól w wyłącznik próżniowy, zabezpieczenie cyfrowe oraz przekładniki Ferrantiego.

3.6.4 Stanowisko zespołów uziemiających

W sieci ENERGA-OPERATOR SA przewiduje się 3 rodzaje pracy punktu neutralnego sieci SN:
a) sieć kompensowana z dławikiem gaszącym nadążnym (cewką Petersena) i rezystorem wtórnym automatyki AWSCz,
b) układ mieszany - sieć kompensowana z dławikiem gaszącym nadążnym (cewką Petersena) i rezystorem pierwotnym,
c) sieć uziemiona przez rezystor pierwotny,

Sposób pracy sieci SN każdorazowo zostanie określony w SIWZ. Stanowiska zespołów uziemiających należy wykonywać jako wnętrzowe, w wydzielonych pomieszczeniach wewnątrz budynku, przyjmując zasadę jedno stanowisko powinno znajdować się w jednym pomieszczeniu. W każdym pomieszczeniu należy przewidzieć szczelny zbiornik (wnękę w posadzce) mogący pomieścić olej znajdujący się w urządzeniach. Ściany pomieszczeń, drzwi oraz przepusty powinny spełniać wymagania ochrony przeciwpożarowej i być dobrane do obciążalności ogniowej zainstalowanych urządzeń (wyznaczonej na podstawie ilości oleju znajdującego się w urządzeniach) i stanowić oddzielne strefy oddzielenia pożarowego. Połączenia między aparatami SN należy wykonywać jako w pełni izolowane, za pomocą kabli elektroenergetycznych o napięciu izolacji 12/20 kV (dla napięcia znamionowego sieci 15 kV).

Jako rozwiązanie równoważne w uzasadnionych przypadkach dopuszcza się wykonanie stanowiska zespołów uziemiających jako napowietrznego. Dla stanowiska napowietrznego nie powinna być stosowana szczelna misa, należy wykonać stanowisko jako okrawężnikowanie wysypane warstwą tłucznia. Aparatura SN powinna być ustawiona na podkładach żelbetowych i szynach

dostosowanych do ciężaru zastosowanych urządzeń (dopuszcza się wyposażenie urządzeń w wibroizolatory).
Dla stanowiska napowietrznego połączenia pomiędzy aparatami należy wykonać analogicznie jak dla usytuowania w budynku tj. jako w pełni izolowane. Wybór pomiędzy usytuowaniem wnętrzowym lub napowietrznym zespołów uziemiających zostanie określony w SIWZ. W przypadku zabudowy w budynku, należy przewidzieć dostęp komunikacyjny na potrzeby wymiany.
Urządzenia należy wyposażyć w przepusty konektorowe ze stożkiem zewnętrznym, umożliwiające podłączenie głowic konektorowych. Pomiędzy poszczególnymi urządzeniami nie należy stosować odłączników.
Wszystkie urządzenia należy dobierać dla normalnego układu sieci SN uwzględniając rezerwę pod rozbudowę sieci oraz możliwość pracy równoległej dławików gaszących.
Dobór rezystora pierwotnego dla sieci z punktem neutralnym uziemionym przez rezystor oraz dla układu mieszanego należy rozpatrywać z uwzględnieniem ochrony przeciwporażeniowej i dopuszczalnych napięć dotykowych rażeniowych mogących pojawić się podczas pracy rezystora.

1. *Transformator uziemiający*

Transformatory uziemiające muszą spełniać wymagania zawarte w Załączniku nr 39 „Specyfikacja techniczna – Transformatory uziemiające SN/nn" do Procedury „Standardy techniczne w ENERGA-OPERATOR SA".

2. *Dławik gaszący*

Dławiki gaszące muszą spełniać wymagania zawarte w Załączniku nr 38 „Specyfikacja techniczna – Dławiki gaszące SN" do Procedury „Standardy techniczne w ENERGA-OPERATOR SA".

3. *Rezystor wymuszający i uziemiający*

Poniżej przedstawiono wymagania dla rezystora wymuszającego pierwotnego i wtórnego oraz rezystora pierwotnego uziemiającego.

a) Rezystor pierwotny wymuszający
   - jednofazowy, suchy,
   - przystosowany do pracy w temperaturze od -25 do +40°C,
   - napięcie znamionowe GN: 15,75 kV,
   - poziom izolacji zacisków GN: LI95AC38,prąd nominalny: dobrany na podstawie obliczeń oraz danych o rodzaju istniejącej oraz planowanej sieci SN,
   - rodzaj pracy krótkotrwały: nie mniej niż 60 s (90s w przypadku stosowania fabrycznych zabezpieczeń termicznych rezystora),
   - izolacja dla III strefy zabrudzeniowej,
   - ilość cyklów występujących po sobie co najmniej 2,

- rezystancja: powinna wynikać z dobranego prądu rezystora R±5%,
- częstotliwość robocza: 50 Hz,
- rodzaj chłodzenia: AN,
- wyposażony w stycznik próżniowy o napięciu zasilania: 220 V DC,
- wyposażony w przekładnik prądowy o mocy wynikającej z obliczeń i prądzie znamionowym strony wtórnej 5 A,
- przepust po stronie GN konektorowy z interfejsem C, do podłączenia głowic konektorowych,
- przepust po stronie DN porcelanowy z końcówką M12,
- stopień ochrony obudowy nie mniej niż IP23,
- podwozie z kółkami przestawianymi w kierunku podłużnym i poprzecznym,
- umożliwiający zastosowanie wibroizolatorów zamiast kółek.

b) Rezystor wtórny wymuszający
- jednofazowy, umieszczony w obudowie szafowej wolnostojącej bądź umieszczonej przy dławiku gaszącym,
- napięcie nominalne: 500 V,
- prąd nominalny: 500 A,
- rodzaj pracy krótkotrwały: nie mniej niż 60 s,
- rezystancja w 20°C: 1,0 Ω±5%,
- częstotliwość robocza: 50 Hz,
- rodzaj chłodzenia: AN.

c) Rezystor pierwotny uziemiający
- jednofazowy, suchy,
- przystosowany do pracy w temperaturze od -25 do +40°C,
- napięcie znamionowe GN: 15,75 kV,
- poziom izolacji zacisków GN: LI95AC38,
- prąd nominalny: wynikający z obliczeń i warunku IR≥1,2xIc jednak nie mniejszy niż 150 A,
- rodzaj pracy krótkotrwały: nie mniej niż 60 s (90s w przypadku stosowania fabrycznych zabezpieczeń termicznych rezystora),
- izolacja dla III strefy zabrudzeniowej,
- ilość cyklów występujących po sobie co najmniej 2,
- oporność: R±5%,
- częstotliwość robocza: 50 Hz,
- rodzaj chłodzenia: AN,
- wyposażony w przekładnik prądowy o mocy wynikającej z obliczeń i prądzie znamionowym strony wtórnej 5 A,
- przepust po stronie GN konektorowy z interfejsem C, do podłączenia głowic konektorowych,
- przepust po stronie DN porcelanowy z końcówką M12,

- stopień ochrony obudowy nie mniej niż IP23,
- podwozie z kółkami przestawianymi w kierunku podłużnym i poprzecznym,
- umożlwiający zastosowanie wibroizolatorów zamiast kółek

3.6.5 Stanowisko baterii kondensatorów

Dla wariantów rozdzielni 110 kV w technologii AIS i DT przewidziano rezerwę miejsca dla stanowisk baterii kondensatorów statycznych w wykonaniu napowietrznym. W przypadku konieczności wyposażenia stanowisk BKR na danym obiekcie informacja ta zostanie podana w SIWZ wraz uzasadnieniem oraz wskazaniem wymaganej pojemności baterii przez Wydział Zarządzania Usługami Specjalistycznymi oMZS na podstawie analizy parametrów sieci. Jeśli w SIWZ nie wskazano na konieczność stosowania BKR rezerwę terenu należy pozostawić, natomiast rozdzielnicy 15kV nie należy wyposażać w niniejsze pole.
Stanowisko BKR powinno być w układzie podwójnej gwiazdy, z zabudowanym przekładnikiem prądowym w gałęzi poprzecznej łączącej punkty gwiazdowe służącym do celów zabezpieczeniowych, wykrywania zwarć wewnętrznych w baterii. W celu umożliwienia rozładowania baterii w obu gałęziach należy włączyć międzyfazowo dwa przekładniki napięciowe w układzie połączeń V. Na stanowisku należy zabudować ograniczniki przepięć w celu ochrony kabli SN.
Zaleca się wykorzystywania rozwiązania konstrukcyjnego stanowiska BKR według rozwiązań producenta ustawionych na przygotowanym fundamencie. Stanowisko powinno mieć wygrodzenie w postaci przeszkody ogrodzenia z barierek ochronnych o wysokości 1,2 – 1,4 m od poziomu terenu.
Zainstalowane na stanowisku kondensatory powinny charakteryzować się następującymi parametrami:
a) jednofazowe, napowietrzne, dwuizolatorowe,
b) dwubiegunowo izolowane,
c) o mocy pojedynczego ogniwa co najmniej 100 kVar,
d) napełnione syciwem spełniającym wymogi środowiskowe,

Przekładnik prądowy powinien mieć następujące parametry:
a) przekładnia prądowa 5/5 A,
b) klasa dokładności: 0,5 FS10,
c) moc wynikającą z obliczeń.

Przekładniki napięciowe powinny mieć następujące parametry:
a) przekładnia: 15/0,1 kV,
b) klasa dokładności: 1,
c) moc wynikająca z obliczeń jednak nie mniej niż 25 VA.

Na etapie wykonywania opracowania projektowego na podstawie docelowej mocy zwarciowej na szynach rozdzielnic SN oraz mocy BKR należy podjąć decyzję odnośnie konieczności zastosowania na stanowisku dławika ograniczającego.

3.7 Budynki, budowle i infrastruktura techniczna

3.7.1 Budynki

1. Wymagania ogólnobudowlane

Budynki należy wykonywać w technologii tradycyjnej, murowane lub z prefabrykatów (w szczególnie uzasadnionych przypadkach), posadowione bezpośrednio na gruncie nośnym (o ile pozwalają na to warunki gruntowe) z docieplenie ścian i dachu. Jako standardowe wykonanie dachu przyjmuje się stropodach płaski betonowy, ocieplony, pokryty papą termozgrzewalną. Dopuszcza się konstrukcję dachu o zróżnicowanym kształcie i pokryciu w zależności od decyzji administracyjnych odnośnie warunków zabudowy. Należy przewidzieć odprowadzenie wód opadowych z dachu poza opaskę budynku, aby nie dochodziło do podmywania budynku i opaski.

Budynek należy zabezpieczyć przed zaciekaniem wód opadowych. Wysokość dolnej części otworów drzwiowych oraz poziom podłogi należy zaprojektować powyżej docelowego poziomu gruntu wynikającego z przeprowadzonych prac niwelacyjnych terenu po zakończeniu prac budowlanych, kierunku odprowadzenia wód opadowych oraz spadków.

Obliczenia konstrukcyjne powinny być zgodne z aktualnymi normami budowlanymi dla danego typu konstrukcji. Głębokość posadowienia fundamentów nie powinna być mniejsza od umownej głębokości przemarzania gruntu. Konieczne jest wykonanie badań podłoża gruntowego. Przy ustaleniu poziomu posadowienia należy również uwzględnić warunki geotechniczne i hydrogeologiczne. Części budynku znajdujące się poniżej poziomu gruntu, powinny być zabezpieczone izolacją przeciwwilgociową lub w szczególnych uwarunkowaniach przeciwwodną. Ściany fundamentowe powinny być wykonane jako betonowe, monolityczne lub z bloczków betonowych.

W pomieszczeniu nastawni, rozdzielni, łączności oraz w razie potrzeby w korytarzu zastosować podłogę podniesioną z przestrzenią do prowadzenia kabli. Minimalna wysokość przestrzeni w świetle między posadzką a podłogą technologiczną powinna wynosić 1,1 m. Podłoga technologiczna powinna być dostosowana do przeniesienia obciążenia użytkowego min. 10 kN/m^2.

Budynek ze względu na przeznaczenie i sposób użytkowania należy zaliczyć do strefy pożarowej PM. W budynku należy wydzielić strefy pożarowe o kubaturze nie przekraczającej 1000 m^3.

Przed drzwiami zewnętrznymi należy ułożyć wycieraczkę systemową zewnętrzną. Nad wejściem głównym i do pomieszczenia rozdzielni oraz potrzeb własnych zamontować daszki nieprzezroczyste na wspornikach stalowych. Wokół budynku należy wykonać opaskę o szerokości min. 0,5 m z płyt chodnikowych lub betonowej kostki brukowej. Wykonać koryto ściekowe betonowe do odprowadzenia wód opadowych z ujścia rury spustowej poza opaskę w celu uniknięcia podmywania budynku – opaski. W przypadku występowania niekorzystnych warunków wodnych, zaleca się wykonanie drenażu opaskowego z opaską żwirową. W budynku przewidzieć ustawienie szafy na

sprzęt BHP np. w korytarzu w sposób nie utrudniający komunikacji lub w wydzielonym pomieszczeniu.

2. *Elewacje i wygląd zewnętrzny*

Elewację należy wykończyć tynkiem akrylowym, metodą lekką mokrą. Do poziomu 0,5 m powyżej terenu zastosować tynk mozaikowy. Standardowa elewacja budynku powinna posiadać jeden kolor główny.

3. *Jeśli nie ma w stosunku do elewacji budynku w GPZ szczególnych wymagań co do kolorystyki budynku wynikających z uwarunkowań lokalnych, należy na elewacji budynku umieszczać oznakowania graficzne ENERGA-OPERATOR SA, zgodnie z Księgą identyfikacji wizualnej ENERGA-OPERATOR SA. Tożsamości Grupy ENERGA. Rozwiązania należy uzgodnić z Biurem Komunikacji. Warstwy wykończeniowe przegród budowlanych*

Ściany zewnętrzne budynku, stropodach i ściany wewnętrzne, należy ocieplić izolacją termiczną o grubości nie mniejszej niż wynikającej z obecnie obowiązujących przepisów. Części budynku stacyjnego znajdujące się poniżej poziomu gruntu powinny być zabezpieczone izolacją przeciwwilgociową lub w szczególnych uwarunkowaniach przeciwwodną.

W pomieszczeniu akumulatorni i WC ściany wykończone płytkami ceramicznymi do wysokości 2m od poziomu posadzki. Wszystkie pozostałe pomieszczenia należy pomalować farbami akrylowymi lub silikonowymi w kolorze białym lub jasnoszarym. Wszystkie ściany piwnic kablowych należy otynkować.

W pomieszczeniu nastawni, rozdzielni, łączności oraz w przypadku piwnicy kablowej w korytarzu, zastosować podłogę technologiczną podniesioną. W pomieszczeniu potrzeb własnych i gospodarczych/BHP wykonać posadzkę betonową wykończoną żywicą epoksydową lub powłoką akrylowo - silikonową. W pomieszczeniu akumulatorni wykończyć posadzkę płytkami ceramicznymi chemoodpornymi ułożonymi ze spadkiem 2% w kierunku bezodpływowej studzienki. W pomieszczeniu WC, korytarzu – zastosować płytki ceramiczne. W przypadku rozdzielni 110 kV wewnątrz budynku posadzkę betonową wykończyć żywicą epoksydową lub powłoką akrylowo - silikonową.

We wszystkich pomieszczeniach należy wykonać podłoże pod posadzki z następujących warstw:
a) wylewka betonowa grubości min. 10 cm,
b) folia polietylenowa,
c) styropian twardy grubości min. 10 cm,
d) 2x papa termozgrzewalna,
e) podkład z betonu min. C8/10 grubości min. 10 cm,
f) zagęszczona podsypka piaskowa grubości min. 10 cm.

4. Drzwi i okna

W nowo budowanych stacjach budynki nie mogą posiadać okien. Drzwi (za wyjątkiem drzwi do pomieszczeń sanitarnych, gdzie dopuszcza się drewnopodobne) wykonać jako aluminiowe, wyposażone w zamki systemu antypanik, z dźwignią przebiegającą przez całą szerokość skrzydła. Dopuszcza się zastosowanie krat transferowych w drzwiach wewnętrznych jako część systemu wentylacji. Drzwi zewnętrzne powinny otwierać się na zewnątrz i być ocieplane. Drzwi do WC powinny otwierać się na zewnątrz i mieć szerokość minimalną 90 cm.
W budynkach przebudowywanych (modernizowanych lub remontowanych) dopuszcza się zastosowanie drzwi stalowych.
Szerokość i wysokość drzwi powinna być zgodna z obowiązującymi przepisami oraz dostosowana do zabudowy aparatury. Drzwi zewnętrzne do budynku powinny być wyposażone w system klucza Master Key oraz stopkę i ogranicznik zapewniające zabezpieczenie otwartych drzwi przed wyłamaniem na skutek silnego wiatru i umożliwiające wniesienie rzeczy do budynku. Drzwi zewnętrzne oraz do pomieszczeń technicznych typu nastawnia, pomieszczenie łączności, rozdzielni SN powinny być przystosowane do montażu systemu kontroli dostępu.

5. Przepusty kablowe

Dla wszystkich instalacji zewnętrznych wchodzących do budynku należy zastosować szczelne przepusty zabezpieczające przed możliwością przenikania wody do wnętrza budynku. Należy zastosować rozwiązania systemowe oparte na wkładach uszczelniających wbudowanych w przepustach przygotowanych na etapie wykonywania piwnic kablowych. Przepusty przygotować dla docelowego układu pracy stacji uwzględniając docelową ilość pól WN, kabli SN i nn oraz przepusty dla kabli telekomunikacyjnych.

6. Budynek technologiczny dla stacji ze stanowiskiem transformatora 110 kV/SN wolnostojącym

Budynek należy projektować jako jednokondygnacyjny z piwnicą kablową pod pomieszczeniem nastawni, rozdzielni i łączności. W pomieszczeniu nastawni, rozdzielni, łączności oraz w razie potrzeby w korytarzu zastosować podłogę podniesioną z przestrzenią do prowadzenia kabli. Dla pomieszczenia rozdzielni SN w SIWZ dopuszczone może być również stosowanie tzw. kanałów kablowych zamiast podłogi technologicznej.

W budynku należy wydzielić następujące pomieszczenia:
a) dwa pomieszczenia transformatora potrzeb własnych (w przypadku informacji w SIWZ o konieczności zastosowania zespołów uziemiających napowietrznych budynku nie wyposażać w te pomieszczenia),
b) nastawnia,
c) rozdzielnia SN,
d) pomieszczenie łączności,

e) pomieszczenie akumulatorni,
f) korytarz,
g) WC.

Minimalna wysokość pomieszczeń w świetle powinna wynosić nie mniej niż 3 m.

7. Budynek technologiczny dla stacji ze stanowiskiem transformatora 110 kV/SN przy budynku

Budynek należy projektować jako jednokondygnacyjny z piwnicą kablową pod pomieszczeniem nastawni, rozdzielni i łączności. W pomieszczeniu nastawni, rozdzielni, łączności oraz w razie potrzeby w korytarzu zastosować podłogę podniesioną z przestrzenią do prowadzenia kabli. Dla pomieszczenia rozdzielni SN w SIWZ dopuszczone może być również stosowanie tzw. kanałów kablowych zamiast podłogi technologicznej.

W budynku należy wydzielić następujące pomieszczenia:

a) dwa stanowiska transformatora mocy,
b) dwa pomieszczenia transformatora potrzeb własnych,
c) nastawnia,
d) rozdzielnia SN,
e) pomieszczenie łączności,
f) pomieszczenie akumulatorni,
g) korytarz,
h) WC.

Stanowiska transformatorów mocy należy zaprojektować bez szczelnej misy olejowej, z podbudową dostosowaną do posadowienia transformatorów, z posadzką która ma uniemożliwić przedostanie się oleju do gruntu, z wierzchnim wypełnieniem tłuczniem, zadaszone.

Ściany muszą być przystosowane do montażu konstrukcji pod wyprowadzenie kabli z transformatora oraz punkt neutralny. Nad wejściem do komory transformatora należy zapewnić możliwość montażu izolatorów i oszynowania.

8. Budynek technologiczny dla stacji w technologii GIS

Budynek należy projektować jako dwukondygnacyjny z głęboką piwnicą kablową pod pomieszczeniem rozdzielni 110kV oraz płytka piwnicą kablową pod pomieszczeniem nastawni, rozdzielni i łączności. W pomieszczeniu nastawni, rozdzielni, łączności oraz w korytarzu zastosować podłogę podniesioną z przestrzenią do prowadzenia kabli. Wysokość pomieszczenia kablowni pod rozdzielnią 110kV powinna wynosić min. 2,5 m w świetle pomiędzy posadzką a stropem i umożliwiać wprowadzenie linii kablowych.

W budynku należy wydzielić następujące pomieszczenia:

a) dwa pomieszczenia transformatora mocy,
b) dwa pomieszczenia transformatora potrzeb własnych,
c) nastawnia,
d) rozdzielnia 110kV,
e) rozdzielnia SN,

f) pomieszczenie łączności,
g) pomieszczenie akumulatorni,
h) korytarz,
i) WC.

Stanowiska transformatorów mocy należy zaprojektować jako zadaszone. Ściany muszą być przystosowane do montażu konstrukcji pod wyprowadzenie kabli z transformatora oraz punkt neutralny. Zastosować klapy oraz otwory wentylacyjne w celu umożliwienia naturalnego chłodzenia transformatorów.

Strop w rozdzielni 110kV należy zaprojektować z uwzględnieniem wszystkich obciążeń normalnych i wyjątkowych od aparatury dla docelowego układu rozdzielni tj. z uwzględnieniem pól rezerwowych oraz niezbędnymi otworami technologicznymi.

Komory transformatorów oraz pomieszczenie rozdzielni 110 kV powinny posiadać zamknięcie pomieszczeń w postaci rozbieralnej ścianki z drzwiami do normalnej eksploatacji.

Budynek należy projektować w taki sposób, aby uniknąć konieczności montowania wyłączników ppoż. wymaganych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynku i ich usytuowanie. W związku z powyższym należy wydzielić strefy pożarowe o kubaturze poniżej 1000 m^3. W razie konieczności należy uzyskać odstępstwo od warunków technicznych określonych w rozporządzeniu na etapie opracowywania dokumentacji, przed uzyskaniem pozwolenia na budowę.

9. Instalacje elektryczne gniazd wtyczkowych

Należy wykonać w nowo budowanych stacjach tablicę rozdzielczą podtynkową gniazd wtyczkowych i oświetlenia wewnętrznego. Rozdzielnica będzie zasilana bezpośrednio z szafy potrzeb własnych 230/400 V AC.

Instalacje gniazd wtyczkowych należy zasilić z tablicy rozdzielczej. Instalację zasilania gniazd wtyczkowych jednofazowych należy wykonać przewodem YDYp-żo 3x2,5 mm^2 450/750 V układanym podtynkowo. Instalacje gniazd wtykowych 3 fazowych wykonać przewodem co najmniej YDYp-żo 5x6 mm^2 450/750 V. Gniazda jednofazowe instalować na wysokości 30 cm od podłoża w pomieszczeniu, gniazdo trójfazowe na wysokości 1,2-1,4 m. Gniazda wtykowe trójfazowe należy wykonać w pomieszczeniu rozdzielni SN. Na zewnątrz budynku w celu podłączenia agregatu prądotwórczego na potrzeby zasilania rozdzielnicy głównej potrzeb własnych 230/400 V AC należy wykonać dedykowane przyłącze.

Wykonać dedykowany obwód do zasilania podgrzewacza wody w łazience.

Zabrania się montować gniazd wtyczkowych w pomieszczeniu akumulatorni.

W dokumentacji projektowej należy zawrzeć obliczenia doboru przewodów, ochrony przeciwporażeniowej, spadków napięć itp.

10. Instalacje ogrzewania

Należy przewidzieć ogrzewanie w pomieszczeniach:

a) nastawni,

b) rozdzielni 110 kV (tylko w przypadku gdy w pomieszczeniu są szafy sterownicze),
c) rozdzielni SN,
d) pomieszczeniu łączności,
e) akumulatorni,
f) WC.

We wszystkich w/w pomieszczeniach zastosować grzejniki elektryczne kamienne, granitowe oraz termostaty wraz z czujnikami temperatury umożliwiającymi sterowanie temperaturą pomieszczenia. W pomieszczeniu akumulatorni zastosować grzejniki kamienne, granitowe bez odkrytych elementów grzewczych. Pomieszczenia zespołów uziemiających należy wykonać jako nieogrzewane.

Sygnał o obniżce temperatury z pomieszczeń technicznych należy doprowadzić do telemechaniki obiektowej.

11. Instalacja oświetlenia

a) *Instalacja oświetlenia podstawowego*

Instalację oświetlenia podstawowego należy zasilić z tablicy rozdzielczej, tej samej co dla instalacji gniazd wtyczkowych. Instalacja oświetlenia podstawowego należy wykonać przy użyciu lamp oświetleniowych świetlówkowych bądź LED montowanych podsufitowo, na liniach świetlnych lub na zawiesiach. Zastosowane oświetlenie powinno umożliwić uzyskanie wymaganych normą poziomów natężenia oświetlenia na elewacjach szaf sterowniczo-przekaźnikowych, potrzeb własnych, pomiarowych, łączności, przedziałach nn rozdzielnicy SN itp przy uwzględnieniu zapasu wynikającego z zabrudzenia i starzenia się lamp.

Instalację oświetlenia akumulatorni należy wykonać przy użyciu lamp co najmniej IP44. W przypadku wykazaniem obliczeniami, że pomieszczeni akumulatorni nie jest wybuchowe nie należy stosować osprzętu przeciwwybuchowego.
Do dokumentacji projektowej należy dołączyć obliczenia doboru oświetlenia natomiast do dokumentacji powykonawczej należy dodać protokół pomiaru natężenia oświetlenia..
Instalacje oświetlenia podstawowego należy wykonać przewodem YDYp-żo 3x1,5 mm^2 450/750 V układanym podtynkowo.

b) *Instalacja oświetlenia awaryjnego*

Instalację oświetlenia należy zasilić bezpośrednio z szafy potrzeb własnych 220 V DC. Do oświetlenia należy wykorzystywać oprawy LED umożliwiające zachowanie wymaganego natężenia. Instalacja oświetlenia awaryjnego powinna mieć możliwość odstawiania po zakończeniu przebywania służb eksploatacyjnych na obiekcie. Odstawienie oświetlenia powinno odbywać się ręcznie po zakończeniu prac. Dopuszcza się również sprzęgniecie oświetlenia awaryjnego z pracą centralki alarmowej, sygnał rozbrojenia centralki powodowałby dostawienie oświetlenia, a zazbrojenia centralki odstawienie oświetlenia.

12. Instalacja wentylacji i klimatyzacji

Należy zaprojektować jako podstawową wentylację grawitacyjną w budynku. Decyzja o zastosowaniu wentylacji mechanicznej należy poprzeć stosowanymi obliczeniami i analizą zysków ciepła.
W pomieszczeniu akumulatorni należy zastosować wentylator mechaniczny załączany podczas ładowania przyśpieszonego.
W pomieszczeniu WC należy zastosować wentylator mechaniczny dwubiegunowy załączany/wyłączany wraz z oświetleniem.
Otwory nawiewne i wywiewne w akumulatorni należy dobrać na podstawie obliczeń. W przypadku zastosowania zewnętrznej rekombinacji gazów informację ująć w obliczeniach.
Dla budynku GIS należy wykonać wentylację mechaniczną kablowni oraz pomieszczenia rozdzielni 110 kV ze względu na możliwość rozszczelnienia się urządzeń z SF6. Wentylacja w tych pomieszczeniach powinna mieć możliwość załączania ręcznego i automatycznego w zależności od wyboru trybu pracy.
Wentylatory powinny mieć możliwość wyboru trybu pracy automatyczny bądź ręczny. W przypadku trybu pracy automatyczny wentylator powinien być sterowany termostatem od ogrzewania pomieszczenia
i skoordynowany z pracą klimatyzatora.
W przypadku konieczności zastosowania wentylatorów mechanicznych w komorach transformatorów należy zwrócić uwagę na poziom hałasu emitowany przez wentylatory mechaniczne i zastosować rozwiązania ograniczające emitowany poziom.
Sterowanie pracą wszystkich wentylatorów mechanicznych musi być skoordynowane z systemem bezpieczeństwa obiektu, wentylatory powinny być wyłączane podczas sygnału o wystąpieniu pożaru na obiekcie.
W pomieszczeniach nastawni i łączności należy wykonać klimatyzację, klimatyzator o działaniu całorocznym wyposażony w funkcje grzewcze.

13. Instalacja wodociągowa

W celu zapewnienia wody do celów socjalnych oraz przeciwpożarowych (jeżeli jest to wymagane przepisami) należy obiekt stacyjny wyposażyć w przyłącze wodociągowe. Sieć wodociągową wraz z przyłączem należy wykonać w oparciu o dokonany bilans wody czystej. Na przyłączu, w dogodnym miejscu do odczytu, należy wykonać szczelną, zabezpieczoną przed zamarznięciem studnię wodomierzową wraz z zestawem wodomierzowym i zaworem odcinającym wodę o ile w warunkach technicznych przyłączenia gestor sieci nie określił innych wymogów.
W przypadku braku sieci wodociągowej należy zastosować rozwiązanie indywidualne po wcześniejszym uzgodnieniu go z Biurem Zarządzania Eksploatacją ENERGA-OPERATOR SA.

14. Instalacja sanitarna

Kanalizację sanitarną należy zaprojektować w oparciu o dokonany bilans wody i ścieków sanitarnych. Należy zaprojektować odprowadzanie ścieków bytowych do kanalizacji zewnętrznej. W przypadku braku możliwości odprowadzenia ścieków bytowych do sieci kanalizacyjnej rekomenduje się

stosowanie zbiornika bezodpływowego o pojemności dobranej w oparciu o bilans ścieków. Zbiornik należy wyposażyć w rurę ssawną umożliwiającą jego opróżnienie przez wóz asenizacyjny, bez konieczności wjazdu na teren stacji. Na zakończeniu przewodu ssawnego w linii ogrodzenia należy zamontować złączkę do węża, mocowaną do bloku oporowego z betonu.
Zbiornik należy wyposażyć w sygnalizację poziomu jego napełnienia i doprowadzić sygnalizację przepełnienia do telemechaniki stacyjnej.
W przypadku zabudowy zbiornika z tworzywa syntetycznego należy zabezpieczyć go przed wypłynięciem.

15. Odprowadzenie wód opadowych

Wody opadowe należy zagospodarować w obrębie granicy działki zajętej na stację. Drogi należy tak ukształtować aby wody równomiernie spływały na tereny nieutwardzone. W przypadku niekorzystnych warunków gruntowo – wodnych stację należy wyposażyć w skuteczny system drenów zbierających wody z dróg, chodników i dachu, odprowadzających wody do kanalizacji deszczowej lub innych alternatywnych odbiorników.
Niedopuszczalne jest kierowanie spływających wód opadowych na sąsiednie nieruchomości.

3.7.2 Fundamenty i konstrukcje wsporcze pod aparaturę i przewody

1. Fundamenty

Obliczenia konstrukcyjne powinny być zgodne z aktualnymi normami budowlanymi. Głębokość posadowienia fundamentów nie powinna być mniejsza od umownej głębokości przemarzania gruntu. Konieczne jest wykonanie badań podłoża gruntowego i w oparciu o szczegółowe rozpoznanie rodzaju i stanu gruntów zaprojektować odpowiednie posadowienie. Zaleca się jako podstawowy sposób posadowienia przyjąć żelbetowe prefabrykowane stopy fundamentowe (o ile pozwalają na to warunki gruntowe). Trzony fundamentów powinny wystawać min. 15 cm ponad powierzchnię terenu.

2. Zabezpieczenie przeciwwilgociowe fundamentów

Powierzchnie betonowe fundamentów pod wszystkie konstrukcje wsporcze stykające się z gruntem należy zabezpieczyć środkiem zwiększającym wodoszczelność, odporność na działanie mrozu oraz odporność chemiczną na działanie wód gruntowych i gruntów. Wystające elementy kotew należy ocynkować.

3. Konstrukcje wsporcze

Konstrukcje wsporcze pod aparaturę napowietrzną zaprojektować w oparciu o stalowe profile walcowane (elementy główne z ceowników i dwuteowników). Poprzeczki i słupki łączone ze sobą za pomocą połączeń śrubowych. Konstrukcje powinny posiadać możliwość montażu całego osprzętu wraz z tabliczkami informacyjnymi. Każda konstrukcja powinna umożliwiać przyłączenie do niej poprzez połączenie śrubowe przewodów uziemiających.

4. *Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowych*

Konstrukcje wsporcze należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez cynkowanie ogniowe zanurzeniowe. Wszystkie śruby należy zabezpieczyć przez cynkowanie ogniowe zanurzeniowe. Grubość warstwy cynku powinna spełniać wymogi zawarte w PN-EN ISO 1461.

3.7.3 Wjazd, drogi wewnętrzne, układ komunikacyjny i niwelacja terenu

1. *Parametry dróg komunikacyjnych*

Drogi wewnętrzne stacji należy połączyć z drogami publicznymi poprzez zjazd z drogi publicznej. Parametry dróg należy projektować i wykonać w taki sposób, aby umożliwić dojazd i dostęp do budynku stacyjnego i urządzeń elektroenergetycznych zlokalizowanych na terenie stacji, a zwłaszcza umożliwiając dowóz transformatorów. Drogi muszą być przystosowane do przejazdu sprzętu ciężkiego tj. zestaw transportowy z ładunkiem w postaci transformatora o mocy do 40 MVA. Jeżeli zajdzie taka konieczność należy wybudować łącznik między układem komunikacyjnym stacji, a układem komunikacyjnym dróg publicznych. Zalecane promienie łuków poziomych wewnętrznych na zjeździe z drogi publicznej - 6 m, natomiast na terenie stacji minimalne łuki poziome wewnętrzne – 4 m. W miejscach szczególnych dopuszcza się ich pomniejszenie jednak nie mniej niż wynika to z konieczności dojazdu do stanowisk transformatorów mocy oraz aparatury elektroenergetycznej.
Podstawowe zalecane szerokości dróg głównych wewnętrznych (na potrzeby dojazdu do stanowisk transformatorów mocy) nie mniej niż 5 m, dojazd do aparatury - nie mniej niż 3,5 m chyba że przepisy mówią inaczej. Maksymalne nachylenie podłużne dróg wewnętrznych należy przyjmować 5%. Należy zachować spadek poprzeczny drogi 2%. Na drodze wewnętrznej w rejonie miejsca rozładunku transformatorów należy przewidzieć nachylenie niwelety nie więcej niż 1%.
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.

2. *Konstrukcja nawierzchni*

Nawierzchnie dróg, chodników i placów należy wykonać z betonowej kostki brukowej o grubości nie mniej niż 8 cm (dla dróg) oraz 6 cm (dla chodników i opasek). Drogi i place należy obramować krawężnikami drogowymi, natomiast chodniki obrzeżami chodnikowymi. Podbudowę należy zaprojektować w zależności od grupy nośności podłoża.

3. *Makroniwelacja*

Teren pod projektowane stacje powinien być płaski z zalecanym spadkiem od 1% do 5%. Dopuszcza się skarpowanie wzdłuż ogrodzenia w celu uzyskania optymalnego położenia wysokościowego. Kształtowanie terenu należy przeprowadzić w taki sposób, aby zabezpieczyć teren stacji przed możliwym zalaniem wodą opadową i roztopową. Bilans robót ziemnych (wykopy, nasypy) powinien być zbliżony do zera, wliczając w to wykopy pod fundamenty, budynek itp.

4. *Zazielenienie i wykończenie powierzchni terenu stacji*

Po wykonaniu robót budowlanych i drogowych oraz mikroniwelacji na terenie zielonym stacji należy ułożyć warstwę 10 cm humusu i obsiać ją trawą. Zastosować trawy o niskim stopniu wzrostu i wymagającej małej ilości prac w utrzymaniu

3.7.4 Ogrodzenie

1. *Wytyczne materiałowo – technologiczne*

Należy zastosować ogrodzenie systemowe z paneli stalowych o wysokości minimum 2 m z podwyższeniem drutem kolczastym ostrzowym płaskim typu „concertino".
Słupki stalowe o przekroju prostokątnym nie mniejszym niż 60x40x2 mm, mocowane w fundamencie przez ich zabetonowanie. Słupki powinny być zakryte od góry kapturem ochronnym. Między słupkami zastosować żelbetowe płyty cokołowe dostosowane do wybranego systemu. Płytę cokołową należy osadzić w gruncie na głębokość co najmniej 30 cm. Cokół powinien wystawać 10 cm powyżej powierzchni terenu, natomiast prześwit pomiędzy podmurówką i panelem stalowym nie powinien przekroczyć 2 cm.
Elementy ogrodzenia oprócz zabezpieczenia antykorozyjnego powinny być pomalowane proszkowo przez producenta ogrodzenia. Należy pozostawić w słupkach oraz na panelach miejsca niemalowane do podłączenia uziomu otokowego ogrodzenia, bądź w przypadku nie pozostawienia takich miejsc używać podkładek przebijające warstwę farby. Panele ogrodzeniowe powinny być wyposażone w połączenia wyrównawcze. Połączeniami tymi należy również objąć drut kolczasty. Szczegóły w zakresie instalacji uziemiającej zostały opisane w pkt. 3.7.12 niniejszego opracowania.

2. *Bramy i furtki*

Ogrodzenie terenu stacji należy wyposażyć w przesuwną bramę wjazdową (minimalna szerokość 5 m) oraz furtkę wejściową (minimalna szerokość 1 m). W przypadku braku miejsca, dopuszcza się bramę rozwierną. Brama oraz furtka powinny być wyposażone w zamki w systemie klucza Master Key oraz elektrozaczep przystosowane do systemu SKD zainstalowanego na obiekcie. Zastosować zawiasy regulowane. Bramy przesuwne wyposażyć w zamek hakowy z bolcem zabezpieczającym uniemożliwiającym jej podniesienie i otwarcie lub inny system uniemożliwiający jej otwarcie przez podniesienie. Do furtki powinien prowadzić chodnik.

3. *Zabezpieczenie ochronne*

Należy stosować ocynkowane elementy ogrodzenia systemowego oraz bramy i furtki. Panele należy mocować za pomocą połączenia zabezpieczonego przed kradzieżą.

3.7.5 Stanowisko transformatora mocy 110 kV/SN w wykonaniu napowietrznym

1. Fundament

Należy zaprojektować stanowisko transformatora mocy bez szczelnej misy. Posadowienie transformatora należy zaprojektować w zależności od warunków gruntowych na odpowiednio przygotowanej podbudowie za pośrednictwem płyt żelbetowych lub fundamentów blokowych. Teren dookoła transformatora powinien być okrawężnikowany i wyłożony warstwą tłucznia. Na stanowisku powinna znajdować się kotwa do wciągania transformatora, zaś przed drogą transportową kotwa do wyciągania.

2. Zabezpieczenie przeciwwilgociowe i antykorozyjne

Powierzchnie betonowe fundamentów i płyt stykające się z gruntem należy zabezpieczyć środkiem zwiększającym wodoszczelność, odporność na działanie mrozu oraz odporność chemiczną na działanie wód gruntowych i gruntów.

3. Konstrukcja dojazdu na stanowisko

Dojazd na stanowisko zapewnić poprzez szyny kolejowe S-49 posadowione na podkładach betonowych i odpowiedniej podbudowie. Elementy stalowe stanowiska należy ocynkować ogniowo. Grubość warstwy cynku powinna spełniać wymogi zawarte w PN-EN ISO 1461.

3.7.6 Stanowisko zespołu uziemiającego

1. Posadowienie

Stanowisko zespołu uziemiającego dla nowych stacji należy wykonać bez szczelnej misy olejowej wewnątrz budynku. W pomieszczeniu należy przewidzieć studzienkę/zbiornik umożliwiającą przejęcie co najmniej 100% ilości oleju w zainstalowanego urządzenia o największej ilości oleju (z uwzględnieniem możliwej rozbudowy). Ukształtować spadek w pomieszczeniu w celu umożliwienia spływu oleju do zbiornika.
Jako rozwiązanie równorzędne w uzasadnionych przypadkach dopuszcza się również wykonanie stanowiska zespołu uziemiającego na zewnątrz budynku, w tym celu należy zaprojektować napowietrzne stanowisko zespołu uziemiającego bez szczelnej misy olejowej. Posadowienie aparatury należy zaprojektować w zależności od warunków gruntowych na odpowiednio przygotowanej podbudowie za pośrednictwem płyt żelbetowych lub fundamentów blokowych. Teren dookoła stanowiska zespołu uziemiającego powinien być okrawężnikowany i wyłożony warstwą tłucznia. Stanowisko powinno mieć możliwość zabudowy dodatkowych urządzeń takich jak drugi dławik gaszący bądź rezystor pierwotny. W przypadku rozwiązania stanowiska napowietrznego zaleca się lokalizację stanowisk w miejscu przewidzianym wskazanym w części rysunkowej niniejszego dokumentu.

2. Zabezpieczenie przeciwwilgociowe i antykorozyjne

W przypadku stanowiska wolnostojącego powierzchnie betonowe fundamentów i płyt stykające się z gruntem należy zabezpieczyć środkiem zwiększającym wodoszczelność, odporność na działanie mrozu oraz odporność chemiczną na działanie wód gruntowych i gruntów. Elementy stalowe stanowiska należy ocynkować ogniowo. Grubość warstwy cynku powinna spełniać wymogi zawarte w PN-EN ISO 1461.

3.7.7 Stanowisko baterii kondensatorów

Stanowisko baterii kondensatorów należy zaprojektować w oparciu o prefabrykowane stopy fundamentowe dostosowane do stalowych systemowych konstrukcji pod baterie. Stanowisko należy wygrodzić stalowymi prętami. Powierzchnie betonowe fundamentów stykające się z gruntem należy zabezpieczyć środkiem zwiększającym wodoszczelność, odporność na działanie mrozu oraz odporność chemiczną na działanie wód gruntowych i gruntów. Elementy stalowe stanowiska należy ocynkować ogniowo. Grubość warstwy cynku powinna spełniać wymogi zawarte w PN-EN ISO 1461.

3.7.8 Połączenia napowietrzne i osprzęt 110 kV

Obciążalność poszczególnych pól rozdzielni WN, oszynowania i szyn zbiorczych musi uwzględniać dopuszczalną obciążalność linii napowietrznych i kablowych oraz pełną moc transformatorów mocy.
Dopuszczalna obciążalność oszynowania pola łącznika szyn nie może być mniejsza niż obciążalność aparatury o najmniejszym prądzie znamionowym w nim zastosowanej, w przypadku przekładników kombinowanych należy uwzględnić przeciążalność przekładników.
Poniżej przedstawiono standardowe typy oszynowania oraz wartości obciążalności długotrwałych oszynowania pól liniowych, transformatorowych, łącznika szyn dla rozdzielni WN. Informacje o konieczności zastosowania oszynowania o innej obciążalności prądowej bądź aparatury o innych prądach znamionowych zostaną przedstawione w SIWZ.
Całość osprzętu stacyjnego powinna zostać dobrana do obciążalności poszczególnych pól rozdzielni 110 kV oraz prądów zwarciowych dla których budowana, rozbudowywana lub przebudowywana jest stacja. W celu ujednolicenia należy stosować osprzęt stacyjny o wytrzymałości zwarciowej nie mniejszej niż 25 kA, chyba że warunki zwarciowej bądź wytyczne programowe wymagają zastosowania osprzętu o wytrzymałości zwarciowej 31,5 bądź 40 kA.

Tabela 5 Wartość obciążalności oszynowania pól 110 kV

Lp.	Pole rozdzielni 110 kV	Sugerowany typ oszynowania	Obciążalność prądowa oszynowania w temp. +80°C
1	Pole liniowe 110 kV	AFL-8 525 mm^2	≥1000A
2	Pole transformatorowe 110 kV	AFL-6 240 mm^2	≥450A
3	Pole łącznika szyn 110 kV	AFL-8 525 mm^2 AR 80x6 PA38	≥1000A

4	Pole łącznika szyn 110 kV dla układu rozdzielni 110 kV 1S	2xAFL-8 525 mm^2 AR 80x6 PA38	≥1600A

3.7.9 Połączenia kablowe SN

Kable można układać w ziemi, w kanałach kablowych lub w przepustach rurowych. W każdym z tych przypadków kabel powinien być zabezpieczony przed uszkodzeniem powłoki zewnętrznej zarówno w trakcie montażu jak i podczas eksploatacji. Kable na terenie stacji należy prowadzić w układzie trójkątnym.

Kable powinny być dobierane i układane w taki sposób, aby nie mogło wystąpić niedopuszczalne nagrzewanie żył i ich izolacji, połączeń zacisków aparatów lub otoczenia. Przekrój żyły roboczej kabli należy dobrać przy założeniu temperatury pracy długotrwałej z uwzględnieniem czynników występujących na trasie linii kablowej mających wpływ na obniżenie ich długotrwałej obciążalności prądowej np. zbliżenia lub skrzyżowania z innymi kablami, przepusty kablowe itp. Kable powinny być instalowane w taki sposób aby napięcia rażeniowe dotykowe nie przekraczały wartości dopuszczalnych. Powłoki metalowe kabla powinny być uziemione.

Minimalne wartości promienia gięcia podczas montażu i po zainstalowaniu zależą od typu kabla i powinny być określone przez producenta.

Zakończenia kabli powinny stanowić głowice kablowe. Głowice należy przystosować do czasowego odłączania końca żyły powrotnej kabla od uziemionej konstrukcji wsporczej lub uziemionych elementów głowicy.

Na terenie stacji GPZ kable prowadzić w sposób ograniczający tworzenie kolizji wyprowadzeń kablowych.

Wyprowadzenia kablowe SN pól odpływowych z pomieszczenia rozdzielni SN należy wykonać kablami aluminiowymi 3 x NA2XS(FL)2Y (XRUHAKXS) 1x240/50 mm^2, chyba że warunki przyłączenia bądź SIWZ mówią inaczej.

Transformatory mocy od strony SN należy połączyć z rozdzielnicą SN za pomocą kabli miedzianych jednożyłowych o powłoce uniepalnionej (powłoka uodporniona na rozprzestrzenianie się płomieni) typu N2XS(FL)2Y (XnRUHKXS) o przekroju nie mniejszym niż 300/50 mm^2 12/20 kV. Ilość żył na fazę należy dobrać do docelowej mocy transformatora oraz warunków zwarciowych, zaleca się dla transformatorów o mocy 25 MVA stosować kable 2 x 3 x N2XS(FL)2Y (XnRUHKXS) 1x300/50 mm^2, zaś dla mocy 40 MVA kable 3 x 3 x N2XS(FL)2Y (XnRUHKXS) 1x300/50 mm^2, Żyły powrotne kabli należy uziemić jednostronnie od strony transformatora. Od strony rozdzielnicy żyły powrotne powinny być izolowane, połączone do szyny uziemiającej rozdzielnicy / uziomu budynku za pomocą ograniczników przepięć dobranych do napięć SEM wyższych od indukowanych napięć powstających podczas przepływu prądów zwarciowych. W przypadku montażu jednostki mniejszej niż docelowa przewidziana w SIWZ wyprowadzenia kablowe z transformatora należy wykonać z zapasem kabla umożliwiającym wymianę transformatora na inną jednostkę – wymagany zapas kabli długości 5 m.

Połączenia kabli SN z transformatorem mocy od strony SN należy wykonać za pomocą głowic konektorowych przystosowanych do przepustów ze stożkiem wewnętrznym bądź zewnętrznym. Rodzaj przepustów zostanie określony w SIWZ.

Transformatory uziemiające od strony SN należy połączyć z rozdzielnicą za pomocą kabli aluminiowych, jednożyłowych o powłoce uniepalnionej typu 3 x NA2XS(FL)2Y (XnRUHAKXS) 1 x 120/50 mm^2 12/20 kV. Połączenia kabli SN z transformatorem uziemiającym od strony SN należy wykonać za pomocą głowic konektorowych przystosowanych do przepustów ze stożkiem zewnętrznym wyposażonym w interfejs C. Żyły powrotne kabli należy uziemić na obu końcach.

Realizowane połączenie pól łącznika szyn SN w wykonaniu rozdzielnicy dwurzędowej należy wykonać połączeniami kablowymi SN o obciążalności wynikającej z prądu znamionowego zastosowanej rozdzielnicy SN tj. 1250 lub 2000 A. Dopuszcza się zastosowanie mostu górnego okapturzonego w uzasadnionych przypadkach. W przypadku mostu kablowego należy zastosować kable miedziane, jednożyłowe o powłoce uniepalnionej typu N2XS(FL)2Y (XnRUHKXS) o przekroju nie mniejszym niż 300 mm^2 i co najmniej 2 kablach na fazę dla prądu szyn zbiorczych 1250 A oraz co najmniej 3 kablach na fazę dla prądu szyn zbiorczych 2000 A. Żyły powrotne kabli należy uziemić jednostronnie od strony poła łącznika szyn wyposażonego w wyłącznik. Od strony pola łącznika szyn odłącznikowego żyły powrotne powinny być izolowane, połączone do szyny uziemiającej rozdzielnicy / uziomu budynku za pomocą ograniczników przepięć dobranych do napięć SEM wyższych od indukowanych napięć powstających podczas przepływu prądów zwarciowych.

Dobór wszystkich kabli wyprowadzanych z rozdzielni SN należy potwierdzić obliczeniami uwzględniającymi warunki pracy kabla (ułożenie, przeciążalność, sposób uziemienia żyły powrotnej, warunki zwarciowe).

Podczas przedkładania Zamawiającemu koncepcji projektowej stacji elektroenergetycznej WN/SN należy przedłożyć PZT wraz z lokalizacją wyprowadzeń linii kablowych SN w obrębie tej stacji. W koncepcji przewidzieć możliwość wyprowadzenia linii z wszystkich pól SN w tym również rezerwowych, w przypadkach skrzyżowań z istniejącą/projektowaną infrastrukturą należy stosować dodatkowe przepusty rezerwowe (wymagane szczelne zamknięcie przepustów).

3.7.10 Prowadzenie kabli w kanalizacji kablowej

Kable obwodów wtórnych dla stacji nowo budowanych w technologii AIS i DT należy prowadzić w kanalizacji kablowej rurowej wykonanej z rur ochronnych o odpowiedniej wytrzymałości mechanicznej dostosowanej do miejsca montażu. Kanalizację kablową na terenie stacji należy przygotować
do docelowej ilości pól rozdzielni 110 kV, przygotowując główne ciągi kanalizacji wprowadzone do budynku do docelowego układu, zaś kanalizacje rurową w polach 110 kV pod możliwość rozbudowy
w zależności od konfiguracji stacji.

Na odcinkach gdzie kanalizacja kablowa krzyżuje się z drogą należy układać kanalizację kablową dostosowaną do maksymalnego nacisku wywołanego przez koła podczołgówki – ciągnika wraz z przyczepą transportującą transformator mocy, do projektu należy przyjąć nacisk 100 kN/oś.

Układ kanalizacji kablowej musi umożliwiać prowadzenie oprócz kabli obwodów wtórnych również kabli światłowodowych od bramek liniowych bądź głowic kablowych do pomieszczenia łączności dwiema niezależnymi drogami.
Dla stacji rozbudowywanych lub przebudowywanych dopuszcza się zachowanie na terenie stacji prefabrykowanych kanałów kablowych bądź układanie kabli bezpośrednio w ziemi.

1. Kanały kablowe

Dla stacji rozbudowywanych bądź przebudowywanych kable sterownicze i teletechniczne przebiegające przez teren stacji należy prowadzić w kanałach kablowych z prefabrykowanych elementów żelbetowych (jeśli w istniejącym obiekcie kanały takie występują) o wymiarach 1,0x1,0 m, 1,0x0,6 m lub ich wielokrotność na podejściach do budynku oraz w miejscach krzyżowania bądź łączenia się kabli z co najmniej 3 pól, oraz o wymiarach 0,6x0,6 m na odejściu kabli od pola 110 kV. Kanały kablowe w poszczególnych polach rozdzielni 110 kV powinny być zakończone szafkami kablowymi. Brak zastosowania szafek kablowych wymaga uzyskania odstępstwa od niniejszego standardu.
Kanały kablowe powinny mieć dna wykonane z warstwy przepuszczalnej i być wykonane na podsypce żwirowo-piaskowej o grubości nie mniejszej niż 30 cm.
Na odcinkach gdzie kanał kablowy krzyżuje się z drogą należy wykonać kanał kablowy jako przejezdny dostoswany do maksymalnego nacisku wywołanego przez koła podczołgówki – ciągnika wraz z przyczepą transportującą transformator mocy, do projektu należy przyjąć nacisk 100 kN/oś.
Należy stosować kanały kablowe prefabrykowane, dopuszcza się wykonywanie kanałów w technologii „na mokro" jeśli istnieją ku temu przesłanki techniczne bądź montażowe.
Kanał kablowy przejezdny powinien być z obu stron szerszy o co najmniej o około 0,5 m z obu stron od szerokości drogi.
W ścianach bocznych kanałów kablowych (w kanałach prefabrykowanych osadzać w gniazdach ram żelbetowych) należy montować wsporniki, na których będą położone drabinki kablowe. Drabinki kablowe i wsporniki z uwagi na trudny dostęp oraz wilgotne środowisko winny być cynkowane i dodatkowo dwukrotnie malowane farbami ochronnymi. W kanałach kablowych 1,0x1,0 m należy stosować trzy rzędy drabinek o szerokości 60 cm, w kanałach 1,0x0,6 m dwa rzędy drabinek o szerokości 60 cm, zaś w kanałach 0,6x0,6 m dwa rzędy drabinek o szerokości 30 cm. Na odejściach od szafki kablowej w kierunku zbiegania się tras kanałów można nie instalować dwóch rzędów drabinek o ile wszystkie kable z pola mieszczą się na jednym rzędzie.
W kanałach kablowych należy stosować grodzie przeciwpożarowe przyjmując zasadę wykonania grodzi na odejściu kanału w kierunku szafki kablowej każdego pola, w pobliżu wejścia kanału kablowego do budynku oraz nie rzadziej niż co 30 m bieżących kanału. Grodzie ppoż. należy wykonywać z dwóch ścianek z cegły pełnej, a przestrzeń pomiędzy tymi ściankami powinna być wypełniona piaskiem o szerokości nie mniejszej niż 50 cm. Szczeliny pomiędzy kablami przechodzącymi przez ścianki należy wypełnić masą ogniową bądź zaprawą wapienną.

Przy podejściu kanału kablowego do budynku należy stosować szczelne przepusty o odporności ogniowej wymaganej dla przepustów w ścianach, rozwiązania ogniochronne według rozwiązań indywidualnych posiadających stosowną aprobatę, bądź pokrywać wprowadzane kable warstwą powodującą gaśnięcie płomienia. Podejście do szafki należy wyposażyć również w zabezpieczenie przeciwgryzoniowe.
Kable obwodów wtórnych od aparatów wysokiego napięcia w danym polu do szafek kablowych należy układać w ziemi.
Należy sprawdzić czy demontowane kanały kablowe nie zawierają azbestu, a w przypadku jego występowania należy je poddać utylizacji.

2. *Rury osłonowe*

W przypadku układania kabli w rurach ochronnych (kanalizacja kablowa) należy stosować rury PVC o średnicach od DN110 do DN200, dostosowane pod względem nośności i wodoszczelności do warunków lokalnych. Rury można układać w jednej lub wielu warstwach.
Przy prowadzeniu kabli w rurach ochronnych należy stosować studnie kablowe montażowe umożliwiające wprowadzenie kabli z poszczególnych pól do ciągu kablowego. Zaleca się rozwiązania systemowe w oparciu o studnie oferowane przez producenta systemu kanalizacji rurowej. W przypadku rozwiązań systemowych studnie nie powinny mieć średnicy mniejszej niż 0,6 m dla połączeń kabli z dwóch pól oraz nie mniejszej niż 1,0 m dla kabli łączących się z najmniej 3 pól rozdzielni 110 kV. Wymiary studni kablowych montażowych i ich głębokości są uzależnione od ilości prowadzanych rur oraz ich kierunku wlotu i wylotu ze studni. Studnie należy lokalizować na odejściu kabli z pola 110 kV, na załomach trasy kanalizacji kablowej oraz na odcinkach prostych w odległościach co ~30 m.
Do budynku należy wprowadzić dwa ciągi kanalizacji rurowej. Każdy z ciągów powinien składać się z co najmniej 6 rur osłonowych o średnicy nie mniejszej niż DN160 układanych jedno lub dwurzędowo oraz kanalizacji rurowej pierwotnej o średnicy DN110 do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych światłowodowych. Odstępy pomiędzy rurami powinny wynikać z rozwiązań zastosowanego systemu kanalizacji.
W przypadku zastosowania zamiast rozwiązań systemowych studni kanalizacji rurowej studzienek lub komór telekomunikacyjnych minimalna wielkość komory w rzucie poziomym powinna wynosić ~1,0 x 1,5 m.
Przy podejściu kanalizacji rurowej do budynku należy stosować szczelne przepusty o odporności ogniowej wymaganej dla przepustów w ścianach, rozwiązania ogniochronne według rozwiązań indywidualnych posiadających stosowną aprobatę, bądź pokrywać wprowadzane kable warstwą powodującą gaśnięcie płomienia. Na połączeniach w studzienkach montażowych rur osłonowych z pola należy stosować bariery przeciwpożarowe.
Kable obwodów wtórnych od aparatów wysokiego napięcia w danym polu do szafek kablowych należy układać w ziemi.
Dla rozwiązania kanalizacji rurowej dopuszcza się zastosowanie kanałów kablowych o wymiarach 1,0 x 1,0 m na podejściu do budynku oraz wykonanie w kanale grodzi przeciwpożarowej.

3. Odwodnienie kanałów kablowych i studni montażowych

Nie należy odwadniać kanalizacji rurowej ani studni montażowych. W przypadku występowania warstw gruntów nieprzepuszczalnych lub trudno przepuszczalnych oraz wysokiego poziomu wód gruntowych należy stosować lokalną wymianę gruntu pod studnią oraz ustawić ją na podsypce żwirowo-piaskowej o grubości nie mniejszej niż 30 cm, warstwa pod studnią musi być przepuszczalna.

W przypadku zastosowania kanałów kablowych dla rozbudowy bądź przebudowy stacji istniejących należy wykonać ciągi drenarskie tylko dla tych stacji, gdzie występuje odwodnienie kanałów kablowych. Miejsce włączenia nowych ciągów drenarskich do istniejącej kanalizacji deszczowej należy wykonać przez studzienki drenarskie PVC. Ciągi drenarskie należy układać pod dnem kanału lub w ich bezpośrednim sąsiedztwie na głębokości wynikającej z głębokości kanału.
Dla pozostałych przypadków nie należy odwadniać kanałów kablowych, natomiast wykonać podsypkę żwirowo-piaskową zgodnie z informacją powyżej.

3.7.11 Ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa

Jako ochronę od bezpośrednich wyładowań atmosferycznych w stacjach elektroenergetycznych należy stosować zwody pionowe oraz zwody poziome – przewody odgromowe dla przęseł zerowych. Zwody te mogą być instalowane jako iglice zamontowane na bramkach liniowych oraz maszty wolnostojące posadowione na fundamentach. Dla bramek liniowych należy stosować iglice odgromowe o wysokości górnej części iglicy nie mniejszej niż 20,8 m od poziomu terenu. Należy stosować maszty wolnostojące o wysokości nie mniejszej niż 17 m.
Podczas opracowywania dokumentacji projektowej należy wyznaczyć strefy ochrony odgromowej na terenie stacji, z uwzględnieniem wysokości najwyższego zawieszenia oszynowania na terenie stacji. Zaleca się wyznaczenie strefy ochrony odgromowej dla wysokości około 7 m dla rozdzielni 110 kV (dla mostów górnych linkowych zalecana wysokość ochrony odgromowej wynosi co najmniej 9 m i powinna być wyższa od miejsca montaż izolatorów odciągowych na bramkach) oraz strefy ochronnej dla budynku stacji na wysokości 0,5 m wyższej niż wysokość budynku w najwyższym miejscu.
Budynki technologiczne znajdujące się na terenie stacji dla rozwiązań rozdzielni w technologii AIS i DT powinny być chronione przy pomocy zwodów pionowych służących podstawowo do ochrony urządzeń elektroenergetycznych. Jeżeli budynek technologiczny jest wykonany w technologii GIS lub znajdzie się poza strefą ochrony od zwodów pionowych, należy zastosować ochronę indywidualną.
Nie dopuszcza się instalowania masztów wolnostojących w odległości mniejszej niż 3 m od budynku stacji lub stanowiska transformatora mocy. Dla obiektów rozbudowywanych bądź przebudowywanych zabrania się instalowania iglic odgromowych na bramkach transformatorowych.
W przypadku obiektów istniejących z oszynowaniem górnym linkowym należy sprawdzić skuteczność ochrony odgromowej uwzględniając wysokość zamocowania przewodów roboczych na bramkach szynowych i transformatorowych.
Od fal przepięciowych , napięć indukowanych oraz przepięć łączeniowych urządzenia zainstalowane na terenie stacji powinny być chronione za pomocą ograniczników przepięć. Ograniczniki przepięć WN lub SN należy instalować w następujących miejscach na terenie stacji:

a) w każdym polu liniowym 110 kV zarówno przy podejściach napowietrznych jak i kablowych,
b) bezpośrednio przy transformatorach mocy od strony 110 kV. Dla nowych transformatorów mocy ograniczniki przepięć po stronie 110 kV należy instalować na fabrycznej konstrukcji wsporczej przymocowanej do kadzi transformatora. Dla transformatorów istniejących odległość elektryczna od ogranicznika do przepustów GN transformatora nie powinna przekroczyć 30 m (droga połączenia linkowego / rurowego od ogranicznika do przepustów GN transformatora),
c) bezpośrednio przy transformatorach mocy od strony SN. Dla nowych transformatorów mocy ograniczniki przepięć po stronie SN należy montować do przepustów SN transformatora za pomocą głowic konektorowych przystosowanych do przepustów ze stożkiem zewnętrznym bądź wewnętrznym. Dla transformatorów istniejących odległość elektryczna od ograniczników przepięć do przepustów SN nie powinna przekroczyć 10 m,
d) bezpośrednio przy punkcie neutralnym transformatorów mocy. Należy wykorzystać fabryczną konstrukcję wsporczą jeżeli znajduje się na kadzi transformatora, bądź zamontować ogranicznik przepięć punktu neutralnego na jednej konstrukcji wsporczej wraz z uziemnikiem punktu neutralnego,
e) na podejściach kablowych do stanowisk zespołów uziemiających oraz BKR,
f) w punktach neutralnych transformatorów uziemiających,
g) w przedziale kablowym pól odpływowych rozdzielnicy SN, decyzja o konieczności zastosowania ograniczników w tych polach zostanie przedstawiona w SIWZ.

Po stronie DN transformatorów uziemiających w skrzynkach bezpiecznikowych należy stosować ograniczniki przepięć, drugi stopień ochrony należy stosować w szafach potrzeb własnych 230/400 V AC w obu sekcjach.

Ograniczniki przepięć 110kV i SN muszą spełniać wymagania zawarte w Załączniku nr 10 „Specyfikacja techniczna – Ograniczniki przepięć SN i 110kV" do Procedury „Standardy techniczne w ENERGA-OPERATOR SA".

3.7.12 Instalacja uziemiająca

Każdą stację elektroenergetyczną wysokiego napięcia należy wyposażyć w instalację uziemiającą zaprojektowaną z uwzględnieniem charakterystyki geoelektrycznej gruntu w miejscu lokalizacji stacji.

1. Instalacja uziemiająca powinna:
   a) posiadać odporność na wszelkiego rodzaju uszkodzenia mechaniczne jakie mogą wystąpić podczas jej budowy i w trakcie normalnej eksploatacji,
   b) dla uziomów stykających się z gruntem zapewnić odporność na korozję (w tym działania chemiczne lub biologiczne, utlenianie, tworzenie się ogniw elektrolitycznych, elektrolizę itp.),
   c) mieć odpowiednią wytrzymałość na cieplne działanie największych prądów doziemnych zgodnych z parametrami zwarciowymi na jakie zaprojektowana jest stacja,
   d) chronić przed uszkodzeniem urządzenia i wyposażenie,
   e) zapewnić bezpieczeństwo ludzi przy zagrożeniu wywołanym napięciami powstającymi podczas przepływu przez układ uziemiający największego prądu doziemnego,
   f) powinna zapewniać prawidłowe działanie przez okres użytkowania projektowanego obiektu.

2. Przy wymiarowaniu instalacji uziemiających należy uwzględnić
   a) wartość prądu doziemnego,
   b) czas trwania zwarcia z udziałem ziemi,
   c) charakterystykę geoelektryczną gruntu,
   d) pomiary rezystywności gruntu dla obiektów nowoprojektowanych.

   Szczegółowe parametry zwarciowe zostaną podane w SIWZ
3. Temperatura przewodów uziemiających podczas przepływu prądu zwarciowego nie powinna przekraczać 300°C, chyba że przepisy szczegółowe bądź dane katalogowe materiałów użytych na uziemienie mówią inaczej. Elementy uziomu ułożone w gruncie, podczas przepływu prądu zwarciowego nie powinny powodować silnego parowania wody gruntowej i nie zmieniać w ten sposób parametrów geoelektrycznych gruntu.

   Przewody uziemiające należy dobierać na wartość prądu doziemnego i czas trwania zwarcia. Przy doborze elementów instalacji uziemiającej pogrążonych w gruncie należy uwzględniać różne kierunki rozpływu prądu w instalacji uziemiającej. Jako podstawowe przewody uziemiające oraz uziomy należy stosować przewody z taśmy stalowej ocynkowanej bądź stali pomiedziowanej. Tylko w uzasadnionych przypadkach należy stosować uziomy miedziane.
4. Instalację uziemiającą rozdzielni napowietrznych należy wykonywać w formie kraty złożonej z płaskowników stalowych ocynkowanych lub stali pomiedziowanej ułożonych na głębokości co najmniej 0,8 m pod powierzchnią terenu zawsze poniżej głębokości przemarzania gruntu w danym rejonie, jednak nie głębiej niż 1,2 m pod poziomem terenu. Trasa ułożenia przewodów uziemiających od konstrukcji do uziomu kratowego powinna być możliwie jak najkrótsza. W przypadku gruntów o dużej agresywności gruntu, potwierdzonej odpowiednimi badaniami oraz w uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zastosowanie instalacji uziemiającej miedzianej. Zastosowanie uziomu miedzianego należy również rozważyć przy dużych wartościach prądów zwarciowych nie mniejszych niż 31,5 kA. Decyzję o zastosowaniu uziomu miedzianego należy poprzedzić obliczeniami.
5. Do wyznaczania prądu uziomowego na terenie stacji należy uwzględniać różne drogi przepływu prądu m.in. przewody odgromowe linii WN, żyły powrotne linii kablowych WN, linki ECC, punkty gwiazdowe transformatorów mocy itp. Do obliczeń zagrożenia porażeniowego należy wyznaczyć wartość prądu uziomowego, nie zaś całą wartość prądu zwarcia doziemnego.
6. W celu ochrony urządzeń na terenie stacji (ograniczenia wartości rezystancji dynamicznej) w pobliżu ograniczników przepięć 110 kV, punkach neutralnych transformatorów mocy 110 kV należy stosować uziomy pionowe. Każdy uziom pionowy powinien być pogrążony nie mniej niż 2,5 m poniżej poziomu gruntu.
7. W przypadku terenów o małej powierzchni lub przy wysokiej rezystywności właściwej gruntu dopuszcza się stosowanie uziomów pionowych. W celu wykonania instalacji uziemiającej dla rozdzielni w technologii GIS należy poniżej fundamentów budynku ułożyć uziom kratowy oraz wykonać uziom fundamentowy. Zmniejszenie powierzchni na której może być rozplanowana instalacja uziemiająca powoduje konieczność zagęszczania ciągów uziemiających i stosowania uziomów pionowych pogrążonych głęboko w grunt o długości nie mniejszej niż 6 m.

Prądy wysokiej częstotliwości powodują indukowanie napięć wysokiej częstotliwości na metalowych obudowach rozdzielni gazowej. Instalacja uziemiająca musi być przystosowana zarówno do prądów o częstotliwości sieciowej jak i prądów o wysokiej częstotliwości.

8. Dla nowych budynków stacji należy wykonać uziom fundamentowy nawet jeśli zastosowano izolację przeciwwodną. Uziom fundamentowy powinien być wykonywany płaskownikiem o przekroju nie mniejszym niż 105 mm2. Zaleca się wykonywanie uziomu fundamentowego ze stali czarnej. Uziom fundamentowy połączyć z uziomem kratowym stacji. Przewody uziemiające wprowadzone do budynku powinny mieć długość nie mniejszą niż 1,5 m i być wykonane ze stali ocynkowanej bądź pomiedziowanej. Dookoła budynku należy wykonać uziom otokowy w odległości 1 m (w przypadku drzwi odległość powinna być liczona od otwartych drzwi) ułożony na głębokości 0,5 m.
9. Nie dopuszcza się stosowania substancji chemicznych powodujących obniżenie rezystywności właściwej gruntu.
10. Doziemienia na terenie stacji mogą powodować wystąpienie różnicy potencjałów na kablach i izolowanych metalowych rurociągach wychodzących ze stacji lub do niej wchodzących. Na ekranach oraz/ lub pancerzach kabli mogą pojawić się znaczne napięcia lub prądy. Izolacja kabli i rurociągów powinna być odpowiednio dobrana.
11. Dla każdej budowanej bądź przebudowywanej stacji należy wykonać i przedstawić w dokumentacji obliczenia wartości rezystancji uziemienia, napięcia uziomowego, prądu uziomowego, napięć dotykowych rażeniowych, doboru przekroju przewodów uziemiających oraz uziomu kratowego.
    Dla stacji rozbudowywanych należy co najmniej przedstawić obliczenia doboru przekroju przewodów uziemiających.
12. Na stacjach elektroenergetycznych należy wykonywać uziomy kratowe o oczkach prostokątnych, o wartości napięć oczkowych decyduje długość krótszego boku oczka. Należy stosować oczka o długości krótszego boku 4-10 m, zaś dłuższego boku 8-20 m. Na zewnątrz kraty uziomowej na terenie stacji zaleca się wykonanie uziomu sterującego otokowego ułożonego na głębokości o 0,5 m głębszej niż ułożony uziom kratowy. Pomiędzy uziomem kratowym, a ogrodzeniem (w przypadku zastosowania ogrodzenia przewodzącego) należy zachować warstwę izolacyjną (strefę bezpotencjałową) o szerokości nie mniejszej niż 3,5 m.
13. W przypadku stosowania ogrodzenia z materiału przewodzącego należy wykonać na zewnątrz ogrodzenia na głębokości nie większej niż 0,5 m i w odległości nie większej niż 1 m uziom otokowy. Należy łączyć słupki ogrodzenia do uziomu otokowego co około 10 m (co 4 słupek) oraz wykonać połączenia wyrównawcze pomiędzy wszystkimi panelami ogrodzenia (chyba, że w ogrodzeniu występuje wstawka izolacyjna wtedy nie należy jej łączyć z panelami uziemionymi).
14. W przypadku stosowania ogrodzenia z materiału izolacyjnego należy wykonać uziemienie drutu ostrzowego typu „concertina"`. W tym celu należy uziemić drut ostrzowy do dedykowanego uziomu (odseparowanego od uziomu kratowego stacji) co około 20 m.
15. Na terenie rozdzielni 110 kV należy stosować warstwę tłucznia o grubości co najmniej 10 cm ułożonej na geowłókninie, jeżeli zapisy planu miejscowego bądź decyzji o ustaleniu lokalizacji celu publicznego nie wymuszają w całkowitej powierzchni działek udziałów terenów biologicznie

czynnych. W przypadku gdy nie można zastosować tłucznia pod stanowiskami obsługi urządzeń, przede wszystkim przy napędach łączników należy rozważyć stosowanie uziomów wyrównawczych ułożonych na głębokości nie większej niż 0,3 m w odległości około 1m od obsługiwanych urządzeń. Uziom ten powinien być połączony ze wszystkimi częściami przewodzącymi dostępnymi ze stanowiska.

16. Dla nowo budowanych stacji należy wykonać pomiar rezystywności gruntu przed rozpoczęciem projektowania instalacji uziemiającej. Protokół wyników pomiarów należy dołączyć do dokumentacji projektowej.
17. Zaleca się wykonywanie instalacji uziemiającej z tego samego materiału. W przypadku wykonania instalacji uziemiającej z różnych materiałów należy zastosować odpowiednie środki zapewniające zgodność elektrochemiczną łączonych elementów.

Elementy instalacji uziemiającej, w zakresie SN, muszą spełniać wymagania zawarte w Załączniku nr 29 „Specyfikacja techniczna – Uziomy pionowe i poziome" do Procedury „Standardy techniczne w ENERGA-OPERATOR SA"

3.7.13 Tablice identyfikacyjne

Dla identyfikacji stacji elektroenergetycznej, rozdzielni i jej wyposażenia należy stosować tabliczki identyfikacyjne zgodnie z dokumentem Standardy oznakowania i numeracji obiektów energetycznych. Dla opisu rozdzielni 110 kV, w szczególności pól i aparatury powinny być stosowane czarne znaki na żółtym tle. Wielkość tabliczek powinna umożliwiać ich odczyt z poziomu ciągów komunikacyjnych na terenie stacji. Mocowanie tablic bezpośrednio na urządzeniach nie powinno naruszyć konstrukcji oraz powłok antykorozyjnych urządzeń. Na elewacji celek rozdzielnicy SN, oznaczenia (nr i nazwa pola) powinny umożliwiać wymianę tabliczki bez konieczności wymiany drzwiczek lub wykonywania dodatkowych otworów do mocowania.

Tabela 6 Identyfikacja stacji

Lp.	Opisywany element	Miejsce montażu
1	Nazwa stacji, właściciela stacji wg Standardu oznakowania i numeracji obiektów energetycznych i adres obiektu	Na bramie wjazdowej lub elemencie ogrodzenia. W uzasadnionym przypadku dopuszcza się montaż w pobliżu wejścia na teren obiektu, umieszczone na słupkach po wewnętrznej stronie ogrodzenia (przy uwzględnieniu zasad ochrony przeciwporażeniowej).
2	Budynek stacji Przeznaczenie pomieszczenia w budynku	Na drzwiach zewnętrznych do budynku, na drzwiach pomieszczeń w budynku
3	Oznaczenie faz oszynowania	– na bramkach liniowych 110 kV,

		– na konstrukcjach wsporczych pod głowice kablowe, – na konstrukcjach wsporczych mostów rurowych szyn zbiorczych – dla każdej sekcji należy wykonać oznaczenia na początku i na końcu mostu, – na konstrukcji wsporczej pod kable SN na stanowisku transformatora mocy, – na konstrukcjach wsporczych przepustów gaz-powietrze w komorach transformatorów mocy
4	Oznaczenie sekcji / szyn zbiorczych	– na konstrukcjach wsporczych mostów rurowych szyn zbiorczych – dla każdej sekcji należy wykonać oznaczenia na początku i na końcu mostu,
5	Numer i nazwa pola	– na szafkach kablowych – na bramkach liniowych po obu stronach poprzeczki – na konstrukcjach wsporczych pod głowice kablowe – na konstrukcjach wsporczych pod odłączniki (oprócz nazwy i numeru pola należy zawrzeć opis przeznaczenia odłącznika np.: liniowy, szynowy zgodnie ze Standardem sygnałów telemechaniki), – na konstrukcjach wsporczych pod wyłącznik – na konstrukcjach wsporczych mostu rurowego transformatora mocy po stronie 110 kV, – na elewacji przedziału nn celek rozdzielnicy SN – na wszystkich napędach rozdzielni 110 kV
6	Oznaczenia napędów	– na wszystkich napędach łączników (opisy zgodnie ze standardem sygnałów telemechaniki obowiązującym w EOP)
7	Urządzenie z gazem SF6	– na wszystkich urządzeniach zawierających gaz SF6 i podlegającym zgłoszeniu właściwemu organowi
8	Oznaczenie, numer i moc transformatora, dławika gaszącego	– na kadzi transformatora mocy 110 kV/SN od strony drogi transportowej, – na kadzi transformatora uziemiającego – na kadzi dławika gaszącego

9	Oznaczenie, numer zespołów uziemiających	– na drzwiach wejściowych do pomieszczeń zespołów uziemiających, – na ogrodzeniach stanowisk zespołów uziemiających, – na kadzi urządzeń SN zainstalowanych na stanowisku w przypadku braku ogrodzenia,
10	Oznaczenie, numer i moc BKR	– na ogrodzeniu stanowisk baterii kondensatorów
11	Moc zwarciowa i przekrój uziemiaczy	– na bramie wjazdowej o mocy zwarciowej i przekroju uziemiaczy rozdzielni 110 kV, – na drzwiach wejściowych (wewnętrznych i zewnętrznych) do pomieszczenia rozdzielni SN – w miejscu gdzie przechowywane są uziemiacze przenośne
12	Nie dotykać ! Niebezpieczne dla życia	– stosować na ogrodzeniu zewnętrznym co 5 przęsło

3.7.14 System ochrony technicznej stacji

Wymagania w zakresie systemu ochrony technicznej stacji zostały zawarte w Załączniku Nr 34 „Standard Techniczny projektowania i budowy systemu zabezpieczenia technicznego stacji elektroenergetycznych 110 kV/SN oraz punktów zasilających PZ i rozdzielni sieciowych RS" do Procedury „Standardy Techniczne w ENERGA-OPERATOR SA" – dokument dostępny po zawarciu umowy o zachowaniu poufności.

3.7.15 Oświetlenie tereny stacji

Oświetlenie terenu stacji należy wykonać za pomocą opraw oświetleniowych montowanych na słupach przegubowych (stalowych bądź kompozytowych) o wysokości nie mniejszej niż 4 m, umożliwiających wymianę oprawy bez konieczności używania podnośnika (słupy łamane) z oprawami LED. Słupy należy montować na fundamentach betonowych prefabrykowanych. Lokalizację lamp projektować zachowując bezkolizyjny dostęp do obsługi pól rozdzielni 110 kV.

Oprawy oświetleniowe należy zasilić kablami o żyłach miedzianych, izolacji i powłoce polwinitowej, opancerzony taśmami stalowymi. Przekrój kabli zasilających należy dobrać na podstawie obliczeń

Odcinki kabla układane bezpośrednio w ziemi albo w rurach osłonowych należy układać na głębokości min. 70 cm, na warstwie piasku o grubości 10 cm i przysypać warstwą piasku o tej samej grubości, następnie warstwą ziemi o grubości 15 cm i przykryć folią z tworzywa sztucznego o grubości minimum 0,4 mm i szerokości 20 cm, koloru niebieskiego.

Wewnątrz każdej lampy należy umieścić złącze kablowe, do którego należy doprowadzić kabel zasilający.

Kable prowadzone do opraw oświetleniowych należy oznaczyć trwałymi oznacznikami kablowymi (w postaci opasek PVC z trwale umieszczonymi danymi kabla) zawierającymi co najmniej następujące informacje:

- numer obwodu,
- typ kabla i jego przekrój,
- rok ułożenia kabla.

Oznaczniki należy montować nie rzadziej niż co 5 m na odcinkach ułożonych w ziemi i w kanałach kablowych oraz w studzienkach kanalizacji kablowej. Ponadto oznaczniki należy zastosować w miejscach charakterystycznych, takich jak: mufy, miejsca skrzyżowań, wejścia do kanałów kablowych, wejścia do rur osłonowych, na końcach linii, w złączach słupowych.

3.8 Układy EAZ

3.8.1 Wymagania ogólne układów EAZ rozdzielni 110 kV

Przy projektowaniu obwodów wtórnych i doborze zabezpieczeń należy przyjąć następujące rozwiązania techniczne:

a) należy zastosować jednolity system zabezpieczeń. Należy dążyć do zastosowania jak najmniejszej ilości różnych typów zabezpieczeń cyfrowych,
b) należy stosować zabezpieczenia mikroprocesorowe, wyposażone w funkcje umożliwiające diagnostykę, rejestrację zakłóceń i zdarzeń, synchronizowaniu czasu przez SSiN, możliwość zdalnej zmiany nastaw, samokontrolę oraz blokowanie w przypadku uszkodzeń,
c) 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 sygnalizujących pobudzenia i działania poszczególnych funkcji zabezpieczeniowych. Wejścia i wyjścia oraz wskaźniki optyczne powinny być swobodnie programowalne. Szczegółowa ilość wejść i wyjść binarnych oraz wskaźników optycznych zostanie określona na etapie opracowania projektu technicznego. Zaleca się ograniczenie ilości stosowanych przekaźników pomocniczych,
d) w przypadku zastosowania przekaźników pomocniczych powinny mieć odpowiednią zdolność łączeniową stosowną do obciążenia obwodów,
e) zabezpieczenia muszą spełniać wymagania aktualnych norm polskich i europejskich, w szczególności w zakresie odporności na zakłócenia elektrostatyczne i elektromagnetyczne,
f) wszystkie urządzenia powinny mieć instrukcję w języku polskim,

g) przewidzieć możliwość sterowania zdalnego i lokalnego wszystkimi łącznikami (sterowania zdalnego pozbawione są uziemniki sekcyjne oraz uziemnik punktu zerowego). Sterowanie zdalne powinno odbywać się poprzez urządzenia spełniające rolę sterownika polowego,
h) role sterowników polowych muszą spełniać terminale zabezpieczeniowe. Urządzenia te powinny być wyposażone w wyświetlacz graficzny odwzorowujący topologie pola oraz stan automatyki w polu,
i) zabezpieczenia powinny być wyposażone w interfejs komunikacyjny dla realizacji kanału inżynierskiego dla zdalnego monitoringu i nadzoru,
j) wymiana sygnałów cyfrowych pomiędzy zabezpieczeniami, a urządzeniami telemechaniki powinna odbywać się zgodnie ze standardem protokołu komunikacyjnego podanym w SIWZ,
k) w ramach dostawy zabezpieczeń należy dostarczyć komplet oprogramowania do konfiguracji, nastawienia zabezpieczeń oraz odczytu i analizy danych z rejestratorów zakłóceń zabudowanych w w/w zabezpieczeniach,
l) należy przewidzieć szkolenie dla pracowników Zamawiającego (ilość określa Zamawiający) z zakresu obsługi, konfiguracji i sprawdzeń zainstalowanej aparatury zabezpieczeniowej,
m) wykonawca inwestycji w zakresie zabezpieczeń w okresie gwarancyjnym i pogwarancyjnym powinien zagwarantować serwis zapewniający usunięcie ewentualnego uszkodzenia zabezpieczenia zgodnie z warunkami umowy,
n) zabezpieczenia podstawowe i rezerwowe powinny być podłączone do niezależnych rdzeni prądowych i uzwojeń napięciowych przekładników,
o) odrutowanie wewnątrz przedziałów nn rozdzielnicy oraz szaf wykonać linkami giętkimi miedzianymi z izolacją PVC na napięcie 750 V, zakończone końcówką dostosowaną do aparatury i listwy zaciskowej,
p) należy zastosować następujące przekroje i kolory przewodów wewnątrz szaf:
   - obwody prądowe – min. 2,5 mm^2 koloru żółtego,
   - obwody napięciowe – min. 1,5 mm^2 koloru zielonego,
   - obwody sterownicze i sygnalizacyjne – min. 1,5 mm^2 koloru czarnego.

1. Czułość zabezpieczeń

a) zabezpieczenia podstawowe powinny reagować na wszystkie rodzaje zwarć oraz dla sieci WN poprawnie określać fazy zwarte i strefy działania,
b) zabezpieczenia rezerwowe powinny reagować między innymi na zwarcia niesymetryczne z ziemią,
c) zabezpieczenia podstawowe i rezerwowe powinny reagować na zwarcia z ziemią z uwzględnieniem rezystancji łuku,
d) zabezpieczenia odległościowe i ziemnozwarciowe kierunkowe zerowo-prądowe powinny w dalszych strefach i z dłuższym czasem działać przy zwarciach w elementach sieci przyłączonych do stacji na drugich końcach.

2. *Selektywność zabezpieczeń*

a) w przypadku wystąpienia zakłócenia w każdym elemencie (szyny zbiorcze, linia, transformator) zabezpieczenia powinny działać na wyłączenie wyłączników niezbędnych do wyłączenia uszkodzonego elementu,
b) zabezpieczenie odległościowe powinno działać bezzwłocznie tylko przy zwarciu w zasięgu pierwszej strefy lub strefy wydłużonej w liniach przy pracy współbieżnej zabezpieczeń obu końców linii,
c) zabezpieczenia różnicowe powinny działać bezzwłocznie tylko przy zwarciu wewnątrz strefy chronionej,
d) działanie zabezpieczenia szyn w przypadku zastosowania układu H5 powinno powodować wyłączenie tylko tej sekcji / systemu, na którym wystąpiło zwarcie,
e) działanie lokalnej rezerwy wyłącznikowej w układzie H5 powinno powodować wyłączenie tylko tej sekcji / systemu, na którym nie otworzył się wyłącznik,
f) działanie zabezpieczeń rozcinających w polach łączników szyn powinno występować w przypadku zakłóceń w pobliżu szyn zbiorczych.

3. *Czas likwidacji zwarć*

Zgodnie z wymaganiami rozporządzenia systemowego czasy likwidacji zwarć przez zabezpieczenie podstawowe nie powinny przekraczać dla sieci 110 kV 150 ms. Czas ten powinien uwzględniać:
a) czas własny terminala zabezpieczeniowego,
b) czas własny wyłącznika,
c) nastawę czasową terminala zabezpieczeniowego,
d) czas potrzebny na przekazywanie sygnałów przez telezabezpieczenia nie przekraczający 20 ms.

4. *Zasilanie obwodów wtórnych*

Podstawowym źródłem zasilania układów obwodów wtórnych są urządzenia potrzeb własnych 220 V prądu stałego.
W zależności od organizacji obwodów wtórnych potrzeby własne prądu stałego winny być zasilane z baterii akumulatorów z rekombinacją gazów bądź baterii żelowych pokrywających pełne zapotrzebowanie stacji z rezerwą bateryjną 10 godzin, z możliwością rozbudowy baterii do autonomii 24 godzin.
Nadzorowanie i sterowanie pracy buforowej powinno odbywać się automatycznie przez prostownik z kompensacją temperaturową napięcia buforowania.
Rozdzielnia 220 V DC winna być wyposażona w prostownik współpracujący z systemem nadzoru.
Odbiory należy zabezpieczyć wyłącznikami samoczynnymi lub bezpiecznikami z zachowaniem następujących zasad:

a) wszystkie pola rozdzielni 110 kV winny mieć obwody sterownicze zasilane z potrzeb własnych, obwodów okrężnych sekcjonowanych w polu łącznika szyn 110 kV. Obwody sterownicze podstawowe i rezerwowe oraz sygnalizacyjne powinny być zasilane z różnych obwodów,
b) obwody przeznaczone dla jednego pola lub jednego urządzenia mogą być zabezpieczane wyłącznikami samoczynnymi lub bezpiecznikami,
c) odpływy winny mieć indywidualną kontrolę doziemienia co najmniej w zakresie sekcji.

5. Sterowanie łącznikami WN

Sterowanie operacyjnie łącznikami WN powinno odbywać się:
a) zdalnie z systemu sterowania i nadzoru z ośrodków nadrzędnych,
b) zdalnie z poziomu nastawni z poziomu sterownika pola wraz z wyłączeniem wyłącznika przyciskiem lub zamiennie zdalnie z poziomu nastawni z poziomu sterownika pola oraz za pomocą łączników małogabarytowych,
c) przyciskami z szafki kablowej,
d) lokalnie z szafki napędów łączników,
e) awaryjnie, ręcznie za pomocą korb.

6. Sterowanie łącznikami SN

Sterowanie operacyjnie łącznikami SN powinno odbywać się:
a) zdalnie z systemu sterowania i nadzoru z ośrodków nadrzędnych,
b) lokalne z poziomu sterownika pola,
c) awaryjnie, ręcznie za pomocą korb ,
d) lokalnie w rozdzielnicy SN,
e) lokalnie z poziomu nastawni w szafach WN wyłącznikami strony SN transformatorów i łącznika szyn SN,
f) sterowanie uziemnikami szyn zbiorczych obu sekcji może być realizowane jedynie lokalnie.

7. Listwy kontrolno-pomiarowe

W szafach sterowniczo-przekaźnikowych rozdzielni 110 kV oraz przedziałach nn rozdzielnicy SN w obwodach prądowych i napięciowych należy zastosować złącza pomiarowe umożliwiające odłączenie urządzeń i przeprowadzenie testów zabezpieczeń.

8. Łączność na potrzeby EAZ

Łącza w układach elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej powinny zapewniać realizację podstawowych funkcji zabezpieczeniowych, a ich parametry powinny być zgodne z Załącznikiem Nr 35 „Standard techniczny projektowania i budowy infrastruktury telekomunikacyjnej dla stacji elektroenergetycznych 110 kV/SN" do Procedury „Standardy techniczne w ENERGA-OPERATOR SA" – dokument dostępny po podpisaniu umowy o zachowaniu poufności..

Wszystkie terminale zabezpieczeniowe powinny być wyposażone w porty światłowodowe do podłączenia do koncentratora telemechaniki. Do realizacji łącz dla zabezpieczeń odcinkowego i odległościowego z pracą współbieżną linii 110 kV terminale zabezpieczeniowe powinny być wyposażone w interfejsy światłowodowe wykorzystujące dedykowane włókna światłowodowe dla poszczególnych zabezpieczeń.
Zabezpieczenia instalowane na obiekcie powinny być wyposażone w dedykowane wyjścia umożliwiające zestawienie lokalnej sieci ethernetowej umożliwiającej zdalny nadzór nad urządzeniami EAZ przez służby eksploatujące zabezpieczenia i system telemechaniki.
Zalecane jest odseparowanie komunikacji do telemechaniki od transmisji kanału inżynierskiego.

3.8.2 Zabezpieczenia rozdzielni 110 kV wymagania funkcjonalne

1. Zabezpieczenia linii 110 kV

Do ochrony linii 110 kV należy stosować trzy niezależne terminale (przekaźniki) cyfrowe, zabezpieczeniowe w następującej konfiguracji:
a) zabezpieczenie podstawowe – odcinkowe (różnicowe),
b) zabezpieczenie rezerwowe – odległościowe,
c) zabezpieczenie rezerwowe – ziemnozwarciowe z funkcją sterownika pola
bądź w przypadku ograniczeń technicznych uniemożliwiających stosowanie zabezpieczania odcinkowego dopuszcza się stosowanie poniższego układu:
a) zabezpieczenie podstawowe – odległościowe,
b) zabezpieczenie rezerwowe – ziemnozwarciowe z funkcją sterownika pola.

Poniżej przedstawiono podstawowe parametry, funkcje oraz wyposażenie jakie powinny posiadać terminale zabezpieczeniowe:
a) zabezpieczenie odcinkowe (różnicowe):
- wyposażone w wejścia analogowe prądowe do obwodów prądowych z przekładników prądowych o prądzie znamionowym 1 A bądź 5 A,
- wyposażone w wejścia analogowe napięciowe dla obwodów napięciowych z przekładników napięciowych o napięciu znamionowym fazowym 100/√3,
- pomiar amplitud i kątów prądów w każdej fazie,
- zabezpieczenie nadprądowe,
- funkcję kontroli obwodów prądowych, napięciowych i wyłączających,
- funkcję pomiaru prądów,
- komunikację z zabezpieczeniem na drugim końcu linii zrealizowaną za pomocą dedykowanych włókien światłowodowych,
- funkcję nadzoru nad kanałem komunikacyjnym,
- rejestrator zdarzeń, rejestrowane powinny być zdarzenia z wewnętrznych funkcji oraz wejść binarnych terminala ze znacznikiem o rozdzielczości 1ms,

- rejestrator zakłóceń umożliwiający rejestrację 10 zakłóceń z czasem co najmniej 10 s dla każdego zakłócenia przy częstotliwości próbkowania nie mniejszej niż 1000 Hz z możliwością rejestracji sygnałów analogowych i binarnych,
- lokalizator miejsca zwarcia,
- wyposażone w funkcję SPZ,
- zapis wartości zwarciowych,
- wewnętrzną logikę swobodnie programowalną przez użytkownika,
- funkcję synchronizacji wewnętrznego zegara rzeczywistego przez interfejs systemu nadzoru lub wejścia analogowe,
- lokalne złącze do komunikacji z PC,
- wyposażone w odpowiednią liczbę swobodnie konfigurowalnych wejść i wyjść binarnych oraz wskaźników, szczegółowa ilość wejść i wyjść binarnych określona na etapie opracowywania projektu technicznego,
- interfejs światłowodowy do połączenia koncentratora telemechaniki, z zastosowaniem możliwych następujących protokołów komunikacyjnych IEC 60870-5-103, IEC 61850, DNP 3.0, SPA, CCbus, Modbus,
- interfejs światłowodowy, ethernetowy bądź łącze RS 485 na potrzeby łącza inżynierskiego realizowanego za pomocą sieci IP,
- wykonanie zatablicowe przystosowane do montażu w szafie rackowej 19”.

b) zabezpieczenie odległościowe:

- wyposażone w wejścia analogowe prądowe do obwodów prądowych z przekładników prądowych o prądzie znamionowym 1 A bądź 5 A,
- wyposażone w wejścia analogowe napięciowe dla obwodów napięciowych z przekładników napięciowych o napięciu znamionowym fazowym 100/√3 V i 100 V,
- funkcję jednoczesnego, cyfrowego pomiaru impedancji pomiędzy fazami oraz między fazą a ziemią, pomiary wykonane niezależnie dla każdej strefy i dla każdego typu zwarcia,
- co najmniej 5 niezależnych stref pomiarowych o charakterystyce poligonalnej z niezależnym ustawieniem zasięgu w kierunku osi R i X dla zwarć doziemnych i międzyfazowych z możliwością programowania kierunku działania każdej ze stref,
- realizujące funkcje wyłączenia trójfazowe,
- podstawowy rozruch podimpedancyjny z eliminacją wpływu obciążenia,
- posiadać funkcję synchrocheck,
- rezerwowa strefa rozruchowa – kierunkowa oraz bezkierunkowa,
- automatykę SPZ trójfazowego z możliwością pobudzenia zewnętrznego,
- funkcja zabezpieczenia nadprądowego o charakterystyce czasowej zależnej i niezależnej, odblokowywana podczas uszkodzenia obwodów napięciowych,
- zabezpieczenie pod i nadnapięciowe,
- zabezpieczenie pod i nadczęstotliwościowe,

- funkcję pracy współbieżnej realizowanej przez logiki wewnętrzne bądź przez układ telezabezpieczeń / przystawkę komunikacyjną. Przystawka komunikacyjna powinna składać się, z co najmniej dwukanałowego urządzenia we/wy oraz urządzenia komunikacyjnego, pracującego na wydzielonej parze światłowodów jednomodowych. Typ nadajnika światłowodowego dostosować do długości zabezpieczanej linii,
- dwustopniowe nadprądowe kierunkowe zabezpieczenie ziemnozwarciowe dla zwarć wysokooporowych dla sieci uziemionych bezpośrednio,
- cztery banki nastaw z możliwością lokalnego lub zdalnego wyboru banku nastaw,
- funkcję załączenia na zwarcie uruchamianą automatycznie po zamknięciu wyłącznika lub przez sygnał załączający wyłącznik,
- funkcję kontroli obwodów prądowych, napięciowych i wyłączających,
- dwustopniowe nadprądowe kierunkowe zabezpieczenie ziemnozwarciowe dla zwarć wysokooporowych dla sieci uziemionych bezpośrednio,
- wyposażone w lokalizator miejsca zwarcia,
- funkcje pomiarów prądu, napięcia, mocy czynnej i biernej,
- wyposażone w odpowiednią liczbę swobodnie konfigurowalnych wejść i wyjść binarnych oraz wskaźników, szczegółowa ilość wejść i wyjść binarnych określona na etapie opracowywania projektu technicznego,
- wyposażone w rejestrator zdarzeń, rejestrowane powinny być zdarzenia z wewnętrznych funkcji oraz wejść binarnych terminala ze znacznikiem czasowym o rozdzielczości 1 ms,
- wyposażone w rejestrator zakłóceń umożliwiający rejestrację 10 zakłóceń z czasem co najmniej 10 s dla każdego zakłócenia przy częstotliwości próbkowania nie mniejszej niż 1000 Hz z możliwością rejestracji sygnałów analogowych i binarnych,
- umożliwić zapis wartość zwarciowych,
- posiadać wewnętrzna logikę umożliwiającą swobodne programowanie przez użytkownika funkcji automatyk, przyporządkowanych wejściom, wyjściom oraz wskaźnikom LED komunikatów,
- funkcję synchronizacji wewnętrznego zegara czasu rzeczywistego przez interfejs systemu nadzoru lub wejście binarne,
- łącze do komunikacji z PC,
- interfejs światłowodowy do połączenia koncentratora telemechaniki, z zastosowaniem możliwych następujących protokołów komunikacyjnych IEC 60870-5-103, IEC 61850, DNP 3.0, SPA, CCbus, Modbus,
- interfejs światłowodowy, ethernetowy bądź łącze RS na potrzeby łącza inżynierskiego realizowanego za pomocą sieci IP,
- wykonanie zatablicowe przystosowane do montażu w szafie rackowej 19”.

c) zabezpieczenie ziemnozwarciowe:
   - wyposażone w wejścia analogowe prądowe do obwodów prądowych z przekładników prądowych o prądzie znamionowym 1 A bądź 5 A,

- wyposażone w wejścia analogowe napięciowe dla obwodów napięciowych z przekładników napięciowych o napięciu znamionowym fazowym 100/√3 i 100/3,
- posiadać funkcje sterownika pola wyświetlacz graficzny do odwzorowania stanu położenia łączników pola i stanu automatyk pola,
- co najmniej dwustopniowe nadprądowe, kierunkowe zabezpieczenie ziemnozwarciowe,
- funkcję kontroli obwodów prądowych, napięciowych i wyłączających,
- wyposażone w odpowiednią liczbę swobodnie konfigurowalnych wejść i wyjść binarnych oraz wskaźników, szczegółowa ilość wejść i wyjść binarnych określona na etapie opracowywania projektu technicznego,
- posiadać funkcję sterownika pola oraz wyświetlacz graficzny umożliwiający odwzorowanie stanów położenia łączników,
- funkcję sterowania co najmniej 6 łącznikami,
- wyposażone w rejestrator zdarzeń, rejestrowane powinny być zdarzenia z wewnętrznych funkcji oraz wejść binarnych terminala ze znacznikiem czasowym o rozdzielczości 1 ms,
- wyposażone w rejestrator zakłóceń umożliwiający rejestrację 10 zakłóceń z czasem co najmniej 10 s dla każdego zakłócenia przy częstotliwości próbkowania nie mniejszej niż 1000 Hz z możliwością rejestracji sygnałów analogowych i binarnych,
- posiadać wewnętrzna logikę umożliwiającą swobodne programowanie przez użytkownika funkcji automatyk, przyporządkowanych wejściom, wyjściom oraz wskaźnikom komunikatów,
- funkcję synchronizacji wewnętrznego zegara czasu rzeczywistego przez interfejs systemu nadzoru lub wejście binarne,
- funkcję pomiarów prądu, napięcia, mocy czynnej i biernej,
- łącze do komunikacji z PC,
- interfejs światłowodowy do połączenia koncentratora telemechaniki, z zastosowaniem możliwych następujących protokołów komunikacyjnych IEC 60870-5-103, IEC 61850, DNP 3.0, SPA, CCbus, Modbus,
- interfejs światłowodowy, ethernetowy bądź łącze RS 485 na potrzeby łącza inżynierskiego realizowanego za pomocą sieci IP,
- wykonanie zatablicowe przystosowane do montażu w szafie rackowej 19”.

2. *Zabezpieczenia transformatora 110 kV/SN strona 110 kV*

Do ochrony transformatorów mocy od strony 110 kV należy stosować dwa niezależne terminale (przekaźniki) cyfrowe, zabezpieczeniowe w następującej konfiguracji:

a) zabezpieczenie podstawowe - różnicowe,
b) Zabezpieczenie rezerwowe - nadprądowe z funkcją sterownika pola,
c) Zabezpieczenie autonomiczne – opcja o ile konieczność jego stosowania określono w SIWZ.

Przedstawiono podstawowe parametry, funkcje oraz wyposażenie jakie powinny posiadać terminale zabezpieczeniowe:

a) zabezpieczenie różnicowe:

- stabilizowane zabezpieczenie dla transformatora dwuuzwojeniowego,
- zabezpieczenie blokowane od 2 i 5 harmonicznej,
- rezerwowe zabezpieczenie nadprądowe co najmniej dwustopniowe,
- wyposażone w rejestrator zdarzeń, rejestrowane powinny być zdarzenia z wewnętrznych funkcji oraz wejść binarnych terminala ze znacznikiem czasowym o rozdzielczości 1 ms,
- wyposażone w rejestrator zakłóceń umożliwiający rejestrację 10 zakłóceń z czasem co najmniej 10 s dla każdego zakłócenia przy częstotliwości próbkowania nie mniejszej niż 1000 Hz z możliwością rejestracji sygnałów analogowych i binarnych,
- posiadać wewnętrzna logikę umożliwiającą swobodne programowanie przez użytkownika funkcji automatyk, przyporządkowanych wejściom, wyjściom oraz wskaźnikom LED komunikatów,
- zapis wartości zwarciowych,
- funkcję synchronizacji wewnętrznego zegara czasu rzeczywistego przez interfejs systemu nadzoru lub wejście binarne,
- funkcja pomiaru prądów i ich kątów przesunięcia fazowego dla wszystkich stron transformatora oraz prądów różnicowych,
- wyposażone w odpowiednią liczbę swobodnie konfigurowalnych wejść i wyjść binarnych oraz wskaźników, szczegółowa ilość wejść i wyjść binarnych określona na etapie opracowywania projektu technicznego,
- łącze do komunikacji z PC,
- interfejs światłowodowy do połączenia koncentratora telemechaniki, z zastosowaniem możliwych następujących protokołów komunikacyjnych IEC 60870-5-103, IEC 61850, DNP 3.0, SPA, CCbus, Modbus,
- interfejs światłowodowy, ethernetowy bądź łącze RS 485 na potrzeby łącza inżynierskiego realizowanego za pomocą sieci IP,
- wykonanie zatablicowe przystosowane do montażu w szafie rackowej 19”.

b) zabezpieczenie nadprądowe:

- wyposażone w wejścia analogowe prądowe do obwodów prądowych z przekładników prądowych o prądzie znamionowym 1 A bądź 5 A,
- wyposażone w wejścia analogowe napięciowe dla obwodów napięciowych z przekładników napięciowych o napięciu znamionowym fazowym 100/√3 V,
- posiadać funkcje sterownika pola wyświetlacz graficzny do odwzorowania stanu położenia łączników pola i automatyk pola,
- co najmniej trzystopniowe zabezpieczenie nadprądowe fazowe,
- funkcję kontroli obwodów prądowych, napięciowych i wyłączających,
- wyposażone w odpowiednią liczbę swobodnie konfigurowalnych wejść i wyjść binarnych oraz wskaźników , szczegółowa ilość wejść i wyjść binarnych określona na etapie opracowywania projektu technicznego,
- funkcję sterowania co najmniej 6 łącznikami,

- wyposażone w rejestrator zdarzeń, rejestrowane powinny być zdarzenia z wewnętrznych funkcji oraz wejść binarnych terminala ze znacznikiem czasowym o rozdzielczości 1 ms,
- wyposażone w rejestrator zakłóceń umożliwiający rejestrację 10 zakłóceń z czasem co najmniej 10 s dla każdego zakłócenia przy częstotliwości próbkowania nie mniejszej niż 1000 Hz z możliwością rejestracji sygnałów analogowych i binarnych,
- posiadać wewnętrzna logikę umożliwiającą swobodne programowanie przez użytkownika funkcji automatyk, przyporządkowanych wejściom, wyjściom oraz wskaźnikom LED komunikatów,
- funkcję synchronizacji wewnętrznego zegara czasu rzeczywistego przez interfejs systemu nadzoru lub wejście binarne,
- funkcję pomiarów prądu, napięcia, mocy czynnej i biernej,
- łącze do komunikacji z PC,
- interfejs światłowodowy do połączenia koncentratora telemechaniki, z zastosowaniem możliwych następujących protokołów komunikacyjnych IEC 60870-5-103, IEC 61850, DNP 3.0, SPA, CCbus, Modbus,
- interfejs światłowodowy, ethernetowy bądź łącze RS 485 na potrzeby łącza inżynierskiego realizowanego za pomocą sieci IP,
- wykonanie zatablicowe przystosowane do montażu w szafie rackowej 19”.

c) zabezpieczenie autonomiczne - opcja
- wyposażone w wejścia analogowe prądowe do obwodów prądowych z przekładników prądowych o prądzie znamionowym 1 A bądź 5 A lub obwodów prądowych i napięciowych,
- funkcje nadmiarowo-prądowe,
- wyposażony w dwa zasobniki kondensatorowe wyłączające umożliwiające zasilanie cewki wyzwalającej wyłącznika,
- zasilany z przekładników prądowych lub obwodów prądowych i napięciowych,
- zadziałanie przekaźnika niezależne od zasilania napięcia pomocniczego, powinien zapewniać wyłączenie również przy zaniku napięcia pomocniczego,
- wykonanie zatablicowe przystosowane do montażu w szafie rackowej 19”.

3. Zabezpieczenia łącznika szyn 110 kV

Do ochrony pola łącznika szyn 110 kV w układzie H5 należy stosować dwa niezależne terminale (przekaźniki) cyfrowe zabezpieczeniowe, w przypadku układu H4 pole należy wyposażyć jedynie w sterownik pola oraz przygotować szafę sterowniczo-przekaźnikową pod możliwość zabudowy drugiego przekaźnika. Dla układu H5 należy zainstalować przekaźniki zabezpieczeniowe w następującej konfiguracji:

a) zabezpieczenie podstawowe – odległościowe, rozcinające,
b) sterownika pola z zabezpieczeniem ziemnozwarciowym.

Przedstawiono podstawowe parametry, funkcje oraz wyposażenie jakie powinny posiadać terminale zabezpieczeniowe:

a) zabezpieczenie odległościowe:
   – należy stosować wymogi określone dla zabezpieczenia w polu liniowym WN określone we wcześniejszym punkcie.
b) sterownik pola z zabezpieczeniem ziemnozwarciowym:
   – należy stosować wymogi określone dla zabezpieczenia w polu liniowym WN określone we wcześniejszym punkcie.

4. Zabezpieczenie szyn zbiorczych ZS i lokalna rezerwa wyłącznikowa LRW

Podstawowe parametry, funkcje oraz wyposażenie jakie powinny posiadać terminale zabezpieczeniowe:

- wyposażone w wejścia analogowe prądowe do obwodów prądowych z przekładników prądowych o prądzie znamionowym 1 A bądź 5 A,
- cyfrowy układ zabezpieczenia szyn zbiorczych i lokalnej rezerwy wyłącznikowej powinien działać według dwóch kryterium: prądowego i wyłącznikowego,
- dopuszcza się zastosowanie zintegrowanego układu zabezpieczenia szyn zbiorczych z układem lokalnej rezerwy wyłącznikowej,
- dwa nie zależne obwody wyłączające dla każdego wyłącznika,
- możliwość dwubitowego odwzorowania stanu położenia wyłączników i odłączników szynowych,
- funkcje retrip dla układu LRW,
- wyposażone w rejestrator zdarzeń, rejestrowane powinny być zdarzenia z wewnętrznych funkcji oraz wejść binarnych terminala ze znacznikiem czasowym o rozdzielczości 1 ms,
- wyposażone w rejestrator zakłóceń umożliwiający rejestrację 20 zakłóceń z czasem co najmniej 10 s dla każdego zakłócenia przy częstotliwości próbkowania nie mniejszej niż 1000 Hz z możliwością rejestracji sygnałów analogowych i binarnych,
- funkcję synchronizacji wewnętrznego zegara czasu rzeczywistego przez interfejs systemu nadzoru lub wejście binarne,
- łącze do komunikacji z PC,
- interfejs światłowodowy do połączenia koncentratora telemechaniki, z zastosowaniem możliwych następujących protokołów komunikacyjnych IEC 60870-5-103, IEC 61850, DNP 3.0, SPA, CCbus, Modbus,
- interfejs światłowodowy, ethernetowy bądź łącze RS 485 na potrzeby łącza inżynierskiego realizowanego za pomocą sieci IP,
- wykonanie zatablicowe przystosowane do montażu w szafie rackowej 19”.

3.8.3 Automatyki rozdzielni 110kV

1. Automatyka SPZ

Przedstawiono podstawowe parametry, funkcje oraz wyposażenie jakie powinny posiadać układy automatyki SPZ:

- automatyka SPZ 3-fazowa,
- powinna być pobudzona przez zabezpieczenia odległościowe, odcinkowe linii i 1 stopień zabezpieczenia ziemnozwarciowego,
- powinna być jednokrotna,
- możliwość zdalnego i lokalnego blokowania funkcji SPZ,
- funkcja SPZ powinna być blokowana:
  - po wyłączeniu linii przez obsługę,
  - czasowo po załączeniu linii przez obsługę,
  - od sygnału niesprawnego wyłącznika,
  - po nieudanym cyklu SPZ (wyłączeniu definitywnym).

2. *Automatyka SZR*

Podstawowe parametry, funkcje oraz wyposażenie jakie powinny posiadać układy automatyki SZR:

- powinna być realizowana w miejscu przewidzianym do podziału sieci,
- powinna załączać wyłącznik w miejscu podziału sieci po zaniku napięcia na szynach sekcji,
- mieć możliwość blokowania, odblokowania lokalnie i zdalnie,
- blokować działanie SZR po zadziałaniu ZS i LRW, działanie jednokrotne,
- powinna działać na pobudzenie podnapięciowe, reagującego na obniżenie się napięcia na szynach sekcji,
- nastawy czasowe automatyki SZR powinny być skoordynowane z nastawami automatyki SPZ linii 110 kV (czas zadziałania musi być dłuższy od najdłuższej przerwy beznapięciowej automatyki SPZ).

3. *Automatyka ARN*

Podstawowe parametry, funkcje oraz wyposażenie jakie powinien posiadać regulator napięcia:

- regulacja powinna odbywać się według kryterium napięcia,
- parametry regulacyjne powinny być zadawane lokalnie lub zdalnie,
- wyposażony w dwa typy regulacji zależnej i niezależnej,
- możliwość ustawienia co najmniej 4 stref czasowych,
- możliwość wyboru rodzaju sterowania automatycznej bądź ręcznej,
- musi współpracować z przetwornikiem numeru zaczepów w kodzie BCD (z ang. Binary Coded Decimal – zapis dziesiętny kodowany dwójkowo),
- posiadać układ sygnalizacji stanów zakłóceniowych,
- interfejs światłowodowy, ethernetowy lub RS 232/485 do cyfrowej komunikacji z koncentratorem telemechaniki umożliwiający zdalne sterowanie, blokowanie, odczyt pomiarów i stanów alarmowych regulatora,
- interfejs światłowodowy, ethernetowy bądź łącze RS 232/485 na potrzeby łącza inżynierskiego realizowanego za pomocą sieci IP,

– układ blokad nadnapięciowej, podnapięciowej, przeciążeniowej i od skrajnego zaczepu przełącznika zaczepów przy czym zadziałanie blokady nadnapięciowej, lub podnapięciowej nie powinno blokować zdalnego sterowania przełącznika zaczepów w przeciwnym kierunku.

3.8.4 Zabezpieczenia rozdzielni SN wymagania funkcjonalne

1. Zabezpieczenia transformatora 110 kV/SN strona SN

W polach transformatorów mocy strony SN przewidzieć zabezpieczenia wyposażone w:
– co najmniej trzystopniowe kryterium nadprądowe zwłoczne, w tym jeden stopień wykorzystywany przez zabezpieczenie szyn,
– funkcje nadprądowe ziemnozwarciowe, co najmniej dwustopniowe zabezpieczenie ziemnozwarciowe zerowoprądowe I0>,
– funkcje skrócenia czasu przy załączeniu na zwarcie,
– możliwość współpracy z automatyką SZR rozdzielni SN,
– układ realizacji automatyki LRW rozdzielni SN,
– układ realizacji ZS rozdzielni SN,
– funkcje sterownicze,
– rejestrator zakłóceń,
– co najmniej dwa banki nastaw,
– możliwość realizacji telepomiarów,
– interfejs komunikacyjny do podłączenia do telemechaniki i kanału inżynierskiego oraz lokalnie z PC,

Ponadto należy objąć pole działaniem zabezpieczenia łukoochronnego.
Zabezpieczenie musi mieć możliwość podłączenia do systemu nadrzędnego poprzez interfejs komunikacyjny.

2. Zabezpieczenie łącznika szyn SN

W polu łącznika szyn wyłącznikowym przewidzieć zabezpieczenia wyposażone w:
– co najmniej dwustopniowe kryterium nadprądowe zwłoczne,
– zabezpieczenie od skutków zwarć doziemnych działające w oparciu o kryteria zerowoprądowe I0>T bądź konduktancyjne G0>T,
– funkcję skrócenia czasu działania przy załączeniu na zwarcie,
– możliwość współpracy z automatyką LRW rozdzielnicy SN,
– możliwość współpracy z automatyką ZS rozdzielnicy SN,
– możliwość współpracy z automatyką SZR rozdzielnicy SN,
– funkcje sterownicze,
– rejestrator zakłóceń,
– co najmniej dwa banki nastaw,
– możliwość realizacji telepomiarów,

– interfejs komunikacyjny do podłączenia do telemechaniki i kanału inżynierskiego oraz lokalnie z PC.

Ponadto należy objąć pole działaniem zabezpieczenia łukoochronngo.
Zabezpieczenie musi mieć możliwość podłączenia do systemu nadrzędnego poprzez interfejs komunikacyjny.

3. Zabezpieczenia pola pomiaru napięcia SN

W polach pomiaru napięcia przewidzieć zabezpieczenia wyposażone w:
– funkcje podnapięciowe i nadnapięciowe,
– funkcje nadnapięciowe ziemnozwarciowe,
– funkcje sterownicze,
– rejestrator zakłóceń,
– co najmniej dwa banki nastaw,
– możliwość realizacji telepomiarów,
– interfejs komunikacyjny do podłączenia do telemechaniki i kanału inżynierskiego oraz lokalnie z PC.

Kryterium nadnapięciowe i podnapięciowe nie może działać na wyłączenie wyłącznika w polu TR lub blokowanie jego załączenia.
Ponadto należy objąć pole działaniem zabezpieczenia łukoochronnego.
Zabezpieczenie musi mieć możliwość podłączenia do systemu nadrzędnego poprzez interfejs komunikacyjny.

4. Zabezpieczenia pola zespołu uziemiającego SN, sieć uziemiona przez dławik

W polach zespołów uziemiających (transformatorów potrzeb własnych) w sieci uziemionej przez dławik przewidzieć zabezpieczenia wyposażone w:
– co najmniej dwustopniowe kryterium nadprądowe zwłoczne,
– blokada zabezpieczenia nadprądowego międzyfazowego zwłocznego od skutków zwarć doziemnych I>Io,
– zabezpieczenie od skutków zwarć doziemnych działające w oparciu o kryteria zerowoprądowe I0>T lub zerowonapięciowe U0>T,
– układ współpracujący z zabezpieczeniami firmowymi transformatora uziemiającego (potrzeb własnych) oraz dławika gaszącego,
– układ realizujący AWSCz ,
– funkcję skrócenia czasu działania przy załączeniu na zwarcie,
– możliwość współpracy z automatyką LRW rozdzielnicy SN,
– możliwość współpracy z automatyką ZS rozdzielnicy SN,
– funkcje sterownicze,
– rejestrator zakłóceń,
– co najmniej dwa banki nastaw,

- możliwość realizacji telepomiarów,
- interfejs komunikacyjny do podłączenia do telemechaniki i kanału inżynierskiego oraz lokalnie z PC.

Ponadto należy objąć pole działaniem zabezpieczenia łukoochronnego.
Zabezpieczenie musi mieć możliwość podłączenia do systemu nadrzędnego poprzez interfejs komunikacyjny.

5. *Zabezpieczenia pola zespołu uziemiającego SN, sieć uziemiona przez układ równoległy dławik i rezystor podłączony na stałe*

W polach zespołów uziemiających (transformatorów potrzeb własnych) w sieci uziemionej przez układ równoległy dławik i rezystor przewidzieć zabezpieczenia wyposażone w:

- co najmniej dwustopniowe kryterium nadprądowe zwłoczne,
- blokada zabezpieczenia międzyfazowego zwłocznego od skutków zwarć doziemnych I>Io,
- zabezpieczenie od skutków zwarć doziemnych działające w oparciu o kryteria zerowoprądowe I0>T,
- zabezpieczenie nadprądowe rezystora,
- układ współpracujący z zabezpieczeniami firmowymi transformatora uziemiającego (potrzeb własnych) oraz dławika gaszącego,
- funkcję skrócenia czasu działania przy załączeniu na zwarcie,
- możliwość współpracy z automatyką LRW rozdzielni SN,
- możliwość współpracy z automatyką ZS rozdzielni SN,
- funkcje sterownicze,
- rejestrator zakłóceń,
- co najmniej dwa banki nastaw,
- możliwość realizacji telepomiarów,
- interfejs komunikacyjny do podłączenia do telemechaniki i kanału inżynierskiego oraz lokalnie z PC.

Ponadto należy objąć pole działaniem zabezpieczenia łukoochronnego.
Zabezpieczenie musi mieć możliwość podłączenia do systemu nadrzędnego poprzez interfejs komunikacyjny.
Należy zabudować niezależny przekaźnik nadprądowo-czasowy, trójstopniowy, cyfrowy rezystora.

6. *Zabezpieczenia pola zespołu uziemiającego SN, sieć uziemiona przez układ równoległy dławik i rezystor podłączonym przez stycznik (ASSR)*

W polach zespołów uziemiających (transformatorów potrzeb własnych) w sieci uziemionej przez układ równoległy dławik i rezystor przewidzieć zabezpieczenia wyposażone w:

- co najmniej dwustopniowe kryterium nadprądowe zwłoczne,
- blokada zabezpieczenia międzyfazowego zwłocznego od skutków zwarć doziemnych I>Io,

- zabezpieczenie od skutków zwarć doziemnych działające w oparciu o kryteria zerowoprądowe I0>T,
- zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne rezystora.
- układ współpracujący z zabezpieczeniami firmowymi transformatora uziemiającego (potrzeb własnych) oraz dławika gaszącego,
- układ realizujący ASSR
- funkcję skrócenia czasu działania przy załączeniu na zwarcie,
- możliwość współpracy z automatyką LRW rozdzielni SN,
- możliwość współpracy z automatyką ZS rozdzielni SN,
- funkcje sterownicze,
- rejestrator zakłóceń,
- co najmniej dwa banki nastaw,
- możliwość realizacji telepomiarów,
- interfejs komunikacyjny do podłączenia do telemechaniki i kanału inżynierskiego i podpięcia do PC.

Ponadto należy objąć pole działaniem zabezpieczenia łukoochronnego.
Zabezpieczenie musi mieć możliwość podłączenia do systemu nadrzędnego poprzez interfejs komunikacyjny.
Należy zabudować niezależny przekaźnik nadprądowo-czasowy, trójstopniowy, cyfrowy rezystora.

7. Zabezpieczenia pola zespołu uziemiającego SN, sieć uziemiona przez rezystor

W polach zespołów uziemiających (transformatorów potrzeb własnych) w sieci uziemionej przez rezystor przewidzieć zabezpieczenia wyposażone w:

- co najmniej dwustopniowe kryterium nadprądowe zwłoczne,
- blokada zabezpieczenia międzyfazowego zwłocznego od skutków zwarć doziemnych I>Io,
- zabezpieczenie od skutków zwarć doziemnych działające w oparciu o kryteria, zerowoprądowe I0>T,
- układ współpracujący z zabezpieczeniami firmowymi transformatora uziemiającego (potrzeb własnych),
- drugi stopień zabezpieczenia zerowoprądowego I0>>T umożliwiający wyłączenie wyłączników strony WN i SN transformatora mocy zasilającego sekcję, gdzie pracuje pole zespołu uziemiającego,
- realizujące automatykę SPZ pola zespołu uziemiającego SN,
- funkcję skrócenia czasu działania przy załączeniu na zwarcie,
- możliwość współpracy z automatyką LRW rozdzielni SN,
- możliwość współpracy z automatyką ZS rozdzielni SN,
- funkcje sterownicze,
- rejestrator zakłóceń,
- co najmniej dwa banki nastaw,

– możliwość realizacji telepomiarów,
– interfejs komunikacyjny do podłączenia do telemechaniki i kanału inżynierskiego oraz lokalnie z PC.

Ponadto należy objąć pole działaniem zabezpieczenia łukoochronnego.
Zabezpieczenie musi mieć możliwość podłączenia do systemu nadrzędnego poprzez interfejs komunikacyjny.

8. Zabezpieczenia pola odpływowego SN

W polach odpływowych (liniowych) przewidzieć zabezpieczenia wyposażone w:

– co najmniej dwustopniowe kryterium nadprądowe zwłoczne,
– funkcje nadprądowe zwarciowe,
– funkcję ziemnozwarciowe admitancyjne Y0>T, konduktancyjne G0>T, zerowoprądowe I0>T, czynnomocowe P0>T, porównawczo-admitancyjne YY0>T (informacja o konieczności posiadania tej funkcji przez terminal zostanie podana w SIWZ),
– funkcję skrócenia czasu działania przy załączeniu na zwarcie,
– funkcję SPZ,
– układ realizacji automatyki SCO,
– układ realizacji automatyki SPZ po SCO,
– funkcje podczęstotliwościowe i nadczęstotliwościowe dla automatyk SCO i SPZ po SCO realizowanych autonomicznie w polu danej linii SN,
– możliwość współpracy z automatyką LRW rozdzielni SN,
– możliwość współpracy z automatyką ZS rozdzielni SN,
– funkcje sterownicze,
– rejestrator zakłóceń,
– co najmniej dwa banki nastaw,
– możliwość realizacji telepomiarów,
– interfejs komunikacyjny do podłączenia do telemechaniki i kanału inżynierskiego oraz lokalnie z PC.

Ponadto należy objąć pole działaniem zabezpieczenia łukoochronnego.
Zabezpieczenie musi mieć możliwość podłączenia do systemu nadrzędnego poprzez interfejs komunikacyjny.

9. Zabezpieczenia pola przyłączeniowego (odbiór i generacja) SN

W polach odpływowych z generacją przewidzieć zabezpieczenia wyposażone w:

– co najmniej dwustopniowe kryterium nadprądowe zwłoczne kierunkowe,
– funkcje nadprądowe zwarciowe,

- funkcję ziemnozwarciowe admitancyjne Y0>T, konduktancyjne G0>T, zerowoprądowe I0>T, czynnomocowe P0>T, porównawczo-admitancyjne YY0>T (informacja o konieczności posiadania tej funkcji przez terminal zostanie podana w SIWZ),
- realizujące blokadę od mocy zwrotnej,
- funkcję skrócenia czasu działania przy załączeniu na zwarcie,
- układ realizacji automatyki SCO,
- układ realizacji automatyki SPZ po SCO,
- funkcje nad i podczęstotliwościowe,
- funkcje nad i podnapięciowe,
- funkcje df/dt,
- funkcje podczestotliwościowe i nadczęstotliwościowe dla automatyk SCO i SPZ po SCO realizowanych autonomicznie w polu danej linii SN,
- możliwość współpracy z automatyką LRW rozdzielni SN,
- możliwość współpracy z automatyką ZS rozdzielni SN,
- funkcje sterownicze,
- rejestrator zakłóceń,
- co najmniej dwa banki nastaw,
- możliwość blokady SPZ od napięcia zwrotnego,
- możliwość blokady załączenia wyłącznika przy obecności napięcia zwrotnego,
- możliwość realizacji telepomiarów,
- interfejs komunikacyjny do podłączenia do telemechaniki i kanału inżynierskiego oraz lokalnie z PC.

Ponadto należy objąć pole działaniem zabezpieczenia łukoochronnego.
Zabezpieczenie musi mieć możliwość podłączenia do systemu nadrzędnego poprzez interfejs komunikacyjny.

10. Zabezpieczenia pola baterii kondensatorów

W polach baterii kondensatorów przewidzieć zabezpieczenia wyposażone w:

- co najmniej dwustopniowe kryterium nadprądowe zwłoczne,
- funkcje nadprądowe zwarciowe,
- funkcję ziemnozwarciowe zerowoprądowe I0>T,
- funkcje nadnapięciowe,
- funkcje nadprądowe od zwarć wewnętrznych w baterii zasilane z przekładnika prądowego zamontowanego w gałęzi poprzecznej baterii,
- funkcję skrócenia czasu działania przy załączeniu na zwarcie,
- możliwość współpracy z automatyką LRW rozdzielni SN,
- możliwość współpracy z automatyką ZS rozdzielni SN,
- funkcje sterownicze,

- rejestrator zakłóceń,
- co najmniej dwa banki nastaw,
- możliwość realizacji telepomiarów,
- interfejs komunikacyjny do podłączenia do telemechaniki i kanału inżynierskiego oraz lokalnie z PC.

Ponadto należy objąć pole działaniem zabezpieczenia łukoochronnego.
Zabezpieczenie musi mieć możliwość podłączenia do systemu nadrzędnego poprzez interfejs komunikacyjny.

3.8.5 Automatyki rozdzielni SN

1. Automatyka SPZ

Wszystkie pola odpływowe powinny być wyposażone w automatykę SPZ (łącznie z polami ze źródłem wytwórczym, gdzie funkcja ta nie będzie aktywowana) z możliwością jej blokowania bądź odblokowywania przełącznikiem znajdującym się na elewacji przedziału nn celki rozdzielnicy SN lub przez telemechanikę. Zadaniem automatyki SPZ jest samoczynne zamknięcie wyłącznika otwartego przez zabezpieczenie. Automatyka zostaje zablokowana po operacyjnym otwarciu wyłącznika. Po operacyjnym zamknięciu wyłącznika automatyka SPZ jest blokowana na określony czas blokady przejściowej. Automatyka powinna być realizowana w cyklu jedno bądź dwukrotnym, powinna umożliwiać wykonanie 1 lub 2 krotnego cyklu SPZ (WZWZW).

2. Automatyka SCO i SPZ po SCO

Należy przewidzieć możliwość sześciostopniowego nastawienia automatyki SCO i SPZ po SCO w ramach całej stacji (przy czym w jednym polu nastawiana jest jedna wartość) obejmującą wszystkie pola odpływowe zlokalizowane autonomicznie w terminalu zabezpieczeniowym każdego pola odpływowego wraz z możliwością ustawienia blokady działania SCO uzależnionej od kierunku przepływu mocy czynnej w polu liniowym. Automatyka powinna mieć funkcję umożliwiającą, po odbudowaniu się częstotliwości w sieci, załączenie pól wyłączonych uprzednio przez SCO. Przewidzieć możliwość zablokowania/odblokowania automatyki w każdym polu odpływowym.

3. Automatyka SZR

Automatykę zrealizować w oparciu o dedykowany przekaźnik zabudowany w przedziale obwodów pomocniczych pola odłącznikowego łącznika szyn SN. Układ ma mieć możliwość realizacji SZR z rezerwą jawną lub ukrytą dostosowując się do układu pracy rozdzielnicy SN. Przewidzieć blokowanie automatyki SZR w przypadku zadziałania wybranych zabezpieczeń w polu 110 kV i SN transformatora mocy, zadziałania LRW i ZS SN, klap bezpieczeństwa, zabezpieczenia łukoochronnego, zaniku napięcia 100 V AC pola pomiaru napięcia. Przewidzieć możliwość ręcznego odstawienia automatyki SZR oraz lokalnego i zdalnego blokowania i odblokowania. Kontrolę obecności napięcia należy zrealizować w oparciu o przekładniki napięciowe zabudowane w polach pomiaru napięcia SN.

4. *Automatyka ZS i LRW*

Przewidzieć układ lokalnej rezerwy wyłącznikowej LRW i szyn zbiorczych ZS rozdzielni SN. Układ LRW pobudzany powinien być przez zabezpieczenia działające na otwarcie wyłącznika SN. Przewidzieć możliwość odstawiania pobudzania układu LRW w każdym polu odpływowym oraz odstawiania działania układu w polach transformatorów i łącznika szyn. Automatykę LRW i ZS zrealizować w oparciu o terminale zabezpieczeniowe pól transformatorowych SN, łącznika szyn oraz pól generacyjnych. Blokowanie układu ZS w polach generacyjnych powinno być realizowane przez zabezpieczenia nadprądowe kierunkowe.

5. *Automatyka Regulacji Dławika Nadążnego*

W sieciach kompensowanych należy stosować układ automatyki wymuszania składowej czynnej prądu doziemnego. Jako podstawowy układ należy stosować dławik nadążny z rezystorem wtórnym. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zastosowanie rezystora pierwotnego. Dławik nadążny musi współpracować z regulatorem dławika umożliwiającym płynną kompensację i ustawienie prądu kompensacyjnego w zależności od sytuacji w sieci SN. Regulator musi mieć możliwość pracy automatycznej i ręcznej oraz możliwość podłączenia do systemu telemechaniki za pomocą interfejsu światłowodowego bądź łącza szeregowego RS485 i łącza inżynierskiego na obiekcie.

Układ pracy regulatorów dławików powinien umożliwiać zarówno pracę dławików na wydzielone jak i połączone sekcje rozdzielnicy SN. W normalnym układzie pracy rozdzielnicy SN, praca transformatorów mocy 110/SN musi odbywać się na poszczególne sekcje (przy założeniu że na stacji znajdują się 2 transformatory mocy), każdy z regulatorów reguluje dedykowany dla danej sekcji zespół uziemiający Zakłada się pracę równoległą regulatorów w trybie master/slave przy załączonych wyłącznikach w obu polach zespołów uziemiających oraz załączonym wyłączniku w polu łącznika szyn. Przy takiej konfiguracji rozdzielnicy SN w trybie master pracuje regulator dławika w sekcji 1. W trakcie pracy równoległej regulator pracujący w trybie master wykonuje dostrojenia całego systemu dopiero
po uzyskaniu odpowiedzi zakończenia pozycjonowania dławika od regulatora slave w ciągu ustawionego czasu. Współpraca obu dławików przy połączeniu równoległym musi umożliwiać automatyczne zwiększenie bądź zmniejszenie nastawy dławika slave w przypadku osiągnięcia przez dławik master jednego z końcowych położeń zakresu regulacji.

6. *Automatyka Wymuszania Składowej Czynnej AWSCz*

W sieciach kompensowanych należy stosować układ automatyki wymuszania składowej czynnej prądu doziemnego. Jako podstawowy układ należy stosować dławik nadążny z rezystorem wtórnym. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zastosowanie rezystora pierwotnego. Nie dopuszcza się zastosowanie sieci skompensowanej bez automatyki AWSCz. Zasada działania polega na włączeniu po nastawionej zwłoce czasowej impedancji w postaci rezystancji rezystora umożliwiającej

zadziałanie zabezpieczeń w przypadku braku ustania zwarcia doziemnego (samoistnego zgaszenia łuku) bez udziału automatyki SPZ. Sieć SN powinna być zawsze przekompensowana.

7. Automatyka Sterowania Stycznikiem Rezystora ASSR

Wymuszenie składowej czynnej prądu realizowane jest w oparciu o rezystor pierwotny załączany stycznikiem SN. Załączenie i wyłączenie stycznika odbywa się za pomocą automatyki, którą realizuje terminal polowy w polu zespołu uziemiającego. Działanie tego układu jest następujące: przy zamkniętym wyłączniku transformatora 110/SN strony SN zasilającym daną sekcję SN i zamkniętym wyłączniku transformatora potrzeb własnych tej samej sekcji zostaje załączony stycznik. W przypadku pojawienia się doziemienia w sieci SN zostaje uruchomione odmierzanie czasu. Jeżeli przed upływem nastawionego czasu doziemienie zanika lub wyłączony zostaje wyłącznik w polu odpływowym, to nie następuje działanie automatyki. W przypadku, gdy doziemienie trwa nadal i występuje przepływ prądu, po upływie nastawionego czasu nastąpi otwarcie stycznika rezystora. Po ustąpieniu doziemienia, gdy zaniknie prąd Io dławika i napięcie 3Uo automatyka załączy ponownie stycznik. Jeżeli stycznik nie otworzy się, gdy nadal przez rezystor przepływa prąd, to po nastawionej zwłoce czasowej nastąpi otwarcie wyłącznika pola łącznika szyn SN oraz zablokowanie automatyki SZR, a po następnej zwłoce czasowej nastąpi wyłączenie wyłącznika transformatora zasilającego strony SN.

8. Automatyka SPZ rezystora pierwotnego

Automatyka SPZ rezystora pierwotnego uruchamiana jest przez człon bezzwłoczny zabezpieczenia zerowoprądowego w polu zespołu uziemiającego. Praca automatyki polega na wyłączeniu pola zespołu uziemiającego przy połączonych sekcjach, pracy równoległej transformatorów uziemiających i rezystorów, w momencie wystąpienia zwarcia doziemnego na pewien czas w jednej sekcji i po nastawionej zwłoce czasowej ponownym załączeniu polu zespołu uziemiającego. Zadaniem automatyki jest ograniczenie wartości prądu doziemnego ze względu na pracę równoległą rezystorów, możliwość pojawienia się niebezpiecznych napięć rażeniowych i spełnienia wymagań ochrony przeciporażeniowej.

9. Automatyka BKR

Automatyka sterowania baterią kondensatorów działa na podstawie analizy przepływów mocy biernej z automatycznym załączeniem baterii kondensatorów lub sterowana czasowo. Terminal powinien mieć możliwość ustawienia co najmniej 3 stref załączania baterii na dobę oraz odstawienia w soboty
i niedziele.

W polu baterii kondensatorów powinny mieć możliwość wyboru pracy automatyki (ręczny lub automatyczny) przy pomocy przełącznika.

10. Automatyka blokowania od napięcia zwrotnego

Automatyka blokowania od napięcia zwrotnego (tylko dla pól odpływowych z generacją) powinna blokować załączenie wyłącznika przy obecności napięcia zwrotnego w linii. Układ kontroli powinien posiadać możliwość lokalnego i zdalnego zablokowania/odblokowania blokady od napięcia zwrotnego. Odstawienie blokady od napięcia zwrotnego powinno powodować czasowe odstawienie zabezpieczeń napięciowych U< i U> oraz częstotliwościowych f<, f> i df/dt.

3.9 Układy zasilania potrzeb własnych

3.9.1 Potrzeby własne 220 V DC

Napięcie 220 V DC dla stacji realizować z rozdzielnicy 220 V DC oraz przypisanej jej baterii 220 V DC. Baterię ładować z prostownika 220 V (praca buforowa). Należy przewidzieć możliwość przyłączenia baterii zewnętrznej. Prostownik należy wyposażyć w kontroler umożliwiający komunikację z systemem nadrzędnym oraz kanałem inżynierskim.
W szafie 220 V DC zabudować aparaturę sterującą i kontrolną.
Kontrolę pracy prostownika i ciągłości obwodów ładowania zapewniać winny układy kontrolne prostownika. Układy pomiarowe każdego prostownika zapewniać mają pomiar poziomu napięcia na baterii oraz pomiar prądu ładowania baterii. Dodatkowo przewidzieć bezpośredni pomiar napięcia na szynach rozdzielnicy miernikiem wyposażonym w interfejs komunikacyjny poprzez który należy zrealizować pomiar napięcia na szynach do układu telemechaniki. Kontrolę poziomu napięcia na szynach rozdzielnicy rozwiązać z zastosowaniem modułów pomiaru napięcia kontrolujących co najmniej dwa stopnie obniżki i co najmniej jeden stopień zwyżki napięcia. Kontrolę stanu izolacji obwodów 220 V DC winny zapewnić miernik kontroli doziemienia.
Rozdzielnice objąć ochroną przepięciową z zastosowaniem ograniczników przepięć.
Do układu sygnalizacji w potrzebach własnych i telemechaniki przewidzieć co najmniej wysłanie następujących sygnałów:

a) alarmy prostownika,
b) doziemienie,
c) niewłaściwe napięcie: obniżka napięcia stopień 1, obniżka napięcia stopień 2, wzrost napięcia na szynach,
d) uszkodzenie ogranicznika przepięć,
e) przepalenie bezpieczników głównych baterii.

Do sygnalizacji ogólnej przewidzieć sygnał zbiorczy zakłócenia w obwodach rozdzielnicy napięcia 220 V DC. W obwodach odpływowych zastosować rozłączniki bezpiecznikowe, do montażu zatrzaskowego na szynach TS 35 z wkładkami typu D01 i D02. Rozdzielnicę 220 V DC zabudować w wykonaniu szafowym. Przewidzieć rezerwę obwodów nie mniej niż 20%.
Automatykę sterowania oświetleniem awaryjnym zlokalizować w potrzebach własnych 220 V DC.
Załączanie oświetlenia awaryjnego powinno znajdować się przy drzwiach wejściowych.
Oświetlenie awaryjne powinno być dostawiane do pozycji pracy automatycznej jedynie podczas przebywania służb eksploatacyjnych na obiekcie. Po zakończeniu wykonywanych czynności

eksploatacyjnych, montażowych, pomiarowych bądź innych należy każdorazowo odstawić oświetlenie awaryjne.

3.9.2 Potrzeby własne 24 V DC

W przypadku zastosowania rozdzielnicy potrzeb własnych 24 V DC powinna być ona wykonana jako jednosekcyjna zasilana z przetwornicy 220/24 V DC. Rozdzielnica powinna być wyposażona w:

a) obwody rozdziału napięcia,
b) układ kontroli doziemienia obwodów,
c) kontroli poziomu napięcia co najmniej 3 stopniowy,
d) pomiaru napięcia, uszkodzenia bezpieczników głównych,
e) uszkodzenia ochronników,
f) sygnalizacji alarmowej przetwornicy/prostownika.

Obwody odpływowe powinny być zabezpieczone rozłącznikami bezpiecznikowymi. Przewidzieć pomiar napięcia na szynach 24 V DC. Wszystkie alarmy z rozdzielnicy powinny być prowadzone 3 drogami:

a) sygnalizacja optyczna na elewacji rozdzielnicy,
b) do systemu telemechaniki,
c) zbiorcze sygnały Al i Up do sygnalizacji centralnej stacji.

Informacja odnośnie konieczności zastosowania rozdzielnicy 24 V DC zostanie podana w SIWZ.

3.9.3 Potrzeby własne 230/400 V AC

Potrzeby własne prądu przemiennego zaprojektować jako rozdzielnicę z pojedynczym układem szyn zbiorczych, dwusekcyjną. Dwie sekcje zasilane z uzwojeń wtórnych dwóch transformatorów potrzeb własnych / uziemiających 15/0,4 kV. Należy przewidzieć możliwość zasilania rozdzielnicy z agregatu prądotwórczego poprzez umiejscowienie na elewacji budynku dedykowanego przyłącza dla agregatu prądotwórczego.

Zainstalować w polach zasilających, łączniki z napędem zdalnym, które winny spełniać rolę łączników do sterowania automatycznego i ręcznego (przyciski zainstalować na drzwiach szafy).

Rozdzielnica powinna być wyposażona w programowalny układ powrotnej automatyki SZR Układ automatyki winien umożliwiać bezpośredni odczyt wszystkich napięć z obu głównych obwodów zasilających, bez konieczności stosowania dodatkowych konwerterów. Ponadto układ SZR winien być wyposażony w sygnalizację.

Zadziałanie automatyki SZR sygnalizowane winno być optycznie, na wskaźnikach stanu położenia łączników. Odstawienie automatyka SZR realizować przełącznikiem zainstalowanym na drzwiczkach szafy. Na drzwiczkach szaf zainstalować dwa woltomierze z przełącznikami, służące do pomiaru wszystkich napięć międzyfazowych i fazowych, na zasileniach rozdzielnicy.

Rozdzielnicę objąć 2-stopniową ochroną przeciwprzepięciową.

Układy rozdzielnicy przystosować do półpośredniego pomiaru energii. W obwodzie zasilającym rozdzielnię potrzeb własnych zastosować wzorcowane przez akredytowane laboratorium przekładniki prądowe, zaś obwody napięciowe zabezpieczyć bezpiecznikami umieszczonymi w zaciskach listwy

kontrolno-pomiarowej . Przewidzieć zainstalowanie licznika energii elektrycznej (szczegóły w punkcie dotyczącym układu pomiaru energii). Zrealizować zdalny odczyt pomiaru energii.
Automat SZR wyposażyć w porty komunikacyjne umożliwiające podłączenie do telemechaniki i kanału inżynierskiego i PC. Do telemechaniki przewidziano wysłanie co najmniej następujących sygnałów:

a) zanik napięcia sterowniczego SZR 0,4 kV,
b) zanik napięcia sygnalizacyjnego potrzeb własnych SZR 0,4 kV,
c) automatyka SZR odstawiona,
d) automatyka SZR zablokowana,
e) zadziałanie automatyki SZR,
f) uszkodzenie ograniczników przepięć,
g) stan położenia łączników.

Do sygnalizacji ogólnej przewidzieć wprowadzenie sygnałów zakłóceniowych w obwodach rozdzielnicy napięcia 230/400 V AC.
W obwodach odpływowych zastosować rozłączniki bezpiecznikowe, do montażu zatrzaskowego na szynach TS 35 z wkładkami typu D01 i D02. W szafach zastosować zaciski dla obwodów o przekroju nie mniejszym niż wynikającym z przyłączanego kabla. W głównym torze zasilającym zaciski dobrać
do przekroju kabla zasilającego. Przewidzieć rezerwę obwodów odpływowych jedno i trójfazowych po co najmniej 20%.
Odpływy rozdzielnicy 230/400 V, zabudować w dwóch szafach wolnostojących zaś automatykę SZR wraz z pomiarem energii zabudować w szafie.

3.9.4 Potrzeby własne 230 V AC gwarantowane

Źródłem napięcia przemiennego 230 V gwarantowanego winien być zasilacz bezprzerwowy o mocy nie mniejszej niż 3 kW. Moc zasilacza bezprzerwowego należy określić na podstawie wykonanego bilansu i obliczeń.
Zasilacz bezprzerwowy winien być zasilany z rozdzielnic 220 V DC i 230/400 V. Kontrolę poprawności pracy zasilacza i sieci zapewnić mają jego układy wewnętrzne. Zasilacz bezprzerwowy należy wyposażyć w kontroler umożliwiający komunikację z systemem nadrzędnym oraz z kanałem inżynierskim i PC.
Dodatkowo przewidzieć pomiar napięcia na szynach rozdzielnicy realizowany przy pomocy miernika. Aparaturę sterującą i kontrolną oraz falownik zainstalować w szafie.
Do układu sygnalizacji w potrzebach własnych i telemechaniki przewidzieć co najmniej wysłanie następujących sygnałów:

a) alarm ogólny zasilacza bezprzerwowego,
b) alarm zasilacza bezprzerwowego – praca z baterii,
c) uszkodzenie ogranicznika przepięć,
d) przepalenie wkładek zabezpieczeń.

Do sygnalizacji ogólnej przewidzieć sygnał zbiorczy zakłócenia w obwodach rozdzielnicy napięcia gwarantowanego.
W obwodach odpływowych zastosować wyłączniki instalacyjne, do montażu zatrzaskowego na szynach TS 35. Przewidzieć rezerwę obwodów odpływowych co najmniej 20%.
Rozdzielnicę napięcia 230 V gwarantowanego zabudować w jednej szafie.

3.9.5 Bateria akumulatorów

Dla stacji 110 kV/SN należy stosować jedną baterię akumulatorów współpracującą buforowo z prostownikiem. Należy stosować baterie z rekombinacją gazów, klasyczne ołowiowo-kwasowe bądź w technologii żelowej, współpracujące buforowo z prostownikiem. Prostownik powinien być zasilany podstawowo z sekcji 1 rozdzielnicy 230/400 V AC z możliwością rezerwowego podłączenia agregatu prądotwórczego. Ponadto rozdzielnica 220 V DC powinna mieć możliwość podłączenia baterii przewoźnej, w budynku powinna znajdować się skrzynka do przyłączenia baterii. Należy przewidzieć przepust w ścianie budynku do podłączenia baterii w przypadku konieczności zamknięcia drzwi wejściowych.
Ze względu na zapotrzebowanie mocy potrzeb własnych 220 V DC oraz możliwość rozbudowy stacji w układzie H5 do stacji jednosystemowej 1S należy dobierać baterię akumulatorów dla docelowego układu stacji. Stacje będące własnością ENERGA-OPERATOR SA powinny być wyposażone w baterię akumulatorów o pojemności dostosowanej do czasu autonomii 10 h oraz możliwości rozbudowy baterii akumulatorów do autonomii 24 h. Wyłącznie dla obiektów wskazanych przez CDM na etapie tworzenia SIWZ, stację należy wyposażyć w baterie dostosowane do czasu autonomii 24 h.
Doboru baterii akumulatorów należy dokonać na podstawie:

a) całkowitego obciążenia zakłóceniowego składającego się z obciążenia normalnego oraz obciążenia występującego podczas zakłócenia,
b) prądu udarowego,
c) wymaganego czasu autonomii baterii, jeżeli SIWZ nie mówi inaczej baterię należy dobierać dla czasu rezerwy 10 godzin,
d) maksymalnego i minimalnego napięcia baterii,
e) zakresu temperatury pracy,
f) możliwości wykonania zdalnie czynności łączeniowych: 3xWZ wszystkimi wyłącznikami WN oraz 3xWZ wszystkimi wyłącznikami w polach funkcyjnych SN.

Na obciążenie normalne składają się m.in.:

a) zasilania terminali zabezpieczeniowych,
b) układy automatyki, rejestracji,
c) systemy telemechaniki,
d) systemy łączności (o ile nie są zasilane z niezależnej baterii / siłowni),
e) cewki przekaźników.

Na obciążenie zakłóceniowe składają się m.in.:

a) przetwornica (zasilacz bezprzerwowy) napięcia DC/AC,
b) oświetlenie awaryjne.

Prąd udarowy należy przyjmować:

a) prąd wyzwalaczy (2 cewek) wyłączników rozdzielnicy 110 kV, które mogą być wyłączone jednocześnie przez układ lokalnej rezerwy wyłącznikowej,
b) prąd wyzwalaczy (1 lub 2 cewek) wyłączników rozdzielnicy SN, które mogą być wyłączone jednocześnie przez układ lokalnej rezerwy wyłącznikowej.

Doboru zasilacza buforowego należy dokonywać na podstawie przedstawionej zależności, chyba że producent zasilacza zaleca inny dobór:

$I=(0,1\div0,2) \times Q+In$

Gdzie:

I – prąd znamionowy zasilacza buforowego,

Q – pojemność znamionowa baterii akumulatorów dla czasu 10 h,

In – prąd obciążenia normalnego baterii.

3.10 Układ sygnalizacji centralnej

Wszystkie stacje elektroenergetyczne 110 kV/SN należy wyposażyć w układ sygnalizacji centralnej zabudowanej w szafie, zrealizowanej stykowo do sterownika telemechaniki, umożliwiający lokalizację sygnałów za pomocą szyn:

a) Al – grupujące sygnały alarmowe, sygnalizującej nieprawidłowe działania/unieczynnienia zabezpieczeń i kluczowych obwodów stacji w tym zaniki napięć sterowniczych, sygnalizacyjnych, uszkodzenia terminali zabezpieczeniowych i ich zasilaczy, uszkodzenia w obwodach potrzeb własnych, uszkodzenia łącz terminali zabezpieczeniowych odcinkowych, odległościowych z pracą współbieżną itp.,
b) UP – grupujące sygnały zakłóceniowe, sygnały informujące o stanach awaryjnych niepowodujących wyłączenia czy unieczynnienia zabezpieczeń, w tym pobudzenia zabezpieczeń, niesprawności wyłącznika, zadziałania zabezpieczeń „na sygnał", nieprawidłowe poziomy napięć, przekroczenie podstawowych progów pomiarowych itp.,
c) Aw – grupujące sygnały awaryjnych wyłączeń, sygnały informujące o przyczynie wyłączenia wyłącznika, w tym zadziałanie zabezpieczeń „na wyłącz".

3.11 Sygnalizacja ogólna stacji

Rezerwowa sygnalizacja ogólna stacji Aw, Up, Al powinna być niezależna od innych systemów typu telemechanika, SCADA i być zrealizowana np.: przez łącze GPRS i łączność TETRA.

3.12 Układ rejestracji zakłóceń

Układ rejestracji zakłóceń może być realizowany jako funkcja w terminalach zabezpieczeniowych EAZ lub jako niezależny system rejestracji zakłóceń.

Rejestrator zakłóceń powinien zapisywać próbki wybranych sygnałów analogowych i stany logiczne sygnałów dwubitowych z:

a) określoną częstotliwością próbkowania nie gorszą niż 1 kHz,
b) z czasem rzeczywistym nie gorszym niż 1 ms.

Rejestrator powinien mieć możliwość zapisywania sygnałów analogowych z przedników prądowych i napięciowych co najmniej w zakresie:

a) co najmniej 4 kanałów prądowych,
b) co najmniej 4 kanałów napięciowych,
c) wybranych sygnałów logicznych w tym wejść i wyjść dwustanowych urządzenia.

Rejestrator powinien pobudzać się w przypadku:

a) pojawienia stanu logicznego na wejściu lub wyjściu dwustanowym,
b) pojawieniu się stanu logicznego na jednej lub kilku funkcji realizowanych przez urządzenie, istotnych do właściwej analizy jego działania.

Rejestrator powinien mieć możliwość zapisywania sygnałów przez określony czas zarówno przed pobudzeniem jak i po jego wystąpieniu. Rejestrator powinien być wyposażony w pamięć trwała umożliwiającą zapis co najmniej 3 zakłóceń o najdłuższym możliwym czasie trwania. Po zakończeniu zakłócenia informacje powinny być przechowywane w pamięci trwałej rejestratora, która umożliwi odczyt zarejestrowanych danych nawet w przypadku zaniku zasilania rejestratora i jego ponownego włączenia. W przypadku zapełnienia pamięci rejestratora, powinien mieć możliwość nadpisywania najstarszych rekordów (najstarszych zakłóceń).

Ponadto rejestrator zakłóceń powinien mieć możliwość zdalnego dostępu oraz możliwości wizualizacji danych na ekranie komputera w postaci przebiegów czasowych sygnałów analogowych i oraz wartości sygnałów dwustanowych.

3.13 Telemechanika

Telemechanikę stacji należy realizować poprzez zastosowanie koncentratora i sterownika obiektowego telemechaniki. Do koncentratora telemechaniki należy podłączyć w oparciu o protokoły komunikacyjne: IEC 60870-5-103, IEC 61850, DNP 3.0, SPA, CCbus, Modbus za pomocą łączy światłowodowych lub kabli miedzianych:

a) terminale zabezpieczeniowe i sterowniki pól (o ile stanowią niezależne urządzenia) ze wszystkich pól rozdzielni 110kV,
b) zabezpieczenie szyn zbiorczych i układ LRW 110 kV,
c) sygnalizację centralną,
d) regulatory napięcia ARN, regulator dławików nadążnych,
e) multipleksery dla podłączenia terminali zabezpieczeniowych rozdzielnicy SN lub bezpośrednio w układzie gwiazdowym,
f) potrzeby własne AC i DC, prostownik, falownik.

W przypadku rozdzielnic potrzeb własnych AC i DC oraz prostownika i falownika dopuszcza się podłączenie do koncentratora za pomocą kabli miedzianych, poprzez interfejs RS 485.

Koncentrator telemechaniki powinien obsługiwać różne protokoły komunikacyjne poprzez wejścia optyczne, jak również powinien mieć możliwość podłączenia urządzeń poprzez interfejs RS 232/485 oraz stykowo. Z wszystkich terminali zabezpieczeniowych rozdzielni 110 kV zaleca się wprowadzić stykowo informację o zaniku napięć sterowniczych podstawowych, rezerwowych i sygnalizacyjnych oraz uszkodzeniu urządzeń. Sterownik telemechaniki wyposażyć w dostosowaną do potrzeb ilość wyjść sterowniczych. Koncentrator telemechaniki należy wyposażyć w autentykację dostępu w oparciu o normę IEC 62351-5 i blokadę wszystkich niewykorzystanych portów.

Transmisję danych pomiędzy koncentratorem telemechaniki obiektowej, a systemem SCADA w ośrodkach nadrzędnych CDM i RDM (odpowiedni dla danego obszaru) należy zrealizować wykorzystując:

a) 4 niezależne kanały komunikacyjne w protokole DNP3:
   - obiekt ↔CDM Gdańsk kanał podstawowy,
   - obiekt ↔CDM Gdańsk kanał rezerwowy,
   - obiekt ↔RDM kanał podstawowy,
   - obiekt ↔RDM kanał rezerwowy.
b) 1 kanał komunikacyjny w protokole TASE2 między systemami SCADA:
   - RDM ↔CDM Gdańsk.

Jako medium transmisyjne należy wykorzystać sieć technologiczną TAN stosowaną w ENERGA-OPERATOR SA. Należy rozbudować systemy komunikacyjne SCADA RDM i CDM Gdańsk o dodatkowe kanały komunikacyjne oraz dokonać ich parametryzacji oraz dostosować w/w systemy do nowego układu pracy.

Na podstawie dokumentacji projektowej należy dokonać prac edycyjnych w systemach nadrzędnych w RDM i CDM Gdańsk polegających na:

a) parametryzacji kanałów komunikacyjnych,
b) edycji baz danych,
c) edycji schematów stacji,
d) sprawdzenie i próby funkcjonalne poprawności działania systemu SCADA na drodze:
   - obiekt ↔ RDM,
   - obiekt ↔CDM Gdańsk,
   - RDM ↔CDM Gdańsk.

3.14 Łączność

3.14.1 Infrastruktura telekomunikacyjna

Szczegóły odnośnie infrastruktury telekomunikacyjnej, sieci technologicznej TAN, układania kabli światłowodowych i strukturalnych na terenie stacji oraz wymagań szczegółowych dotyczących urządzeń i wyposażenia pomieszczenia łączności zostały określone w Załączniku Nr 35 „Standard Techniczny projektowania i budowy infrastruktury telekomunikacyjnej dla stacji elektroenergetycznych 110 kV/SN" do Procedury „Standardy techniczne w ENERGA-OPERATOR SA" – dokument dostępny po zawarciu umowy o zachowaniu poufności..

3.15 Pomiar energii elektrycznej

Należy zrealizować układ pomiaru energii w następujących polach:

a) polach liniowych 110 kV:
   - dla linii 110 kV będących własnością danego Oddziału należy zastosować pośredni układ podstawowy bilansowo-kontrolny,
   - dla linii 110 kV będących linią wymiany pomiędzy Oddziałami ENERGA-OPERATOR SA, pomiędzy ENERGA-OPERATOR SA oraz innym podmiotami świadczącymi usługi dystrybucyjne bądź przesyłowe oraz dla podmiotów zewnętrznych przyłączanych do rozdzielni 110 kV należy stosować dwa pośrednie układy pomiarowe rozliczeniowe podstawowy i rezerwowy. Prąd strony pierwotnej przekładników prądowych powinien zostać dobrany do mocy przyłączeniowej podmiotu przyłączanego do sieci OSD,

b) w polach transformatorowych 110 kV/SN po stronie SN (pomiar prądu) oraz polach pomiaru napięcia SN (pomiar napięcia) układ pośredni podstawowy bilansowo-kontrolny,

c) w polach transformatorów potrzeb własnych 230/400 V AC dla zasilania podstawowego i rezerwowego półpośredni układ pomiarowo-rozliczeniowy.

Wszystkie elementy układu muszą być przystosowane do plombowania, należy zaplombować listwy kontrolno-pomiarowe w celkach rozdzielnicy SN, listwy kontrolno-pomiarowe w szafce kablowej w polu WN, w szafkach kablowych rozdzielni 110 kV oraz w szafach pomiaru energii.

Dla pól liniowych 110 kV oraz pól transformatorowych 110/SN kV po stronie SN pomiar energii elektrycznej należy zabudować w dedykowanych szafach w pomieszczeniu nastawni. Na zasilaniu potrzeb własnych 230/400 V AC należy zastosować układy półpośrednie z przekładnikami prądowymi oraz bezpośrednim pomiarze napięcia. Układy pomiarowe należy zamontować w szafie SZR 230/400 V AC.

Wszystkie układy pomiarowe zainstalowane na stacji winny posiadać zestawioną transmisję danych pomiarowych do Centrali ENERGA-OPERATOR SA – pierwsza poprzez systemy teletransmisji i sieć światłowodową ENERGA-OPERATOR S.A przez wyniesiony węzeł sieci TAN w szafie/stojaku pomiarów. Rezerwową drogą transmisyjną jest GPRS.

Rozwiązanie układu pomiaru energii powinno być zgodne z wymogami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 roku w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. Nr 2007 nr 93 poz. 623) oraz z obowiązującą na obszarze ENERGA-OPERATOR SA i dostępną na stronie internetowej www.energa-operator.pl IRiESD.

W polach liniowych 110 kV należy stosować liczniki o klasie 0,2 dla energii czynnej i 1 dla energii biernej, zaś w polach transformatorowych po stronie SN nie gorszej niż w klasie 0,5 i 1. W potrzebach własnych 230/400 V AC pomiar energii elektrycznej wykonać w oparciu o liczniki energii w klasie 1 i 2.

Zastosowane układy pomiaru energii muszą spełniać następujące wymagania:

1. układy pomiarowe muszą spełniać wymagania zawarte w IRiESD,
2. układy powinny umożliwiać pomiar napięcia i prądu za pomocą liczników trójfazowych,
3. pomiar powinien być realizowany poprzez jednofazowe przekładniki prądowe i napięciowe w układzie pełnej gwiazdy „Y”,

4. w układzie pomiarowym zainstalować przekładniki:
   - prądowe o klasie dokładności 0,2s w polach linii 110 kV o prądzie znamionowym strony wtórnej 1 A lub 5 A,
   - napięciowe o klasie dokładności 0,2 w polach linii 110 kV,
   - prądowe o klasie dokładności co najmniej 0,5s w polach transformatorowych 110 kV/SN po stronie SN o prądzie znamionowym po stronie wtórnej 5 A,
   - napięciowe o klasie dokładności co najmniej 0,5 w polach transformatorowych 110 kV/SN po stronie SN,
   - prądowe o klasie dokładności 0,5 na zasilaniu potrzeb własnych o prądzie znamionowym po stronie wtórnej 5A,
5. do rdzeni przekładników prądowych pomiarowych oraz uzwojeń przekładników napięciowych pomiarowych nie można przyłączyć innych przyrządów poza licznikami energii elektrycznej,
6. wartość znamionowego prądu pierwotnego przekładników prądowych zainstalowanych w układach pomiarowych winna być dobrana do wielkości przewidywanego obciążenia, prąd roboczy strony pierwotnej przekładników prądowych powinien mieścić się w granicach od 20% do 120% znamionowego prądu pierwotnego,
7. współczynnik bezpieczeństwa przyrządu FS dla przekładników prądowych powinien być ≤5,
8. liczniki winny posiadać dwie niezależne drogi transmisji danych pomiarowych (pierwsza poprzez systemy teletransmisji i sieć światłowodową ENERGA-OPERATOR SA poprzez wyniesiony węzeł sieci TAN w szafie /stojaku pomiarów, drugi poprzez sieć GSM/GPRS),
9. liczniki winny posiadać co najmniej jeden interfejs RS485 z pełną funkcjonalnością,
10. liczniki winny umożliwiać transmisję danych pomiarowych do LSPR(AMI) obowiązującego w ENERGA-OPERATOR SA oraz zdalną synchronizację,
11. projektowane liczniki wpiąć do magistrali RS z poszczególnymi licznikami,
12. liczniki winny być wyposażone w układ kontroli sprawności obwodów napięciowych wraz z możliwością sygnalizacji poprzez wyjście przekaźnikowe,
13. przewidzieć zasilanie rezerwowe liczników oraz urządzeń do transmisji danych z rozdzielnicy napięcia gwarantowanego 230 V AC,
14. obwody liczników powiązać z przekładnikami prądowymi i obwodami napięciowymi odrębnymi kablami sterowniczymi,
15. obciążenie przekładników winno się zawierać w granicach 25%-100%xSn. Dopuszcza się dociążanie obwodów prądowych układów pomiarowych rezystorami,
16. urządzenia wchodzące w skład każdego układu pomiarowego muszą posiadać zatwierdzenie typu, legalizację, certyfikat zgodności i/lub homologację zgodną z wymaganiami określonymi dla danego urządzenia. W przypadku urządzeń, dla których nie jest wymagana legalizacja lub homologacja, urządzenie musi posiadać odpowiednie świadectwo potwierdzające poprawność działania (świadectwo wzorcowania - licznik, protokół lub świadectwo badania kontrolnego - przekładnik). W/w badania powinny być wykonane przez uprawnione laboratoria (akredytowane przez PCA) zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami,
17. liczniki wykonane w wersji natablicowej,

18. wszystkie elementy układów pomiarowych muszą być przystosowane do plombowania,
19. licznik energii elektrycznej powinien rejestrować i przechowywać w pamięci przebiegi obciążenia w programowalnym okresie uśredniania od 1 do 60 min oraz umożliwiać półautomatyczny odczyt lokalny w przypadku awarii łączy transmisyjnych lub w celach kontrolnych. Licznik energii elektrycznej powinien automatycznie zamykać okresy obrachunkowe zgodnie z taryfą dla energii elektrycznej lub umową oraz przechowywać dane (profil mocy lub energii) pomiarowe przez okres min. 63 dni (dla cykli całkowania 15' i co najmniej 12 kanałów pomiarowych),
20. w szafach pomiaru energii elektrycznej należy stosować 16-torowe listwy pomiarowe bez modułu bezpiecznikowo-sygnalizacyjnego. W szafkach kablowych, celkach pól transformatorów mocy oraz pomiarów napięcia oraz szafie potrzeb własnych 230/400 V AC należy stosować 16-torowe listwy pomiarowe z modułem bezpiecznikowo-sygnalizacyjnym. Przełączenia obwodów w listwie jest możliwe bez stosowania dodatkowych narzędzi. Konstrukcja listwy uniemożliwia pozostawienie przekładników prądowych w stanie rozwartym. W przypadku braku możliwości zastosowania listew 16-torowych w przedziałach nn celek pól SN należy uzyskać odstępstwo od Standardów technicznych w ENERGA-OPERATOR SA,
21. przekroje obwodów wtórnych prądowych winny być co najmniej 2,5mm^2, napięciowych co najmniej 1,5mm^2. Rzeczywiste przekroje obwodów wtórnych powinny wynikać z indywidualnych obliczeń dla każdego punku pomiaru.

Należy złożyć dokumentację techniczną w zakresie układów pomiarowych zawierającą w szczególności:

a) obliczenia obciążeniowe, zwarciowe i udarowe przekładników prądowych,
b) obliczenia obciążalności rdzeni pomiarowych,
c) dobór przekładników napięciowych,
d) dobór listew kontrolno-pomiarowych wraz z modułami zabezpieczeniowymi (typ listew pomiarowych należy uzgodnić na etapie wykonywania projektu),
e) schematy jednokreskowe oraz szczegółowe połączeń układów pomiarowych, transmisji danych oraz zasilania gwarantowanego,
f) widok elewacji szafy,
g) istotne informacje wpływające na eksploatację układów pomiarowych i teletransmisyjnych.

3.16 Sprzęt BHP i ppoż.

Na terenie stacji należy stosować następujące środki ochrony przeciwpożarowej:

a) teren zewnętrzny – zabrania się stosowania wiat ppoż.,
b) urządzenie gaśnicze śniegowe o masie czynnika gaszącego CO_2 30 kg w wersji energetycznej do min. 123 kV szt. 1,
c) urządzenia gaśnicze układów elektrycznych o masie czynnika gaszącego CO_2 2 kg w wersji energetycznej do 1 kV, zlokalizowane w pomieszczeniu nastawni, szt. 1,
d) urządzenie gaśnicze śniegowe o masie czynnika gaszącego CO_2 – 5 kg w wersji energetycznej do min. 30 kV, zlokalizowane w pomieszczeniu rozdzielni SN, szt. 4,

e) urządzenie gaśnicze śniegowe o masie czynnika gaszącego CO_2 – 5 kg w wersji energetycznej do min. 30 kV, zlokalizowane w korytarzu przy pomieszczeniu nastawni i łączności, szt. 1.

W zakresie sprzętu BHP, na etapie przygotowania dokumentacji projektowej należy przedstawić do Zamawiającego do uzgodnienia wykaz sprzętu BHP jaki będzie znajdował się na wyposażeniu obiektu (np. uziemiacze przenośne, drążki izolacyjne, płotki lub łańcuszki do wygrodzenia strefy pracy oraz tabliczki).

3.17 Linie napowietrzne i kablowe 110 kV

Szczegółowe wymagania w zakresie projektowania i budowania linii napowietrznych i kablowych 110 kV zostały określone w Załączniku Nr 33 „Standard Techniczny projektowania i budowy linii napowietrznych i kablowych 110 kV" do Procedury „Standardy techniczne w ENERGA-OPERATOR SA".

3.18 Wymagania dodatkowe

3.18.1 Dokumentacja projektowa i powykonawcza

1. *Dokumentacja projektowa – Etap projektowy*

W ramach realizacji prac należy opracować kompletną dokumentację projektową niezbędną do wykonania i ukończenia robót. Dokumentacja projektowa powinna zawierać następujące dokumenty Wykonawcy:

a) opinię, uzgodnienia, decyzje i pozwolenia wymagane przepisami do realizacji przedsięwzięcia polegającego na budowie, rozbudowie, przebudowie bądź remoncie stacji
b) dokumentację prawno-techniczną opracowaną zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U.2013 poz. 1129) i Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 roku w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz. U. 2004 nr 130 poz.1384),
c) tytuł prawny do dysponowania nieruchomością na cele budowlane zgodnie z wymogami ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku - Prawo Budowlane (Dz. U. 2018 poz. 1202),
d) mapy zasadnicze lub do celów projektowych w zależności od wymagań formalno-prawnych, aktualne wypisy z ewidencji gruntów,
e) okresowe zezwolenia na zajecie pasów drogowych, wyłączeń linii elektroenergetycznych, telekomunikacyjnych, gazowych itp. wynikających z wykonywanych robót budowlanych,
f) kartę informacyjną przedsięwzięcia oraz o ile zajdzie taka potrzeba: raport oddziaływania na środowisko i decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia,

g) inwentaryzację zieleni tj. projekt zagospodarowania terenu uwzględniający inwentaryzację istniejących drzew i krzewów: do usunięcia, pozostawienia, nasadzenia. W przypadku konieczności usunięcia drzew i krzewów albo zniszczenia innej zieleni uzasadnienie wraz z uzyskaniem odpowiednich zgód właścicieli terenu i decyzji administracyjnych,
h) opinię narady koordynacyjnej dla projektowanej sieci uzbrojenia terenu, jeżeli jest wymagana,
i) projekt budowlany / zgłoszenie robót budowlanych wraz z niezbędnymi decyzjami i uzgodnieniami oraz prawomocną decyzją pozwolenia na budowę bądź zaświadczeniem o przyjęciu zgłoszenia robót budowlanych,
j) dokumentację geotechniczna lub geologiczno-inżynierską (w zależności od potrzeb i wymagań) badań podłoża gruntowego,
k) kompletny projekt budowlany, uzgodniony z Wydziałem Dokumentacji Energetycznej w Oddziale, dla którego wykonywana jest dokumentacja,
l) kompletny projekt wykonawczy, uzgodniony z Wydziałem Dokumentacji Energetycznej w Oddziale, dla którego wykonywana jest dokumentacja,
m) opracowane wytyczne realizacji inwestycji, jeśli są wymagane wraz z harmonogramem planowanych wyłączeń, uzgodnioną przez Wydziału Dokumentacji Energetycznej w Oddziale, dla którego wykonywana jest dokumentacja,
n) płyty CD/DVD z wersją elektroniczną. Wersja edytowalna jest wymagana dla projektów budowlanych, technicznych, wykonawczych i warunków realizacji inwestycji. W wersji elektronicznej wszelkie opisy, zestawienia, tabele powinny być wykonane i zapisane w plikach docx lub xlsx oraz dodatkowo być zapisane w plikach pdf, zaś rysunki powinny być wykonane i zapisane w plikach dwg lub dxf oraz dodatkowo być zapisane w plikach pdf. Przy czym jeden plik pdf powinien zawierać cały jeden tom dokumentacji i zostać opisany jego symbolem i nazwą (np. C1 Obwody pierwotne), a wersja edytowalna zapisana jako jeden tom w jednym katalogu również opisanym symbolem i nazwą tomu dokumentacji. Elementy projektowane zabudowane z projektu zagospodarowania terenu powinny być wrysowane w układzie współrzędnych PUWG 2000 strefa 6. Rysunki obwodów wtórnych wykonane w programie SEE Electrical Expert (pliki o nazwie „Obwody wtórne_xxxx. Seeprj"), w postaci elektronicznej edytowalnej z zachowaniem funkcjonalności, pliki powinny spełniać następujące wymagania:
    - wersja programu nie niższa niż V3R7;
    - format arkuszy A3 lub A4;
    - pojedyncza grupa w projekcie zawiera schematy zasadnicze i montażowe dotyczące jednego pola;
    - wykonane są połączenia master/slave;
    - do tworzenia schematów zasadniczych należy wykorzystywać połączenia potencjałowe, nie dopuszcza się stosowania połączeń wyłącznie graficznych;
    - schematy listew oraz diagramów podłączeń montażowych powinny być powiązane logicznie w programie ze schematami zasadniczymi;
    - dla wersji V3R7 należy dołączyć środowisko.

    Wszystkie pliki Seeprj powinny być zapisane w jednym głównym katalogu.

2. *Dodatkowe wymagania w zakresie dokumentacji projektowej dla zadań realizowanych w trybie postępowania publicznego*

O ile w Umowie na wykonanie prac nie określono inaczej wykonawca zobowiązany jest do objęcia gwarancją dostarczonych przez siebie elementów oraz wykonanych prac (stanowiących dostawę wykonawcy) na czas 60 miesięcy od daty odbioru końcowego.
Do wykonania prac należy użyć nowych materiałów i osprzętu tj. wyprodukowanego nie wcześniej niż rok przed datą montażu.
O ile w umowie na realizację prac projektowych określono wymóg sporządzenia dokumentacji na potrzeby postępowania publicznego (np. dla zadania planowanego do ubiegania się o dofinansowanie lub zadania, któremu przyznano już dofinansowanie), dokumentację należy przygotować w oparciu o wyroby/produkty/urządzenia równoważne. Wymagania podstawowe, jakie ma spełnić dokumentacja określono poniżej.
Dokumentacja projektowa stanowi podstawę szczegółowego opisu przedmiotu zamówienia na realizację robót budowlanych. W związku z powyższym wykonawca dokumentacji projektowej zobowiązany jest przestrzegać postanowień Ustawy z dnia 11 września 2019 roku Prawo Zamówień Publicznych (Dz.U. z 2019 r., poz. 2019 z późniejszymi zmianami) w szczególności art. 99 ust. 4-6: „Przedmiotu zamówienia nie można opisywać w sposób, który mógłby utrudniać uczciwą konkurencję, w szczególności przez wskazanie znaków towarowych, patentów lub pochodzenia, źródła lub szczególnego procesu, który charakteryzuje produkty lub usługi dostarczane przez konkretnego wykonawcę, jeżeli mogłoby to doprowadzić do uprzywilejowania lub wyeliminowania niektórych wykonawców lub produktów”; „Przedmiot zamówienia można opisać przez wskazanie znaków towarowych, patentów lub pochodzenia, źródła lub szczególnego procesu, który charakteryzuje produkty lub usługi dostarczane przez konkretnego wykonawcę, jeżeli zamawiający nie może opisać przedmiotu zamówienia w wystarczająco precyzyjny i zrozumiały sposób, a wskazaniu takiemu towarzyszą wyrazy „lub równoważny”; jeżeli przedmiot zamówienia został opisany w taki sposób, że charakteryzuje wyroby/produkty/urządzenia dostarczane przez konkretnego wykonawcę należy wskazać kryteria stosowane w celu oceny ich równoważności.
W przypadku wskazania w dokumentacji projektowej znaków towarowych, patentów lub pochodzenia, źródła lub szczególnego procesu, który charakteryzuje produkty lub usługi dostarczane przez konkretnego wykonawcę należy:
- uzasadnić to wskazanie pod względem technicznym,
- zawrzeć zapis dopuszczający zastosowanie rozwiązań równoważnych,
- w sposób przejrzysty i jasny sporządzić opis kryteriów stosowanych w celu oceny równoważności, np. poprzez wskazanie minimalnych parametrów wydajności lub funkcjonalności, w tym wymagań środowiskowych, którym powinny odpowiadać materiały, urządzenia lub technologie równoważne.
Projektant powinien dochować należytej staranności, aby dokumentacja zawierała opisy tekstowe i rysunkowe przedmiotu zamówienia, opracowane za pomocą obiektywnych cech funkcjonalnych, technicznych i jakościowych.
ENERGA-OPERATOR SA dopuszcza także, wskazanie w dokumentacji projektowej co najmniej trzech wyrobów/produktów/urządzeń o porównywalnych parametrach funkcjonalnych, technicznych

i jakościowych, spełniających wymagania ENERGA-OPERATOR SA i zapewniających uczciwą konkurencję.

3. *Dokumentacja odbiorowa – Etap wykonawczy*

Warunkiem protokolarnego przejęcia do eksploatacji przedmiotu zamówienia przez Zamawiającego jest dostarczenie przez Wykonawcę niżej wyszczególnionej dokumentacji i dokumentów w ilości uzgodnionej z Zamawiającym:

a) protokół odbioru prac montażowo-uruchomieniowych (z załączoną dokumentacją badań odbiorczych),
b) świadectwa, jakości i certyfikaty niezbędne zgodnie z polskim prawem (ze szczególnym uwzględnieniem wyposażenia z importu) oraz DTR,
c) opracowane bądź zaktualizowane instrukcje eksploatacji stacji wg wzoru udostępnionego przez Zamawiającego, w wersji papierowej oraz w wersji elektronicznej (skanowana w formacie PDF),
d) dziennik budowy,
e) oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania wg wymogów art 57 ust 1 pkt. 2 i 3 Prawa Budowlanego,
f) ostateczne decyzje urzędów administracji państwowej, wymagane przepisami prawa, dopuszczające urządzenia i instalacje do użytkowania,
g) dokumentację do przekazania dla instytucji i urzędów państwowych zgodnie z ich wymogami (w tym zgłoszenie instalacji ,
h) zapis udzielonych gwarancji i procedur likwidacji wad w postaci karty gwarancyjnej,
i) dokumentację powykonawczą wykonaną na podstawie projektów wykonawczych wg stanu na dzień przejęcia do eksploatacji zgodnie z poniższym ppkt 3..

Wraz z dokumentacją odbiorową Zamawiający otrzyma:

a) listę specjalistycznych urządzeń i narzędzi diagnostycznych,
b) lista zawierać będzie nazwy specjalistycznych urządzeń i narzędzi diagnostycznych wraz z informacją odnośnie wyposażenia, dla którego dane narzędzie jest potrzebne oraz numer rysunku narzędzia specjalnego,
c) listę materiałów i części zamiennych,
d) dołączone katalogi materiałów/ części zamiennych.

4. *Dokumentacja powykonawcza*

Dokumentacja powykonawcza powinna być sporządzona w formie papierowej w ilości 4 egzemplarzy i elektronicznej zapisanej na dysku CD (1 płyta). Dokumentacja powinna być opisana jako „powykonawcza".

Wersja elektroniczna edytowalna jest wymagana dla dokumentacji powykonawczych wykonanych na podstawie projektów wykonawczych oraz instrukcji eksploatacji stacji. W wersji elektronicznej wszelkie opisy, zestawienia, tabele powinny być wykonane i zapisane w plikach docx lub xlsx oraz dodatkowo zapisane w plikach z rozszerzeniem pdf. Rysunki wykonane i zapisane w plikach

z rozszerzeniem dwg lub dxf oraz dodatkowo zapisane jako pliki z rozszerzeniem pdf. Przy czym jeden plik pdf powinien zawierać cały jeden tom dokumentacji powykonawczej i zostać opisany jego symbolem i nazwą (np. C1 Obwody pierwotne), a wersja edytowalna zostać zapisana jako jeden tom w jednym katalogu, również opisanym symbolem i nazwą tomu dokumentacji. Elementy zabudowane z projeku zagospodarowania terenu powinny być wrysowane w układzie współrzędnych PUWG 2000 strefa 6.

Rysunki obwodów wtórnych wykonane w programie SEE Electrical Expert (pliki o nazwie „Obwody wtórne_xxxx. Seeprj"), w postaci elektronicznej edytowalnej z zachowaniem funkcjonalności, pliki powinnay spełniać następujące wymagania:

- wersja programu nie niższa niż V3R7;
- format arkuszy A3 lub A4;
- pojedyncza grupa w projekcie zawiera schematy zasadnicze i montażowe dotyczące jednego pola;
- wykonane są połączenia master/slave;
- do tworzenia schematów zasadniczych należy wykorzystywać połączenia potencjałowe, nie dopuszcza się stosowania połączeń wyłącznie graficznych;
- schematy listew oraz diagramów podłączeń montażowych powinny być powiązane logicznie w programie ze schematami zasadniczymi;
- dla wersji V3R7 należy dołączyć środowisko.

Wszystkie pliki Seeprj powinny być zapisane w jednym głównym katalogu.

.

Dokumentacja powykonawcza podlega odbiorowi częściowemu. Na co najmniej 5 dni przed dniem odbioru Wykonawca przedłoży Zamawiającemu dokumentację powykonawczą w zakresie określonym poniżej. Zamawiający zbada stan dokumentacji powykonawczej. W przypadku stwierdzenia wad, zwróci ją do poprawki.

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać w szczególności:

a) wykaz przekazywanej dokumentacji powykonawczej z wyszczególnieniem tomów, teczek, segregatorów itp.,
b) dokumentację projektową z naniesionymi poprawkami (w przypadku projektu budowlanego należy nanieść zmiany lub sporządzić rysunki zamienne do projektu wraz z podpisem projektanta kwalifikującego powyższe zmiany jako nieistotne lub istotne),
c) protokoły z przeprowadzonych pomiarów, badań i sprawdzeń wraz z plikami konfiguracyjnymi zainstalowanych zabezpieczeń i automatyk – 2 egz.,
d) dokumentację fabryczną (atesty, karty gwarancyjne), certyfikaty, deklaracje zgodności, protokoły jakości zabudowanych urządzeń i materiałów. Dokumentacja fabryczna powinna również zawierać m.in. nr seryjny oraz datę produkcji,
e) dokumentację techniczno-ruchową zabudowanych urządzeń (DTR),
f) opracowane bądź zaktualizowane instrukcje eksploatacji stacji wg wzoru udostępnionego przez Zamawiającego,

g) oświadczenie pisemne Wykonawcy o zakończeniu prac montażowych stwierdzające, że wykonano roboty zgodnie z dokumentacją, na miejscu budowy nie znajdują się ludzie, usunięto narzędzia i materiały oraz że można załączać urządzenia pod napięcie,
h) inwentaryzację geodezyjną powykonawczą wraz z zapisem o zgodności usytuowania obiektu budowlanego z projektem zagospodarowania terenu stacji. Adnotacja powinna być umieszczona na mapie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej w polu niezajętym przez rysunek mapy.

3.18.2 Instrukcja eksploatacji stacji

Instrukcja eksploatacji stacji powinna być opracowana bądź zaktualizowana wg przyjętych standardów ENERGA-OPERATOR SA na podstawie wzoru / istniejącej instrukcji udostępnionej przez Zamawiającego.

Instrukcja eksploatacji powinna zawierać, co najmniej:
a) dokumentację techniczno-ruchową poszczególnych urządzeń pierwotnych stacji zabudowanych w ramach niniejszego zadania,
b) dokumentację techniczno-ruchową poszczególnych urządzeń wtórnych i pomocniczych, w tym automatyki zabezpieczeniowej EAZ oraz SSiN stacji zabudowywanych w ramach niniejszego zadania,
c) zasady i procedury prowadzenia ruchu stacji (w tym załączania i odstawiania transformatorów),
d) określenie zabiegów oględzin, diagnostyki i utrzymania stacji (w tym obwodów wtórych i pomocniczych, EAZ oraz SSiN w modernizowanym zakresie) na odpowiednim poziomie zdolności przesyłowej w całym okresie eksploatacji rozdzielni nie krótszym niż 25 lat,
e) technologię zabiegów utrzymania stacji,
f) technologię i zakres zabiegów diagnostycznych (w tym pomiarów) wykonywanych dla zabudowanych aparatów, urządzeń, transformatorów, kabli SN i nn, terminali zabezpieczeniowych, automatyk itp.,
g) oględziny, przeglądy i ocenę stanu technicznego zabudowywanej aparatury,
h) kryteria wykonywania zabiegów konserwacyjnych i eksploatacyjnych na podstawie zabiegów diagnostycznych oraz oględzin i oceny stanu technicznego,
i) zasady planowania zabiegów diagnostycznych, oględzin oraz utrzymania stacji, procedury postępowania przy realizacji zabiegów eksploatacyjnych w stacji nie wymagających odstawień urządzeń,
j) procedury postępowania przy realizacji zabiegów eksploatacyjnych wymagających odstawień urządzeń,
k) procedury postępowania przy uszkodzeniach elementów stacji skutkujących awaryjnym wyłączeniem,
l) procedury napraw skutków awarii urządzeń stacji oraz wymagane czasy przystąpienia do naprawy i okresy realizacji napraw typowych uszkodzeń urządzeń rozdzielni,
m) wykazy niezbędnych materiałów i urządzeń rezerwowych dla zapewnienia szybkiego przywracania zdolności przesyłowej stacji po awarii,

n) synchronizację czasową zabiegów utrzymania wymagających odstawienia urządzeń stacji,
o) zasady bezpiecznego prowadzenia prac na stacji oraz przy obwodach wtórnych i pomocniczych,
p) wykaz osób odpowiedzialnych, telefony kontaktowe do służb ruchu i eksploatacji Zamawiającego oraz listę kontaktów alarmowych,
q) Instrukcję Bezpieczeństwa Pożarowego, o ile jest wymagana dla danej stacji elektroenergetycznej na podstawie przepisów prawa.

Instrukcja eksploatacji stacji 110 kV/SN wymaga uzgodnienia Zamawiającym. Powinna być przekazana w wersji papierowej w ilości 4 egz. oraz w wersji elektronicznej (format wymagany doc, dwg oraz pdf) na nośniku CD (w tym po jednym egzemplarzu do CDM oraz RDM danego Oddziału).

3.18.3 Próby i badania

1. Próby typu i wyrobu

Wykonawca robót budowlanych powinien dostarczyć komplet dokumentów wymaganych w Standardach technicznych w ENERGA-OPERATOR SA dla zainstalowanych urządzeń/aparatów.

2. Próby odbiorcze u producenta

Należy uwzględnić udział przedstawicieli ENERGA-OPERATOR SA w badaniach odbiorczych w miejscu wytwarzania urządzeń i materiałów jeżeli wymaganie zawarte jest w Standardach technicznych w ENERGA-OPRATOR SA danego urządzenia i materiału lub w przypadku gdy kwestię regulują zapisy SIWZ. Podczas prób odbiorczych przedstawiciele Zamawiającego powinni być przeszkoleni w zakresie technologii wykonywanych prób oraz systemu zapewnienia jakości.

Raport z prób odbiorczych powinien być sporządzony w języku polskim i być dostarczony wraz urządzeniem.

3. Próby i badania odbiorcze na obiekcie

Każdy zakończony etap realizacji przedmiotu zamówienia określony w harmonogramie Wykonawca będzie zgłaszał do odbioru. Wszystkie stwierdzone przez Zamawiającego wady limitujące dokonanie odbioru muszą być usunięte przez Wykonawcę najpóźniej przed terminem podania napięcia.
Odbiorom przez Zamawiającego będą podlegały również prace nie stanowiące etapów, lecz ulegające zakryciu.
Wykonawca przedmiotu zamówienia przedstawi w dokumentacji odbiorowej zgodnie z wymaganiami technicznymi, SIWZ, programem funkcjonalno – użytkowym (jeśli występuje), normami, przepisami oraz wymaganiami dostawców urządzeń i materiałów, w tym m.in:
a) prac montażowych polegających na kontroli bezpiecznych odległości dla wszystkich urządzeń, zgodności montażu z dokumentacją w projekcie, pomiarów napięć dotykowych rażeniowych, rezystancji uziemienia, impedancji pętli zwarcia itp.,

b) prób odbiorczych wymaganych zgodnie z normą PN-E-04700:1998 oraz Standardami technicznymi w ENERGA-OPERATOR SA aktualnymi na czas wykonywania badań,
c) montażu transformatorów mocy na stanowiskach wraz z podłączeniem do rozdzielni 110 kV/ SN oraz punktu neutralnego,
d) zakres badań odbiorczych zakończonych elementów obwodów pierwotnych stacji, (z uwzględnieniem odbiorów prac zanikających w trakcie budowy),
e) zakres badań odbiorczych zakończonych elementów obwodów wtórnych stacji.

Należy również podać Wykonawców badań.

W przypadku, gdy po pozytywnych badaniach odbiorczych (odbiór robót budowlano - montażowych) transformatory mocy 110 kV/SN nie zostaną załączone pod napięcie w okresie 30 dni Wykonawca poda zakres ponownego wykonania niezbędnej części badań odbiorczych (w tym prób funkcjonalnych) przed załączeniem transformatorów. Cenę dodatkowych badań (lub wskaźniki cenotwórcze umożliwiające określenie ceny badań) należy podać w ofercie. Cena badań dodatkowych nie jest włączona do ceny oferty, lecz będzie stanowić bazę do obliczenia ceny zamówienia dodatkowego.

Wykonawca zobowiązany jest do realizacji prób funkcjonalnych i pomiarów dotyczących przedmiotu zamówienia zgodnie z programem określonym przez Zamawiającego. Pozytywne zakończenie w/w prób w ramach przedmiotu zamówienia oraz przekazanie Zamawiającemu kompletnej dokumentacji, wymaganych pozwoleń oraz rozliczeń będzie stanowiło podstawę do odbioru końcowego przejęcia do eksploatacji przedmiotu zamówienia.

4. Próby funkcjonalne na obiekcie

Próby funkcjonalne na obiekcie wykonywane są przez służby techniczne ENERGA-OPERATOR S.A. stwierdzające brak uwag i gotowość załączenia pod napięcie obiektu, urządzenia nowego lub modernizowanego. Próby funkcjonalne wykonane będą zgodnie z obowiązującą na dzień wykonania prób procedurą „ODBIÓR CZĘSCIOWY/KOŃCOWY/SPRAWDZENIE WYKONANIA PRAC".

3.18.4 Gwarancje

Wykonawca jest zobowiązany do udzielenia, co najmniej 5 letniej gwarancji na zrealizowany przedmiot zamówienia. Okres gwarancji jest liczony od daty odbioru końcowego przedmiotu zamówienia.

W ramach gwarancji Wykonawca jest zobowiązany do usuwania wad przedmiotu zamówienia zgodnie z zapisami zawartymi we Wzorze Umowy. Szczegółowe zapisy dotyczące terminów usuwania wad przedmiotu zamówienia oraz procedury ich usuwania zostaną zawarte w dokumencie potwierdzonym przez Wykonawcę i dostarczonym przed odbiorem końcowym w postaci karty gwarancyjnej. Karta ta powinna zawierać wszelkie warunki i ograniczenia wynikające z instrukcji eksploatacji stacji.

Wykonawca zobowiązany jest do usuwania wad dotyczących zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji wsporczych i fundamentów zamontowanych na stacji zgodnie z w/w zapisami.

3.19 Nabywanie praw do nieruchomości dla projektowanych urządzeń elektroenergetycznych

Nabywanie tytułów prawnych do nieruchomości, na których będzie realizowane zadanie inwestycyjne, odbywa się na zasadach obowiązujących w ENERGA-OPERATOR SA , w tym w oparciu o „Wytyczne dla wykonawców określające zasady nabywania tytułów prawnych do nieruchomości w zakresie sieci WN".

Zgodnie z obowiązującymi w ENERGA-OPERATOR SA zasadami pozyskiwania tytułów prawnych do nieruchomości przyjmuje się, że dla elektroenergetycznych stacji WN jedyną dopuszczalną formą prawną uzyskania tytułu prawnego do dysponowania nieruchomością jest nabycie prawa własności lub użytkowania wieczystego wydzielonej geodezyjnie nieruchomości. W przypadku braku możliwości pozyskania tytułu prawnego w wyżej wskazanych formach możliwym jest regulacja stanu prawnego nieruchomości w drodze postępowania administracyjnego w trybie art. 124 i n. ustawy z dnia 21 sierpnia 1997r. o gospodarce nieruchomościami.

Negocjacje w zakresie nabycia gruntu pod budowę Stacji odbywają się na zasadach uzgodnionych z Wykonawcą w granicach udzielonego mu przez ENERGA-OPERATOR SA pełnomocnictwa.

W przypadku pozyskiwania tytułów prawnych do nieruchomości przez Wykonawcę, zasady nabywania tytułów prawnych oraz mechanizm kontroli wydatkowanych środków należy opisać w umowie z Wykonawcą.

3.20 Stosowanie rozwiązań nie ujętych w niniejszym standardzie oraz odstępstwa

W sytuacji gdy na etapie projektowania lub realizacji zadania nastąpiła konieczność zastosowania rozwiązań technicznych specjalnych/nietypowych, odbiegających od zapisów określonych w niniejszym opracowaniu należy uzyskać odstępstwo zgodnie z obowiązującymi zasadami. Zastosowanie rozwiązań nieujętych w standardach wymaga uzyskania odstępstwa od zespołu przy Radzie Technicznej za pośrednictwem Kierownika Biura w danym Oddziale.

3.21 Decyzje

Wniosek	Komórka lub stanowisko podejmujące decyzję
Zastosowanie rozwiązań innych niż ujęte w niniejszej specyfikacji wymaga zgłoszenia wniosku przez Kierownika Biura w danym Oddziale	Zespół przy Radzie Technicznej

4. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Schemat zasadniczy rozdzielni 110kV – technologia AIS	ZE1-SE 01
Plan zagospodarowania terenu stacji – technologia AIS, stanowiska transformatorów 110 kV/SN wolnostojące	ZE -SE-02A
Plan zagospodarowania terenu stacji – technologia AIS, stanowiska transformatorów 110 kV/SN i ZU wolnostojące	ZE -SE-02B
Plan zagospodarowania terenu stacji – technologia AIS, stanowiska transformatorów 110 kV/SN przy budynku	ZE -SE-03
Schemat zasadniczy rozdzielni 110 kV – technologia DT	ZE -SE-04
Plan zagospodarowania terenu stacji – technologia DT, stanowiska transformatorów 110 kV/SN przy budynku	ZE1-SE-05
Schemat zasadniczy rozdzielni 110 kV – technologia GIS	ZE1-SE-06
Plan zagospodarowania terenu stacji – technologia GIS	ZE1-SE-07
Budynek technologiczny ze stanowiskami transformatorów mocy wolnostojącymi	ZE1-SE-08A
Budynek technologiczny ze stanowiskami transformatorów mocy i ZU wolnostojącymi	ZE1-SE-08B
Budynek technologiczny ze stanowiskami transformatorów mocy przy budynku	ZE1-SE-09
Budynek technologiczny z rozdzielnicą GIS	ZE1-SE-10
Pole liniowe 110 kV w technologii AIS – przekrój pola	ZE1-SE-11
Pole liniowe kablowe 110 kV w technologii AIS – przekrój pola	ZE1-SE-12
Pole transformatorowe 110 kV w technologii AIS ze stanowiskami transformatorów wolnostojącymi – przekrój pola	ZE1-SE-13
Pole transformatorowe 110 kV w technologii AIS ze stanowiskami transformatorów przy budynku – przekrój pola	ZE1-SE-14

Pole transformatorowe 110 kV w technologii DT – przekrój pola	ZE1-SE-18
Pole łącznika szyn 110 kV w technologii DT – przekrój pola	ZE1-SE-19
Schemat funkcjonalny obwodów wtórnych – pole liniowe 110 kV z zabezpieczeniem odcinkowym podstawowym i układem pomiarowym rozliczeniowym	ZE1-SE-20
Schemat funkcjonalny obwodów wtórnych – pole liniowe 110 kV z zabezpieczeniem odcinkowym podstawowym i układem pomiarowym kontrolno-bilansowym	ZE1-SE-21
Schemat funkcjonalny obwodów wtórnych – pole liniowe 110 kV z zabezpieczeniem odległościowym podstawowym i układem pomiarowym rozliczeniowym	ZE1-SE-22
Schemat funkcjonalny obwodów wtórnych – pole liniowe 110 kV z zabezpieczeniem odległościowym podstawowym i układem pomiarowym kontrolno-bilansowym	ZE1-SE-23
Schemat funkcjonalny zabezpieczeń i pomiarów – pole transformatorowe 110 kV	ZE1-SE-24
Schemat funkcjonalny zabezpieczeń i pomiarów – pole łącznika szyn 110 kV układ H4	ZE1-SE-25
Schemat funkcjonalny zabezpieczeń i pomiarów – pole łącznika szyn 110 kV układ H5	ZE1-SE-26
Schemat zasadniczy rozdzielni SN	ZE1-SE-27
Schemat funkcjonalny zabezpieczeń i pomiarów – pole transformatorowe strona SN	ZE1-SE-28
Schemat funkcjonalny zabezpieczeń i pomiarów – pole łącznika szyn SN	ZE1-SE-29
Schemat funkcjonalny zabezpieczeń i pomiarów – pole pomiaru napięcia SN	ZE1-SE-30
Schemat funkcjonalny zabezpieczeń i pomiarów – pole zespołu uziemiającego SN, sieć uziemiona przez dławik	ZE1-SE-31
Schemat funkcjonalny zabezpieczeń i pomiarów – pole zespołu uziemiającego SN, sieć uziemiona przez układ równoległy – dławik i rezystor	ZE1-SE-32
Schemat funkcjonalny zabezpieczeń i pomiarów – pole zespołu uziemiającego SN, sieć uziemiona przez rezystor	ZE1-SE-33
Schemat funkcjonalny zabezpieczeń i pomiarów – pole baterii kondensatorów SN	ZE1-SE-34
Schemat funkcjonalny zabezpieczeń i pomiarów – pole przyłączeniowe źródła SN	ZE1-SE-35
	ZE1-SE-36

Schemat funkcjonalny zabezpieczeń i pomiarów – pole odpływowe SN	ZE1-SE-37
Schemat funkcjonalny zabezpieczeń i pomiarów – pole odbiorczy SN z miejscem przyłączenia określonym do RSN w stacji GPZ	ZE1-SE-38
Schemat zasilania potrzeb własnych 220 V DC	ZE1-SE-39
Schemat zasilania potrzeb własnych 230/400 V AC	ZE1-SE-40
Schemat zasilania potrzeb własnych 230 V AC gwarantowane	

5. AKTY PRAWNE I DOKUMENTY ZWIĄZANE

5.1 Regulacje zewnętrzne

1. Ustawy i rozporządzenia

   a) Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. 2003 nr 80 poz. 717 z późn. zm.),
   b) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. 1994 poz. 414 z późn. zm.),
   c) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2001 nr 62 poz. 627 z późn. zm),
   d) Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. 1997 nr 54 poz. 348 z późn. zm.),
   e) Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz. U. 2017 poz. 1566 z późn. zm.),
   f) Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz.U. z 2002 nr 169 poz. 1386 z późn. zm.),
   g) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 1997 nr 129 poz. 844 z późn. zm.),
   h) Rozporządzenie Ministra Gospodarki dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. z 2013 r. poz. 492) po zastąpieniu Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa
   i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. 2019 poz. 1830),,
   i) Rozporządzenie Ministra Środowiska, z dnia 17 grudnia 2019r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz. U. z 2019 poz. 2448),

j) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz. U. 2007 nr 93 poz. 623 z późn. zm.)
k) Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. 2007 nr 120 poz. 826 z późn. zm.),
l) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. 2015 poz. 2117),
m) Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 2 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz.U. 2016 poz.806),
n) Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 517/2014 z dnia 16 kwietnia 2014 r. w sprawie fluorowanych gazów cieplarnianych (Dz.U. UE. L. 2014.150.195 z późn. zm.).
o) Ustawa z dnia 15 maja 2015 r. o substancjach zubożających warstwę ozonową oraz o niektórych fluorowanych gazach cieplarnianych (Dz.U. 2015 poz. 881 z późn. zm.),
p) Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Przesyłowej,
q) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 7 stycznia 2008 r. w sprawie wymagań, którym powinny odpowiadać liczniki energii elektrycznej czynnej prądu przemiennego, oraz szczegółowego zakresu sprawdzeń wykonywanych podczas prawnej kontroli metrologicznej tych przyrządów pomiarowych (Dz.U. 2008 nr 11 poz.63),
r) Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/32/UE z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstwa państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku przyrządów pomiarowych (wersja przekształcona).

2. Normy:

PN-EN 61936-1:2011	Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV – Część1: Postanowienia ogólne.
PN-EN 50522:2011	Uziemienie instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV
PN-EN 50160:2010	Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach elektroenergetycznych

	Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV
PN-E-05115:2002*	Komentarz do normy PN-E-05115:2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV
N SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
PN-EN 62271-1:2018-02:	Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza -- Część 1: Postanowienia wspólne dla aparatury rozdzielczej i sterowniczej prądu przemiennego
PN-EN 60071-1:2008	Koordynacja izolacji. Część 1: Definicje, zasady i reguły
PN-EN 06303:1998	Narażenie zabrudzeniowe izolacji napowietrznej i dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych
PN-EN 50110-1:2013-05	Eksploatacja urządzeń elektrycznych – Część 1: wymagania ogólne
PN-EN 60099-4:2015-01	Ograniczniki przepięć – Część 4. Beziskiernikowe ograniczniki przepięć z tlenków metali do sieci prądu przemiennego
PN-EN 61869-2:2013-06	Przekładniki – Część 2. Wymagania szczegółowe dotyczące przekładników prądowych
PN-EN ISO 9001:2015-10	System zarządzania jakością - Wymagania
PN-EN 60255-1:2010	Przekaźniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczające – Część 1: Wymagania wspólne
PN-EN 60255-26:2014-01	Przekaźniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe – Część 26 : wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej

PN-EN IEC 62485-2:2018:09	Wymagania dotyczące bezpieczeństwa baterii wtórnych i instalacji baterii – Część 2:Baterie stacjonarne
PN-EN 1990	Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji.
PN-EN 1991	Eurokod 1. Oddziaływanie na konstrukcje.
PN-EN 1992	Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu.
PN-EN 1993	Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych.
PN-EN 1996	Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych.
PN-EN 1997	Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne.
PN-EN ISO 1461:2011	Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową. Wymagania i metody badania.

Przedstawione powyżej zestawienie zawiera wykaz ustaw, rozporządzeń, przepisów, norm polskich i europejskich mających status aktualnych na czas opracowywania specyfikacji. Każdorazowo podczas stosowania niniejszego opracowania należy sprawdzić aktualność przepisów i norm uwzględniając postanowienia i zapisy zawarte w ich najnowszych wydaniach.

Jeżeli zapisy zawarte w Standardach są bardziej rygorystyczne aniżeli wymagania wynikające z przywołanych przepisów i norm to należy stosować się do wymagań zawartych w Standardach.

Normę PN-E-05115:2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV należy stosować dla obiektów istniejących, dla których zakres robót budowlanych sprowadza się do prac w zakresie remontów. Dla stacji nowo budowanych, rozbudowywanych bądź przebudowywanych należy stosować normy PN-EN 61936-1:2011 i PN-EN 50522:2011.

5.2 Regulacje wewnętrzne

1. Standardy techniczne w ENERGA-OPERATOR SA.
2. Standard oznakowania i numeracji obiektów energetycznych.
3. Procedura nabywania praw do nieruchomości istniejących i projektowanych urządzeń

elektroenergetycznych.

4. Regulamin funkcjonowania Rady Technicznej i Zespołów Technicznych ENERGA-OPERATOR SA.
5. Instrukcja wykonywania badań linii kablowych SN i WN.
6. Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej ENERGA-OPERATOR SA.
7. Instrukcja organizacji bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych.

6. ODPOWIEDZIALNOŚĆ

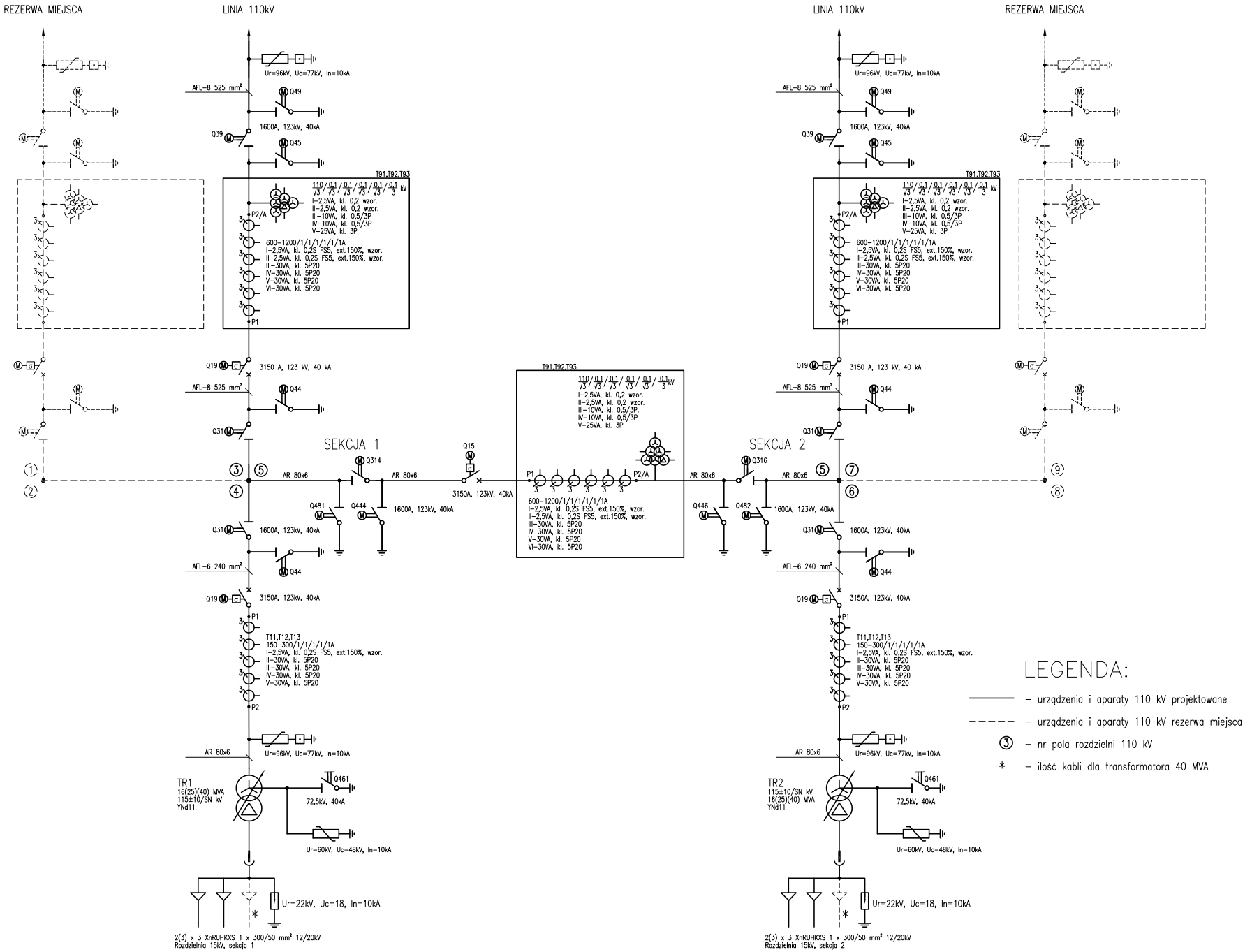
Opracował:	Zespół techniczny ds. technologii projektowania i budowy sieci
Zatwierdził:	Dyrektor Pionu Zarządzania Majątkiem Sieciowym
Zaopiniował:	Agnieszka Mirońska Magdalena Januszewska Biuro Ładu Organizacyjnego

HISTORIA WPROWADZONYCH ZMIAN

Numer wydania	Opis wprowadzonej zmiany
01	Wprowadzenie specyfikacji
02	1. Pkt 1.3.1 - zaktualizowano nazwy komórek zgodnie z Regulaminem organizacyjnym ENERGA-OPERATOR SA 2. Pkt 3.18.1.2 - dodano dodatkowe wymagania w zakresie dokumentacji projektowej dla zadań realizowanych w trybie postępowania publicznego 3. Pkt 5.2 - zaktualizowano wykaz regulacji wewnętrznych
03	1. Pkt. 1.3.2 – wprowadzono zmianę określającą jako układ podstawowy rozdzielni 110kV układ H4 oraz określająca wymogi w przypadku konieczności dobudowy pola liniowego poza istniejącą rezerwą obiektu (przyłączenie komercyjne) 2. 2.1 – uzupełniono wykaz skrótów i oznaczeń 3. 2.2 – uzupełniono zakres definicji 4. 3.1 – uszczegółowiono informacje w zakresie zasad udostępniania standardów niejawnych

	5. 3.2.1.3 – dodano w ust. a) informację o dodatkowych aktach prawa miejscowego 6. 3.2.1.3 – dodano w ust. i) wskazano jako preferowane rozwiązania dot. ścieków bytowych – poprzez kierowane do kanalizacji sanitarnej 7. 3.2.1.7 – dodano w ust. b) zrezygnowano z priorytetu konieczności scalania działek geodezyjnych 8. 3.3 – powiększono katalog czynników koniecznych do weryfikacji na etapie projektowym o uwarunkowania wynikające z terenu zabudowy stacji oraz terenu sąsiadującego, 9. 3.4.1 - wprowadzono zmianę określającą jako układ podstawowy rozdzielni 110kV układ H4 10. 3.4.1.2. – wprowadzono informację o konieczności stosowania poza wymogami standardów aktualnych norm krajowych i międzynarodowych. 11. 3.5.1 ust. d). – uszczegółowiono miejsce granicy własności 12. 3.5.3 - wprowadzono zmianę określającą jako układ podstawowy rozdzielni 110kV układ H4 13. 3.6.4 – usunięto szczegółowe zapisy dotyczące transformatora uziemiającego i i przywołano konieczność stosowania zasad ujętych w Załączniku nr 39 „Specyfikacja techniczna – Transformatory uziemiające SN/nn” 14. 3.6.4 – usunięto szczegółowe zapisy dotyczące transformatora uziemiającego i i przywołano konieczność stosowania zasad ujętych w Załączniku nr 38 „Specyfikacja techniczna – Dławiki gaszące SN” 15. 3.7. ust.1 – wprowadzono dodatkowe wymogi w zakresie wymagań ogólnobudowlanych budynki stacji związane z odprowadzaniem wód opadowych oraz lokalizacja szafy na sprzęt BHP 16. 3.7. ust.2 – usunięto proponowaną podstawową kolorystykę i wprowadzono wymóg konieczności oznakowania budynku zgodnie z zasadami określonymi w Księdze identyfikacji wizualnej ENERGA-OPERATOR SA. 17. 3.7. ust.4 – wprowadzono dodatkowe wymogi w zakresie zabezpieczenia otwartych drzwi 18. 3.7.3. ust. 4 – przywrócono jako podstawowe rozwiązanie dla terenu zielonego stacji obsianie trawą o niskim stopniu wzrostu, wyeliminowano konieczność układania tłucznia na geowłókninie. 19. 3.7.9 – wprowadzono konieczność uwzględniania na przedkładanych do opinii PZT lokalizacji wyprowadzeń linii kablowych SN w obrębie tej stacji wraz z przepustami oraz ewentualnymi miejscami kolizji 20. 3.7.12 ust. 8 – wyeliminowano zalecenie wykonywanie uziomu fundamentowego ze stali pomiedziowanej 21. 3.7.12 ust. 14 – dodano informacje o konieczności odseparowania uziomu ogrodzenia od uziomu kratowego stacji 22. 3.7.13 – dodano informację o konieczności identyfikacji stacji elektroenergetycznej, rozdzielni i jej wyposażenia zgodnie z dokumentem Standardy oznakowania i numeracji obiektów energetycznych 23. 3.9.5 – wprowadzono informację, iż stację należy wyposażyć w baterie dostosowane do czasu autonomii 24 h wyłącznie dla obiektów wskazanych przez CDM na etapie tworzenia SIWZ 24. 3.18.1 ust. g) – doprecyzowano wymogi dotyczące inwentaryzacji zieleni 25. 3.18.1 ust. 1) n) – doprecyzowano wymogi w zakresie formy i zawartości dokumentacji projektowej

	26. 3.18.1 ust. 4) – doprecyzowano wymogi w zakresie formy i zawartości dokumentacji powykonawczej 27. 5.1 – wprowadzono aktualizację regulacji zewnętrznych



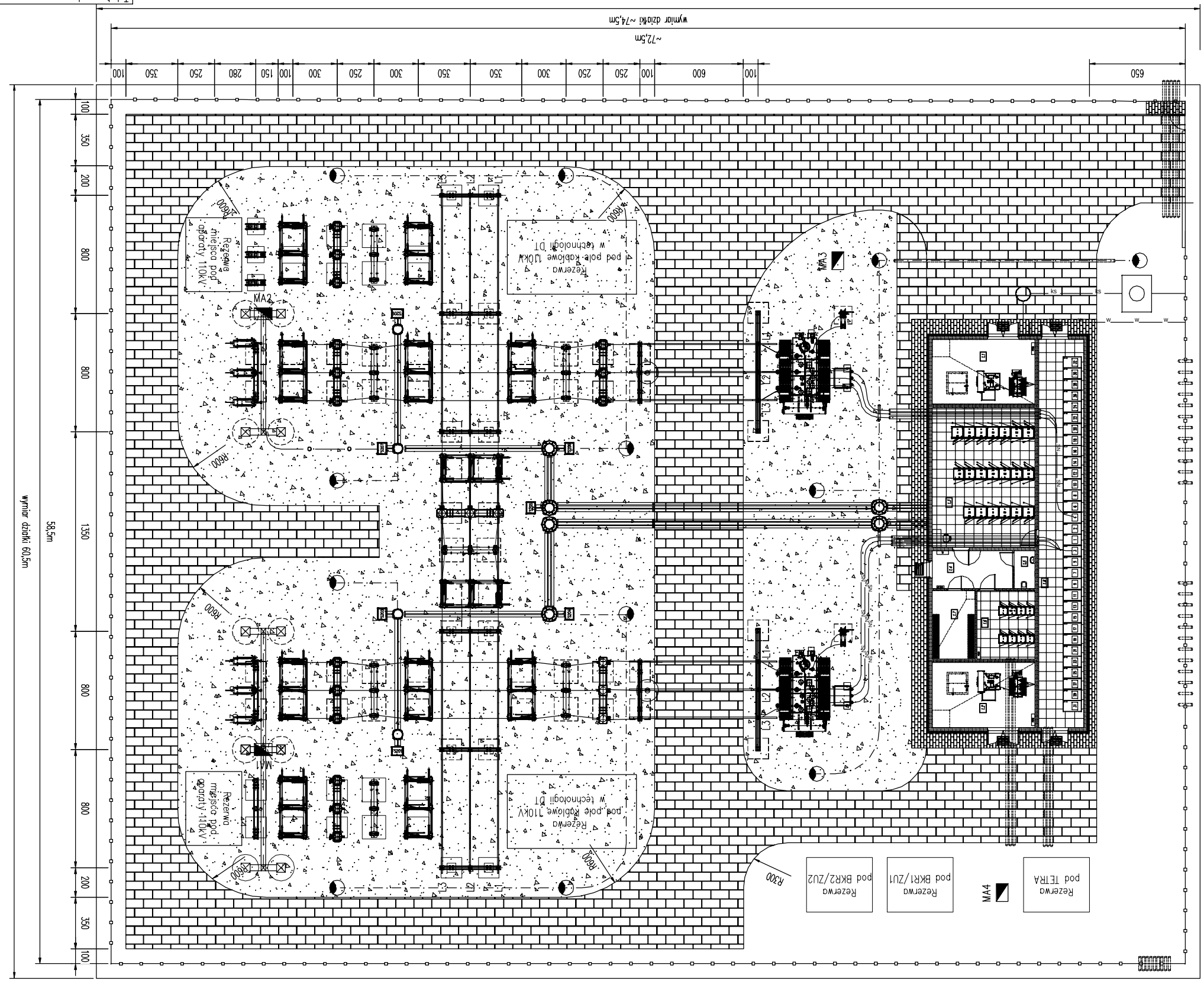
Tytuł rysunku:
Schemat zasadniczy rozdzielni 110kV – technologia AIS

Skala: –
Data: wrzesień 2018r.
Rewizja: – – – – – –

ENERGA-OPERATOR S.A.
ul.Marynarki Polskiej 130
80-557 Gdańsk

Nazwa i adres obiektu:
Stacja elektroenergetyczna 110/SN kV

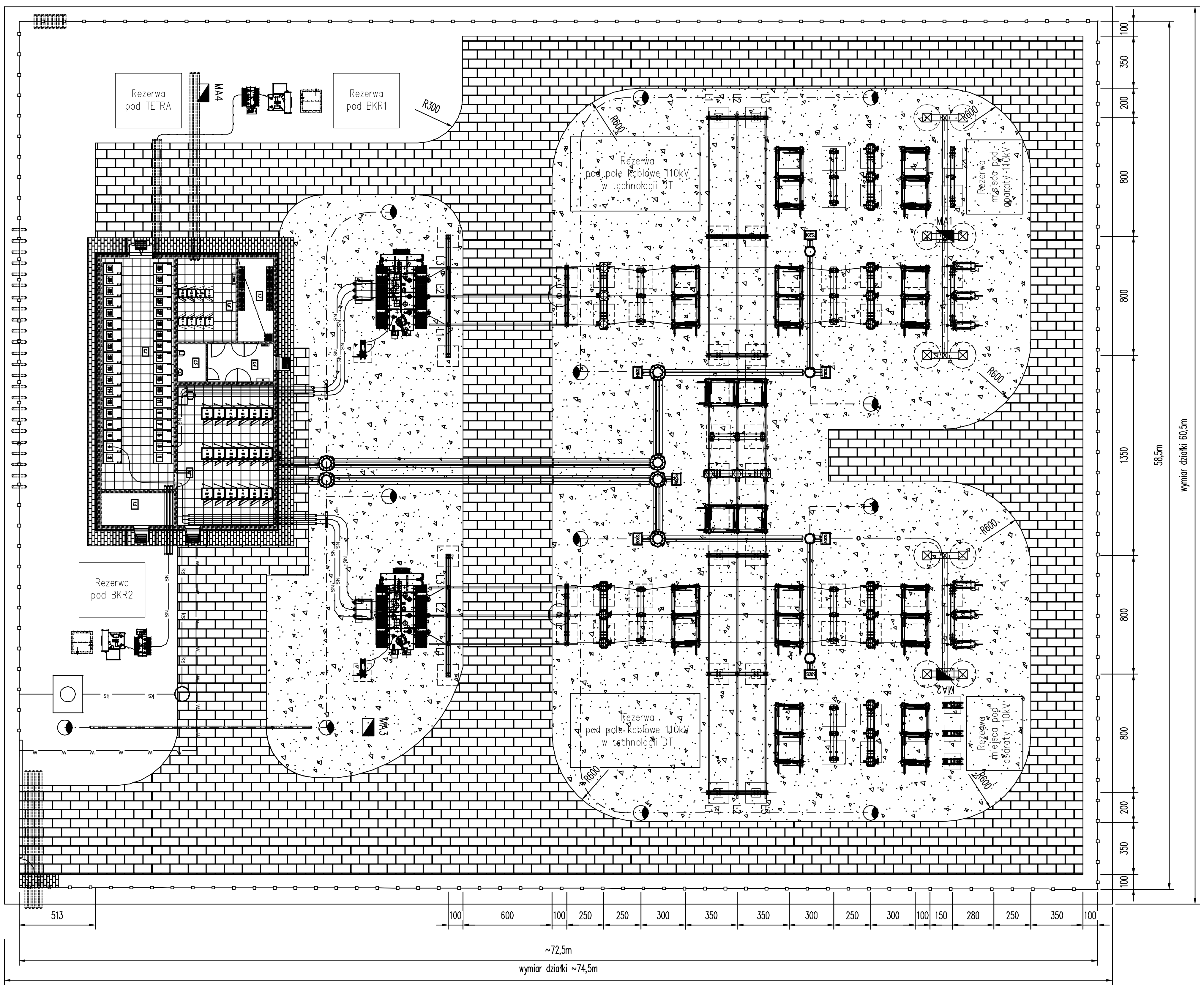
Rysunek nr:
ZE1-SE-01



OZNACZENIA:

- projektowana aparatura 110 kV;
- rezerwa miejsca pod urządzenia rozdzielni 110 kV;
- projektowana aparatura 15 kV;
- projektowane bramki liniowe;
- projektowane konstrukcje wsporcze;
- projektowane kotwy do wyciągania transformatora;
- projektowane fundamenty;
- projektowane przewody napowietrzne 110 kV;
- projektowane linie kablowe SN;
- projektowane linie kablowe oświetleniowe;
- projektowane przykącze wodociągowe;
- projektowana kanalizacja sanitarna;
- projektowane maszty i iglice odgromowe;
- projektowane przepusty rurowe;
- projektowana kanalizacja teletechniczna;
- zbiornik bezodpływowy;
- studzienka wodomierzowa;
- oświetlenie;
- drogi dojazdowe,
- projektowane ogrodzenie,
- teren biologicznie czynny,

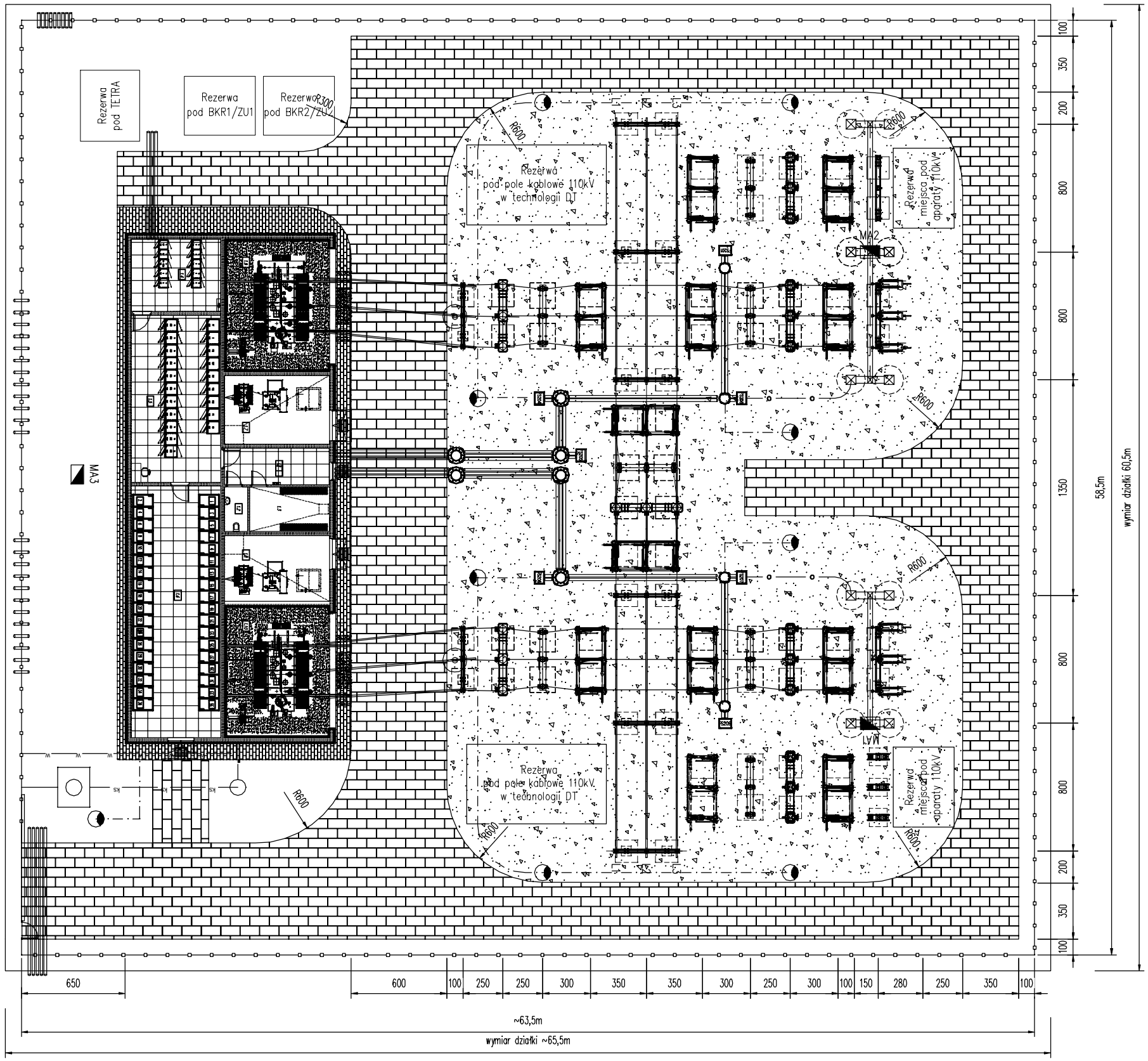
Tytuł rysunku:	Plan zagospodarowania terenu stacji –technologia AIS, stanowiska transformatorów 110/SN wolnostojące
Skala: 1:300	Data: marzec 2023.
Rewizja:	– – – – – –
Rysunek nr:	ZE1–SE–02A
Nazwa i adres obiektu:	Stacja elektroenergetyczna 110/SN kV
	ENERGA–OPERATOR S.A. ul.Marynarki Polskiej 130 80–557 Gdańsk



OZNACZENIA:

- projektowana aparatura 110 kV;
- rezerwa miejsca pod urządzenia rozdzielni 110 kV;
- projektowana aparatura 15 kV;
- projektowane bramki liniowe;
- projektowane konstrukcje wsporcze;
- projektowane kotwy do wyciągania transformatora;
- projektowane fundamenty;
- projektowane przewody napowietrzne 110 kV;
- propjektowane linie kablowe SN;
- projektowane linie kablowe oświetleniowe;
- projektowane przyłącze wodociągowe;
- projektowana kanalizacja sanitarna;
- projektowane maszty i iglice odgromowe; MA1
- projektowane przepusty rurowe;
- projektowana kanalizacja teletechniczna;
- zbiornik bezodpływowy;
- studzienka wodomierzowa;
- oswietlenie;
- drogi dojazdowe,
- projektowane ogrodzenie,
- teren biologicznie czynny,

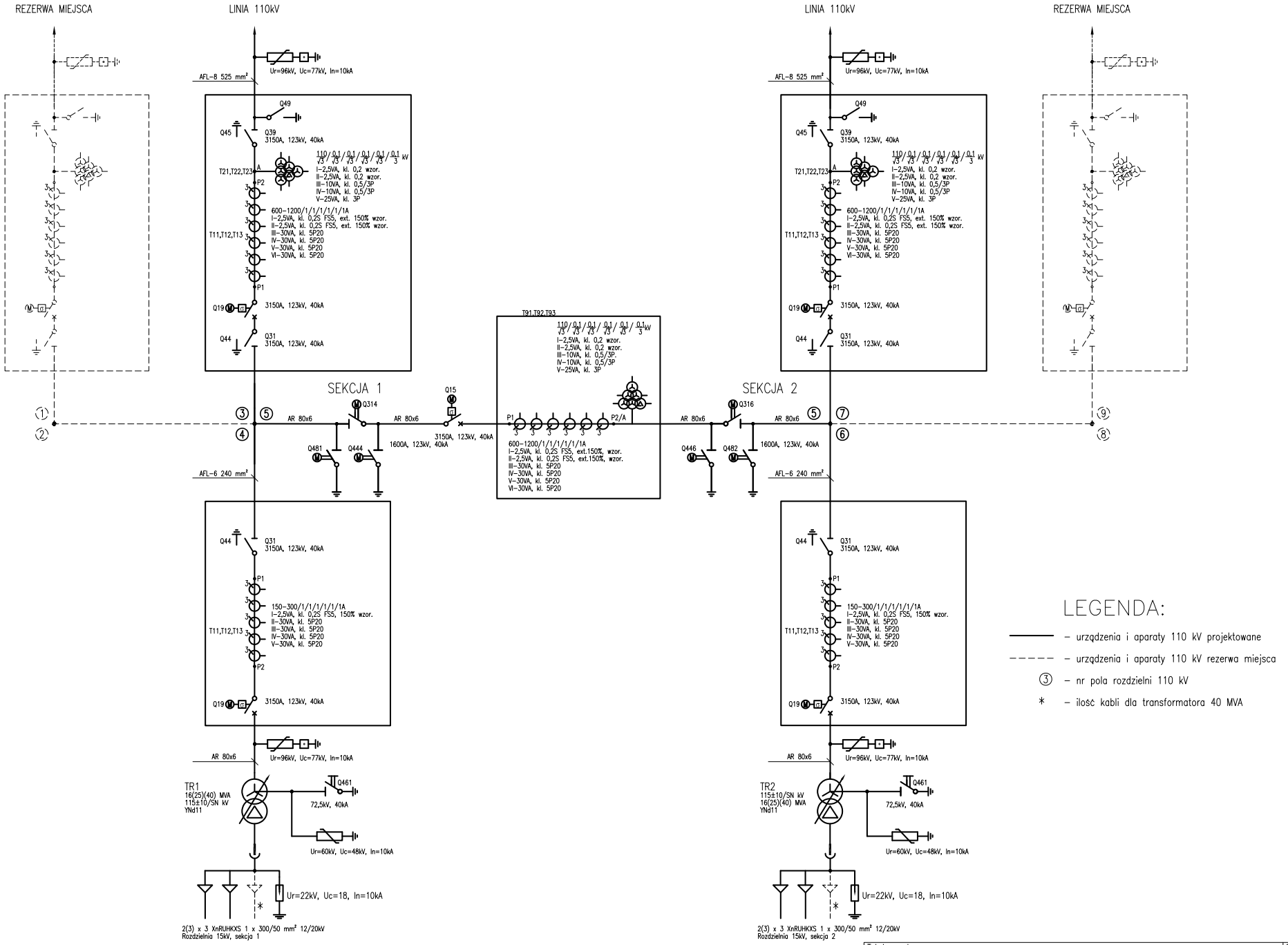
Tytuł rysunku: Plan zagospodarowania terenu stacji –technologia AIS, stanowiska transformatorów 110/SN i ZU wolnostojące	Skala: 1:300 / Data: marzec 2023r.
	Rewizja: – – – – –
ENERGA-OPERATOR S.A. ul.Marynarki Polskiej 130 80-557 Gdańsk / Nazwa i adres obiektu: Stacja elektroenergetyczna 110/SN kV	Rysunek nr: ZE1-SE-02B



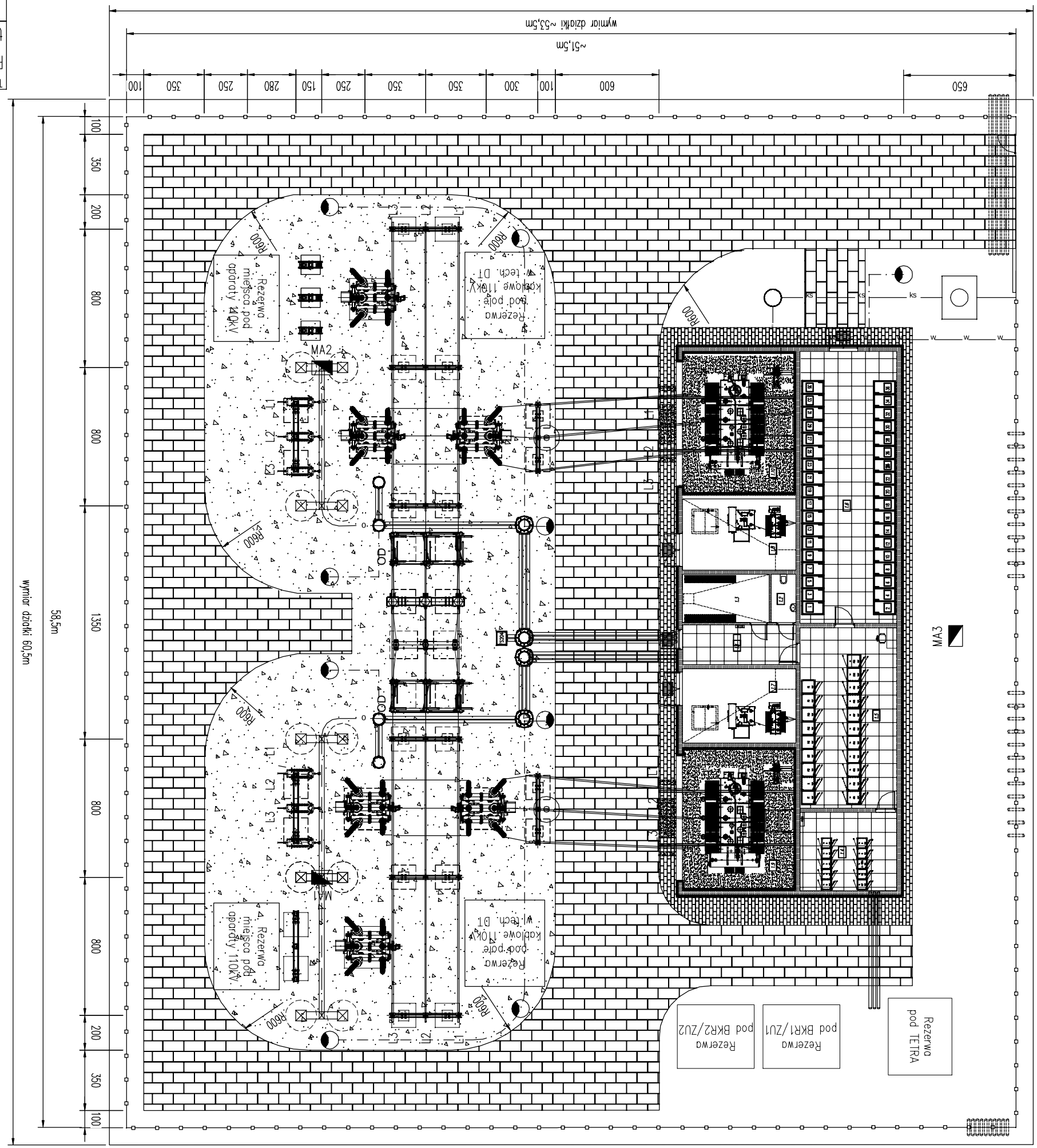
OZNACZENIA:

- projektowana aparatura 110 kV;
- rezerwa miejsca pod urządzenia rozdzielni 110 kV;
- projektowana aparatura 15 kV;
- projektowane bramki liniowe;
- projektowane konstrukcje wsporcze;
- projektowane kotwy do wyciągania transformatora;
- projektowane fundamenty;
- projektowane przewody napowietrzne 110 kV;
- propjektowane linie kablowe SN;
- projektowane linie kablowe oświetleniowe;
- projektowane przyłącze wodociągowe;
- projektowana kanalizacja sanitarna;
- projektowane maszty i iglice odgromowe;
- projektowane przepusty rurowe;
- projektowana kanalizacja teletechniczna;
- zbiornik bezodpływowy;
- studzienka wodomierzowa;
- oswietlenie;
- drogi dojazdowe,
- projektowane ogrodzenie,
- teren biologicznie czynny,

Tytuł rysunku: Plan zagospodarowania terenu stacji –technologia AIS, stanowiska transformatorów 110/SN przy budynku		Skala: 1:300	Data: marzec 2023r.
		Rewizja: – – – – –	
G:\ST\arch\2018\0530_Zeszyt 3\logo.png	ENERGA-OPERATOR S.A. ul.Marynarki Polskiej 130 80-557 Gdańsk	Nazwa i adres obiektu: Stacja elektroenergetyczna 110/SN kV	Rysunek nr: ZE1-SE-03



Tytuł rysunku: Schemat zasadniczy rozdzielni 110kV – technologia DT	Skala: –
	Data: wrzesień 2018r.
	Rewizja: – – – – –
ENERGA-OPERATOR S.A. ul.Marynarki Polskiej 130 80-557 Gdańsk	Nazwa i adres obiektu: Stacja elektroenergetyczna 110/SN kV
	Rysunek nr: ZE1-SE-04



OZNACZENIA:

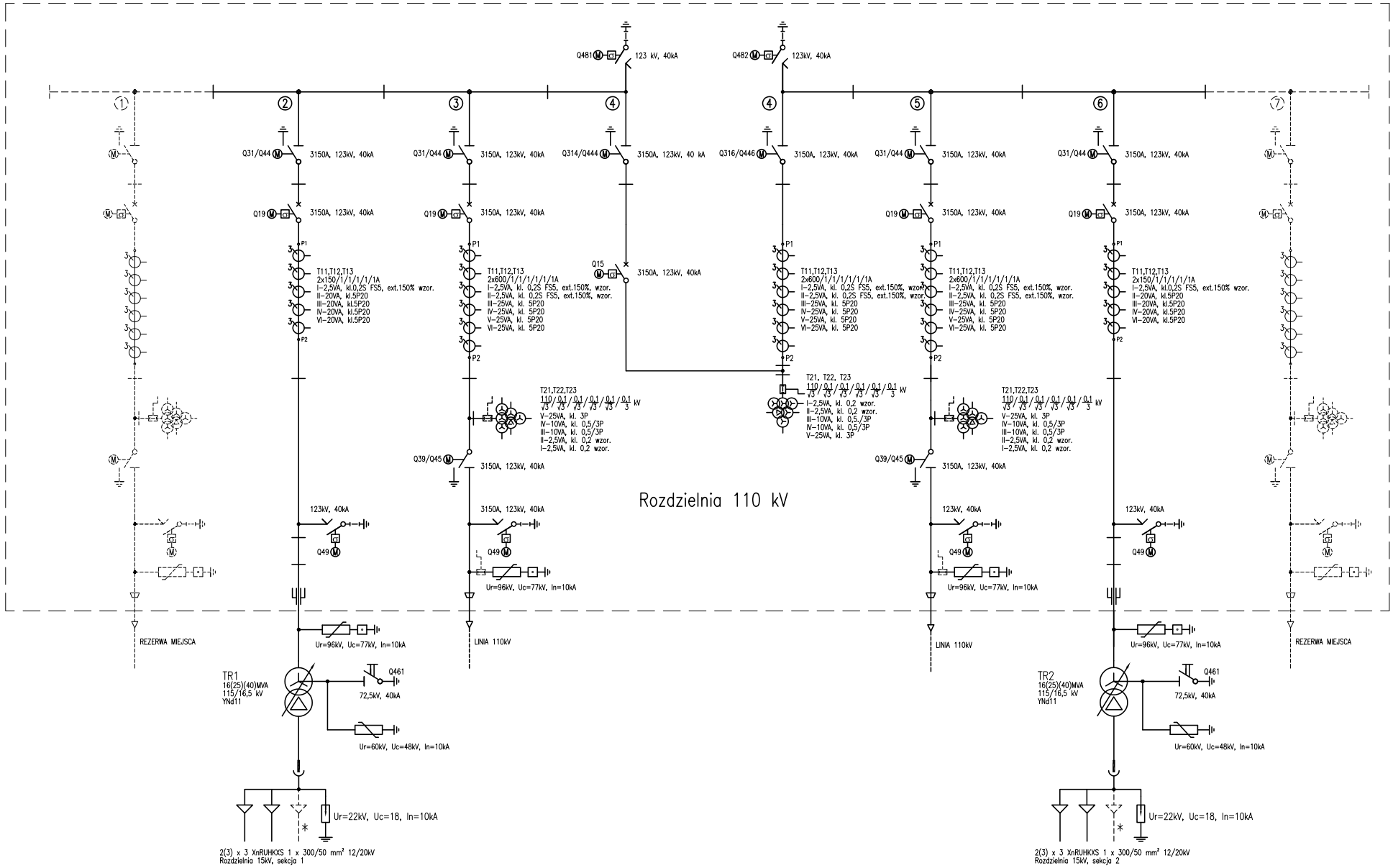
- projektowana aparatura 110 kV;
- rezerwa miejsca pod urządzenia rozdzielni 110 kV;
- projektowana aparatura 15 kV;
- projektowane bramki liniowe;
- projektowane konstrukcje wsporcze;
- projektowane kotwy do wyciągania transformatora;
- projektowane fundamenty;
- projektowane przewody napowietrzne 110 kV;
- propjektowane linie kablowe SN;
- projektowane linie kablowe oświetleniowe;
- projektowane przyłącze wodociągowe;
- projektowana kanalizacja sanitarna;
- projektowane maszty i iglice odgromowe;
- projektowane przepusty rurowe;
- projektowana kanalizacja teletechniczna;
- zbiornik bezodpływowy;
- studzienka wodomierzowa;
- oswietlenie;
- drogi dojazdowe,
- projektowane ogrodzenie,
- teren biologicznie czynny,

Tytuł rysunku:
Plan zagospodarowania terenu stacji – technologia DT, stanowiska transformatorów 110/SN przy budynku

Skala: 1:250
Data: marzec 2023r.
Rewizja:
Rysunek nr: ZE1-SE-05

Nazwa i adres obiektu:
Stacja elektroenergetyczna 110/SN kV

ENERGA-OPERATOR S.A.
ul.Marynarki Polskiej 130
80-557 Gdańsk



LEGENDA:

——— – urządzenia i aparaty 110 kV projektowane

– – – – – – urządzenia i aparaty 110 kV rezerwa miejsca

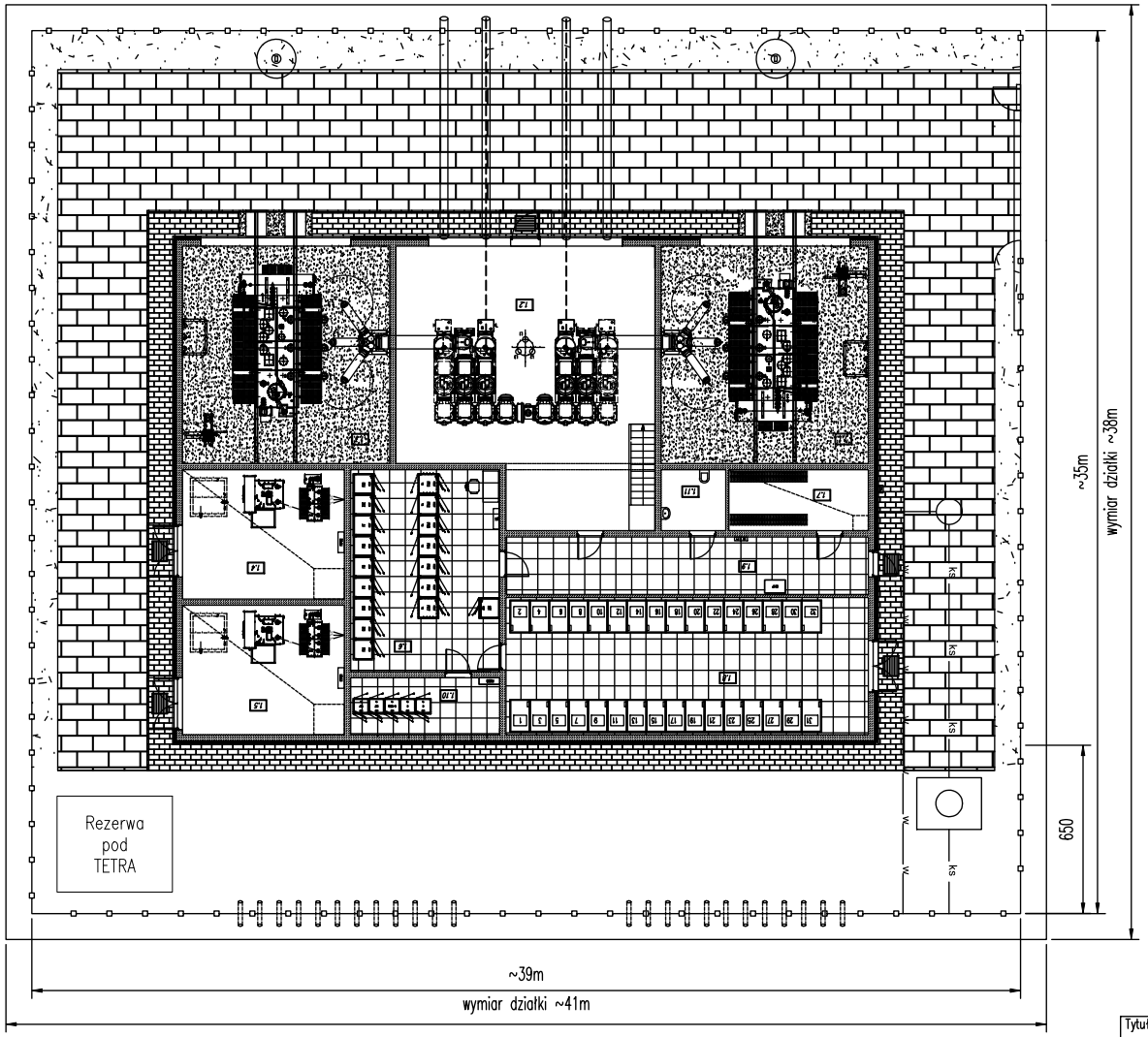
③ – nr pola rozdzielni 110 kV

* – ilość kabli dla transformatora 40 MVA

Tytuł rysunku: Schemat zasadniczy rozdzielni 110kV – technologia GIS	Skala: –	Data: wrzesień 2018r.
	Rewizja:	– – – – – –
Energa operator — ENERGA-OPERATOR S.A. ul.Marynarki Polskiej 130 80-557 Gdańsk	Nazwa i adres obiektu: Stacja elektroenergetyczna 110/SN kV	Rysunek nr: ZE1–SE–06

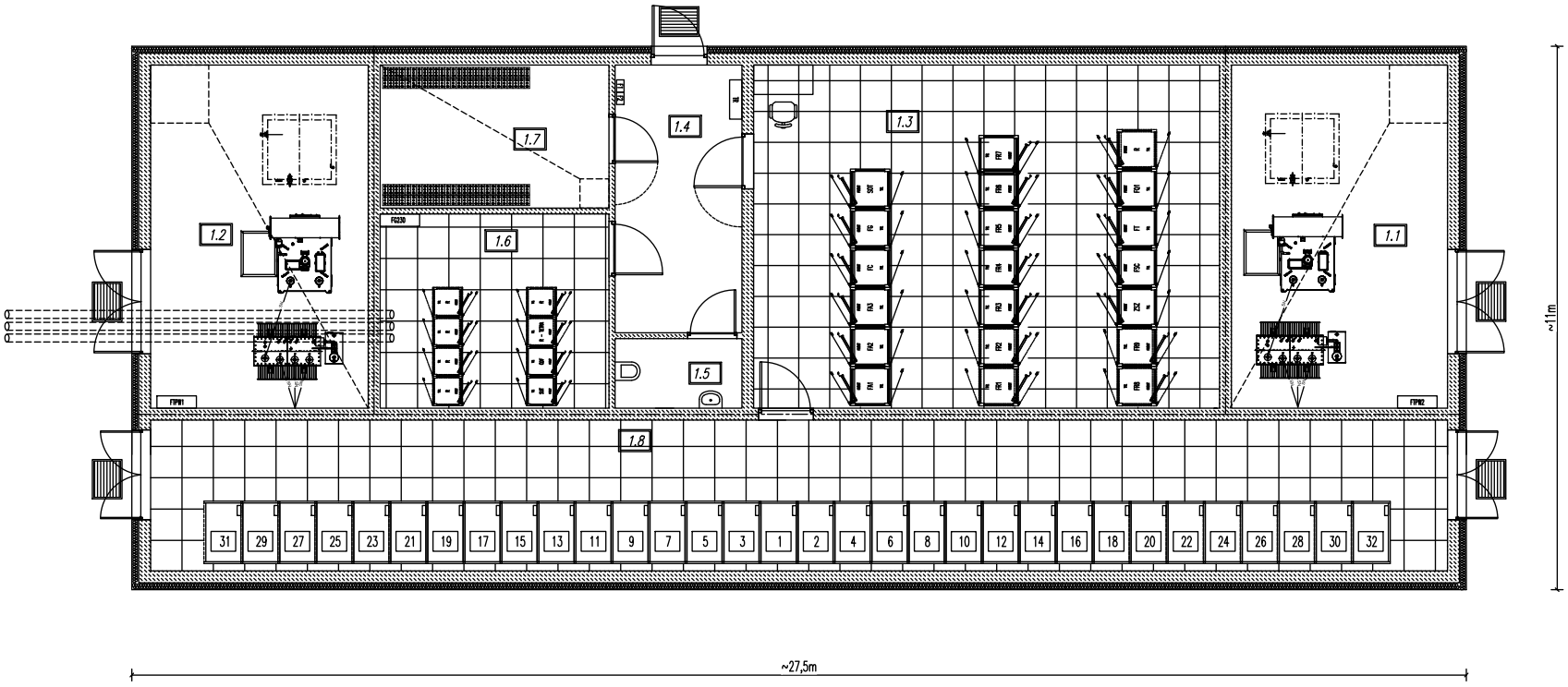
OZNACZENIA:

- projektoana aparatura 110 kV;
- rezerwa miejsca pod urządzenia rozdzielni 110 kV;
- projektowana aparatura 15 kV;
- projektowane konstrukcje wsporcze;
- projektowane kotwy do wyciągania transformatora;
- projektowane przewody napowietrzne 110 kV;
- propjektowane linie kablowe SN;
- projektowane przyłącze wodociągowe;
- projektowana kanalizacja sanitarna;
- projektowane maszty i iglice odgromowe; MA1
- projektowane przepusty rurowe;
- projektowana kanalizacja teletechniczna;
- zbiornik bezodpływowy;
- studzienka wodomierzowa;
- oswietlenie;
- drogi dojazdowe,
- projektowane ogrodzenie,
- warstwa tłucznia;



Tytuł rysunku: Plan zagospodarowania terenu stacji – technologia GIS	Skala: 1:200	Data: wrzesień 2018r.
	Rewizja: – – – – –	
ENERGA-OPERATOR S.A. ul.Marynarki Polskiej 130 80-557 Gdańsk	Nazwa i adres obiektu: Stacja elektroenergetyczna 110/SN kV	Rysunek nr: ZE1–SE–07

RZUT PRZYZIEMIA



Zestawienie pomieszczeń		
Nr	Nazwa pomieszczenia	Posadzka
1.1	Pomieszczenie transformatora potrzeb własnych 1	posadzka betonowa
1.2	Pomieszczenie transformatora potrzeb własnych 2	posadzka betonowa
1.3	Nastawnia	podłoga technologiczna
1.4	Korytarz	posadzka epoksydowa
1.5	WC	płytki ceramiczne
1.6	Pomieszczenie łączności	podłoga technologiczna
1.7	Pomieszczenie akumulatorni	posadzka chemoodporna
1.80	Rozdzielnia 15kV	podłoga technologiczna

Tytuł rysunku:
Budynek technologiczny ze stanowiskami transformatorów mocy wolnostojącymi

Skala: 1:100

Data: wrzesień 2018r.

Rewizja: – – – – –

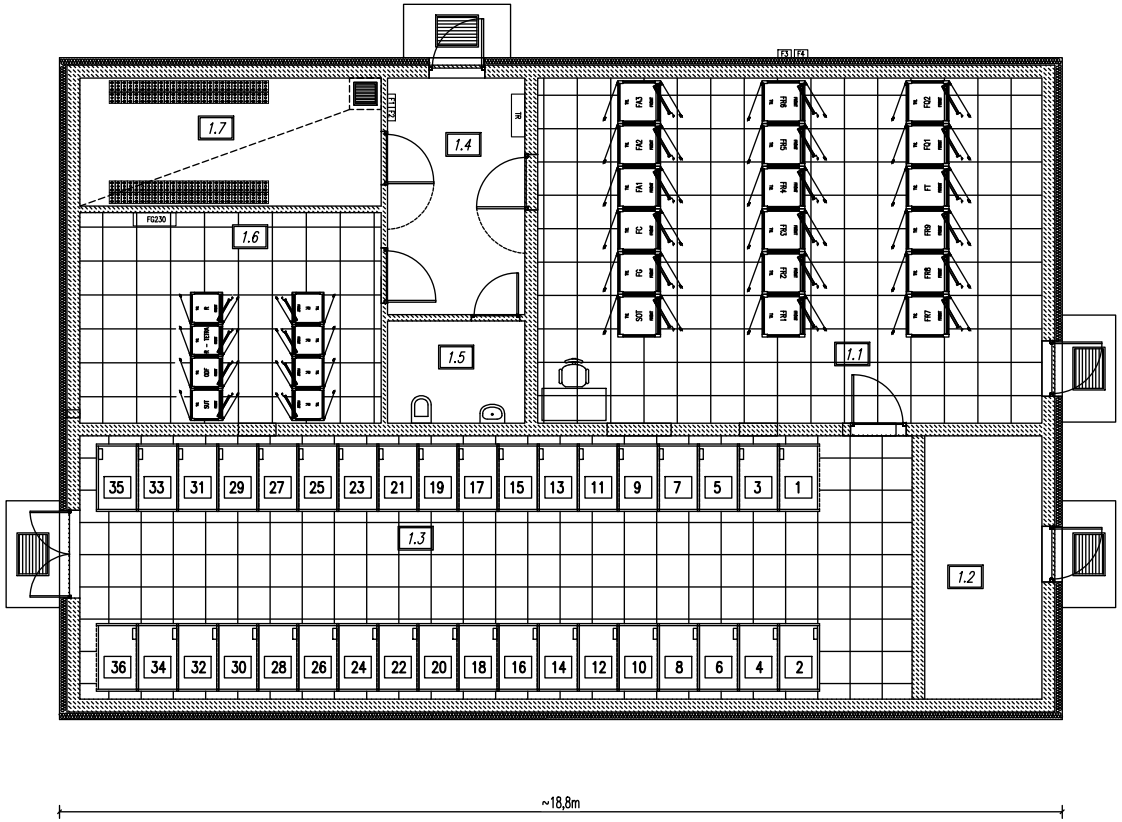
Energa operator

ENERGA-OPERATOR S.A.
ul.Marynarki Polskiej 130
80-557 Gdańsk

Nazwa i adres obiektu:
Stacja elektroenergetyczna 110/SN kV

Rysunek nr:
ZE1-SE-08A

RZUT PRZYZIEMIA



Zestawienie pomieszczeń		
Nr	Nazwa pomieszczenia	Posadzka
1.1	Nastawnia	podłoga technologiczna
1.2	Pomieszczenie gospodarcze/BHP	posadzka betonowa
1.3	Rozdzielnia 15kV	podłoga technologiczna
1.4	Korytarz	posadzka epoksydowa
1.5	WC	płytki ceramiczne
1.6	Pomieszczenie łączności	podłoga technologiczna
1.7	Pomieszczenie akumulatorni	posadzka chemoodporna

Tytuł rysunku:
Budynek technologiczny ze stanowiskami transformatorów mocy i ZU wolnostojącymi

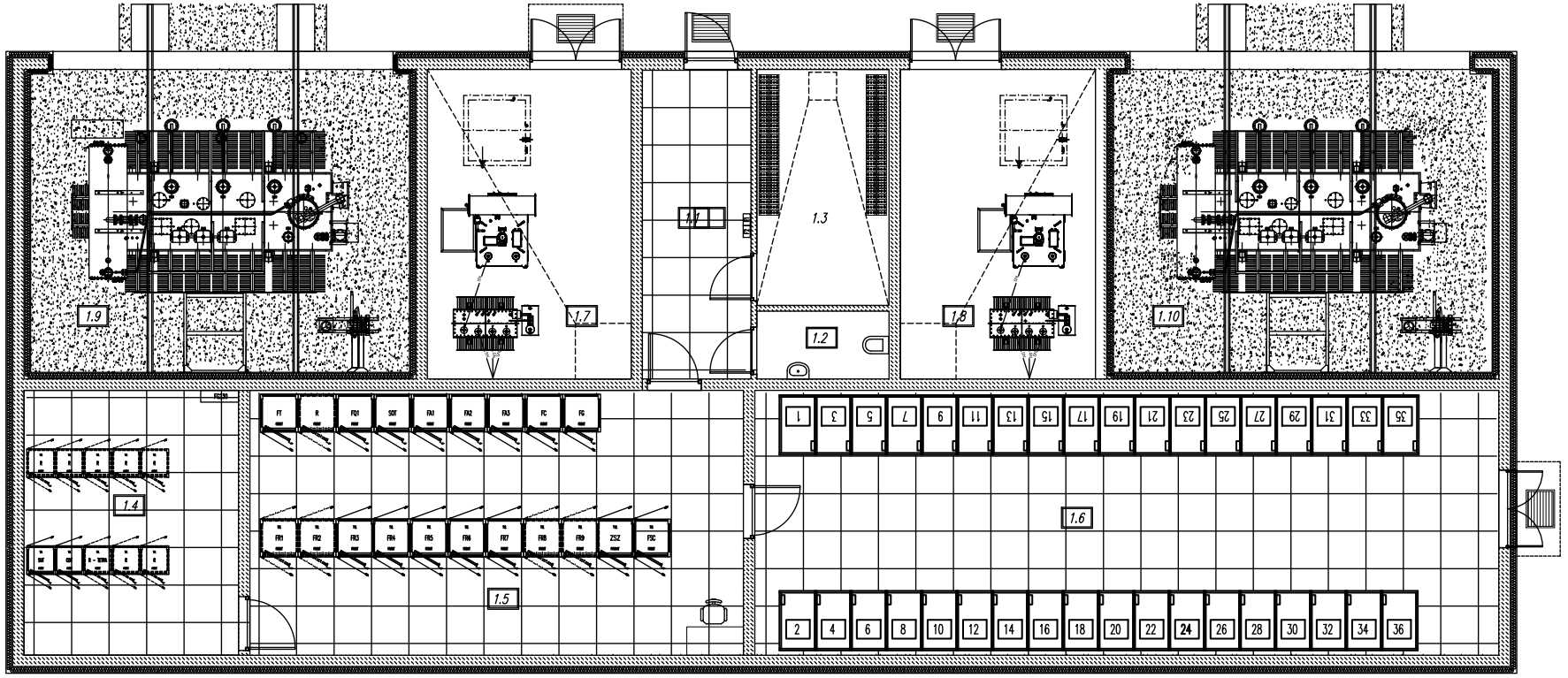
Skala: 1:100
Data: wrzesień 2018r.
Rewizja: – – – – –

ENERGA-OPERATOR S.A.
ul.Marynarki Polskiej 130
80-557 Gdańsk

Nazwa i adres obiektu:
Stacja elektroenergetyczna 110/SN kV

Rysunek nr:
ZE1-SE-08B

RZUT PRZYZIEMIA



Zestawienie pomieszczeń		
Nr	Nazwa pomieszczenia	Posadzka
1.1	Korytarz	podłoga technologiczna
1.2	WC	płytki ceramiczne
1.3	Pomieszczenie akumulatorni	posadzka chemoodporna
1.4	Pomieszczenie łączności	podłoga technologiczna
1.5	Nastawnia	podłoga technologiczna
1.6	Rozdzielnia 15kV	podłoga technologiczna
1.7	Potrzeby własne nr 1	posadzka betonowa
1.8	Potrzeby własne nr 2	posadzka betonowa
1.9	Komora transformatora TR1	tłuczeń
1.10	Komora transformatora TR2	tłuczeń

Tytuł rysunku:
Budynek technologiczny ze stanowiskami transformatorów mocy przy budynku

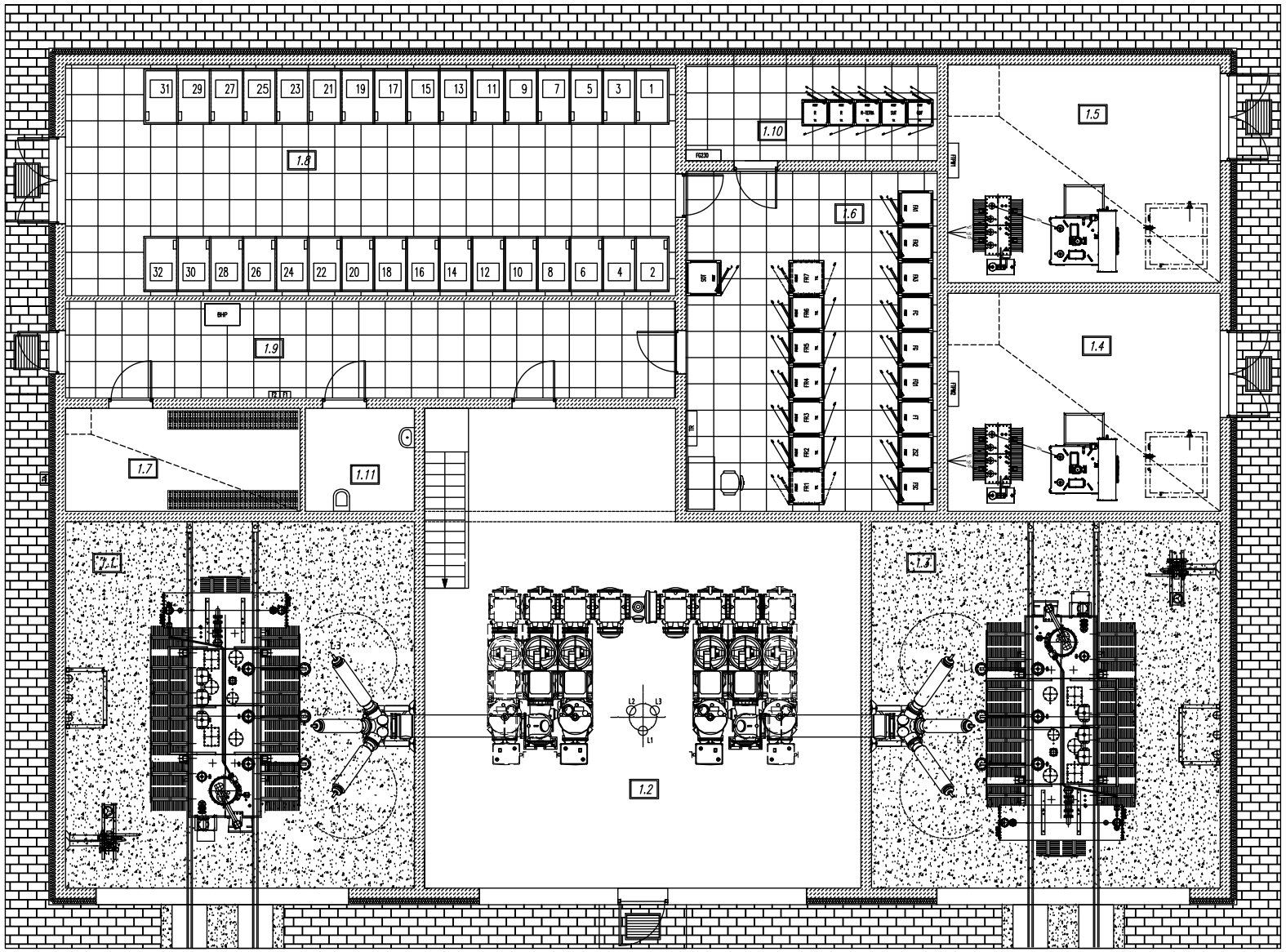
Skala: 1:100
Data: wrzesień 2018r.
Rewizja: – – – – –

ENERGA-OPERATOR S.A.
ul.Marynarki Polskiej 130
80-557 Gdańsk

Nazwa i adres obiektu:
Stacja elektroenergetyczna 110/SN kV

Rysunek nr:
ZE1-SE-09

RZUT PRZYZIEMIA



Zestawienie pomieszczeń		
Nr	Nazwa pomieszczenia	Posadzka
1.1	Komora transformatora TR1	tłuczeń
1.2	Rozdzielnia 110kV	posadzka epoksydowa
1.3	Komora transformatora TR2	tłuczeń
1.4	Potrzeby własne nr 1	posadzka betonowa
1.5	Potrzeby własne nr 2	posadzka betonowa
1.6	Nastawnia	podłoga technologiczna
1.7	Pomieszczenie akumulatorni	posadzka chemoodporna
1.8	Rozdzielnia 15kV	podłoga technologiczna
1.9	Korytarz	podłoga technologiczna
1.10	Pomieszczenie łączności	podłoga technologiczna
1.11	WC	płytki ceramiczne
0.1	Kablownia	posadzka betonowa

Tytuł rysunku:
Budynek technologiczny z rodzielnicą GIS

Skala: 1:100

Data: wrzesień 2018r.

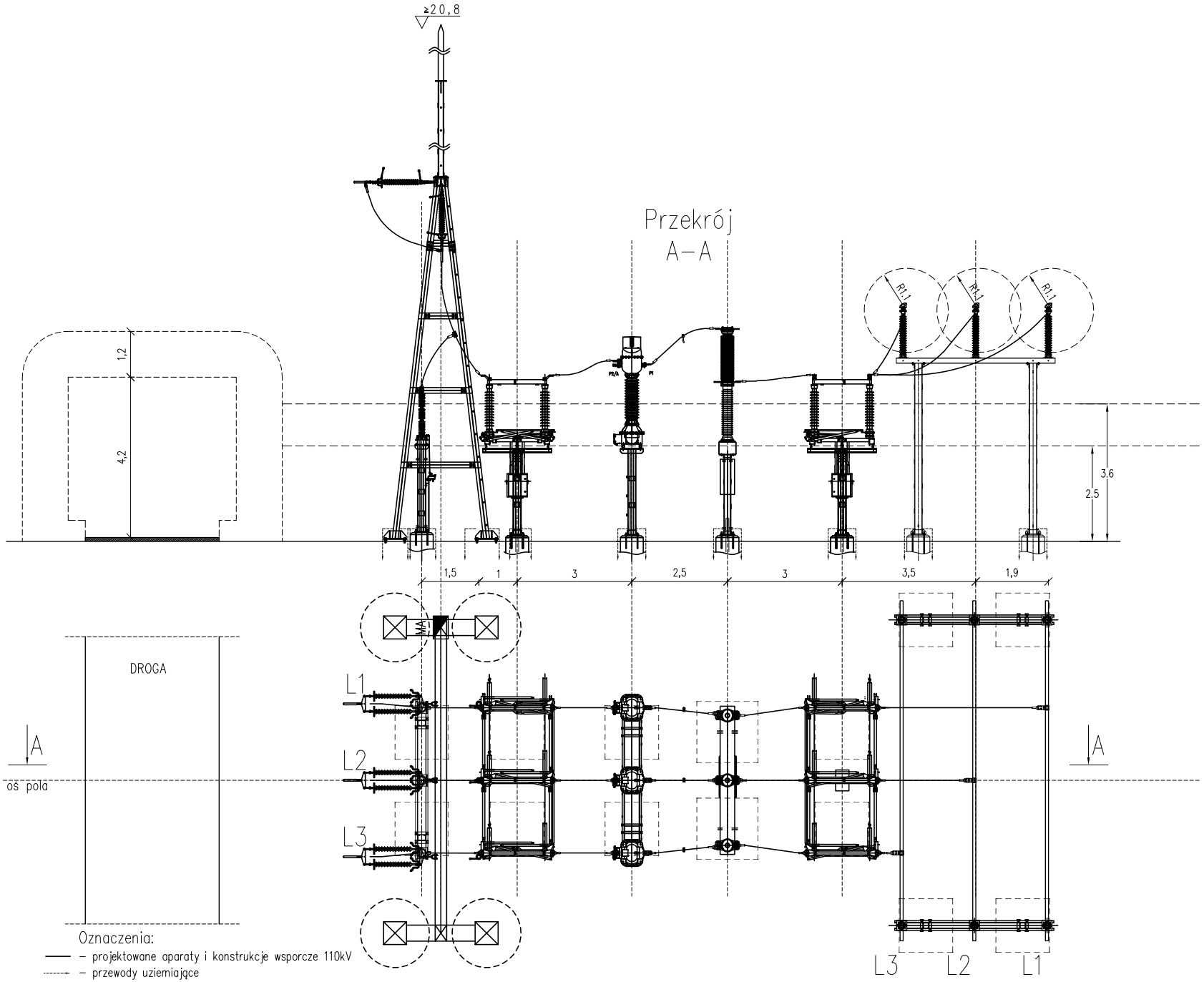
Rewizja: – – – – –

Energa operator

ENERGA-OPERATOR S.A.
ul.Marynarki Polskiej 130
80-557 Gdańsk

Nazwa i adres obiektu:
Stacja elektroenergetyczna 110/SN kV

Rysunek nr:
ZE1-SE-10



Oznaczenia:

- projektowane aparaty i konstrukcje wsporcze 110kV
- przewody uziemiające
- iglica odgromowa

Uwagi:

- lokalizacja iglicy odgromowej pokazana na planie zagospodarowania terenu;
- minimalna wysokość części czynnych nad dostępną powierzchnią uwzględnia warstwę śniegu o grubości 25 cm;
- wymiary podano w metrach;

Tytuł rysunku:
Pole liniowe 110kV w technologii AIS – przekrój pola

Skala: 1:100

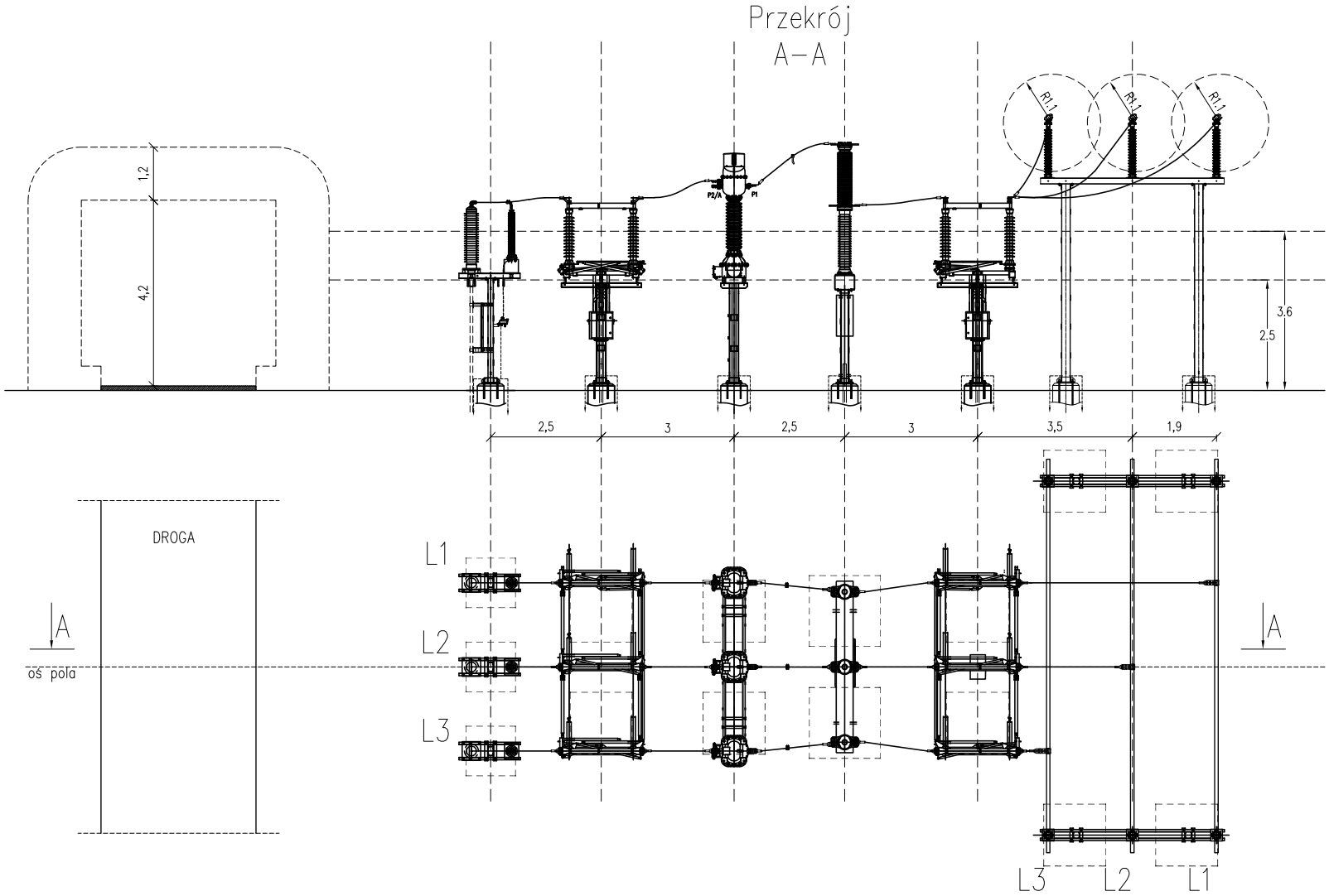
Data: wrzesień 2018r.

Rewizja: – – – – –

ENERGA-OPERATOR S.A.
ul.Marynarki Polskiej 130
80-557 Gdańsk

Nazwa i adres obiektu:
Stacja elektroenergetyczna 110/SN kV

Rysunek nr: ZE1–SE–11



Oznaczenia:

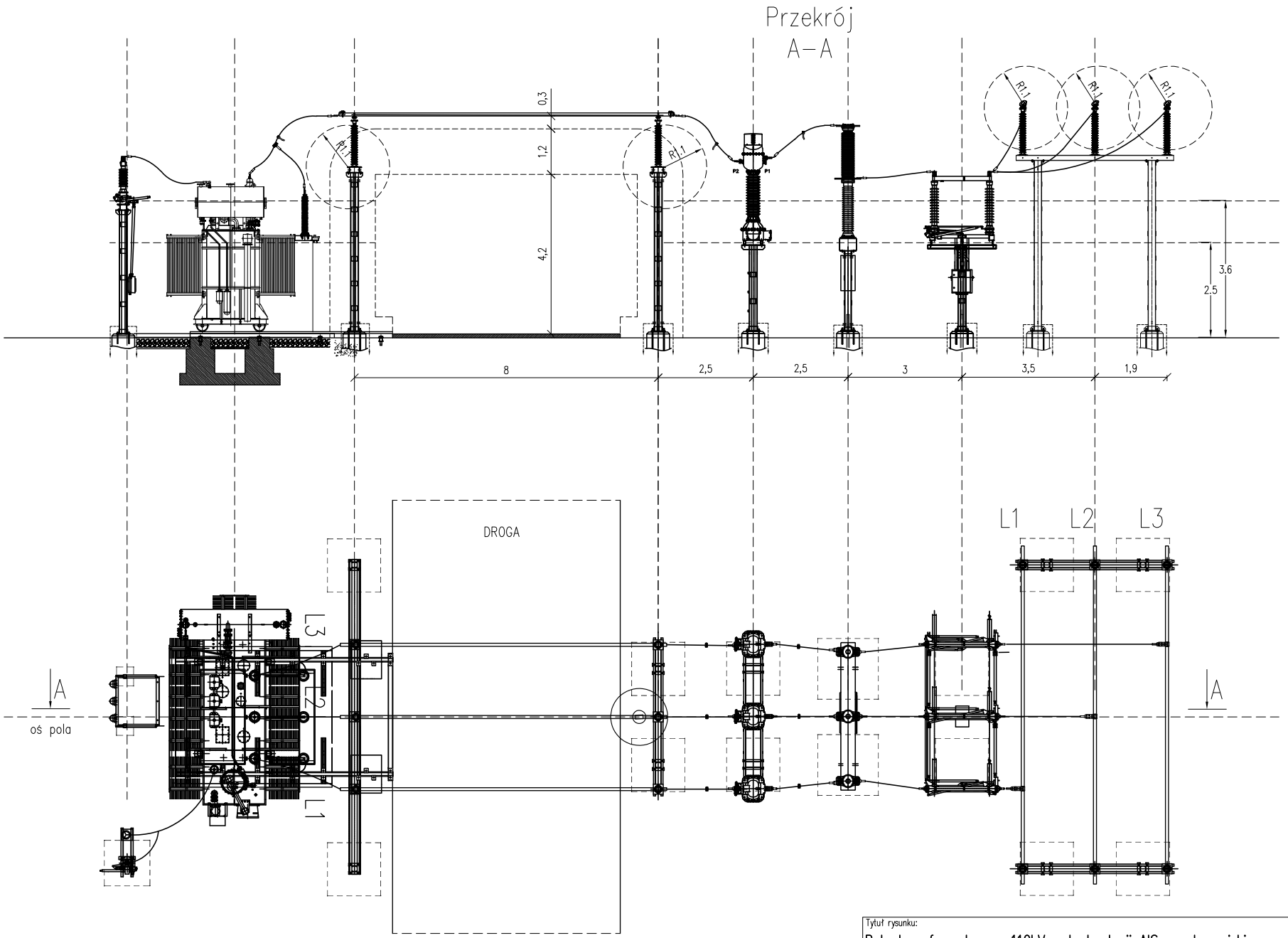
—— – projektowane aparaty i konstrukcje wsporcze 110kV

- - - - - – przewody uziemiające

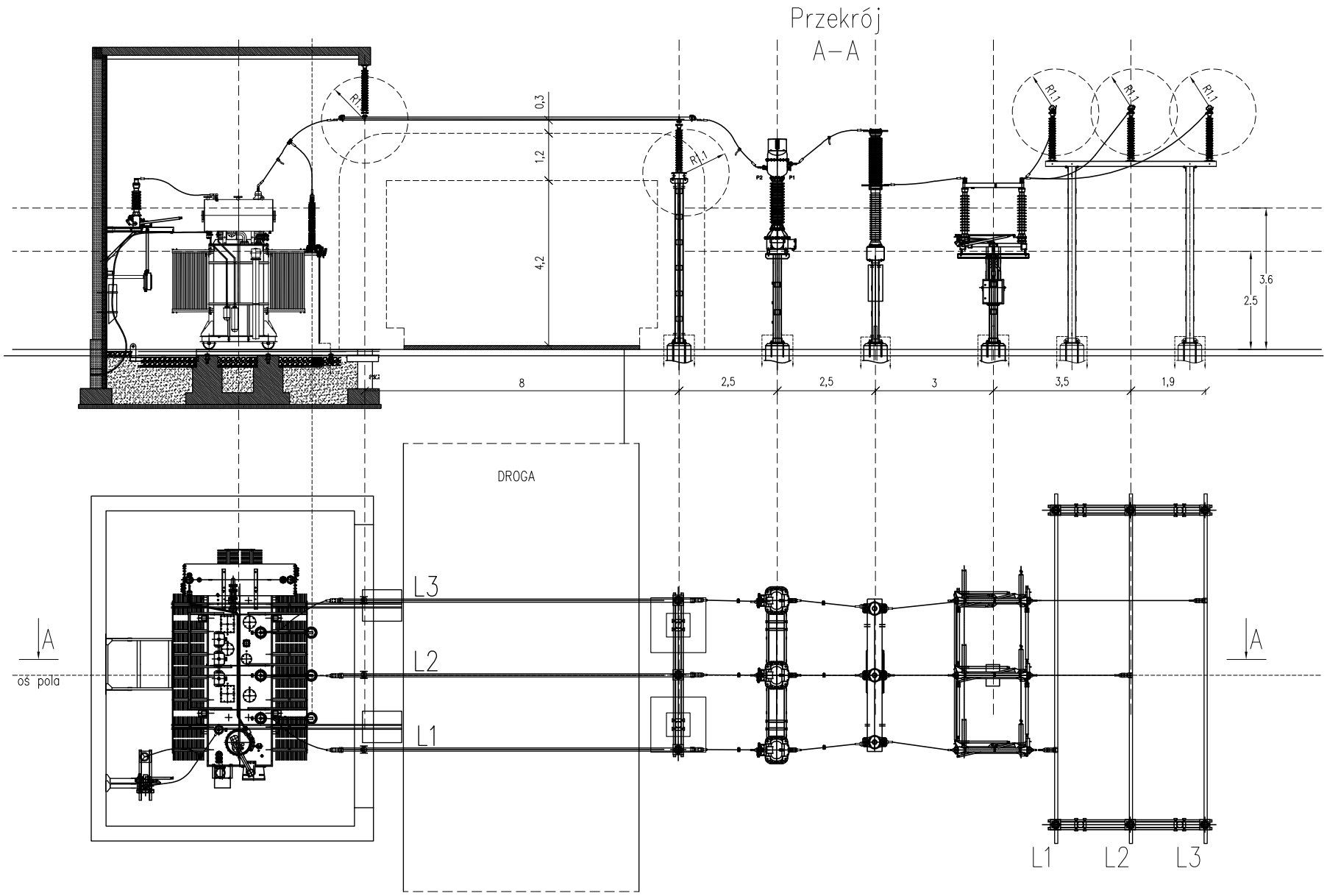
Uwagi:

- lokalizacja iglicy odgromowej pokazana na planie zagospodarowania terenu;
- minimalna wysokość części czynnych nad dostępną powierzchnią uwzględnia warstwę śniegu o grubości 25 cm;
- wymiary podano w metrach;

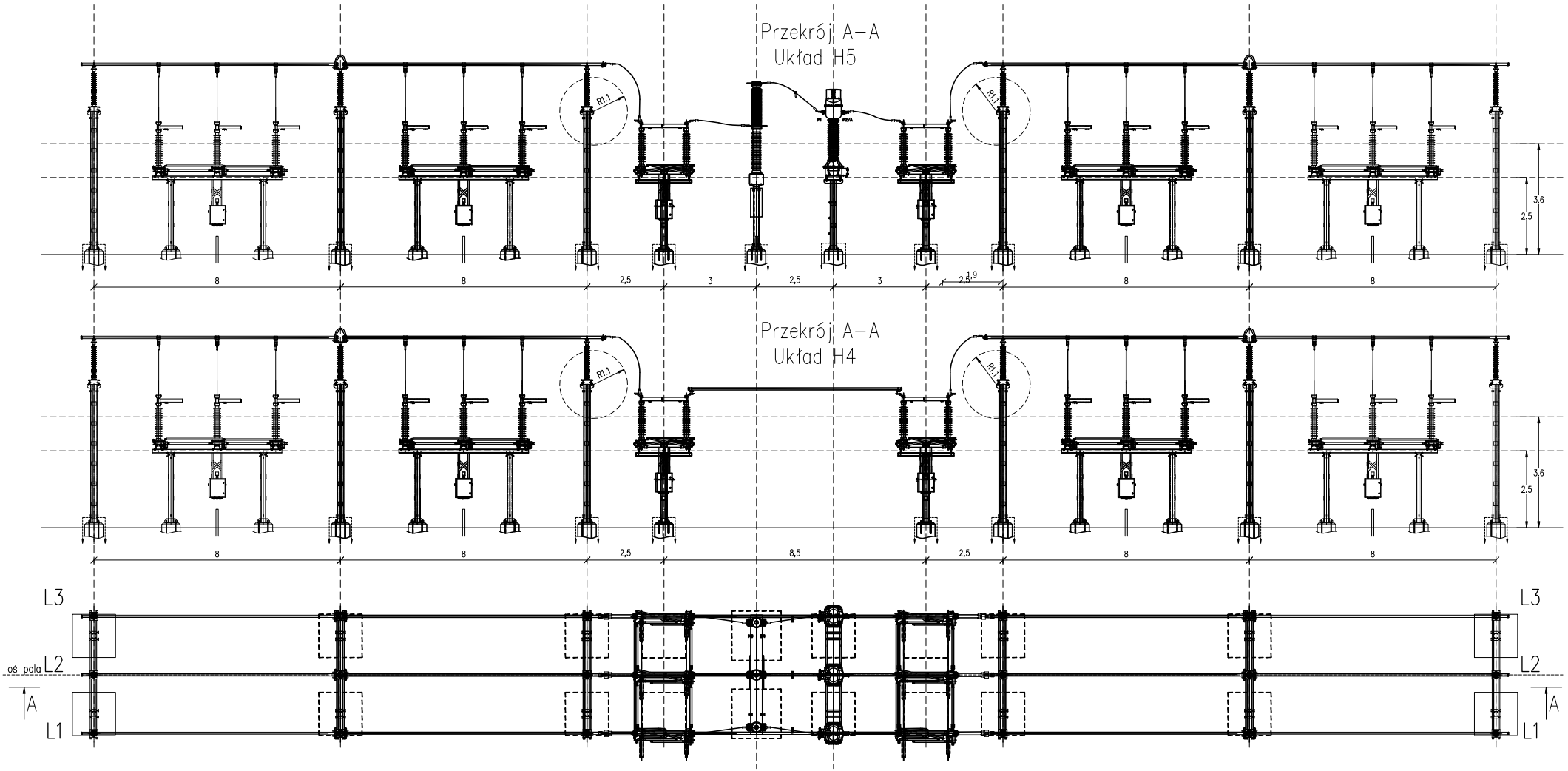
Tytuł rysunku: Pole liniowe kablowe 110kV w technologii AIS – przekrój pola		Skala: 1:100	Data: wrzesień 2018r.
		Rewizja: – – – – –	
ENERGA-OPERATOR S.A. ul.Marynarki Polskiej 130 80-557 Gdańsk	Nazwa i adres obiektu: Stacja elektroenergetyczna 110/SN kV	Rysunek nr: ZE1–SE–12	



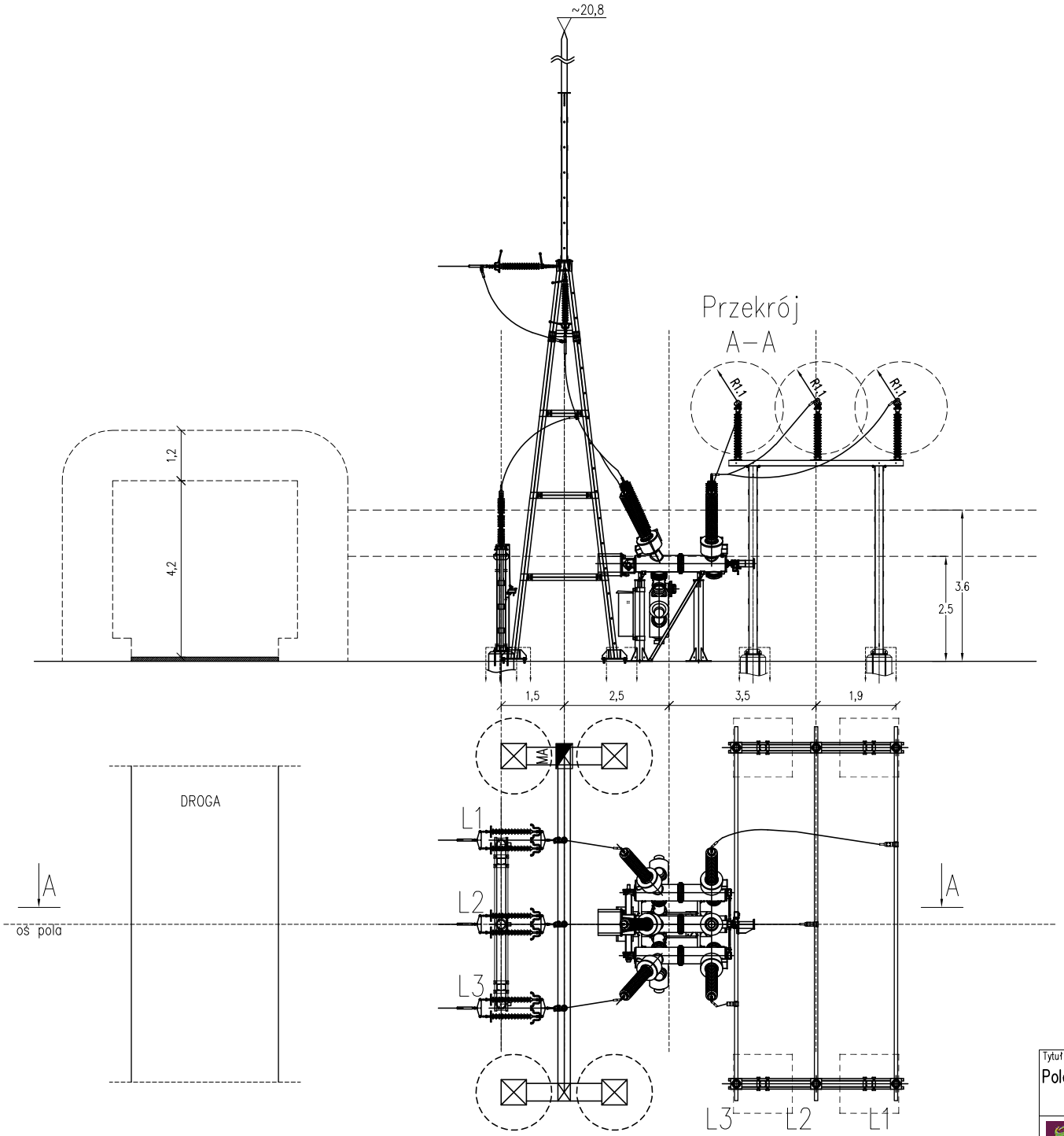
Tytuł rysunku: Pole transformatorowe 110kV w technologii AIS ze stanowiskiem transformatorów wolnostojącym – przekrój pola		Skala: 1:100	Data: wrzesień 2018r.
		Rewizja: – – – – –	
ENERGA-OPERATOR S.A. ul.Marynarki Polskiej 130 80-557 Gdańsk	Nazwa i adres obiektu: Stacja elektroenergetyczna 110/SN kV	Rysunek nr: ZE1–SE–13	



Tytuł rysunku: Pole transformatorowe 110kV w technologii AIS ze stanowiskiem transformatorów przy budynku – przekrój pola		Skala: –	Data: wrzesień 2018r.
		Rewizja: – – – – –	
Energa operator	ENERGA-OPERATOR S.A. ul.Marynarki Polskiej 130 80-557 Gdańsk	Nazwa i adres obiektu: Stacja elektroenergetyczna 110/SN kV	Rysunek nr: ZE1–SE–14



Tytuł rysunku: Pole łącznika szyn 110kV w technologii AIS – przekrój pola		Skala: –	Data: wrzesień 2018r.
		Rewizja: – – – – –	
ENERGA-OPERATOR S.A. ul.Marynarki Polskiej 130 80-557 Gdańsk	Nazwa i adres obiektu: Stacja elektroenergetyczna 110/SN kV	Rysunek nr: ZE1–SE–15	



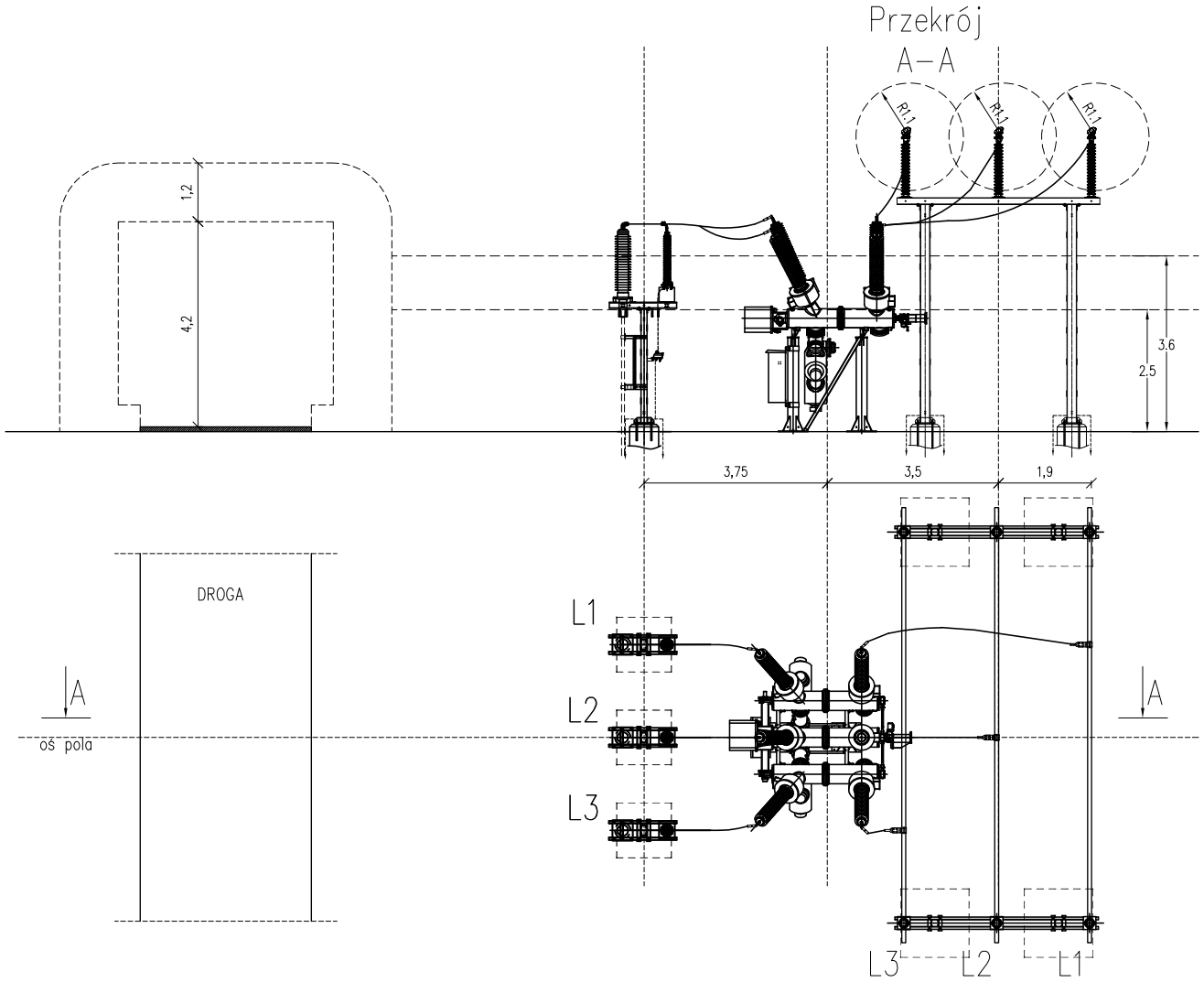
Oznaczenia:

- —— – projektowane aparaty i konstrukcje wsporcze 110kV
- - - - - – przewody uziemiające
- – iglica odgromowa

Uwagi:

- lokalizacja iglicy odgromowej pokazana na planie zagospodarowania terenu;
- minimalna wysokość części czynnych nad dostępną powierzchnią uwzględnia warstwę śniegu o grubości 25 cm;
- wymiary podano w metrach;

Tytuł rysunku: Pole liniowe 110kV w technologii DT – przekrój pola		Skala: 1:100	Data: wrzesień 2018r.
		Rewizja: – – – – –	
ENERGA-OPERATOR S.A. ul.Marynarki Polskiej 130 80-557 Gdańsk	Nazwa i adres obiektu: Stacja elektroenergetyczna 110/SN kV	Rysunek nr: ZE1–SE–16	



Oznaczenia:

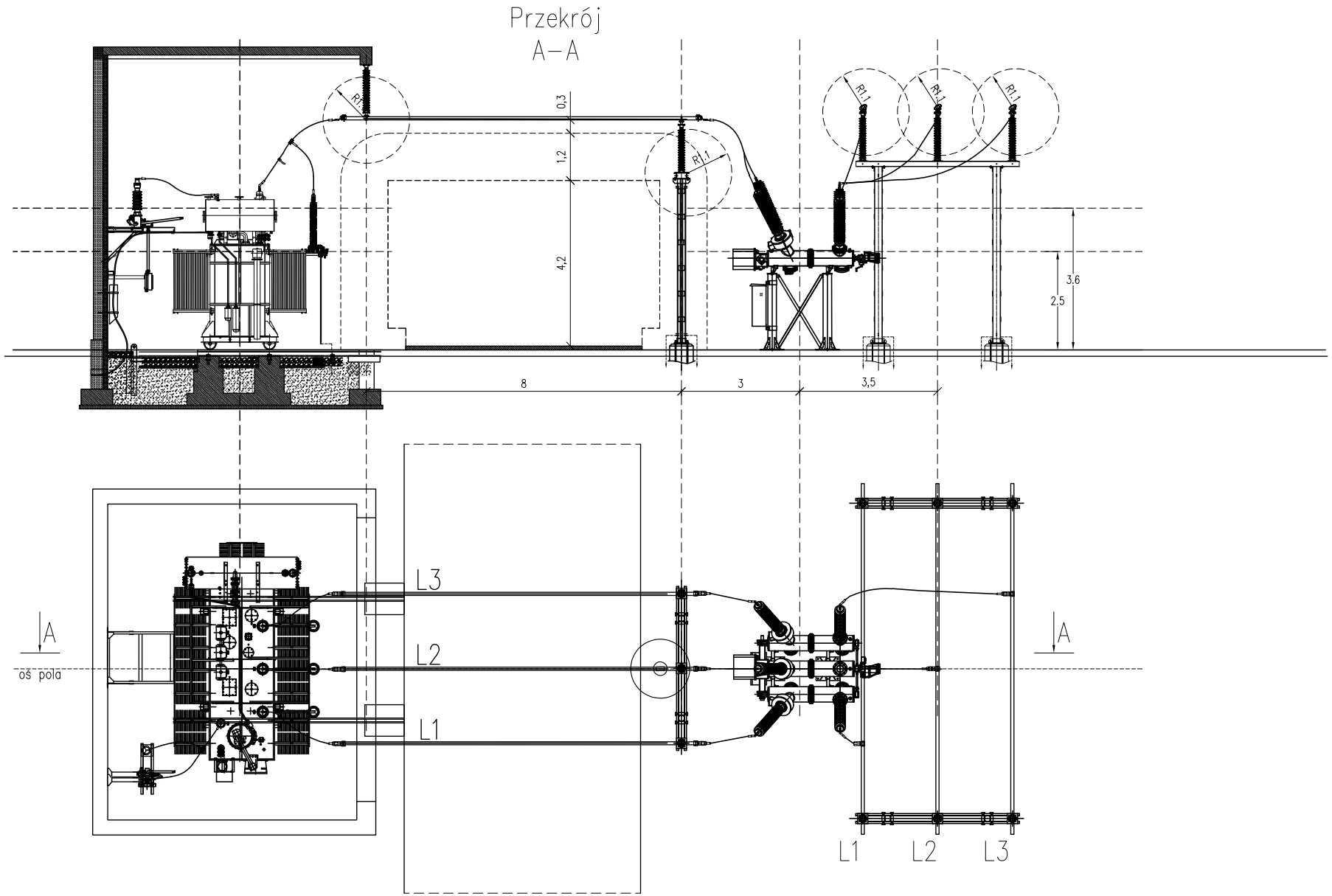
—— – projektowane aparaty i konstrukcje wsporcze 110kV

- - - - – przewody uziemiające

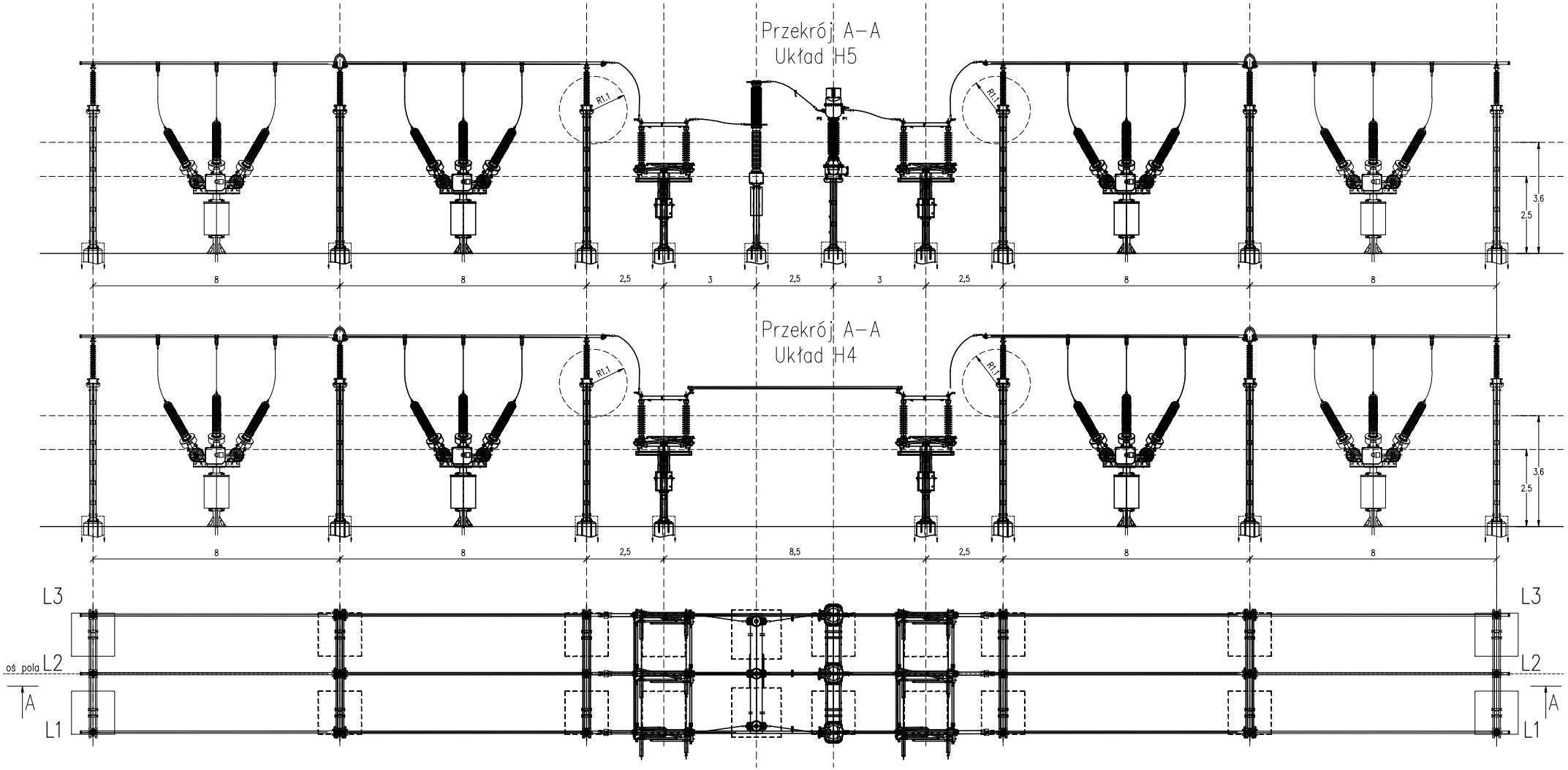
Uwagi:

- lokalizacja iglicy odgromowej pokazana na planie zagospodarowania terenu;
- minimalna wysokość części czynnych nad dostępną powierzchnią uwzględnia warstwę śniegu o grubości 25 cm;
- wymiary podano w metrach;

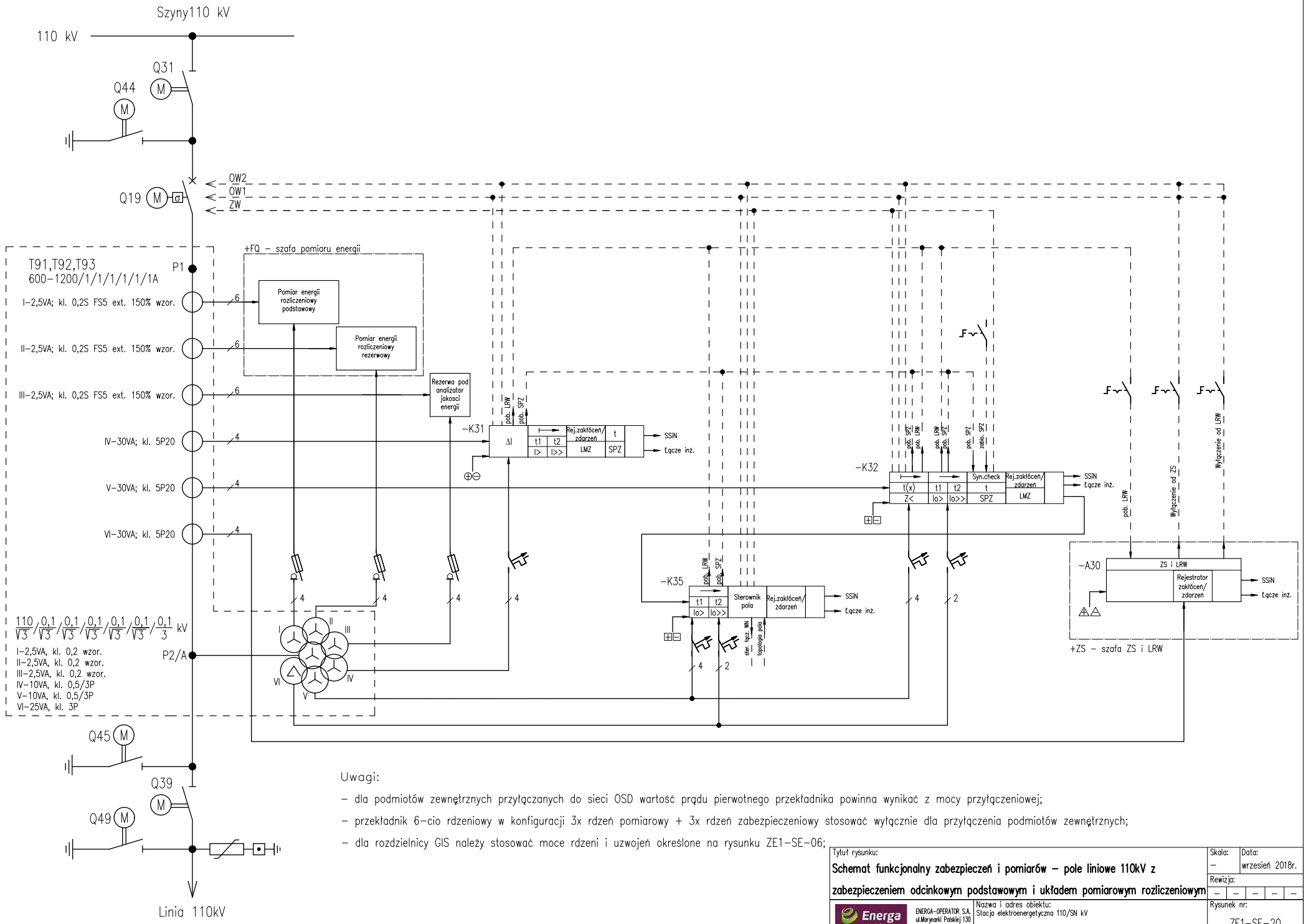
Tytuł rysunku: Pole liniowe kablowe 110kV w technologii DT – przekrój pola		Skala: 1:100	Data: wrzesień 2018r.
		Rewizja: – – – – –	
Energa operator	ENERGA-OPERATOR S.A. ul.Marynarki Polskiej 130 80-557 Gdańsk	Nazwa i adres obiektu: Stacja elektroenergetyczna 110/SN kV	Rysunek nr: ZE1–SE–17



Tytuł rysunku: Pole transformatorowe 110kV w technologii DT – przekrój pola		Skala: –	Data: wrzesień 2018r.
		Rewizja: – – – – –	
ENERGA-OPERATOR S.A. ul.Marynarki Polskiej 130 80-557 Gdańsk	Nazwa i adres obiektu: Stacja elektroenergetyczna 110/SN kV		Rysunek nr: ZE1–SE–18



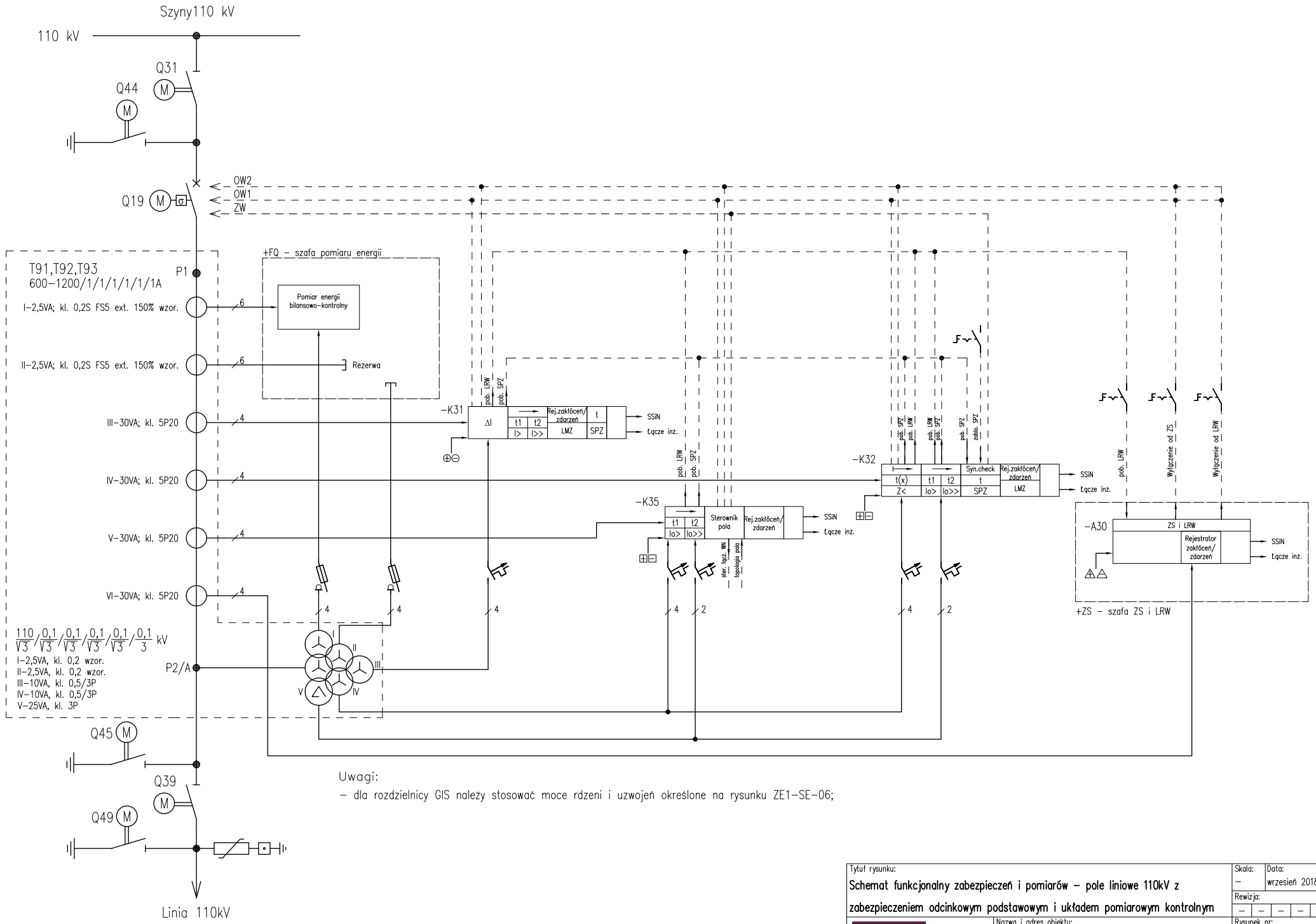
Tytuł rysunku: Pole łącznika szyn 110kV w technologii AIS – przekrój pola		Skala: –	Data: wrzesień 2018r.
		Rewizja: – – – – –	
Energa operator	ENERGA-OPERATOR S.A. ul.Marynarki Polskiej 130 80-557 Gdańsk	Nazwa i adres obiektu: Stacja elektroenergetyczna 110/SN kV	Rysunek nr: ZE1–SE–19



Uwagi:

- dla podmiotów zewnętrznych przyłączanych do sieci OSD wartość prądu pierwotnego przekładnika powinna wynikać z mocy przyłączeniowej;
- przekładnik 6–cio rdzeniowy w konfiguracji 3x rdzeń pomiarowy + 3x rdzeń zabezpieczeniowy stosować wyłącznie dla przyłączenia podmiotów zewnętrznych;
- dla rozdzielnicy GIS należy stosować moce rdzeni i uzwojeń określone na rysunku ZE1–SE–06;

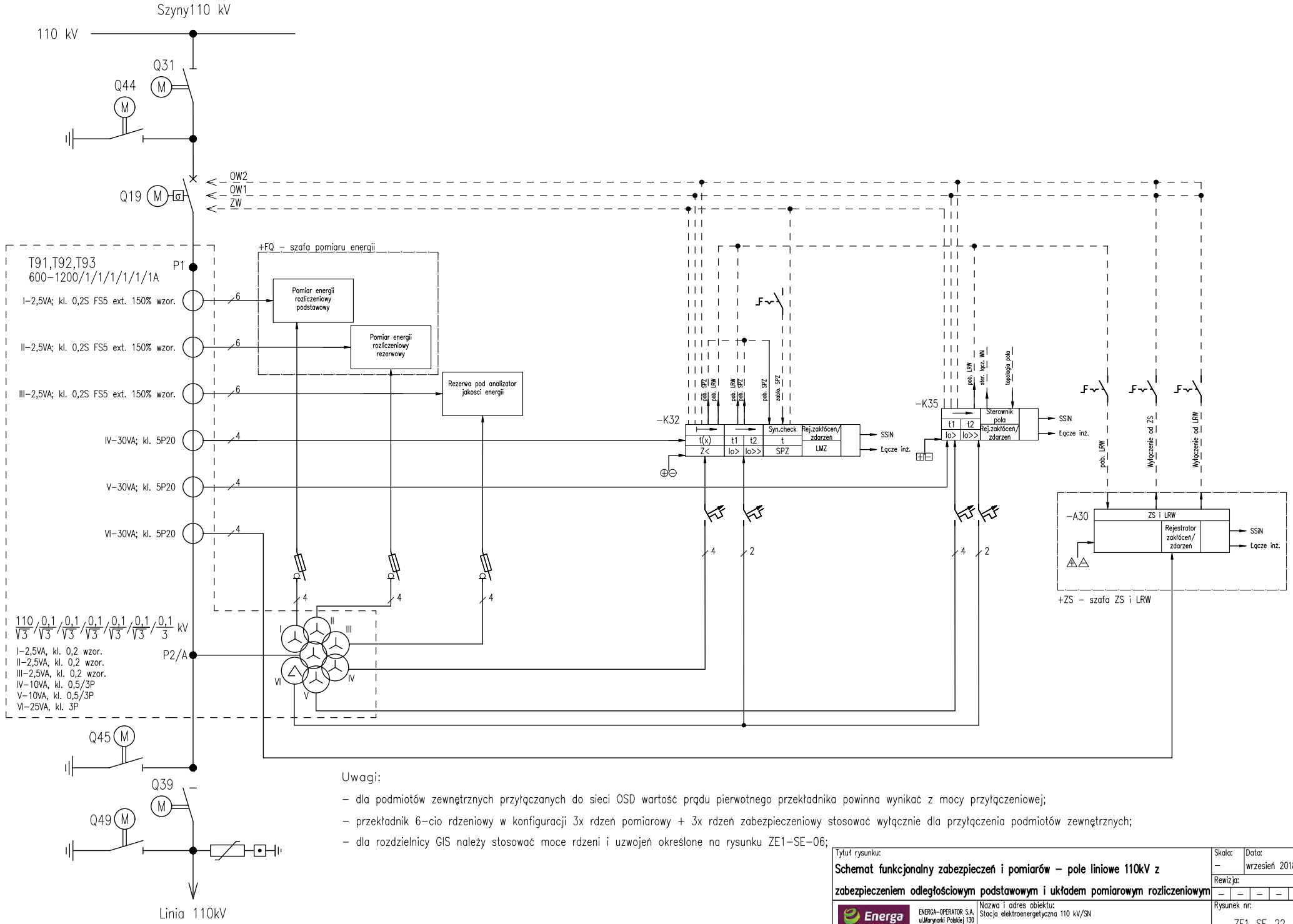
Tytuł rysunku: **Schemat funkcjonalny zabezpieczeń i pomiarów – pole liniowe 110kV z zabezpieczeniem odcinkowym podstawowym i układem pomiarowym rozliczeniowym**	Skala: –	Data: wrzesień 2018r.
	Rewizja: –	–	–	–	–
Energa operator — ENERGA–OPERATOR S.A. ul.Marynarki Polskiej 130 80–557 Gdańsk	Nazwa i adres obiektu: Stacja elektroenergetyczna 110/SN kV	Rysunek nr: ZE1–SE–20



Uwagi:

– dla rozdzielnicy GIS należy stosować moce rdzeni i uzwojeń określone na rysunku ZE1–SE–06;

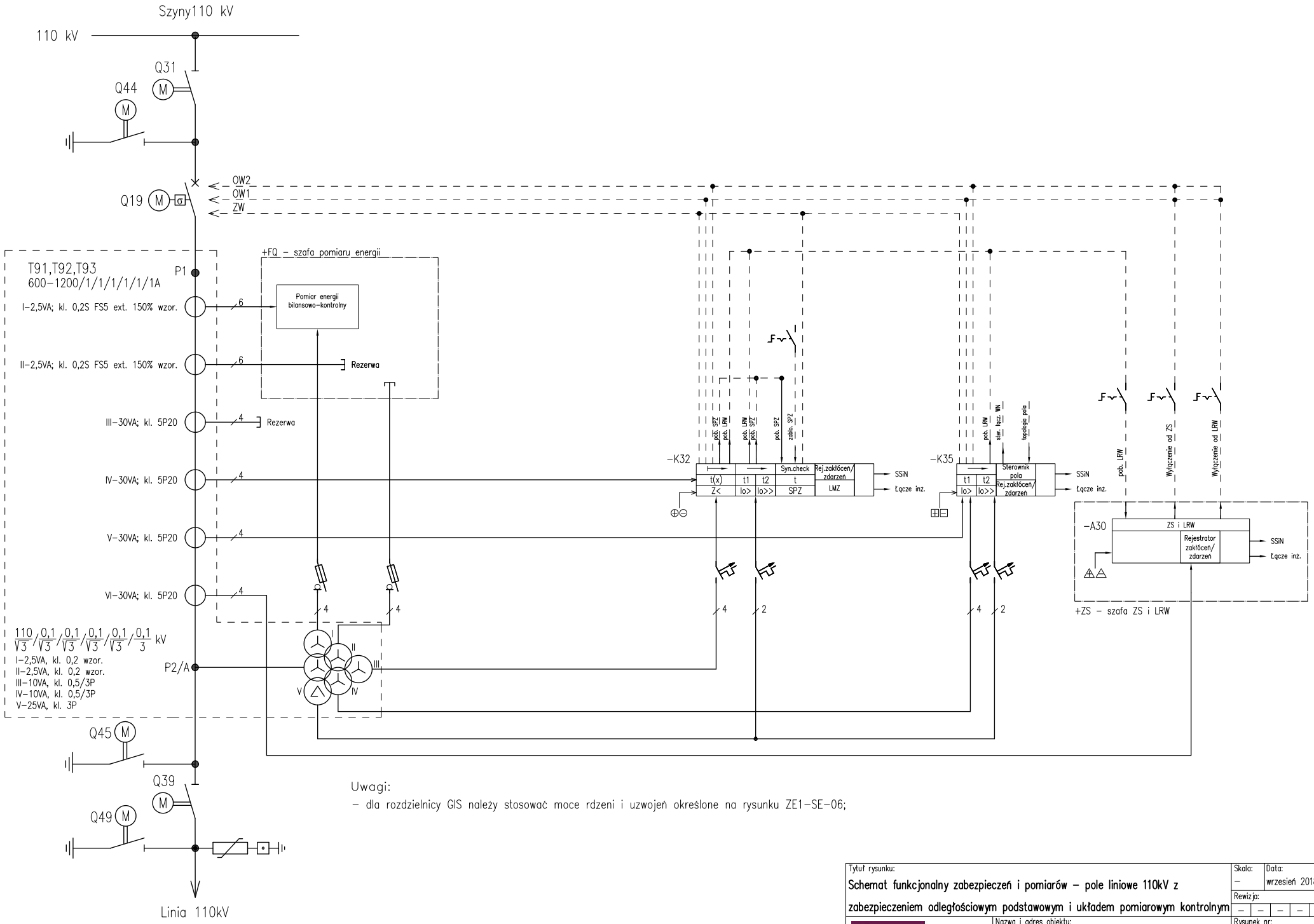
Tytuł rysunku: **Schemat funkcjonalny zabezpieczeń i pomiarów – pole liniowe 110kV z zabezpieczeniem odcinkowym podstawowym i układem pomiarowym kontrolnym**	Skala: –	Data: wrzesień 2018r.
	Rewizja: – – – – –	
ENERGA–OPERATOR S.A. ul.Marynarki Polskiej 130 80–557 Gdańsk	Nazwa i adres obiektu: Stacja elektroenergetyczna 110 kV/SN	Rysunek nr: ZE1–SE–21



Uwagi:

- dla podmiotów zewnętrznych przyłączanych do sieci OSD wartość prądu pierwotnego przekładnika powinna wynikać z mocy przyłączeniowej;
- przekładnik 6–cio rdzeniowy w konfiguracji 3x rdzeń pomiarowy + 3x rdzeń zabezpieczeniowy stosować wyłącznie dla przyłączenia podmiotów zewnętrznych;
- dla rozdzielnicy GIS należy stosować moce rdzeni i uzwojeń określone na rysunku ZE1–SE–06;

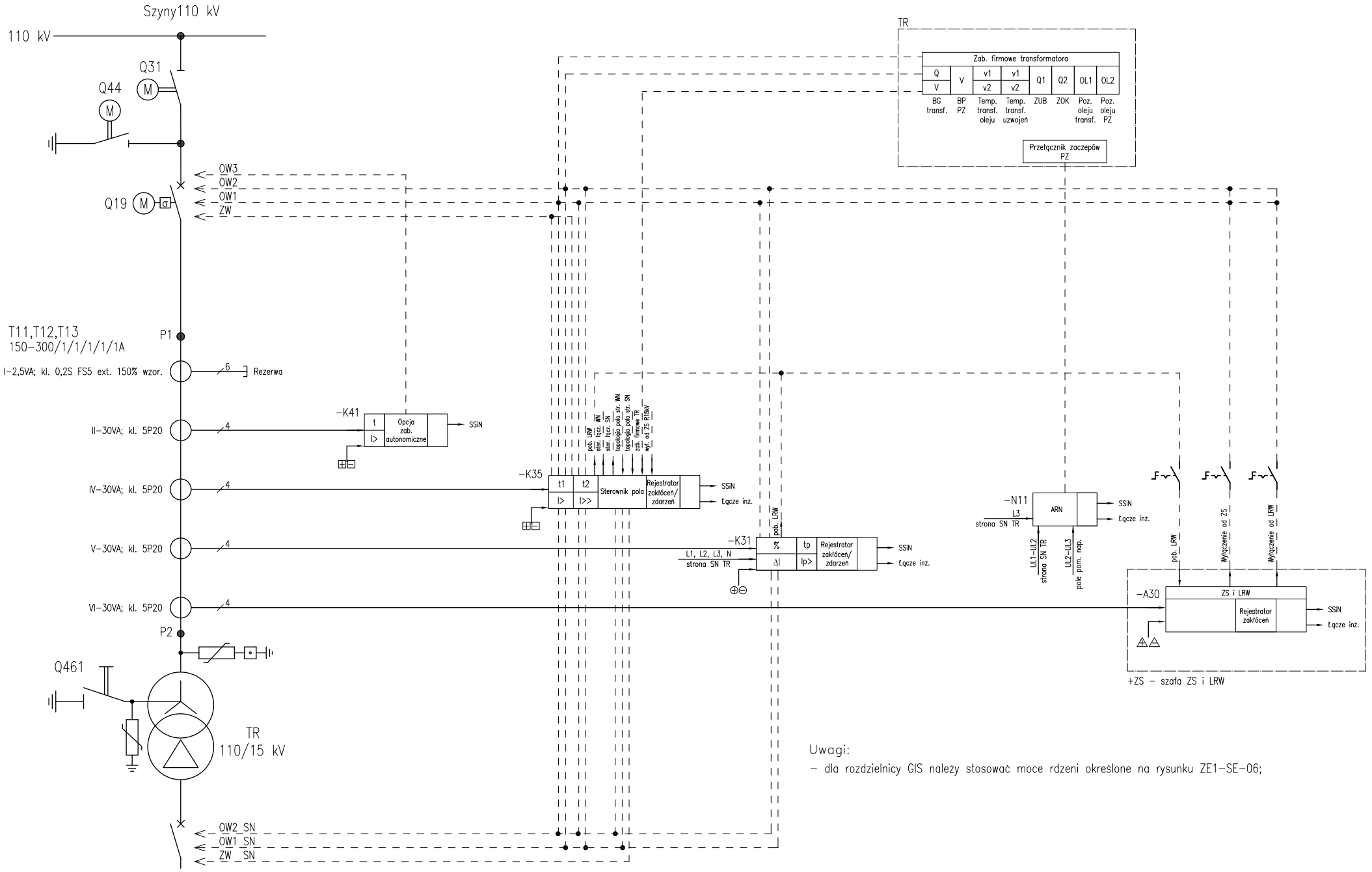
Tytuł rysunku: **Schemat funkcjonalny zabezpieczeń i pomiarów – pole liniowe 110kV z zabezpieczeniem odległościowym podstawowym i układem pomiarowym rozliczeniowym**	Skala: –	Data: wrzesień 2018r.
	Rewizja: – – – – –	
Energa operator; ENERGA-OPERATOR S.A. ul.Marynarki Polskiej 130 80–557 Gdańsk	Nazwa i adres obiektu: Stacja elektroenergetyczna 110 kV/SN	Rysunek nr: ZE1–SE–22



Uwagi:

– dla rozdzielnicy GIS należy stosować moce rdzeni i uzwojeń określone na rysunku ZE1–SE–06;

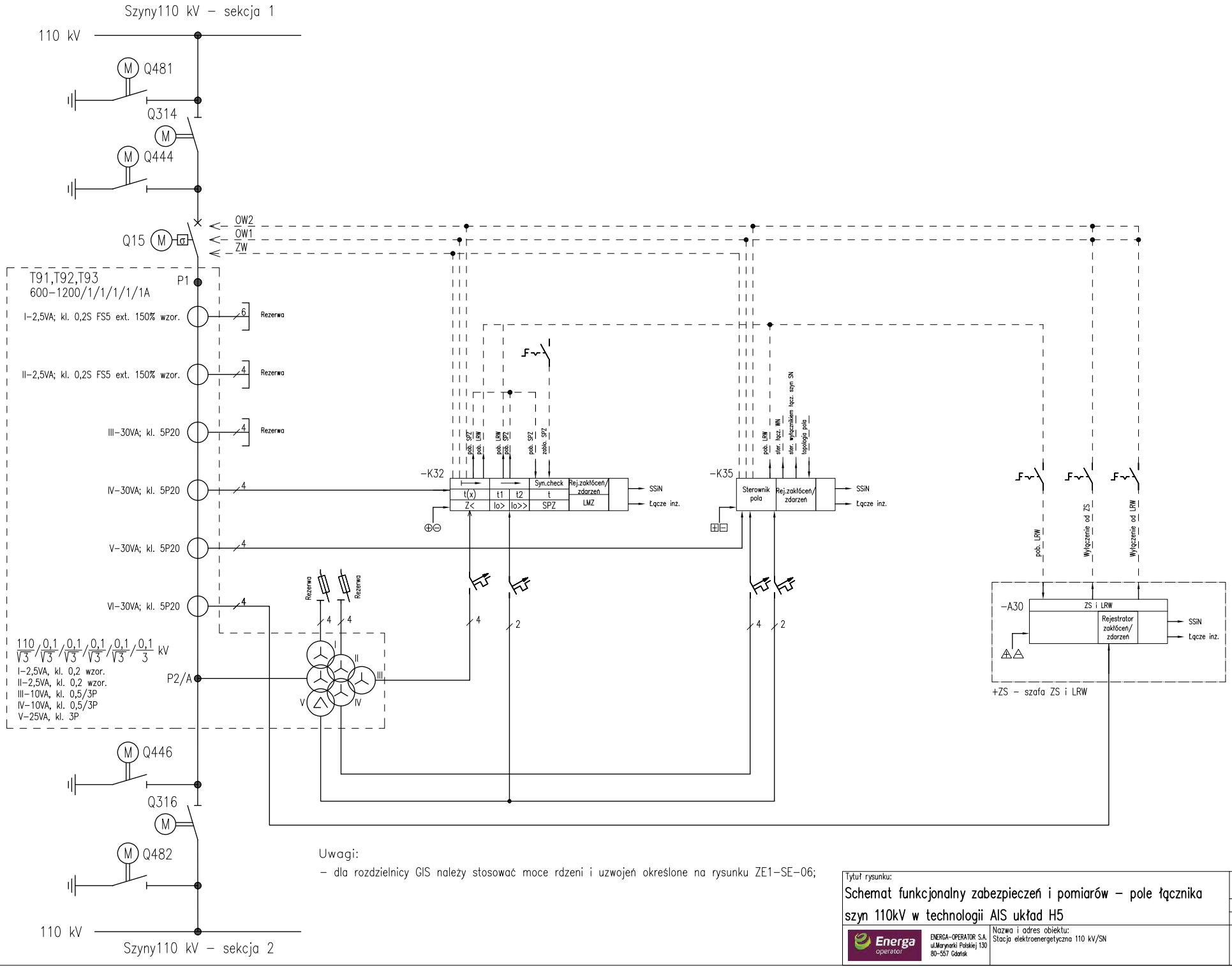
Tytuł rysunku: Schemat funkcjonalny zabezpieczeń i pomiarów – pole liniowe 110kV z zabezpieczeniem odległościowym podstawowym i układem pomiarowym kontrolnym	Skala: –	Data: wrzesień 2018r.
	Rewizja: – – – – –	
ENERGA-OPERATOR S.A. ul.Marynarki Polskiej 130 80–557 Gdańsk	Nazwa i adres obiektu: Stacja elektroenergetyczna 110 kV/SN	Rysunek nr: ZE1–SE–23



Uwagi:

– dla rozdzielnicy GIS należy stosować moce rdzeni określone na rysunku ZE1-SE-06;

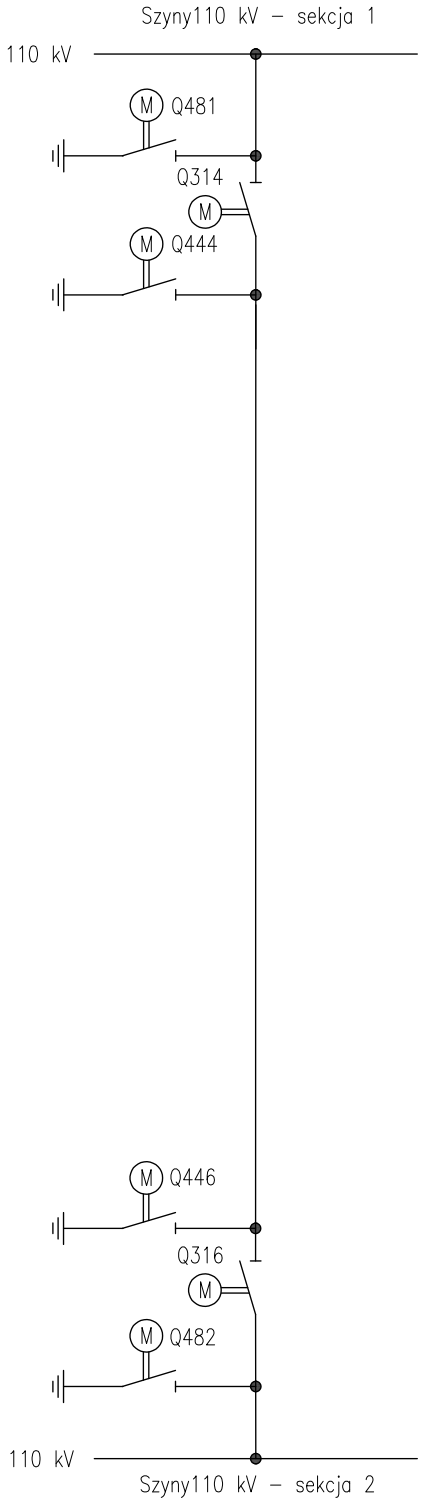
Tytuł rysunku: Schemat funkcjonalny zabezpieczeń i pomiarów – pole transformatorowe 110kV	Skala: –	Data: wrzesień 2018r.
	Rewizja: – – – – –	
ENERGA-OPERATOR S.A. ul.Marynarki Polskiej 130 80-557 Gdańsk	Nazwa i adres obiektu: Stacja elektroenergetyczna 110 kV/SN	Rysunek nr: ZE1-SE-24

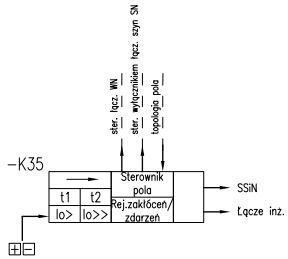


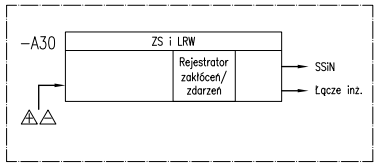
Uwagi:

– dla rozdzielnicy GIS należy stosować moce rdzeni i uzwojeń określone na rysunku ZE1–SE–06;

Tytuł rysunku: Schemat funkcjonalny zabezpieczeń i pomiarów – pole łącznika szyn 110kV w technologii AIS układ H5	Skala: –	Data: wrzesień 2018r.
	Rewizja: – – – – – –	
ENERGA-OPERATOR S.A. ul.Marynarki Polskiej 130 80-557 Gdańsk	Nazwa i adres obiektu: Stacja elektroenergetyczna 110 kV/SN	Rysunek nr: ZE1–SE–25

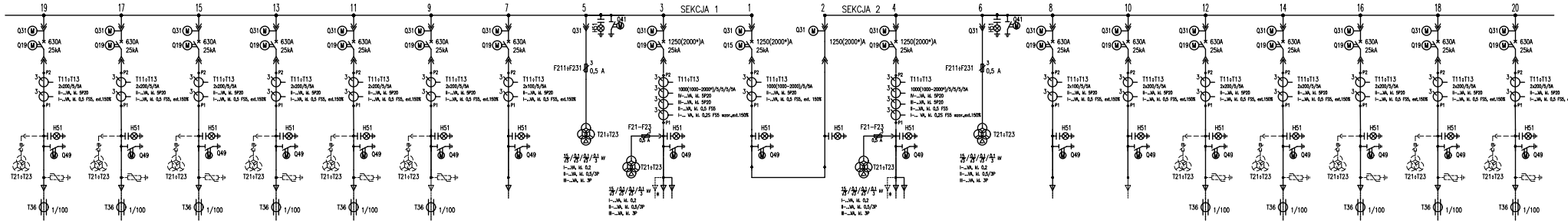






+ZS – szafa ZS i LRW

Tytuł rysunku: Schemat funkcjonalny zabezpieczeń i pomiarów – pole łącznika szyn 110kV układ H4	Skala: – / Data: wrzesień 2018r.
	Rewizja: – – – – –
ENERGA-OPERATOR S.A. ul.Marynarki Polskiej 130 80-557 Gdańsk	Nazwa i adres obiektu: Stacja elektroenergetyczna 110 kV/SN
	Rysunek nr: ZE1-SE-26



Nr pola	19	17	15	13	11	9	7	5	3	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Nazwa pola	POLE ODPŁYWOWE LINIOWE	POLE ODPŁYWOWE LINIOWE	POLE ODPŁYWOWE LINIOWE	POLE ODPŁYWOWE LINIOWE	POLE ODPŁYWOWE LINIOWE	POLE ODPŁYWOWE LINIOWE	ZESPÓŁ UZIEMIAJĄCY NR 1	POMIAR NAPIĘCIA SEKCJA 1	TRANSFORMATOR TR 1 16(25)/40MVA 110/15 kV	ŁĄCZNIK SZYN SEKCJA 1	ŁĄCZNIK SZYN SEKCJA 2	TRANSFORMATOR TR 2 16(25)/40MVA 110/15 kV	POMIAR NAPIĘCIA SEKCJA 2	ZESPÓŁ UZIEMIAJĄCY NR 2	POLE ODPŁYWOWE LINIOWE	POLE ODPŁYWOWE LINIOWE	POLE ODPŁYWOWE LINIOWE	POLE ODPŁYWOWE LINIOWE	POLE ODPŁYWOWE LINIOWE	POLE ODPŁYWOWE LINIOWE
Typ kabla	3xXRUHAKXS 1x240/50 mm² 12/20kV	3xXRUHAKXS 1x240/50 mm² 12/20kV	3xXRUHAKXS 1x240/50 mm² 12/20kV	3xXRUHAKXS 1x240/50 mm² 12/20kV	3xXRUHAKXS 1x240/50 mm² 12/20kV	3xXRUHAKXS 1x240/50 mm² 12/20kV	3xXRUHAKXS 1x120/50 mm² 12/20kV	-	2(3)x3xXRUHAKXS 1x300/50 mm² 12/20kV	---	---	2(3)x3xXRUHAKXS 1x300/50 mm² 12/20kV	---	3xXRUHAKXS 1x120/50 mm² 12/20kV	3xXRUHAKXS 1x240/50 mm² 12/20kV	3xXRUHAKXS 1x240/50 mm² 12/20kV	3xXRUHAKXS 1x240/50 mm² 12/20kV	3xXRUHAKXS 1x240/50 mm² 12/20kV	3xXRUHAKXS 1x240/50 mm² 12/20kV	3xXRUHAKXS 1x240/50 mm² 12/20kV
Układy pomiarowe	-	-	-	-	-	-	-	ZUW1 Bwym 630A ÷ 1600A	-	-	-	ZUW1 Bwym 630A ÷ 1600A	-	-	-	-	-	-	-	-

Rozdzielnica:
Un=17,5kV; Ik3f=25kA/1s; In=1250(2000*)A
Podziałka polowa ≤800mm

Uwagi:
- linią przerywaną na schemacie oznaczono rezerwę pod przekładniki napięciowe i ograniczniki przepięc w polach odpływowych;
- wyposażenie rozdzielnicy powinno spełniać wymagania Standardów technicznych ENERGA-OPERATOR SA;
- ilość pól rozdzielnicy zostanie doprecyzowana w wytycznych programowych;
- przygotować ramę pod rozdzielnicą dla docelowej ilości pól;
- wartości prądów podane w nawiasie z gwiazdką dotyczą rozdzielnicy SN dla transformatora 40MVA;
- w polu łącznika szyn 15kV stosować mosty kablowe układane pod podłogą technologiczną dla ustawienia dwurzędowego rozdzielnicy;
- jeśli w wytycznych programowych określono konieczność wykonania BKR na stacji, pola te w R15 kV należy wykonać jako nr. 9 i 10;
- dla pól przyłączeniowych wytwórcy, BKR stosować wyposażenie celek zgodnie ze schematami ideowymi (rys. nr ZE1-SE-34 i ZE1-SE-36);
- * oznaczono iloc kabli dla transformatora 40MVA

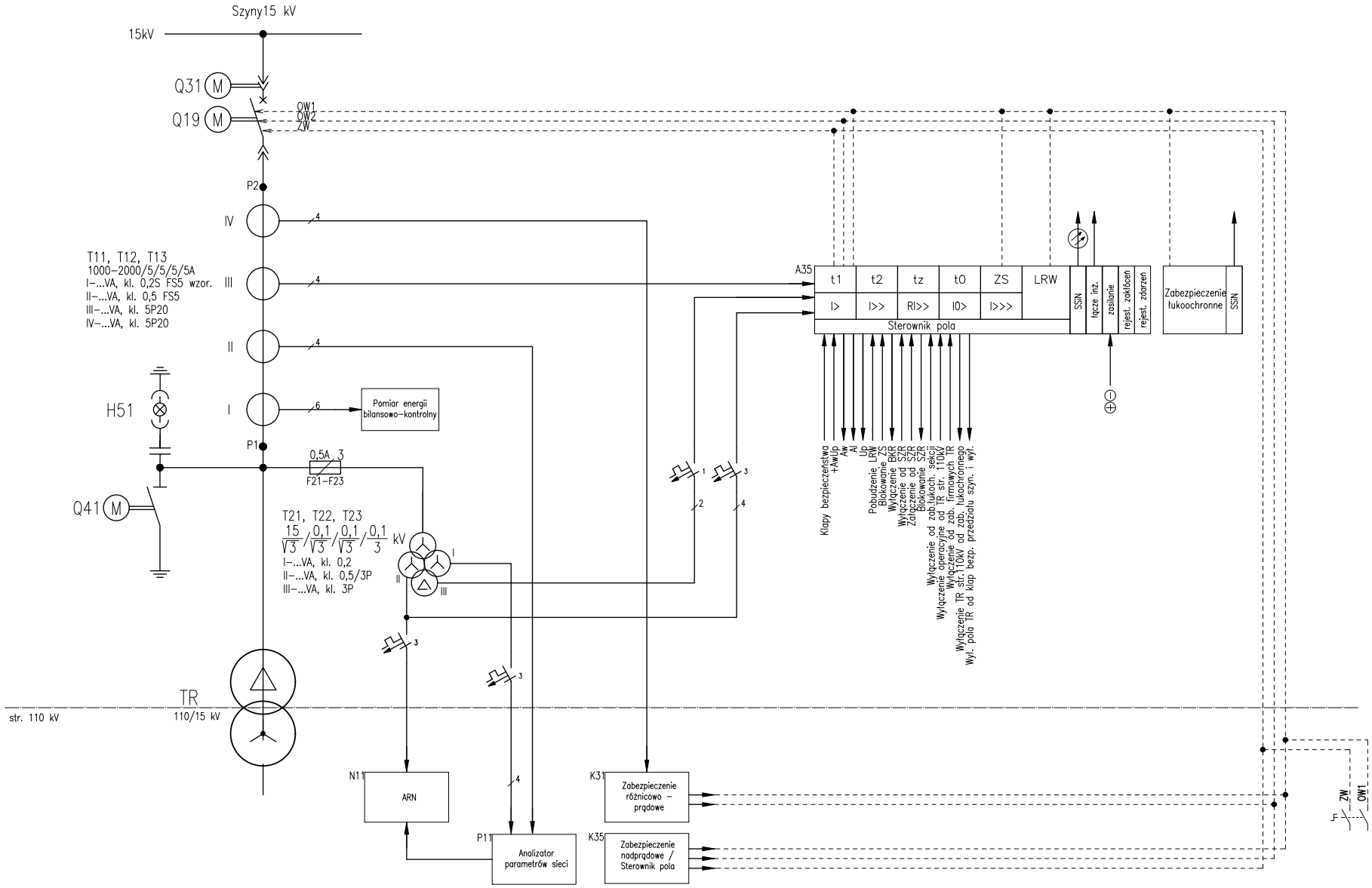
Tytuł rysunku:
Schemat zasadniczy rozdzielni 15kV

Skala: –
Data: wrzesień 2018r.
Rewizja: – – – – –

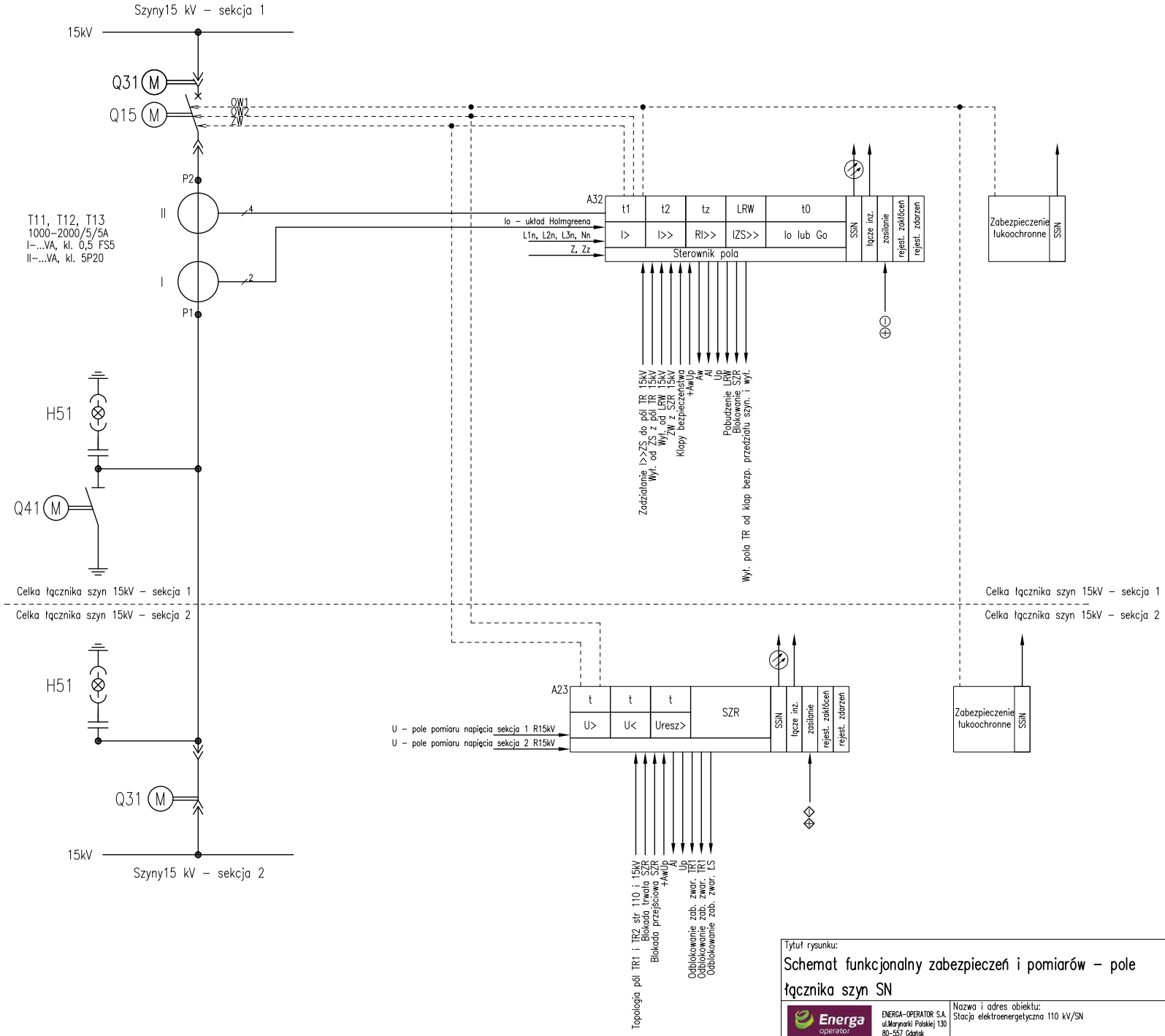
ENERGA-OPERATOR S.A.
ul.Marynarki Polskiej 130
80-557 Gdańsk

Nazwa i adres obiektu:
Stacja elektroenergetyczna 110 kV/SN

Rysunek nr:
ZE1-SE-27



Tytuł rysunku: Schemat funkcjonalny zabezpieczeń i pomiarów – pole transformatorowe strona SN	Skala: –	Data: wrzesień 2018r.
	Rewizja: – – – – –	
ENERGA-OPERATOR S.A. ul.Marynarki Polskiej 130 80-557 Gdańsk	Nazwa i adres obiektu: Stacja elektroenergetyczna 110 kV/SN	Rysunek nr: ZE1–SE–28



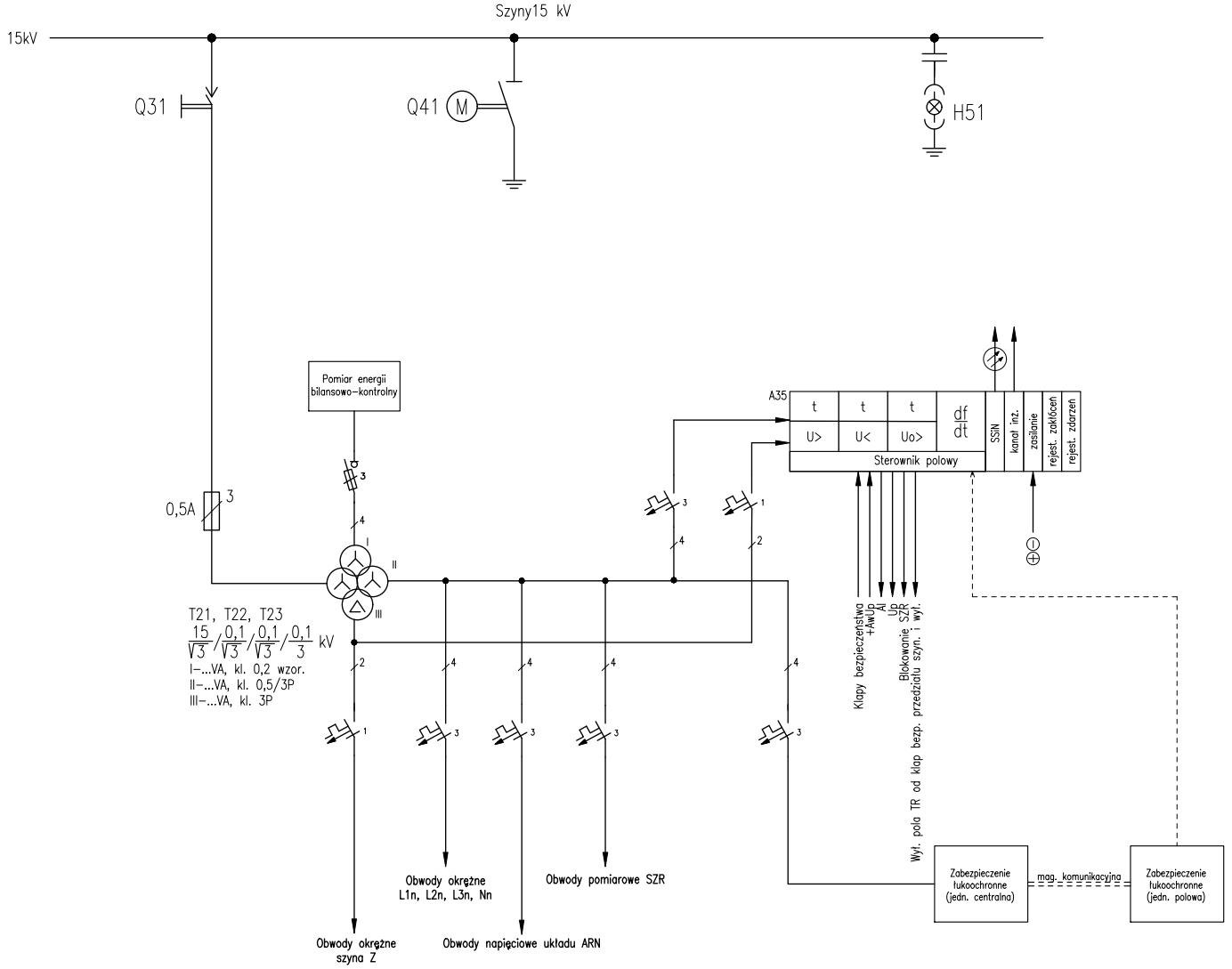
Tytuł rysunku:
Schemat funkcjonalny zabezpieczeń i pomiarów – pole łącznika szyn SN

Skala: –
Data: wrzesień 2018r.
Rewizja: – – – – –

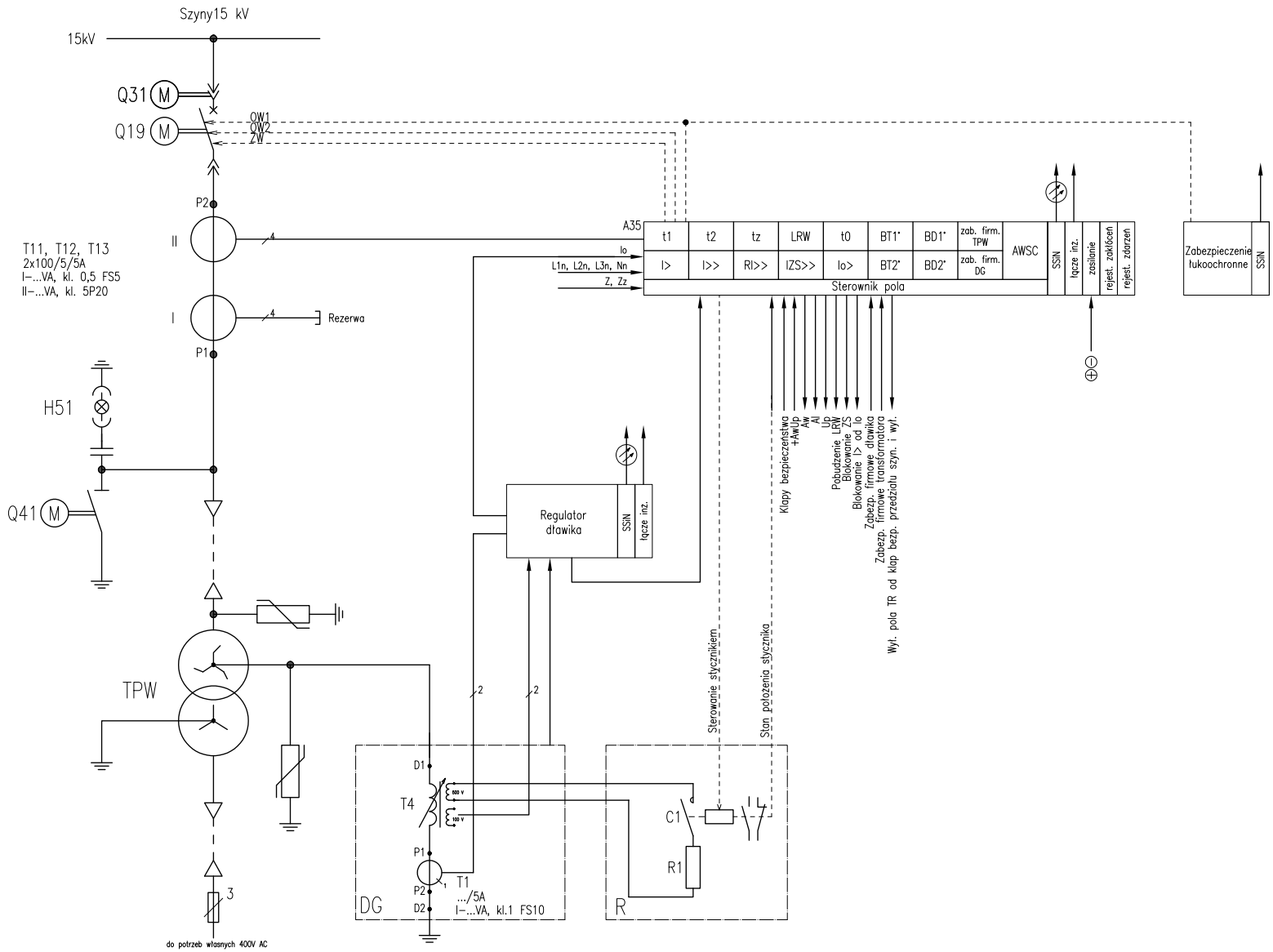
Energa operator
ENERGA-OPERATOR S.A.
ul.Marynarki Polskiej 130
80-557 Gdańsk

Nazwa i adres obiektu:
Stacja elektroenergetyczna 110 kV/SN

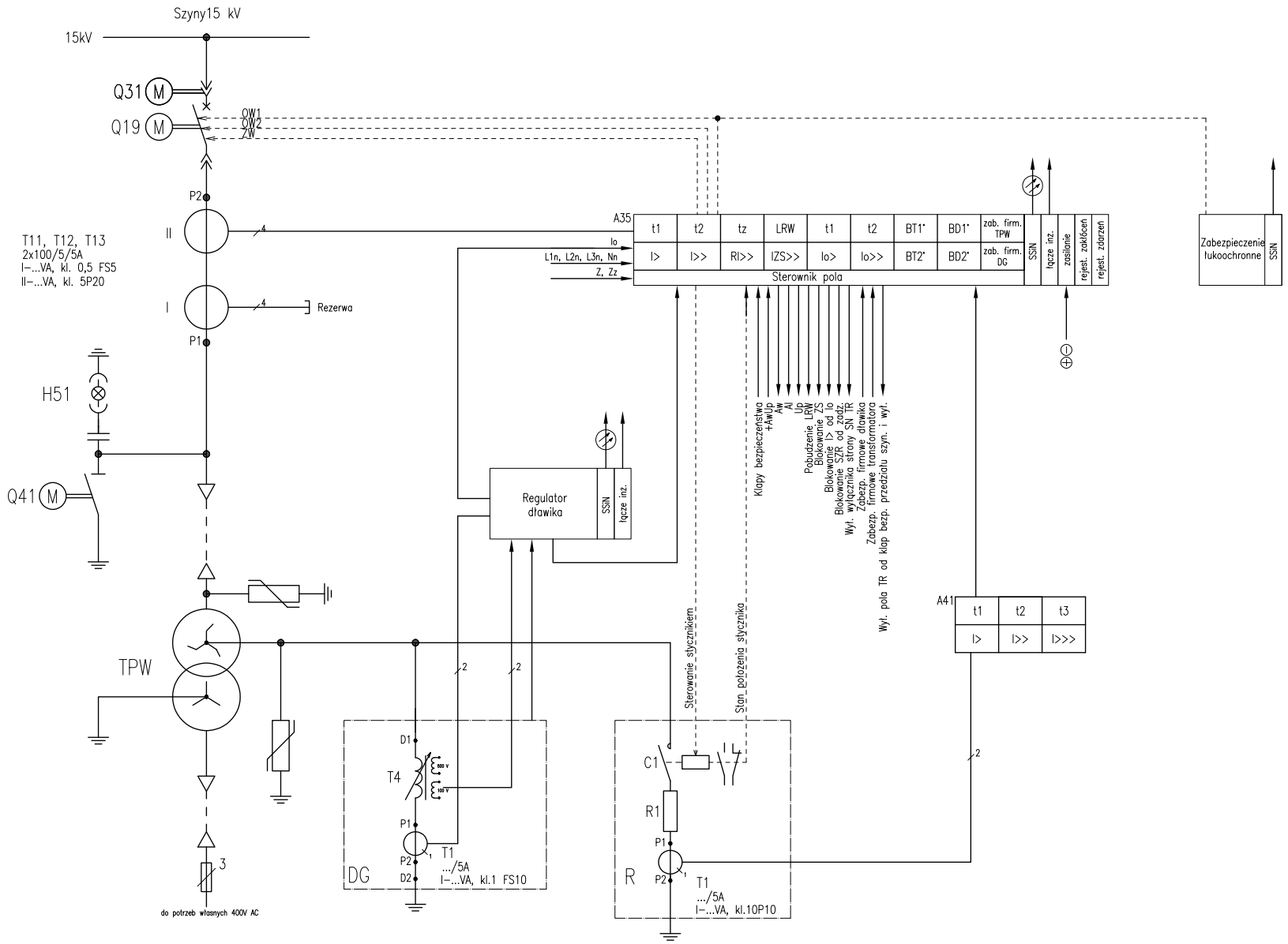
Rysunek nr:
ZE1–SE–29



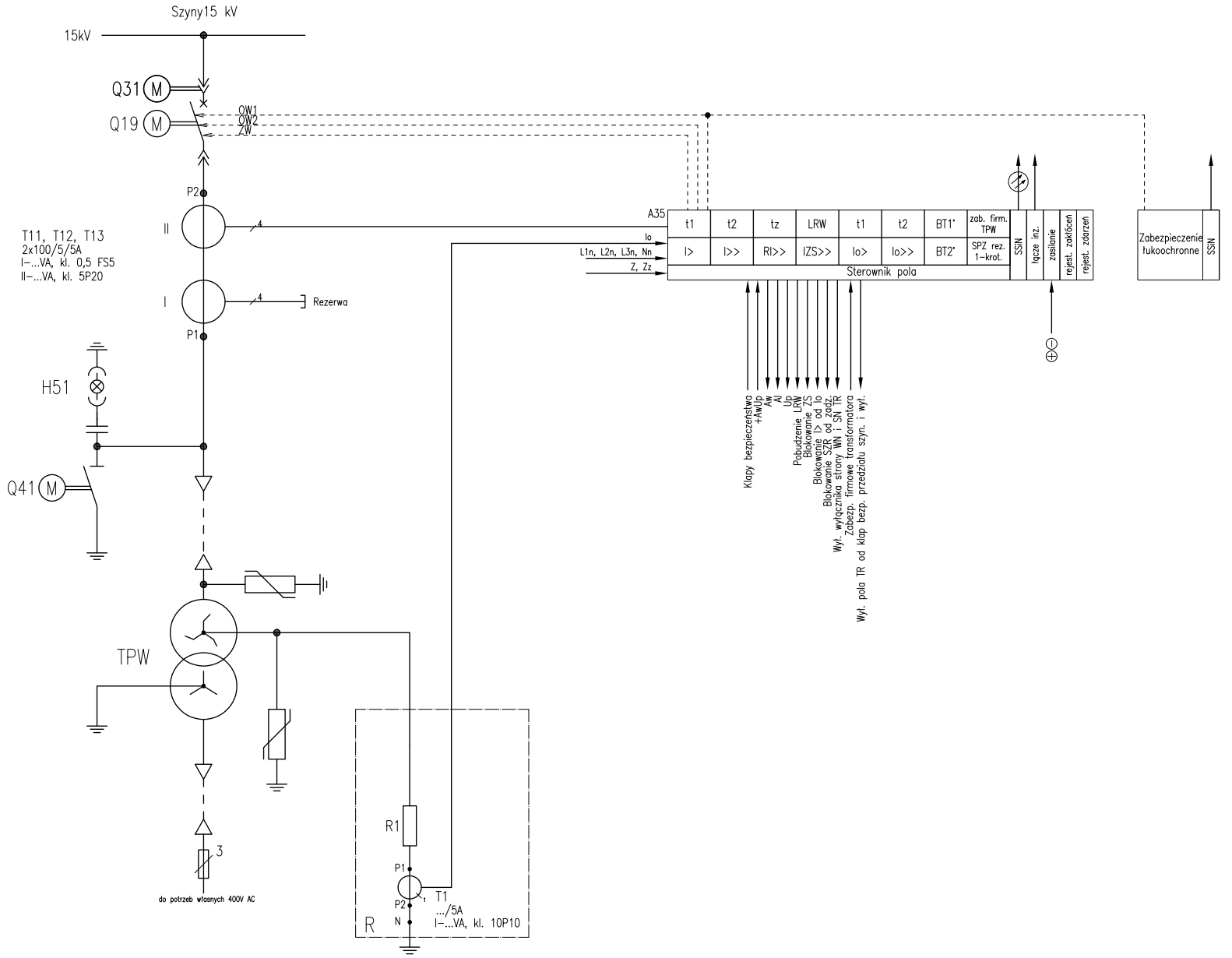
Tytuł rysunku: Schemat funkcjonalny zabezpieczeń i pomiarów – pole pomiaru napięcia SN	Skala: –	Data: wrzesień 2018r.
	Rewizja: – – – – –	
ENERGA-OPERATOR S.A. ul.Marynarki Polskiej 130 80-557 Gdańsk	Nazwa i adres obiektu: Stacja elektroenergetyczna 110 kV/SN	Rysunek nr: ZE1-SE-30



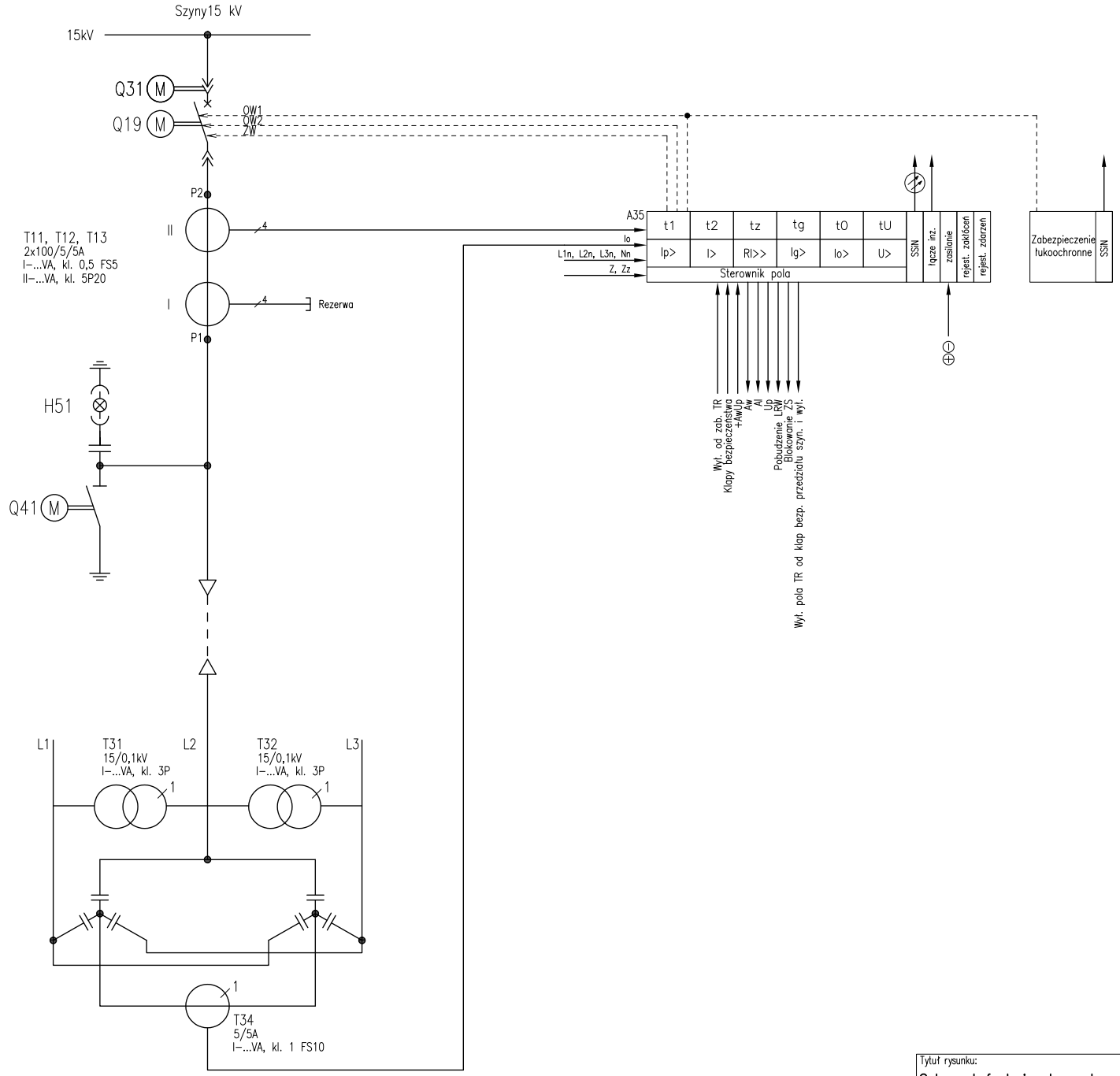
Tytuł rysunku: Schemat funkcjonalny zabezpieczeń i pomiarów – pole zespołu uziemiającego SN, sieć uziemiona przez dławik		Skala: –	Data: wrzesień 2018r.
		Rewizja: – – – – –	
ENERGA-OPERATOR S.A. ul.Marynarki Polskiej 130 80-557 Gdańsk	Nazwa i adres obiektu: Stacja elektroenergetyczna 110 kV/SN		Rysunek nr: ZE1–SE–31



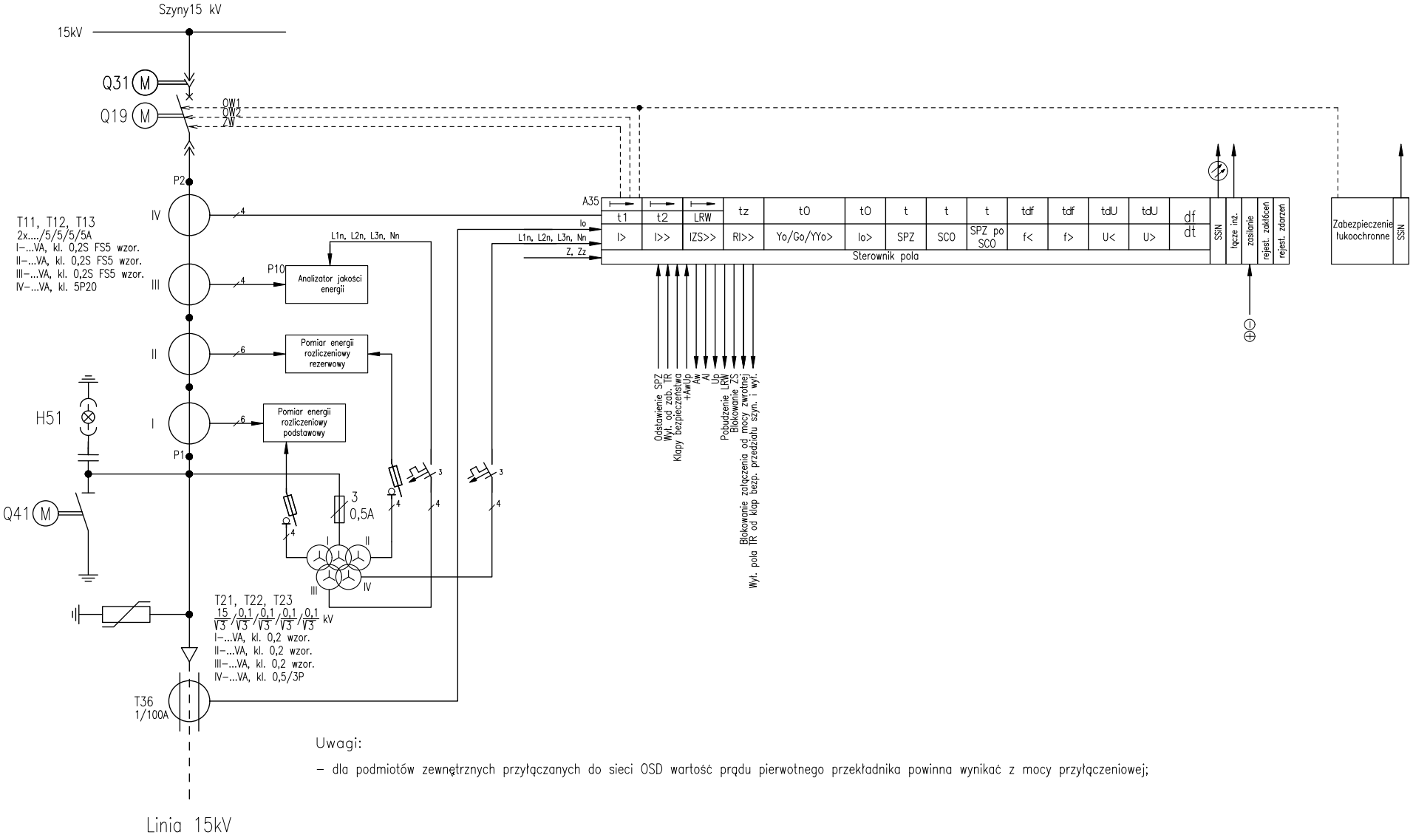
Tytuł rysunku: Schemat funkcjonalny zabezpieczeń i pomiarów – pole zespołu uziemiającego SN, sieć uziemiona przez układ równoległy – dławik i rezystor	Skala: –	Data: wrzesień 2018r.
	Rewizja: – – – – – –	
ENERGA-OPERATOR S.A. ul.Marynarki Polskiej 130 80-557 Gdańsk	Nazwa i adres obiektu: Stacja elektroenergetyczna 110 kV/SN	Rysunek nr: ZE1–SE–32



Tytuł rysunku: Schemat funkcjonalny zabezpieczeń i pomiarów – pole zespołu uziemiającego SN, sieć uziemiona przez rezystor	Skala: –	Data: wrzesień 2018r.
	Rewizja: – – – – – –	
ENERGA-OPERATOR S.A. ul.Marynarki Polskiej 130 80-557 Gdańsk	Nazwa i adres obiektu: Stacja elektroenergetyczna 110 kV/SN	Rysunek nr: ZE1–SE–33



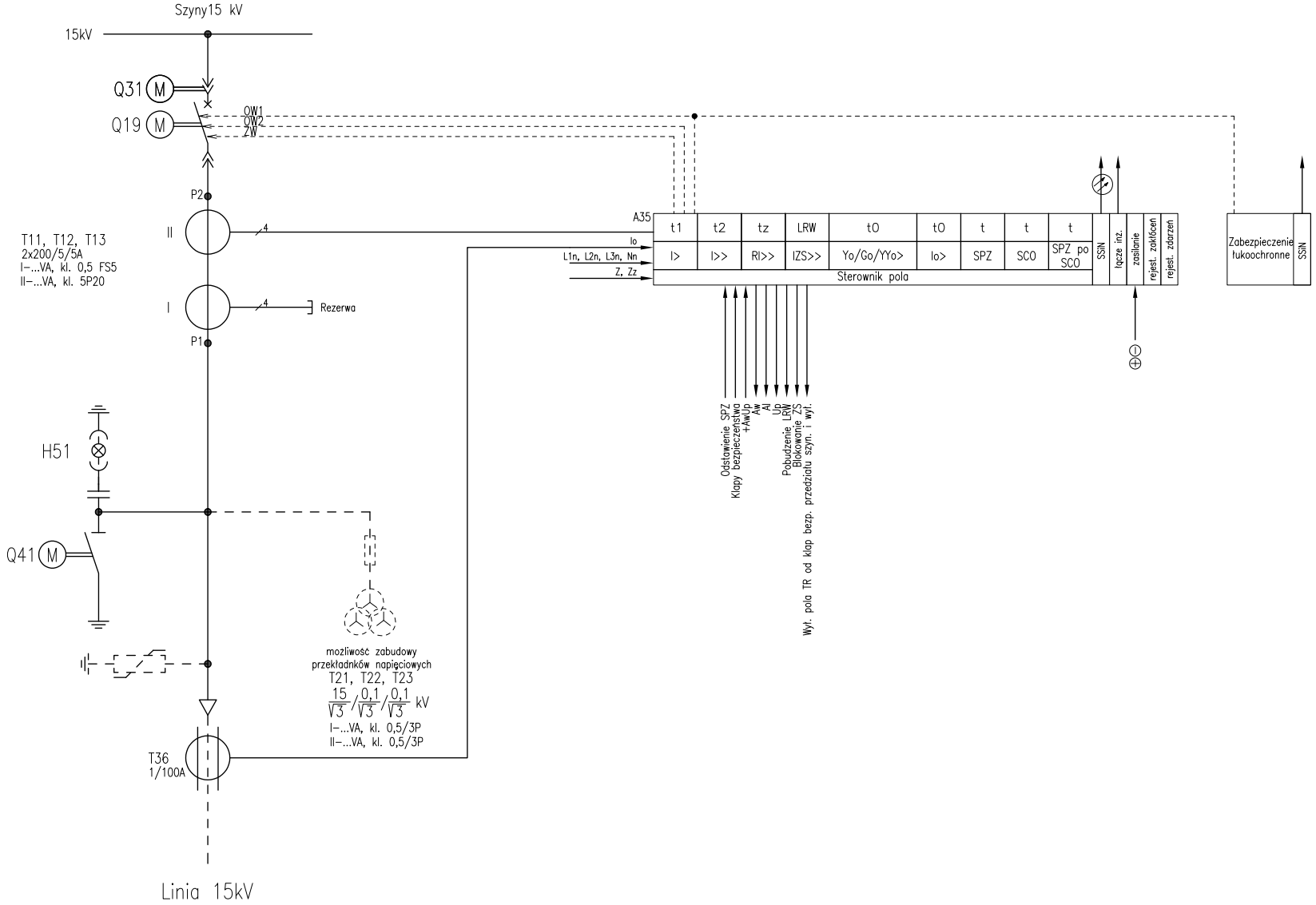
Tytuł rysunku: Schemat funkcjonalny zabezpieczeń i pomiarów – pole baterii kondensatorów SN	Skala: –	Data: wrzesień 2018r.
	Rewizja: – – – – –	
ENERGA–OPERATOR S.A. ul.Marynarki Polskiej 130 80–557 Gdańsk	Nazwa i adres obiektu: Stacja elektroenergetyczna 110 kV/SN	Rysunek nr: ZE1–SE–34



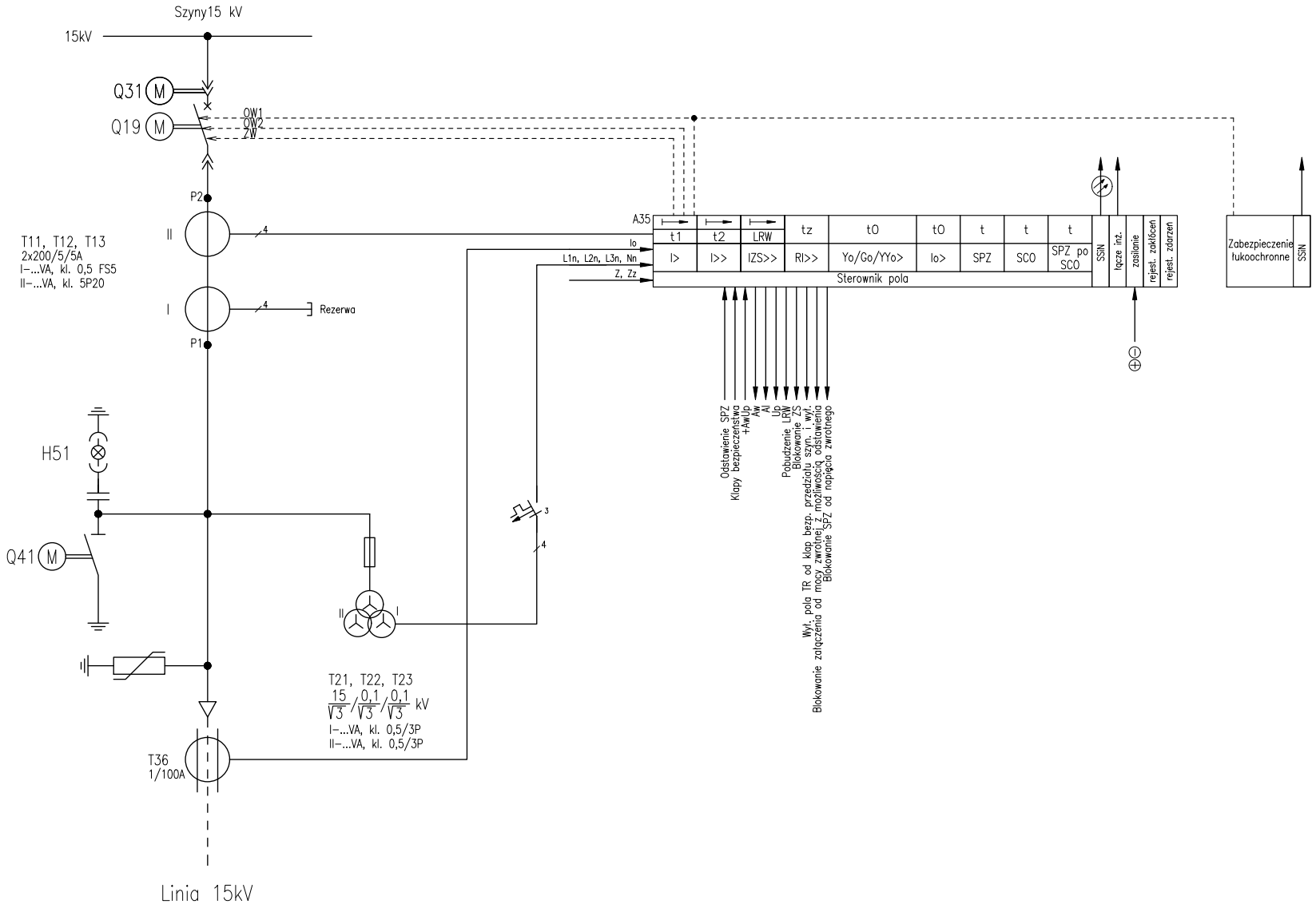
Uwagi:

– dla podmiotów zewnętrznych przyłączanych do sieci OSD wartość prądu pierwotnego przekładnika powinna wynikać z mocy przyłączeniowej;

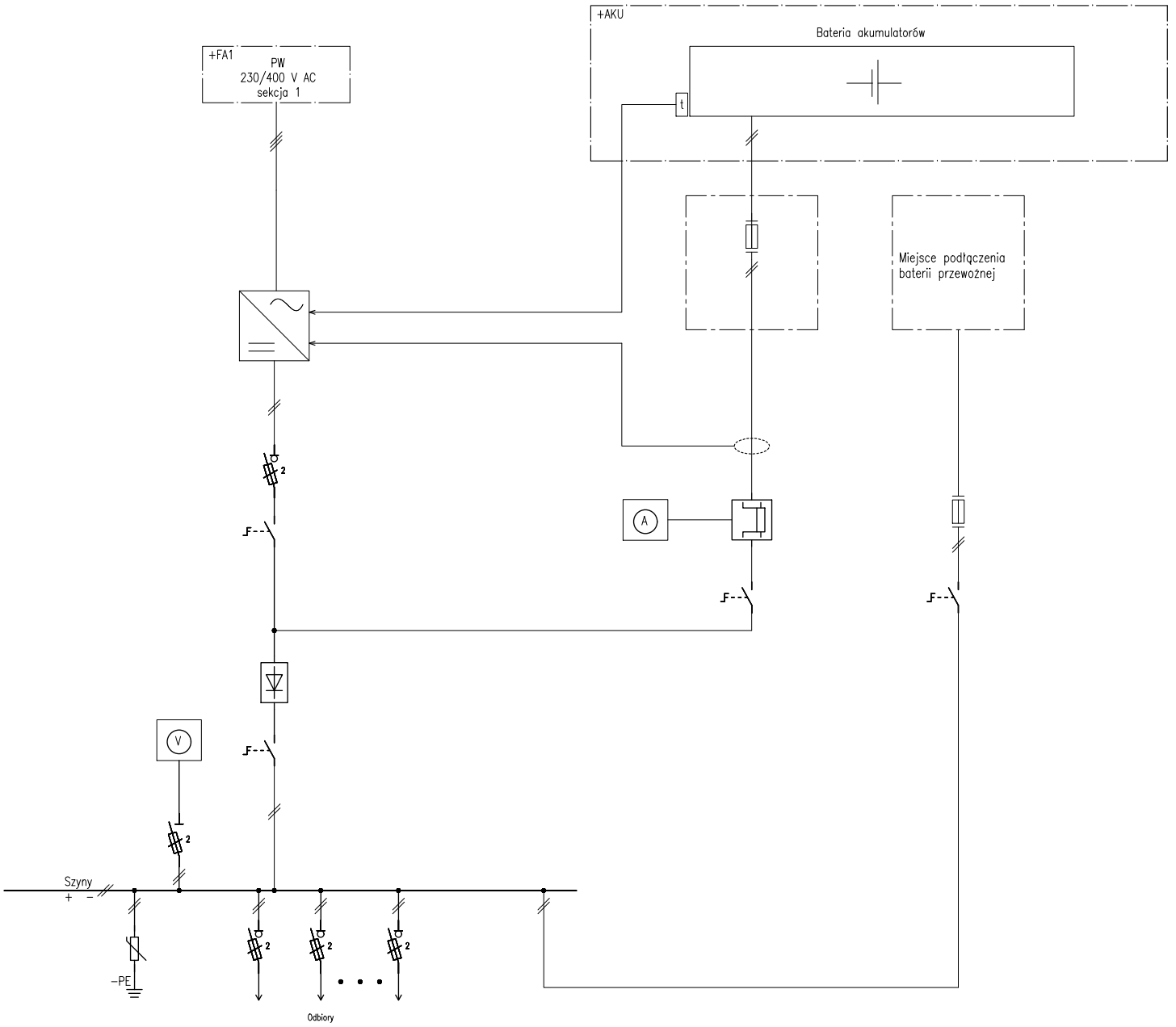
Tytuł rysunku: **Schemat funkcjonalny zabezpieczeń i pomiarów – pole przyłaczeniowe źródła SN**	Skala: –	Data: wrzesień 2018r.
	Rewizja: – – – – –	
ENERGA-OPERATOR S.A. ul.Marynarki Polskiej 130 80-557 Gdańsk	Nazwa i adres obiektu: Stacja elektroenergetyczna 110 kV/SN	Rysunek nr: ZE1–SE–35



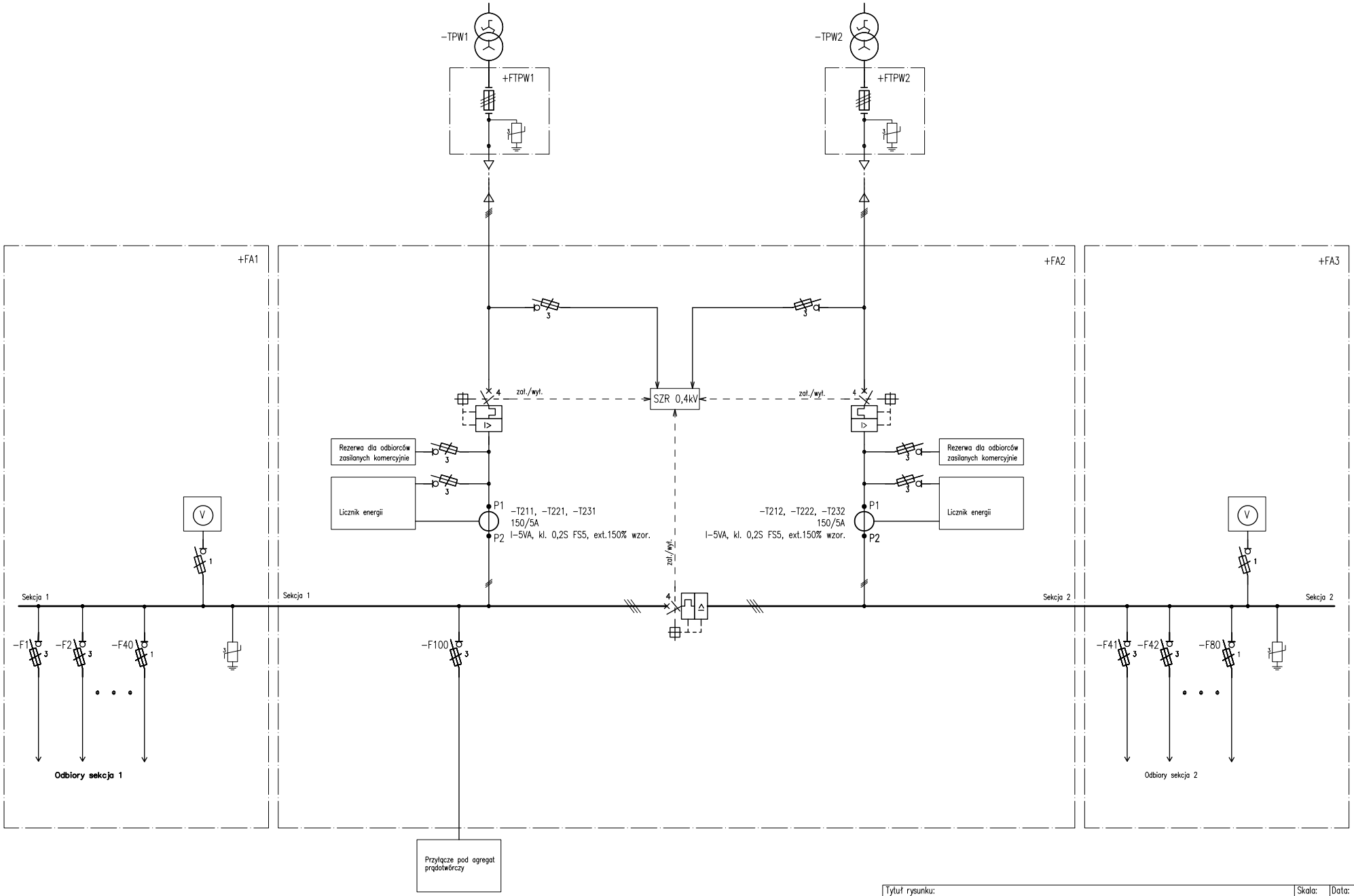
Tytuł rysunku: Schemat funkcjonalny zabezpieczeń i pomiarów – pole odpływowe SN	Skala: –	Data: wrzesień 2018r.
	Rewizja: – – – – –	
ENERGA-OPERATOR S.A. ul.Marynarki Polskiej 130 80-557 Gdańsk	Nazwa i adres obiektu: Stacja elektroenergetyczna 110 kV/SN	Rysunek nr: ZE1–SE–36



Tytuł rysunku: Schemat funkcjonalny zabezpieczeń i pomiarów – pole odpływowe SN odbiorcy i wytwórcy	Skala: –	Data: wrzesień 2018r.
	Rewizja: – – – – –	
ENERGA-OPERATOR S.A. ul.Marynarki Polskiej 130 80-557 Gdańsk	Nazwa i adres obiektu: Stacja elektroenergetyczna 110 kV/SN	Rysunek nr: ZE1–SE–37



Tytuł rysunku: Schemat zasilania potrzeb własnych 220V DC		Skala: –	Data: wrzesień 2018r.
		Rewizja: – – – – –	
ENERGA-OPERATOR S.A. ul.Marynarki Polskiej 130 80-557 Gdańsk	Nazwa i adres obiektu: Stacja elektroenergetyczna 110 kV/SN		Rysunek nr: ZE1-SE-38



Tytuł rysunku:
Schemat zasilania potrzeb własnych 230/400V AC

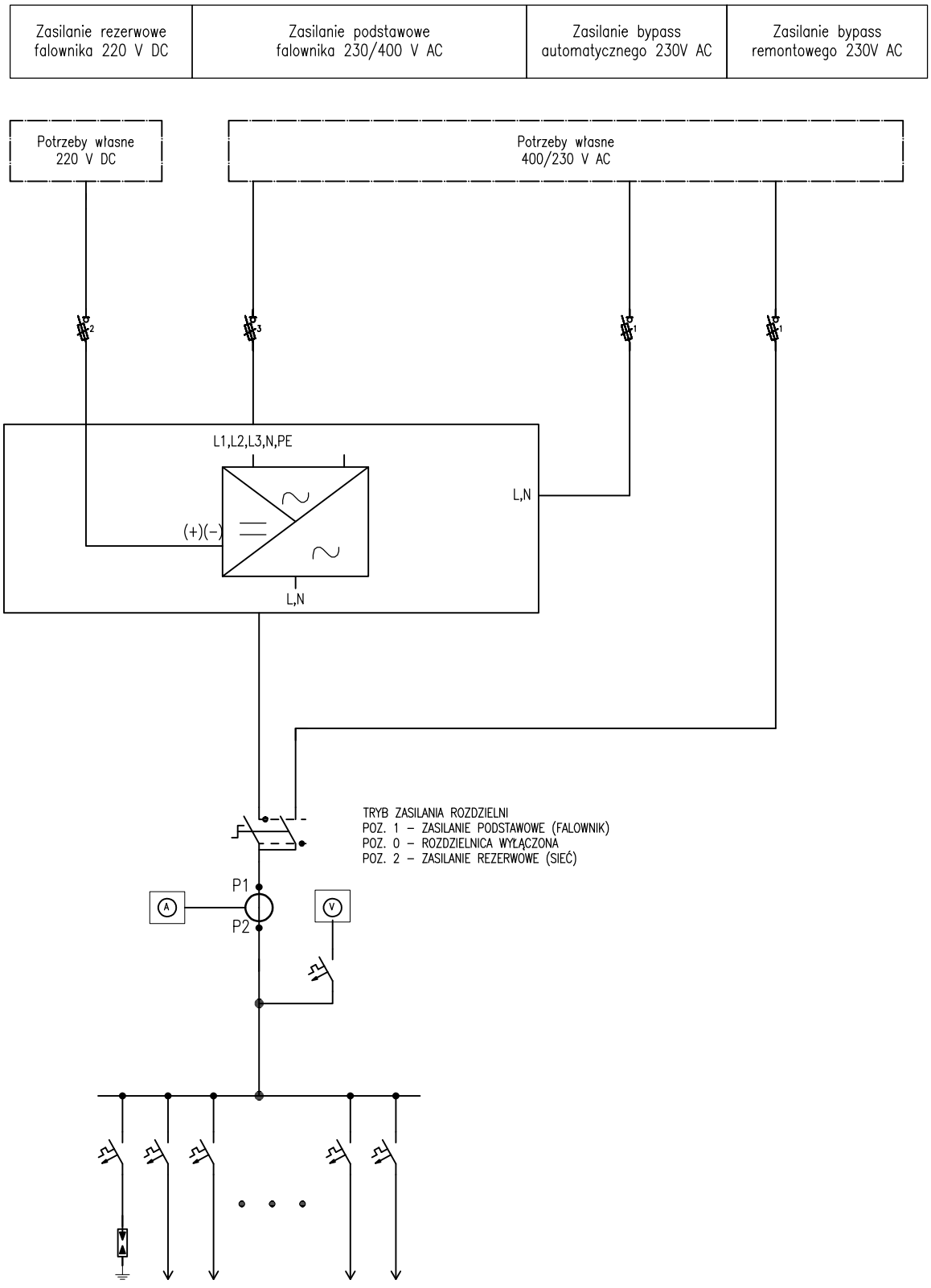
Skala: 1:250
Data: wrzesień 2018r.
Rewizja: – | – | – | – | –

Energa operator

ENERGA-OPERATOR S.A.
ul.Marynarki Polskiej 130
80-557 Gdańsk

Nazwa i adres obiektu:
Stacja elektroenergetyczna 110 kV/SN

Rysunek nr:
ZE1-SE-39



Tytuł rysunku: **Schemat zasilania potrzeb własnych 230V AC gwarantowane**		Skala: –	Data: wrzesień 2018r.
		Rewizja: – – – – –	
ENERGA-OPERATOR S.A. ul.Marynarki Polskiej 130 80-557 Gdańsk	Nazwa i adres obiektu: Stacja elektroenergetyczna 110 kV/SN		Rysunek nr: ZE1-SE-40