

--	--	--

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

<i>STRONA TYTUŁOWA PROJEKTU</i>	2
<i>SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU</i>	3
<i>Warunki przyłączenia</i>	4
<u><i>CZEŚĆ BUDOWLANA</i></u>	8
1 Opis techniczny	8
2 Usytuowanie stacji w stosunku do innych obiektów ze względu na bezpieczeństwo pożarowe	13
<u><i>CZEŚĆ ELEKTRYCZNA</i></u>	13
3 Opis techniczny	13
4 Wyniki obliczeń	21
5 Spis rysunków:	22
Tr-1 Widok z góry oraz rozmieszczenie urządzeń	
Tr-2 Elewacje stacji	
Tr-3 Posadowienie stacji	
Tr-4 Schemat elektryczny stacji	
Tr-5 Rozdzielnia SN	
Tr-6 Rozdzielnia nn	
Tr-7 Schemat układu pomiarowego	

Kontenerowa stacja transformatorowa typu: MRw-bpp 20/1000-4

Warunki przyłączenia



PGE Dystrybucja S.A.

WP-2
(wz 01.07.2015)

Białystok, 08-12-2016 r.
16-B0/S/00159

Załącznik nr 1 do Umowy nr 16-B0/UP/00159 o przyłączenie do sieci dystrybucyjnej

GMINA MIASTO SUWAŁKI
ul. Adama Mickiewicza 1
16-400 Suwałki

Warunki przyłączenia nr 16-B0/WP/00159 dla Podmiotu III grupy przyłączeniowej do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 15 kV

Nazwa obiektu przyłączanego do sieci: Hala sportowo - widowiskowa

Lokalizacja: gmina Suwałki, miejscowość Suwałki, ul. Zarzecze 26, nr dz. 31349/9

Na podstawie rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 04 maja 2007r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. nr 93 z 2007r. poz. 623 z późn. zm.), w odpowiedzi na wniosek z dnia 04-11-2016, określa się następujące warunki przyłączenia:

1. Miejsce przyłączenia: pole w rozdzielnicy 20kV w istniejącej stacji transformatorowej 20/0,4kVA nr 10-894 Powstańców Wielkopolskich 3 zasilanej ze stacji 110/20kV Hańcza sekcja 1 pole nr 8..
2. Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowiące jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. i instalacji Podmiotu Przyłączanego: zaciski prądowe głowicy kablowej w polu liniowym w kierunku instalacji odbiorcy.
3. Moc przyłączeniowa: 800,00 kW – zasilanie podstawowe
4. Rodzaj przyłącza: kablowe.
5. Zakres niezbędnych zmian w sieci związanych z przyłączeniem:
 - 5.1. Dobudowa pole 20kV w istniejącej rozdzielnicy 20kV stacji transformatorowej 20/0,4kV Nr 10-894 Powstańców Wielkopolskich 3.
 6. Wymagania w zakresie budowy instalacji Podmiotu Przyłączanego:
 - 6.1. wybudować linię kablową 20kV o przekroju wynikającym z obliczeń, z istniejącej stacji transformatorowej 20/0,4kV nr 10-894 Powstańców Wielkopolskich 3 do projektowanej stacji transformatorowej 20/0,4kV odbiorcy.
 - 6.2. wybudować stację transformatorową 20/0,4kV odbiorcy z transformatorem dostosowanym do potrzeb odbiorcy.
 - 6.3. wybudować linie nn od stacji transformatorowej 20/0,4kV do miejsc odbioru według potrzeb odbiorcy.

- 6.4. wykonać instalacje elektryczne wg potrzeb odbiorcy
7. Miejsce zainstalowania układu pomiarowo-rozliczeniowego: stacja transformatorowa SN/nN odbiorcy.
8. Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego:
 - 8.1. zastosować pośredni układ pomiarowo-rozliczeniowy na napięciu SN z 3-fazowym licznikiem energii elektrycznej umożliwiającym jednokierunkowy pomiar energii czynnej i dwukierunkowy pomiar energii biernej z rejestracją profili obciążenia. Układ pomiarowo-rozliczeniowy dostarcza i instaluje odbiorca,
 - 8.2. Układ pomiarowo-rozliczeniowy winien spełniać wymagania dla właściwej kategorii B określone w „Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej” (IRiESD) obowiązującej w PGE Dystrybucja S.A. oraz „Wytycznych do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.”,
 - 8.3. licznik energii elektrycznej powinien rejestrować i przechowywać w pamięci przebiegi obciążenia w programowalnym okresie uśredniania od 15 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 pomiarowe przez okres min. 63 dni kalendarzowych (dla cykli całkowania 15'),
 - 8.4. układ pomiarowy musi być wyposażony w przekładniki pomiarowe w każdej z trzech faz,
 - 8.5. urządzenia wchodzące w skład każdego układu pomiarowego muszą spełniać wymagania prawa, w szczególności powinny posiadać: legalizację i/lub certyfikat zgodności z wymaganiami zasadniczymi (MID) i/lub homologację, zgodnie z wymaganiami określonymi dla danego urządzenia. W przypadku urządzeń, dla których nie jest wymagana legalizacja lub homologacja, urządzenie musi posiadać odpowiednie świadectwo potwierdzające poprawność pomiaru (świadectwo wzorcowania). Powyższe badania powinny być wykonane przez uprawnione laboratoria posiadające akredytację w przedmiotowym zakresie zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami. Okres pomiędzy kolejnymi wzorcowaniami tych urządzeń (za wyjątkiem przekładników prądowych i napięciowych) nie powinien przekraczać okresu ważności cech legalizacyjnych lub zabezpieczających (MID) licznika energii czynnej zainstalowanego w tym samym układzie pomiarowym,
 - 8.6. układ pomiarowy powinien posiadać układ synchronizacji czasu rzeczywistego, co najmniej raz na dobę,
 - 8.7. licznik energii elektrycznej winien posiadać zabezpieczenie przed wpływem zewnętrznych pól magnetycznych (z wyjątkiem pola magnetycznego Ziemi) lub powinien posiadać elektroniczny systemem informujący o wystąpieniu takiego wpływu na licznik (poprzez np. rejestrowanie, wskazanie, świecenie). System ten ma wykazywać wyłącznie czy na licznik oddziaływało polem


magnetycznym, o którym mowa powyżej. Zadziałanie systemu musi być widoczne „gołym okiem” bez potrzeby demontażu licznika,

- 8.8. licznik energii elektrycznej winien być dostosowany do rozliczeń w wybranej grupie taryfowej – zaprogramowany i sparametryzowany,
 - 8.9. układ pomiarowy powinien być wyposażony w układ transmisji danych pomiarowych do Lokalnego Systemu Pomiarowo - Rozliczeniowego (LSPR) PGE Dystrybucja S.A. W przypadku zastosowania urządzeń telekomunikacyjnych umożliwiających realizację transmisji danych za pomocą sieci GSM w standardzie GPRS kartę SIM dostarczy PGE Dystrybucja S.A.,
 - 8.10. wszystkie elementy członu zasilającego oraz osłony i urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowego energii elektrycznej winny być przystosowane do plombowania,
 - 8.11. licznik energii elektrycznej powinien posiadać klasę dokładności odpowiednią dla właściwej kategorii B, przekładniki prądowe powinny posiadać współczynnik bezpieczeństwa przyrządu FS \leq 5 i klasę dokładności nie gorszą niż 0,5 z uwzględnieniem mocy umow
9. Rodzaj i usytuowanie zabezpieczenia głównego:
- 9.1. zabezpieczenie nadmiarowe zainstalowane w stacji transformatorowej Podmiotu Przyłączanego o wartości według obliczeń.
10. Do obliczeń przyjąć:
- a) sieć SN - 20 kV pracuje w układzie z kompensacją ,
 - b) prąd zwarć wielofazowych 5,10 kA przy czasie $t = 0,00$ s w miejscu Stacja SN/nN - napięcie górne,
 - c) prąd ziemnozwarciowy 113,00 A przy czasie $t = 1,5$ s trwania zwarcia.
11. Jako system dodatkowej ochrony od porażeń przyjąć uziemianie w sieci SN.
12. Wymagany stosunek poboru energii biernej do czynnej w miejscu dostarczania nie może być większy niż $\text{tg } \phi = 0,4$.
13. Poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej w sieci mieści się w granicach przywołanego wyżej Rozporządzenia Ministra Gospodarki.
14. Dane znamionowe urządzeń, instalacji i sieci oraz dopuszczalne graniczne parametry ich pracy: --.
15. Dane znamionowe oraz niezbędne wymagania w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej i systemowej: --.
16. Wymagania w zakresie:
- 16.1. Przystosowania układu pomiarowo-rozliczeniowego do systemów zdalnego odczytu danych pomiarowych: zgodnie z Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej PGE Dystrybucja,
 - 16.2. Zabezpieczenia sieci przed zakłóceniami elektrycznymi powodowanymi przez urządzenia, instalacje lub sieci Podmiotu Przyłączanego: --,
 - 16.3 Wyposażenia urządzeń, instalacji lub sieci, niezbędnego do współpracy z siecią, do której ma nastąpić przyłączenie: zgodnie z Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej PGE Dystrybucja.

Wszelkie prace powinny wykonać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje do prowadzenia robót elektrycznych.

17. Podmiot Przyłączany opracuje i uzgodni z PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok, w terminie do dnia przyłączenia, Instrukcję współpracy ruchowej.
18. Informacje dodatkowe:
 - warunki przyłączenia są ważne 2 lata od dnia ich doręczenia,
 - realizacja inwestycji związanych z przyłączeniem obiektu Podmiotu Przyłączanego będzie dokonywana na zasadach określonych w umowie o przyłączenie do sieci dystrybucyjnej. Realizacja warunków przyłączenia (w tym rozpoczęcie prac projektowych) wymaga podpisania w okresie ważności warunków przyłączenia umowy o przyłączenie,
19. Uwagi dodatkowe:
 - 19.1. PGE Dystrybucja S.A. zastrzega sobie prawo zmiany zakresu rzeczowego prac, wynikających ze zmian stanu sieci i jej konfiguracji lub utrudnień w budowie urządzeń. Zmiany wpływające na zwiększenie opłaty za przyłączenie wymagają akceptacji Podmiotu Przyłączanego oraz zmiany umowy o przyłączenie.
 - 19.2. Projekt układu pomiarowego należy uzgodnić w Wydziale Operatora Pomiarów PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok.
 - 19.3 W części przedpomiarowej projekt należy uzgodnić w Wydziale Rozwoju i Przyłączenia do Sieci PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok.
 - 19.4 Minimalna moc wymagana dla zapewnienia bezpieczeństwa osób i mienia w przypadku wprowadzenia ograniczeń w dostarczaniu i poborze energii elektrycznej 10 kW.

Warunki przyłączenia opracował: Wojciech Majewski

PGE Dystrybucja S.A.
Oddział Białystok
Departament Eksploatacji i Rozwoju

Dyrektor
Marek Łukaszuk

k/o

RE 5

RP 3 a/a

CZĘŚĆ BUDOWLANA

1 Opis techniczny

1.1 Zastosowanie stacji

Przedmiotem niniejszego opracowania jest miejska stacja transformatorowa 20/0,4kV z transformatorem o mocy 1000 kVA, zbudowana jako budynek prefabrykowany, złożona z elementów żelbetowych.

Kontenerowa stacja transformatorowa typu MRw-bpp 20/1000-4 posłuży do zasilania w energię elektryczną Hali widowiskowo – sportowej w Suwałkach.

1.2 Podstawa opracowania i normy

1. Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych – wydanie IV - aktualizowane stan prawny na 5.V.97 r.
2. Przepisy Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych – wydanie IV stan prawny na 30.VI.95 r.
3. PN-EN 60694: 2001 „Postanowienia wspólne dla norm na wysokonapięciową aparaturę rozdzielczą i sterowniczą.”;
4. PN-EN 60298: 2000 „Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie 1kV do 52kV włącznie.”;
5. PN-EN 60439-1:2003 „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.”;
6. PN – EN 62271-202: „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 202: Stacje transformatorowe prefabrykowane wysokiego napięcia na niskie napięcie.”;
7. Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r. Nr 75, poz. 690) z uwzględnieniem późniejszych zmian.

1.3 Oznaczenie stacji

Stacja została oznaczona za pomocą symboli literowo-cyfrowych

Znaczenie poszczególnych symboli jest następujące:

MRw – Miejska Małogabarytowa stacja transformatorowa z wewnętrznym korytarzem obsługi;

b – betonowa;

pp – stacja ze ścianami oddzielenia przeciwpożarowego;

20 – liczba stojąca za symbolem stacji oznaczająca znamionowe napięcie pracy;

1000 – liczba stojąca za symbolem stacji oznaczająca max moc transformatora w kVA;

4 – liczba stojąca za symbolem stacji oznaczająca maksymalną ilość pól rozdzielnic SN.

1.4 Warunki gruntowo-wodne

W przypadku posadowienia stacji w gruntach wysadzinowych, należy wymienić pod całą powierzchnią fundamentu grunt na piasek gruby o $I_D \geq 0,4$ na głębokość zależną od strefy przemarzania lub wykonać pod powierzchnią fundamentu płytę żelbetową.

Fundament dodatkowo zabezpieczyć papą termozgrzewalną.

1.5 Posadowienie

Pierwszym etapem posadowienia stacji jest wykonanie w ziemi wykopu zgodnego z rysunkiem posadowienia stacji. W wykonanym wykopie należy ułożyć uziom otokowy i podłączyć go z zaciskami wewnątrz stacji.

Pod fundamentem należy wykonać podsypkę piaskowo-żwirową o grubości około 200 mm. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby powierzchnia podsypki była wypoziomowana i zagęszczona.

Na tak przygotowane miejsce należy ustawić misę fundamentową stacji. Na posadowiony fundament stacji ułożyć pojedynczą warstwę taśmy uszczelniającej. Taśma uszczelniająca nie może nakładać się na siebie, (aby nie była ułożona podwójnie), może to spowodować przedostawanie się cieczy do wnętrza stacji. Podczas układania taśmy uszczelniającej, nie należy jej rozciągać, może to spowodować jej uszkodzenie lub deformację. Na tak przygotowany fundament należy równo ustawić bryłę główną stacji, a następnie dach.

1.6 Budowa stacji

Stacja jest modułową prefabrykowaną konstrukcją składającą się z następujących elementów:

- obudowa betonowa stacji wraz z komorą transformatora,
- fundament betonowy prefabrykowany - kablownia,
- rozdzielnie SN i nN,
- dach betonowy płaski.

Podłoga w stacji jest betonowa z otworami technologicznymi (umieszczonymi pod rozdzielnicą SN i nN oraz w komorze transformatora) na wprowadzenie kabli.

W korytarzu obsługi stacji znajdują się włazy do podziemnej części stanowiącej jednocześnie fundament i kanał kablowy. Pod komorą transformatora znajduje się szczelna misa olejowa, którą stanowi wydzielona część fundamentu stacji.

Kable SN i nN z zewnątrz wprowadzone są, zgodnie z rysunkiem przez otwory przepustowe umieszczone w części fundamentowej. W przygotowane w fundamencie

miejsca przykręcić na uszczelkę gumową na przepusty następnie nałożyć na kabel koszulkę termokurczliwą.

Po wprowadzeniu kabla uszczelnić go zgrzewając na nim i metalowym przepuście koszulkę termokurczliwą. W przypadku zaistnienia potrzeby wprowadzenia kabli (nN i (lub) SN) w rurze PCV należy fakt ten uzgodnić z producentem stacji.

Stacja posiada drzwi wejściowe do korytarza obsługi SN i nN oraz drzwi do komory transformatora. W ścianie frontowej oraz drzwiach komory transformatora i korytarza obsługi znajdują się otwory wentylacyjne z żaluzjami zapewniającymi odpowiednie chłodzenie transformatora.

Wewnętrzna powierzchnia ścian dekoracyjnie pokryta jest akrylowym tynkiem w kolorze białym. Zewnętrzna powierzchnia ścian pokryta zostanie tynkiem.

Wszystkie elementy metalowe zamontowane na zewnętrznej stronie stacji wykonane są z aluminium lakierowanego proszkowo.

Masa i gabaryty stacji

Długość [mm]	4760
Szerokość [mm]	2660
Wysokość [mm]:	
bryły głównej (bez dachu)	2250
z dachem (od pow. gruntu)	2480
Masa bez wyposażenia [kg]:	
fundamentu	6500
bryły głównej z drzwiami i żaluzjami	12000
dachu	4500
Powierzchnia zabudowy:	12,66 m ²
Kubatura zabudowy:	28,48 m ³

1.7 Dane technologiczne

- Oświetlenie – sztuczne.
- Wentylacja grawitacyjna + mechaniczna.
- Otwory wlotowe i wylotowe żaluzyjne umieszczone w ścianie frontowej oraz w drzwiach wejściowych do korytarza obsługi i komory transformatora.
- Instalacja uziemiająca.

1.8 Dane techniczno - materiałowe

- Ściany - beton zbrojony wirowany klasy B30 grubości 120 mm, kolor elewacji wg palety CERESIT.
- Fundament - beton zbrojony wirowany klasy B30 o grubości ścianki 90÷120 mm, posiada jedną wydzieloną komorę:
 - szczelną misę olejową
 - przedział kablowy z przepustami.
- Dach betonowy płaski .
- Stolarka drzwiowa – aluminiowa lakierowana wg palety RAL – kolorystykę stacji ustalić na etapie realizacji
- Żaluzje – aluminiowe lakierowane wg palety RAL – kolorystykę stacji ustalić na etapie realizacji

2 Usytuowanie stacji w stosunku do innych obiektów ze względu na bezpieczeństwo pożarowe

2.1 Klasyfikacja pożarowa obiektu

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [7], w dziale VI („Bezpieczeństwo pożarowe”) stacje transformatorowe zaliczane są do budynków grupy PM.

Dla stacji typu MRw-bpp 20/1000-4 gęstość obciążenia ogniowego Q_a wynosi:

- dla transformatora olejowego o mocy 1000kVA – **1785,5 MJ/m²**

- dla transformatora suchego **<500 MJ/m²**.

Elementy budynku posiadają klasę odporności ogniowej odpowiednio do ich klasy odporności pożarowej i nierozprzestrzeniają ognia:

ściany boczne, tylna oraz dach – REI 120.

2.2 Lokalizacja stacji

Przy usytuowaniu budynku na działce budowlanej powinny być zachowane odległości między budynkami i urządzeniami terenowymi oraz odległości od granic działki i od zabudowy na sąsiednich działkach budowlanych, określone w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury [7], a także w przepisach odrębnych w tym higieniczno-sanitarnych, o bezpieczeństwie i higienie pracy, o ochronie przeciwpożarowej oraz o drogach publicznych.

CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

3 Opis techniczny

3.1 Wstęp

Przedmiotem niniejszego opracowania jest miejska stacja transformatorowa 20[15]kV/0,4kV z transformatorem 1000 kVA zbudowana jako budynek prefabrykowany, złożona z wielkowymiarowych elementów żelbetowych. Stacja posłuży do zasilenia w energię elektryczną Hali widowiskowo – sportowej w Suwałkach.

3.2 Dane znamionowe stacji

--	--	--

	SN	nN
Maksymalna moc transformatora	1000 kVA	
Moc zainstalowanego transformatora	1000 kVA	
Napięcie znamionowe	20 kV	0,4 kV
Znamionowe napięcie izolacji	25 kV	0,69 kV
Częstotliwość znamionowa / liczba faz	50Hz / 3	
Napięcie wytrzymywane o częstotliwości sieciowej	50/60 kV	2,5 kV
Napięcie udarowe piorunowe wytrzymywane (1,2/50µs)	125/145 kV	8 kV
Prąd znamionowy ciągły pól liniowych	630A	630A
Prąd znamionowy ciągły pola transformatorowego	630A	2000A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany (1 s)	16 kA	20 kA
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	40 kA	40 kA
Obciążalność zwarciova obwodu uziemiającego (1 s)	40 kA	16 kA
Stopień ochrony	IP 43	
Klasa obudowy	20	
Wytrzymałość obudowy na udary mechaniczne	20 J	

--	--	--

3.3 Wyposażenie

Niniejszy projekt dotyczy stacji MRw-bpp 20/1000-4 wyposażonej w:

- rozdzielnicę SN typu ROTOBLOK SF o nap. Izolacji 24kV
- rozdzielnicę nN typu RN-W.

3.4 Rozdzielnica średniego napięcia

W stacji zastosowano 4-polową rozdzielnicę SN typu Rotoblok SF 24 o napięciu izolacji nie mniejszym niż 24kV o konfiguracji

- 2-pola liniowe, 1-pole pomiarowe, 1-pole transformatorowe

Rozdzielnica stanowi niezależny element stacji.

Wymiary rozdzielnicy SN:

- szerokość (podziałka polowa) - 2000 (500) mm
- wysokość - 1950 mm
- głębokość - 950 mm

Połączenie rozdzielnicy z transformatorem wykonano kablem 3xYHAKXS (1x70 mm²/20 kV). W polu transformatorowym zastosowano głowice firmy Euromold typu ITK 224.

Parametry rozdzielnicy SN typu Rotoblok SF 24:

Typ rozłącznika w polu transformatorowym	GRT SF 2V 24.06.16
Typ rozłącznika w polu pomiarowym	GRT SF 1 24.06.16
Typ rozłącznika w polu liniowym	GRT SF 1 24.06.16

Szczegółowe dane w dokumentacji techniczno ruchowej rozdzielnicy typu Rotoblok SF 24.

Dane techniczne rozdzielnicy SN typu Rotoblok SF 24 potwierdzone zostały

Certyfikatem Instytutu Elektrotechniki Nr 0380/NBR/07.

--	--	--

3.5 Rozdzielnica niskiego napięcia

W rozwiązaniu stacji zastosowano rozdzielnicę niskiego napięcia typu RN-W
Wymiary rozdzielnicy wynoszą:

- szerokość - 1300 mm
- wysokość - 1950 mm
- głębokość - 400 mm
-

Rozdzielnica jest wyposażona w rozłącznik główny transformatora INP 2000, a na odpływach w rozłączniki bezpiecznikowe NSL.

Połączenie rozdzielnicy z transformatorem wykonano kablem 4x(4xYKY 1x240 mm²).
Rozdzielnica w wykonaniu standardowym przystosowana jest do pracy w układzie TN-C.

Dane techniczne rozdzielnicy nN typu RN-W potwierdzone zostały
Certyfikatem Instytutu Elektrotechniki Nr 14/NBR/11.

3.6 Dobór przekładników układu pomiarowego

Dobór wkładek bezpiecznikowych SN.

S_{NT} - moc znamionowa transformatora w [kVA]

U_N - znamionowe napięcie strony górnej transformatora [kV]

I_{BSN} - prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej

$$I_{BSN} = (2-2.5) * S_{NT} / \sqrt{3} / U_N = 2 * 1000 / 1,73 / 20 = 56A$$

Dobiera się wkładkę 63A

W stacji transformatorowej będzie zlokalizowany pomiar pośredni energii elektrycznej, przekładniki prądowe i napięciowe zlokalizowane będą w polu pomiarowym rozdzielni SN z kolei wisząca szafka z obwodami wtórnymi i układem pomiarowym zawieszona będzie wewnątrz stacji transformatorowej.

2.1.1 Przekładniki prądowe

a) prąd znamionowy pierwotny dla mocy zamówionej 800 kW;

$$I_{pn} = \frac{800}{\sqrt{3} \times 20 \times 0,93} = 24,8A$$

--	--	--

Dobrano przekładniki o przekładni 25/5 A/A $I_{pn} = 25$ A.
 Zakres pracy w klasie dokładności $I = 0,2 - 1,2 I_{pn} = 5 - 30$ A

b) moc przekładnika;

obciążenie przekładnika;

- licznik pomiarowy $P = 0,7$ W,
 - przewody DY2,5 mm², L = 8 m $P = 5^2 * 7,4 * 0,008 = 1,5$ W,
 - styki $P = 5^2 * 0,1 = 2,5$ W,
 Razem $P_2 \sim S_2 = 4,7$ W

Dobrano moc przekładnika $S_{2n} = 5$ VA

Warunek;

$$0,25 S_{2n} < S_2 < S_{2n}$$

$$1,25 < 4,7 < 5 \text{ jest spełniony}$$

c) wytrzymałość termiczna;

znamionowy prąd krótkotrwały I_{th} (dla przekładni 25/5 A/A) musi być większy od;

$$I_{th} = 600 * 25 = 16,50 \text{ kA}$$

d) wytrzymałość dynamiczna;

$$I_{dyn} = 2,5 * I_{th} = 2,5 * 16,5 = 41,5 \text{ kA}$$

e) klasa dokładności;

licznik rozliczeniowy pomiaru energii – klasa 0,5s

f) współczynnik bezpieczeństwa przyrządu;

dla przekładników pomiarowych zaleca się FS5.

Podsumowanie:

Dobrano przekładniki prądowe na napięcie 24 kV o danych;

- **przekładnia 25/5 A/A,**

- **klasa 0,5,**

- **moc 5 VA,**

- **$I_{th} = 600$**

- **FS 5,**

2.1.2. Przekładniki napięciowe

napięcie pierwotne – 20 kV,

napięcie wtórne – $100 : \sqrt{3} = 58$ V,

moc znamionowa;

- licznik $S = 1,6$ VA,

- przewody – wartości pomijalne,

Razem $S_2 = 1,6$ VA

Dobrana moc przekładnika $S_{2n} = 10$ VA

Przekładniki napięciowe należy dociążyć standardowymi rezystorami dociągającymi obwodów napięciowych

Dobrano rezystor RD-1 680/5 o mocy obciążenia **5W / 5VA**

Obciążenie całego układu wyniesie 6,6 VA

--	--	--

Warunek;

$0,25 S_{2n} < S_2 < S_{2n}$

$2,5 < 6,6 < 10V$ jest spełniony

klasa dokładności – 0,5

Podsumowanie:

Dobrano przekładniki napięciowe na napięcie 24 kV o danych;

- przekładnia $20 : \sqrt{3} / 0,1 : \sqrt{3}$ kV/kV

- klasa 0,5,

– moc 10 VA,

– częstotliwość 50 Hz.

3.7 Komora transformatora

W stacji przewiduje się montaż transformatora w wykonaniu fabrycznym bez dodatkowych elementów o mocy do 1000 kVA – zastosować transformator olejowy mocy 1000kVA. Transformator jest wstawiany przez drzwi lub dach, po czym zabezpieczony przed przesuwaniem poprzez zablokowanie kół blokadami.

Komora transformatora oddzielona jest od pomieszczenia ruchu elektrycznego (wspólny korytarz obsługi rozdzielnic nN i SN) ścianką z blachy alucynkowej. Posadzka w komorze transformatorowej posiada otwór, przez który w razie wycieku, olej z transformatora spływa do szczelnej miski olejowej stanowiącej wydzieloną część fundamentu (kablowni).

3.8 Uziemienie stacji

Stacja posiada uziemienie ochronne i robocze podłączone do wspólnego uziomu na zewnątrz stacji. Główna magistrala uziemiająca wewnątrz stacji składa się z części poziomej wykonanej z płaskownika ocynkowanego Fe/Zn 40x5 wewnątrz stacji.

W stacji do głównej magistrali (**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**) podłączono:

- Rozdzielnicę SN– bednarką Fe/Zn 40x4 [mm];
- Rozdzielnicę nN– bednarką Fe/Zn 30x4 [mm];
- Każdą transformatora – bednarką 1xFe/Zn 30x4 [mm];
- Dach stacji – linką 2xLgY 70 mm²;
- Bryła główna, kablownia – bednarką 2xFe/Zn 30x4 [mm];
- Futryny, drzwi, obróbki, żaluzje – linką 2xLgY 16 mm²;
- Właz – linką 1 xLgY 70 mm²;

Do głównej magistrali należy dołączyć przez zaciski kontrolne dwuśrubowe dwa wyprowadzenia uziemienia zewnętrznego doprowadzonego do magistrali przez otwory

--	--	--

technologiczne umieszczone w fundamencie stacji. Wyprowadzenie N z transformatora należy dołączyć do osobnego wyprowadzenia uziemienia zewnętrznego. Po połączeniu uziomu z instalacją uziemiającą stacji należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia.

Uziemienie stacji wykonać jako otokowe z bednarki FeZn 30x4 układanej po obrysie stacji w odległości 1m od fundamentu wraz z min 8 uziomami pionowymi z prętów miedziowanych Fi17,4 wbitych po obrysie budynku stacji.

Uziemienie projektowanej stacji abonenckiej:

Prąd ziemnozwarciowy linii SN $I_e = 113A$, Czas trwania zwarcia doziemnego 1,5s,

Warunek skuteczności ochrony przeciwporażeniowej:

Warunek 1:

$$R_{b2} = R_E * 50 / (U_0 - 50) = \frac{10 * 50}{230 - 50} = 2,78 \Omega$$

gdzie: $R_E = 50 \Omega$, $U_0 = 230V$

Warunek 2:

Dla czasu trwania zwarcia doziemnego strony SN: 1,5s stąd dopuszczalne napięcie $U_f = 117V$

$$R_{b3} = 2 * U_{Tp} / I_E = \frac{2 * 117}{113} = 2,02 \Omega$$

Stację należy przyłączyć do uziomu o wartości rezystancji nie przekraczającego wartości $2,02 \Omega$

Ochrona przed przepięciami

Budynek stacji nie będzie chroniony od bezpośrednich wyładowań atmosferycznych.

3.9 Instalacje elektryczne

Oświetlenie pomieszczeń w budynku wykonane jest źródłami żarowymi (plafonierzy porcelanowe proste z kloszem okrągłym 60 W) zamontowanymi w ilości:

- 1 sztuka w korytarzu obsługi jako oświetlenie ruchu elektrycznego.
- 1 sztuka w komorze transformatorowej.

Wyłącznik oświetlenia dla całej stacji oraz gniazdo 1-fazowe umieszczone są na wewnętrznej stronie ściany obok drzwi wejściowych do korytarza obsługi.

--	--	--

Zabezpieczenie obwodów oświetlenia oraz gniazd w postaci wkładki bezpiecznikowej Wts 10A zainstalowane zostało w rozdzielnicy nN.

Oprawy oświetleniowe zasilane są przewodami DY 3x1.5 mm² w rurkach PCV zalanyymi w konstrukcji ściany w czasie prefabrykacji stacji.

3.10 Sprzęt ochronny i p. pożarowy

Stację należy wyposażyć w sprzęt ochronny i p-poż, dokładne zestawienie elementów wedle uzgodnionej w inwestorem oraz PGE instrukcji eksploatacji i współpracy ruchowej.

3.11 Obsługa stacji

Obsługa urządzeń rozdzielni średniego i niskiego napięcia odbywać się będzie wewnątrz budynku z korytarza obsługi rozdzielnic SN i nN. Wszystkie łączniki średniego i niskiego napięcia wyposażone są w napędy ręczne.

W drzwiach do komory transformatora zastosowano drewniane barierki ochronne.

--	--	--

4 Wyniki obliczeń

4.1 Dobór kabli

Dobór kabli średniego napięcia łączących transformator z rozdzielnicą.

- dla transformatorów 1000 kVA, YHAKXS 3x70 mm².

$$I_{\text{obc}} = 38,5 \text{ A}$$

$$I_{\text{dd YHAKXS 70 mm}} = 130 \text{ A}$$

Dobór kabla dla połączenia transformatora z rozdzielnicą nN.

- dla transformatora 1000 kVA – 4x(4xYKY 1x240 mm²).

$$I_{\text{obc}} = 1443,4 \text{ A}$$

$$I_{\text{dd YKY 1x240}} = 504 \text{ A}$$

--	--	--

5 Spis rysunków:

- Tr-1 Widok z góry oraz rozmieszczenie urządzeń
- Tr-2 Elewacje stacji
- Tr-3 Posadowienie stacji
- Tr-4 Schemat elektryczny stacji
- Tr-5 Rozdzielnia SN
- Tr-6 Rozdzielnia nn
- Tr-7 Schemat układu pomiarowego