

PROJEKT BUDOWLANY

**LINIA NAPOWIETRZNA SN-15KV, SŁUPOWA STACJA
TRANSFORMATOROWA 15/0,4kV, LINIA KABLOWA nN-0,4 kV DO
ZASILANIA W ENERGIE ELEKTRYCZNĄ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
W MIEJSCOWOŚCI BRAŃSZCZYK DZIAŁKI NR 47,48 ORAZ
TRZCINKA DZIAŁKI NR 1594/1, 1595, 1609/3, 1609/1
GMINA BRAŃSZCZYK**

**INWESTOR : GMINA BRAŃSZCZYK
UL. JANA PAWŁA II 45, 07-221 BRAŃSZCZYK**

PROJEKTOWAŁ : TADEUSZ KUKAWSKI nr upr. OS-418/83

SPRAWDZIŁ: mgr inż. KRZYSZTOF GAŁĄZKA nr upr. Wa - 344/02

OSTRÓW MAZ. LISTOPAD 2010-STYCZEŃ 2011

SPIS TREŚCI

1.	SPIS TREŚCI.....	2
2.	UPRAWNIENIA PROJEKTOWE	4
3.	ZAŚWIADCZENIA O CZŁONKOSTWIE W OKRĘGOWEJ IZBIE INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA.....	6
4.	WARUNKI TECHNICZNE NR 10/R11/16200.....	8
5.	WYPIS UPROSZCZONY Z REJESTRU GRUNTÓW	9
6.	WYPIS I WYRYS Z MIEJSCOWEGO PLANU ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO GMINY BRAŃSZCZYK.....	10
7.	DECYZJE, POSTANOWIENIA, OPINIE	13
7.1.	DECYZJA NR IP 5443/3/11 Z DNIA 2011.01.18 W SPRAWIE LOKALIZACJI LINII SN, SŁUPOWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ 15/0,4 kV W PASIE DROGI POWIATOWEJ NR 4405W , DZIAŁKA NR 47 W MIEJSCOWOŚCI BRAŃSZCZYK	13
7.2.	ZAŁĄCZNIK GRAFICZNY DO DECYZJI IP 5443/3/11 Z DNIA 2011.01.18	14
8.	UZGODNIENIE DOKUMENTACJI W ZAKRESIE KOORDYNACJI SIECI.....	15
8.1	OPINIA ZUD GG. 7442-12/2011 Z DNIA 2011.01.18.....	15
8.2	ZAŁĄCZNIK DO OPINII ZUD.....	16
9.	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI - CZĘŚĆ OPISOWA	18
9.	OPIS TECHNICZNY.....	20
9.1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	20
9.2.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	20
9.3.	PROJEKTOWANA ROZBUDOWA LINII NAPOWIETRZNEJ SN-15 kV.....	20
9.3.1.	STANOWISKO SŁUPOWE ROZGAŁĘŻNO-PRZELOTOWO-KRAŃCOWE RPK.....	20
9.3.2.	STANOWISKO ODŁACZNIKOWE Oo 12/12.....	21
9.4.	PROJEKTOWANA STACJA TRANSFORMATOROWA 15/0,4 kV.....	21
9.5.	PRZYŁĄCZE KABLOWE Nn-0,4 kV.....	22
9.6.	UŁAD POMIAROWO-ROZLICZENIOWY.....	24
9.7.	WYTYCZNE PROWADZENIA ROBÓT.....	25
9.8.	UWAGI KOŃCOWE.....	25
10.	OBLICZENIA TECHNICZNE.....	27
10.1.	OBCIĄŻENIE STACJI TRANSFORMATOROWEJ- STRONA 15KV.....	27
10.2.	OBCIĄŻENIE TRANSFORMATORA.....	27
10.3.	DOBÓR PRZEWODÓW LINII NAPOWIETRZNEJ TYPU PAS 50mm ²	27
10.4.	DOBÓR KABLI DO POŁĄCZENIA TRANSFORMATORA Z ROZDZIELNICĄ nN.....	27
10.5.	DOBÓR WKŁADEK BEZPIECZNIKOWYCH PO STRONIE SN.....	27
10.6.	KOMPENSACJA MOCY BIERNEJ TRANSFORMATORA 15/0,4kV.....	28
10.7.	UZIEMIENIE STACJI TRANSFORMATOROWEJ.....	29
10.8.	OBLICZENIA ZWARCIOWE.....	29
10.9.	DOBÓR PRZEKŁADNIKÓW PRĄDOWYCH.....	30
10.10.	OBLICZENIA DLA PRZYŁĄCZA KABLOWEGO nN-0,4 kV.....	31
10.10.1.	DOBÓR PRZEKROJU KABLA ZE WZGLĘDU NA OBCIĄŻENIE DŁUGOTRWAŁE.....	31
10.10.2.	DOBÓR PRZEKROJU PRZYŁĄCZA ENERGETYCZNEGO ZE WZGLĘDU NA DOPUSZCZALNY SPADEK NAPIĘCIA.....	31
10.10.3.	SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI DODATKOWEJ OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ	
11.	WYKAZ PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW DLA INWESTYCJI LINIOWEJ	34
11.1.	WYKAZ PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW DLA STANOWISKA NR 62a – SŁUP TYPU RPK2/12.....	34
11.2.	WYKAZ PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW DLA STANOWISKA NR 62a/1– SŁUP TYPU Oo E12/12.....	35

11.3. WYKAZ PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW DLA SŁUPOWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ TYPU STN 2-3/20/100/I.....	36
11.4. WYKAZ PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW DLA ROZDZIELNICY RS-W, CZĘŚĆ POMIAROWA.....	37
11.5. WYKAZ PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW DLA PRZYŁĄCZA KABLOWEGO I ZŁĄCZA KABLOWEGO nN-0,4 kV.....	38
12. SPIS RYSUNKÓW.....	39
12.1. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU DLA INWESTYCJI LINIOWEJ.....	39
12.2. SCHEMAT ELEKTRYCZNY STACJI TRANSFORMATOROWEJ 15/0,4 kV.....	40
12.3. SCHEMAT UKŁADU POMIAROWEGO 0,4 kV.....	41
12.4. WIDOK ZŁĄCZA KABLOWEGO ZK-2.....	42
12.5. SZCZEGÓŁY UKŁADANIA KABLI ELEKTROENERGETYCZNYCH.....	43
13. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	44
14. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA, PROJEKTANTA- SPRAWDZAJĄCEGO	49

9. Projekt zagospodarowania – część opisowa

Przedmiot inwestycji liniowej

Przedmiotem inwestycji jest budowa linii napowietrznej SN-15kV, budowa słupowej stacji transformatorowej 15/0,4 kV, linii kablowej nN-0,4 kV, dla zasilania w energię elektryczną oczyszczalni ścieków w miejscowości 1609/3, 1609/1 gmina Brańszczyk.

Lokalizacja inwestycji liniowej

Inwestycja liniowa prowadzona będzie w miejscowości Brańszczyk działki nr 47, 48 oraz Trzcinka działki nr 1594/1, 1595, 1609/3, 1609/1 gmina Brańszczyk, powiat wyszkowski, województwo mazowieckie.

Stan istniejący

W obrębie działki nr 47- droga powiatowa w miejscowości Brańszczyk zlokalizowana jest linia napowietrzna średniego napięcia, 15kV. Wykonana jest z zastosowaniem przewodów gołych AFL 6-70mm² zawieszonych w układzie trójkątnym. Konstrukcje słupowe zlokalizowane są poza granicami przedmiotowej działki.

Projektowane zagospodarowanie działek

W celu wykonania odgałęzienia od istniejącej linii napowietrznej AFL 6-70mm² - trójkątny układ przewodów w istniejące przesło w miejscowości Brańszczyk na działce nr 47- droga powiatowa, zgodnie z dyspozycją rysunkowa nr E/1 należy wstawić słup rozgałęźno – przelotowy– krańcowy RPK-1 E-12/12kN. Linie odgałęźną wykonać w układzie płaskim. Do wykonania odgałęzienia zastosować przewód typu AAsXSn 3x1x50mm².

Przed projektowaną stacją transformatorową zlokalizować słup odporowy z rozłączniko-uziemnikiem typu Oo1, E-12/12kN – wariant wykonania nr 1 – rozłączniko-uziemniacz zamocowany na konstrukcji powyżej przewodów roboczych.

Na działce nr 47 należy zlokalizować napowietrzną stację transformatorową 15/0,4 kV. Konstrukcję nośną stacji stanowi jedna żerdź o długości 12m i wytrzymałości 12kN (E-12/12), przewody linii SN-15kV zawieszane na izolatorach odciągowych. Konstrukcja nośna posadowiona przy zastosowaniu fundamentu płytowego UP-9+UP7, zastosować płyty ustojowe U-130, przy głębokości posadowienia 2,5m.

Linie kablową niskiego napięcia 0,4 kV wykonać stosując kabel typu YAKXS 4x240mm². Na zewnętrznej ścianie budynku oczyszczalni ścieków zlokalizować złącze kablowe ZK-2.

Zestawienie powierzchni poszczególnych części zagospodarowania

- stanowiska słupowe- żerdzie strunobetonowe wirowane – szt.3 –

$$0,15\text{m}^2 \cdot 3 = 0,45\text{m}^2$$

- linia napowietrzna 15kV, niepełnoizolowana układ płaski przewodów

$$\text{AAsXSn } 3 \times 1 \times 50\text{mm}^2 \text{ - długość } 134,7\text{m}, \quad 3 \cdot 0,008 \cdot 134,7 = 3,23\text{m}^2$$

- linia kablowa nN-0,4 kV typu YAKXS 4x240mm²
YAKXS 4x240mm² – długość 525m $0,057 \cdot 525 = 29,92\text{m}^2$
- złącze kablowo-pomiarowe ZK-2a – 1szt. $0,1\text{m}^2$

Informacja o charakterze zagrożeń dla środowiska

Projektowana napowietrzna linia energetyczna średniego napięcia, słupowa stacja transformatorowa 15/0,4 kV, linia kablowa nN-0,4kV nie jest zaliczana do przedsięwzięć mogących wpływać niekorzystnie na środowisko. Budowla nie wprowadza zakłóceń ekologicznych w charakterystyce powierzchni ziemi, gleb, wód powierzchniowych i podziemnych. Charakter użytkowy projektowanej inwestycji pozwala na zachowanie biologicznie czynnego terenu poza powierzchnią zabudowy. Projektowana infrastruktura energetyczna nie spowoduje wzrostu natężenia hałasu oraz uciążliwości dla terenów sąsiednich.

10. OPIS TECHNICZNY

10.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest dokumentacja projektowa budowy linii napowietrznej SN-15kV, budowa słupowej stacji transformatorowej 15/0,4 kV, linii kablowej nN dla zasilania w energię elektryczną oczyszczalni ścieków w miejscowości Trzcinka. Inwestycja liniowa prowadzona będzie w miejscowości Brańszczyk działki nr 47, 48 oraz Trzcinka działki nr 1594/1, 1595, 1609/3, 1609/1 gmina Brańszczyk, powiat wyszkowski, województwo mazowieckie.

10.2. Podstawa opracowania

- Zlecenie inwestora
- Warunki przyłączenia do elektroenergetycznej sieci dystrybucyjnej nr 10/R11/16200 wydane przez RE Wyszków
- Wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego gminy Brańszczyk
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500
- Obowiązujące normy i przepisy
- Wizja lokalna

10.3. Projektowana rozbudowa linii napowietrznej SN-15 kV

10.3.1. Stanowisko słupowe rozgałęźno-przelotowo-krańcowe RPK

Stan istniejący:

Z RPZ Wyszków I wyprowadzona jest linia 15 kV Brańszczyk. Przy drodze powiatowej w miejscowości Trzcinka zlokalizowane są stanowiska słupowe nr 62, 63. Konstrukcję słupa stanowią żerdzie BSW. Linia energetyczna wykonana jest z zastosowaniem przewodów gołych typu AFL 6-70mm².

Zakres rozbudowy:

W celu wykonania odgałęzienia od istniejącej linii napowietrznej w istniejące przeszło ograniczone słupami nr 62, 63 należy wstawić słup rozgałęźno – przelotowo – krańcowy RPK-12/12. Dla linii głównej izolację stanowią izolatory pełnopniowe wsporcze LWP 8/24 zamocowane na konstrukcji- poprzeczniku rozgałęźnym PRs-31 i poprzeczniku krańcowym PKs23- obostrzenie II⁰. Na słupie nr 62a zainstalować ograniczniki przepięć typu POLIM-D18N- zmiana izolacji linii z linii gołej linii wykonaną przy zastosowaniu przewodów niepełnoizolowanych. Odgałęzienie wykonać stosując zawieszenie odciągowe Łoi/2, izolatory kompozytowe DS.-28EE zamocowane na konstrukcji –poprzeczniku krańcowym PKs31. Stanowisko słupowe wyposażać w układy łukoochronne dla izolacji wiszącej SDI 27.11. Linie zaprojektowano przewodami AAsXSn 3x1x50mm² na żerdziach strunobetonowych typu E. Zastosować naprężenie przewodów 60MPa, naciąg obliczeniowy trzech przewodów 9,0kN.

Konstrukcja nośna posadowiona przy zastosowaniu fundamentu ustojowego UP4 zastosować płyty ustojowe U-130, przy głębokości posadowienia 2,4m. Rezystancja

uziemiaenia ograniczników przepięć i uziemiaenia w/w słupa nie może być większa niż $4,3\Omega$. Zastosować uziemiaenie taśmowo-prętowe, (płaskownik stalowy ocynkowany FeZn $25 \times 4 \text{ mm}^2$, pręt talowy ocynkowany $\phi 18 \text{ mm}$).

Linie odgałęźną wykonać w układzie płaskim zgodnie z PTPIREE-10/01-2003 Album linii napowietrznych średniego napięcia 15-20kV z przewodami niepełnoizolowanymi o przekrojach $50\text{-}120 \text{ mm}^2$ w układzie płaskim na żerdziach wirowanych TOM I.

10.3.2.Stanowisko odłącznikowe Oo E-12/12kN

Konstrukcję odporową stanowić będzie żerdź typu E-12-12kN. Na stanowisku nr 2/SN na słupie E-12-12kN należy zamocować rozłączniko-uziemnik typu RUN III 24/4-C, zainstalować napęd ręczny N-9C. Stanowisko rozłącznikowe wykonać zgodnie z katalogiem PTPIREE-10/02-2003 Album słupów z odłącznikami i rozłącznikami dla linii napowietrznych średniego napięcia 15-20kV z przewodami niepełnoizolowanymi o przekrojach $50\text{-}120 \text{ mm}^2$ w układzie płaskim na żerdziach wirowanych TOM II- słup odporowy Oo1-12/12 – wariant wykonania nr 1 – rozłączniko-uziemniacz zamocowany na konstrukcji powyżej przewodów roboczych. Rezystancja uziemiaenia w/w słupa nie może być większa niż $4,3\Omega$. Zastosować uziemiaenie taśmowo-prętowe, (płaskownik stalowy ocynkowany FeZn $25 \times 4 \text{ mm}^2$, pręt talowy ocynkowany $\phi 18 \text{ mm}$. Izolację stanowią izolatory odciągowe kompozytowe DS.-28EE (zawieszenie odciągowe typu ŁOi/2). Na słupie rozłącznikowym na izolatorach liniowych zainstalować iskierniki po obu stronach rozłącznika. Konstrukcja nośna posadowiona przy zastosowaniu fundamentu płytowego UP-4,zastosować płyty ustojowe U-130, przy głębokości posadowienia 2,2m.

10.4. Projektowana stacja transformatorowa 15/0,4 kV

Przewidziano słupową stację transformatorową typu STN 2-3/20/100/I wg katalogu PTPIREE-21/01, 02, 03-2007 słupowych stacji transformatorowych SN/nN STN, STNu z transformatorami o mocy do 630 kVA na żerdziach wirowanych.

Konstrukcję nośną stacji stanowi jedna żerdź o długości 12m i wytrzymałości 12kN (E-12/12), przewody linii SN-15kV zawieszone na izolatorach odciągowych. Aparaturę stacji dobrano do mocy transformatora 100kVA, instalowany transformator 100kVA. Konstrukcja nośna posadowiona przy zastosowaniu fundamentu płytowego UP-9+UP-7 zastosować płyty ustojowe U-130, przy głębokości posadowienia 2,5m. Schemat, wyposażenie aparaturowe i widok rozdzielnic pokazano na rysunku nr E/3. Połączenie transformatora z rozdzielnicą wykonać kablem $2 \times \text{YKXS } 4 \times 95 \text{ mm}^2$, zejście kabla wykonać na drabince kablowej.

W celu zabezpieczenia i wyprowadzenia obwodów nN-0,4kV wychodzących ze stacji przewidziano zainstalowanie na stacji rozdzielnic niskiego napięcia w obudowie z blachy aluminiowej malowanej proszkowo typu RS-W z dodatkowym kanałem kablowym umożliwiającym wyprowadzenie obwodów kablowych.

Dla ochrony przepięciowej stacji przewidziano od strony SN ograniczniki przepięć kompozytowe typu POLIM-D18N. Od strony nN zgodnie z opracowaniem PTPirEE „Ochrona sieci elektroenergetycznych od przepięć. Wskazówki wykonawcze” 2005 urządzenia stacji należy chronić ogranicznikami przepięć zainstalowanymi bezpośrednio na transformatorze pomiędzy zaciskami fazowymi nN i uziemieniem ochronnym. Na stacji należy zainstalować ograniczniki przepięć typu BOPI 0,5/5. Uziemienie stacji zaprojektowano jako wspólne ochronne i robocze, maksymalna wartość rezystancji wspólnego uziemienia nie może przekroczyć wartości $3,3\Omega$. Uziemienie wykonać jako taśmowo-prętowe. Geometria uziemienia, jego wymiary uzależnione są od terenowej rezystywności gruntu. Uziemienie należy rozbudowywać do otrzymania wymaganej wartości uwzględniając współczynniki sezonowych zmian rezystywności gruntu.

W celu indywidualnej kompensacji mocy biernej transformatora bezpośrednio do jego zacisków po stronie dolnego napięcia należy przyłączyć kondensator gazowy typu MKPg o mocy 2kVAr.

10.5. Linia kablowa nN-0,4 kV

Wybór materiałów do wykonania przyłącza kablowego

Dla wykonania połączenia stacji transformatorowej słupowej z oczyszczalnią ścieków przewiduje się ułożenia kabla typu YAKXS 4x240mm². Długość odcinka projektowanego kabla wynosi 525m. Kabel układać zgodnie z dyspozycją rysunkowa nr E/2.

Kable powinny posiadać atest wytwórcy oraz odpowiadać wymogom normy PN - 68/E - 9001 - kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne.

Wybór trasy kablowej

Trasę linii kablowej należy ustalić z uwzględnieniem następujących zasad:

- kable powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, szkodliwymi wpływami czynników zewnętrznych
- liczba skrzyżowań i zbliżeń kabli z innymi urządzeniami na trasie powinna być możliwie jak najmniejsza.

Linie rezerwowe prowadzić innymi trasami niż linie podstawowe.

Zasady układania kabli

Temperatura kabli przy układaniu powinna być nie niższa od wartości podanej przez producenta. Przy układaniu kabli dopuszcza się zginanie, przy czym promień gięcia powinien być nie mniejszy niż podany przez wytwórcę.

Jeżeli występuje brak danych, to promień gięcia kabla powinien być nie mniejszy niż:

- 25-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli olejowych
- 15-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli wielożyłowych na napięcie do 1 kV.

Łączenie kabli

Kable należy łączyć za pomocą muf kablowych. Mufy i głowice kablowe powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju, liczby żył, warunków otoczenia w miejscu zainstalowania. Własności elektryczne połączeń żył zgodnie z normą PN-90/E-06401. Metalowe powłoki, żyły powrotne oraz pancerze łączonych odcinków kabli powinny być połączone metalicznie ze sobą oraz z metalowymi kadłubami muf, głowic oraz uziemieniem.

Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych; skrzyżowaniach, wejściach do kanałów, do osłon otaczających.

Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające następujące dane:

- numer ewidencyjny kabla
- typ kabla
- znak użytkownika kabla
- rok ułożenia kabla

Trasa linii kablowych ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczoną folią perforowaną o trwałym kolorze:

- niebieskim- kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1kV
- czerwonym - kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV. Krawędzie folii powinny wystawać co najmniej 50mm poza zewnętrzną krawędź kabla.

Układanie kabli w ziemi

Kable należy układać bezpośrednio w ziemi na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, następnie warstwą piasku lub gruntu rodzimego. Folia powinna się znajdować nad ułożonym kablem na wysokości 25÷35cm.

Głębokość ułożenia kabli w ziemi, mierzona prostopadle od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla, powinna wynosić co najmniej:

- 80 cm dla kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV lecz nie wyższym niż 30 kV
- 70 cm dla kabli o napięciu znamionowym do 1 kV ułożonymi poza użytkami rolnymi

Kable należy układać poza częściami dróg i ulic przeznaczonymi dla ruchu kołowego, w odległości co najmniej 50 cm od jezdni i fundamentów budynków. Dopuszcza się układanie w częściach ulic, dróg kabli w osłonach otaczających w odległości co najmniej 80 cm. Długość i kształt osłon otaczających kabli ułożonych pod drogami i ulicami musi umożliwić wymianę osłoniętego kabla. Osłony

otaczające powinny wystawać poza krawędź jezdni, krawężnik na długość co najmniej 50 cm z każdej strony. Skrzyżowania kabli z drogami, ulicami, urządzeniami podziemnymi i innymi kablami należy wykonywać pod kątem 90° lub zbliżonym.

Odległości pomiędzy ułożonymi bezpośrednio w ziemi kablami nie należącymi do tej samej linii kablowej muszą być nie mniejsze niż:

- 15 cm odległość pionowa przy skrzyżowaniu
- 5 cm odległość pozioma dla kabli o napięciu do 1 kV
- 25 cm odległość pozioma dla kabli o napięciu do 1 kV i kable o napięciu do 30 kV.

Odległości kabli elektroenergetycznych ułożonych bezpośrednio w ziemi z innymi urządzeniami podziemnymi:

- 25 cm + średnica rurociągu- odległość pionowa przy skrzyżowaniu
- 25 cm + średnica rurociągu- odległość pozioma przy zbliżeniu

Skrzyżowanie z drogami utwardzonymi, sieciami cieplnymi, wodociągami oraz innymi instalacjami kable należy ułożyć w przepustach o średnicy 160mm PCV AROT SRS-160 . Otwory przepustów kabli należy uszczelnić.

Całość prac przy układaniu i montażu kabla należy wykonać zgodnie z normą PN-67/E-5125 wydanie III.

Wymagania i badania powykonawcze

Końce poszczególnych żył kabli elektroenergetycznych powinny być jednakowo oznaczone. W linii kablowej należy zachować zgodność faz oraz ciągłość żył roboczych i powrotnych. Należy sprawdzić zgodność kabli i osprzętu z wymaganiami norm przedmiotowych, wg których zostały wykonane na podstawie atestów, protokołów odbioru. Zgodność faz, ciągłość żył roboczych i powrotnych wykonać napięciem stałym o wartości 24V. Pomiar rezystancji izolacji żył kabla wykonać napięciem 2, 5 kV. Próbę napięciową należy wykonać napięciem stałym, wyprostowanym lub przemiennym o częstotliwości 50Hz.

Linie kablową należy uznać za sprawną jeżeli spełnia wymogi normy N SEP-E-004, oddać do eksploatacji.

10.6. Układ pomiarowo – rozliczeniowy

W projektowanej rozdzielnicy stacyjnej przewidziano miejsce do zainstalowania układu pomiarowego. Schemat układu pomiarowego przedstawiono na rysunku nr E/3. Na szynach głównych w rozdzielnicy zainstalować przekładniki typu EASK 51.4 o przekładnio 100/5, klasie dokładności 0,5, współczynnika bezpieczeństwa FS5 lub inne o adekwatnych parametrach technicznych

Urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowo – rozliczeniowego muszą posiadać legalizację lub homologację. Wymaga się stosowanie jednego układu pomiarowo – rozliczeniowego wyposażonego w synchronizator czasu i moduł komunikacyjny.

Połączenia obwodów wtórnych przekładników i licznika wykonać przewodami typu DY o przekroju:

- dla obwodów napięciowych 1,5 mm²
- dla obwodów prądowych 2,5 mm²

Połączenia obwodów wtórnych przekładników z licznikiem wykonać za pośrednictwem listwy Ska typ P1 firmy Pozyton. Licznik zainstalować na typowej tablicy licznikowej zamontowanej w rozdzielnicy transformatorowej. Schemat układu pomiarowego znajduje się na rysunku nr E/4

10.7. Wytyczne prowadzenia robót

- przed rozpoczęciem prac uzyskać pozwolenie na budowę
- wykopy wykonać z zabezpieczeniem urządzeń istniejących.
- wykonawca powinien uzyskać zgodę na piśmie osób trzecich przed prowadzeniem linii przez ich tereny,
- wykonawca ma obowiązek zgłoszenia we właściwej jednostce geodezyjnej wytyczenie trasy linii i wykonanie inwentaryzacji powykonawczej.
- całość robót wykonać zgodnie z niniejszym projektem, obowiązującymi normami i przepisami

10.8. Uwagi końcowe

- a) niniejszy opis stanowi integralną część projektu,
- b) warunki techniczne zasilania ważne są wraz z pozwoleniem na budowę,

Obowiązujące normy

- PN - IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- PN - 86/E-05003/01, 03, 04 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych
- PN - IEC 61024 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych
- PN - EN 60446:2002 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi
- PN - EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)
- PN - 91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji w obiektach budowlanych
- PN - 88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa
- PN - IEC61312-1 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym
- PN-IEC 61239:2000 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego
- PN - E-05115 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV
- Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych – wydanie IV – aktualizowane stan prawny na 5.V.97 r.
- PN-EN 60694: 2001 Postanowienia wspólne dla norm na wysokonapięciową aparaturę rozdzielczą i sterowniczą
- PN-EN 60298: 2000 Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie 1kV do 52kV włącznie

- PN-EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
- PN – EN 61330: 2001 Prefabrykowane stacje transformatorowe wysokiego napięcia na niskie napięcie
- 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).
- N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia . Ochrona przeciwporażeniowa.
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe, projektowanie i budowa
- N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.

11. OBLICZENIA TECHNICZNE

11.1. Obciążenie stacji transformatorowej - strona 0,4kV

Moc zainstalowana i szczytowa na poszczególnych obwodach

- odbiorcy istniejący zasilanie z obwodu nr 1, $P_{zain} = 70$ [kW]
- współczynnika jednoczesności $k_j = 1$
- napięcie sieci $U_n = 0,4$ [kV]
- współczynnik mocy $\cos\varphi = 0,93$

moc szczytowa dla obwodu nr 1

$$P_{obc} = 70 \cdot 1 = 70 \text{ [kW]}$$

$$I_{obc0,4} = \frac{P_{obs}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos\varphi}$$

$$I_{obc0,4} = \frac{70}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,93} = 108,64 \text{ [A]}$$

11.2. Obciążenie stacji transformatorowej - strona 15kV

Moc zamówiona $P_{obc} = 70$ kW

Napięcie sieci $U_n = 15$ kV

Współczynnik mocy $\cos\varphi = 0,93$

$$I_{obc15} = \frac{P_{obs}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos\varphi}$$

$$I_{obc15} = \frac{70}{\sqrt{3} \cdot 15 \cdot 0,93} = 2,90 \text{ A}$$

11.3. Obciążenie transformatora

Moc transformatora $S_n = 100$ kVA

$$I_n = \frac{S_n}{\sqrt{3} \cdot U_n} \cdot 1,2$$

$$I_n = \frac{100}{1,73 \cdot 15} \cdot 1,2 = 4,62 \text{ A}$$

11.4. Dobór przewodów linii napowietrznej typu PAS 50mm²

- do połączenia istniejącej linii napowietrznej z projektowaną stacją transformatorową przewiduje się montaż przewodu AAsXS_n 50mm²
- obciążalność długotrwała AAsXS_n 3x 1x50 mm² wynosi $I_{dd \text{ AAsXS}_n 50 \text{ mm}^2} = 205 \text{ A}$
 $I_{obc} = 4,62 \leq I_{dd} = 205$ - warunek spełniony przewód dobrano prawidłowo

11.5. Dobór kabli dla połączenia transformatora z rozdzielnicą nN

- do połączenia transformatora z szynami nN zastosowano kable typu YKXS 2x4x95 mm² $I_{YKXS 95} = 2 \cdot 317 = 634 \text{ [A]}$

$$I_{obc} = \frac{P_{odb}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi}$$

$$I_{obc} = \frac{70}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,93} = 108,64 \text{ A}$$

$I_{obc} = 108,64 < 634 \text{ A}$ - warunek spełniony kabel dobrany prawidłowo

11.6. Dobór wkładek bezpiecznikowych

Tabela zawiera zakresy prądowe wkładek topikowych, do zabezpieczania obwodów pierwotnych transformatorów o napięciu znamionowym 6 kV, 15 kV i 20 kV i znamionowym napięciu wyłączeniowym wkładki bezpiecznikowej 24 kV, czyli stosowanych w polach transformatorowych rozdzielnic SN.

Moc transformatora w [kVA]	Znamionowe napięcie transformatora w [kV]		
	6 kV	15 kV	20 kV
	Znamionowy prąd wkładki bezpiecznikowej w [A]		
40	—	6,3	6,3
63	—	6,3	6,3
100	20	10	10
160	30	16	10
250	50 lub 63	20	16
400	80	30	25
630	125	50 lub 63	40
800	—	63	40 lub 50
1000	—	80	50
1250	—	100	63

Dobór bezpieczników SN przeprowadza się zgodnie ze wzorem:

$$I_{bSN} \geq (2 \div 2,5) \frac{S_n}{\sqrt{3} \cdot U_n}$$

S_n - moc znamionowa transformatora w [kVA]

U_n - znamionowe napięcie strony górnej transformatora [kV]

I_{bSN} - prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej

$$I_{bSN} = \frac{100}{\sqrt{3} \cdot 15} = 3,85 \text{ A}$$

$$3,85 \cdot 2 = 7,7 \text{ A}$$

dobrano wkładkę bezpiecznikową o wartości 10A

11.7. Kompensacja mocy biernej transformatora 15/0,4kV

Zgodnie z wymogami PGE Dystrybucja S.A. transformator musi posiadać kompensację prądu biegu jałowego w postaci kondensatora podłączonego na napięciu dolnym. Dobór mocy trójfazowego kondensatora (typu MKPg na napięcie znamionowe 440V) wykonuje się w oparciu o zależność:

$$Q_c = 1,2 \cdot \frac{I_o}{100} \cdot S_n = 1,2 \cdot \frac{2,0}{100} \cdot 100 = 2,4 \text{ kVar}$$

Q_c - obliczona moc kondensatora w [kVar]

I_o - prąd biegu jałowego transformatora [%]

S_n - moc znamionowa transformatora w [kVA]

Dobrano kondensator o mocy 2,0 [kVar]

11.8. Uziemienie stacji transformatorowej

Obecnie oporność uziemienia stacji transformatorowej nie może przekraczać wartości obliczonej z zależności

$$R_w = \frac{50}{I_z} = \frac{50}{15} = 3,33 \Omega$$

R_w - rezystancja uziemienia

I_z – wartość prądu zwarcia doziemnego w sieci wyższego napięcia w [A] dla PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa RE Wyszaków wynosi 15A.

11.9. Obliczenia zwarciovowe

Obliczenia impedancji zwarciovowej.

system zasilający 15kV

- moc zwarciovowa na szynach SN w GPZ Wyszaków I. $S_z=89\text{MVA}$

$$Z_s = \frac{1,1 \cdot U^2}{S_z} = \frac{1,1 \cdot 15^2 \text{ kV}}{89 \text{ MVA}} = 2,78 \Omega$$

$$X_s = 0,995 \cdot Z_s = 0,995 \cdot 2,78 \Omega = 2,76 \Omega$$

$$R_s = 0,1 \cdot X_s = 0,1 \cdot 2,78 \Omega = 0,278 \Omega$$

Obliczenia dla odcinka linii napowietrznej:

- linia napowietrzna 15kV RPZ Wyszaków 1- 1.15 kV Brańszczyk

– 6,5km i przekroju przewodów AFL 3 x 70 mm² $R_{LN}=2,81\Omega$, $X_{LN}=2,50\Omega$

– 0,14 km przekroju przewodów AAsXS_n 50mm² $R_{L2} = 0,1 \Omega$ $X_{L2}=0,055\Omega$

Suma reaktancji i rezystancji

$$R_k = R_s + R_{LN} + R_{L2} = 2,78 + 2,81 + 0,1 = 5,69 \Omega$$

$$X_k = X_s + X_{LN} + X_{L2} = 2,76 + 2,5 + 0,055 = 5,315 \Omega$$

Impedancja zastępcza:

$$Z_K = \sqrt{R_K^2 + X_K^2} = \sqrt{5,69^2 + 5,315^2} = 7,79 \Omega$$

prąd zwarciovowy po stronie 15kV w stacji:

$$I_z = \frac{k \cdot U}{\sqrt{3} \cdot Z_K} = \frac{1,1 \cdot 15kV}{\sqrt{3} \cdot 7,79\Omega} = 1,22kA$$

prąd zwarciovowy udarowy
współczynnik udaru - χ

$$\frac{R}{X} = \frac{5,69\Omega}{5,315\Omega} = 1,07$$

dla $R/X = 1,07$ $\chi = 1,08$

$$i_u = \chi \cdot \sqrt{2} \cdot I_z = 1,08 \cdot \sqrt{2} \cdot 1,22kA = 1,863kA$$

jednosekundowy prąd zwarciovowy cieplny:

m – współczynnik uwzględniający wpływ zmian składowej nieokresowej,

n - współczynnik uwzględniający wpływ zmian składowej okresowej dla sieci,

$t_z = 1s$, $\chi = 1,15$, $m = 0$, $n = 1$

$$I_{th} = I_z \cdot \sqrt{m + n} = 1,863kA \cdot \sqrt{0 + 1} = 1,863kA$$

11.10. Dobór przekładników prądowych

- prąd obliczeniowy wynikający z mocy przyłączeniowej $P_n = 70kW$

$$I_{obc} = \frac{70}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,93} = 108,64A$$

zgodnie z INSTRUKCJI RUCHU I EKSPLOATACJI SIECI DYSTRYBUCYJNEJ ZE-W-T Dystrybucja Sp. z o.o. Część szczegółowa „bilansowanie systemu dystrybucyjnego i zarządzanie ograniczeniami systemowymi” Przekładniki prądowe powinny być tak dobrane aby prąd pierwotny wynikający z mocy zamówionej mieścił się w granicach 20-120% ich prądu znamionowego.

Dobrano przekładnik o przekładni znamionowej 100/5A, prąd znamionowy obciążenia stanowi 108,64% prądu pierwotnego przekładnika

- dobrany przekładnik spełnia warunek.

- dobór mocy przekładnika prądowego

Dla przekładnika prądowego moc obliczamy ze wzoru:

$$S = S_{ap} + S_p + S_z$$

gdzie S- moc przekładnika ,

S_{ap} - moc aparatury pomiarowej, licznika,

S_z - moc strat w miejscach połączeń,

S_p – moc strat w przewodach połączeniowych.

$$S_p = \frac{I_{2n}^2 \cdot 2 \cdot l}{\gamma \cdot s} = \frac{25 \cdot 2 \cdot 2,0}{57 \cdot 2,5} = 0,7VA$$

$S_{ap} = 0,5 VA$ maksymalny pobór mocy obwodu prądowego licznika G3A

$S_z = 1,25VA$ dla przekładnika o $I_{2n} = 5A$

Moc łączna

$$S = S_{ap} + S_p + S_z = 0,5VA + 0,7VA + 1,25VA = 2,45VA$$

Moc przekładników usystematyzowana jest w typoszeregu, dobieram najbliższą wartość $S_n = 2,5VA$

Moc przekładnika musi spełniać warunek

$$0,25S_n \leq S \leq S_n$$

$$0,25 \cdot 2,5 \leq 2,45 \leq 2,5$$

Przekładnik będzie obciążony w 98% mocy znamionowej.

- dobrana moc przekładnika 2,5VA spełnia powyższy warunek

11.11. Dobór kabla energetycznego nN-0,4 kV

11.11.1. Dobór przekroju kabla ze względu na obciążenie

długotrwałe

- odbiorca – 70kW

- $\cos\varphi = 0,93$

$$I_{obl} = \frac{P_{szcz}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos\varphi}$$

$$I_{obl} = \frac{70,00}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,93} = 108,64 \text{ [A]}$$

Zgodnie z T.W.Z. wydanymi przez RE Wyszaków. jako przyłącze kablowe przyjęto YAKXS 4x240mm² którego obciążalność długotrwała dopuszczalna wynosi 272 A zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523 sposób ułożenia D

$$I_{dd} = 272 \text{ A} > I_{obl} = 108,64$$

warunek spełniony- przekrój kabla energetycznego dobrano prawidłowo

Zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-43 dobór zabezpieczeń kabli i przewodów należy wykonać zgodnie z następującymi warunkami:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

$I_B = I_{obl} = 108,64 \text{ [A]}$ – obliczone obciążenie

$I_N = 125 \text{ [A]}$ – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego – wkładka BM WT-2/gG w stacji transformatorowej (wartość ze względu na selektywność zabezpieczeń)

$I_Z = I_{dd} = 272 \text{ [obciążalność]}$ – obciążalność długotrwała kabla przyłącza energetycznego

$I_2 = 243,2 \text{ [A]}$ – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

$$108,64 \text{ [A]} \leq 125 \text{ [A]} \leq 272 \text{ [A]}$$

$$243,2 \text{ [A]} \leq 394 \text{ [A]}$$

warunek spełniony- przewód przyłącza kablowego dobrano prawidłowo

11.11.2. Dobór przekroju przewodu przyłącza energetycznego ze względu na dopuszczalny spadek napięcia

Dopuszczalny spadek napięcia występujący na przyłączy nie może przekroczyć 5%, musi być spełniony warunek

$$\Delta U_{obl} \% < \Delta U_{dop} \% = 5 \%$$
$$\Delta U_{obl} \% = \frac{100}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} \Sigma P_{obl} \cdot l$$
$$\Delta U_{obl} \% = \frac{100 \cdot 10^3}{35 \cdot 240 \cdot 400^2} \cdot (70 \cdot 546) = 2,84 \%$$
$$\Delta U_{obl} \% = 2,84 < \Delta U_{dop} \% = 5 \%$$

warunek spełniony – przekrój kabla energetycznego dobrano prawidłowo

11.11.3. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Jako środek ochrony przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania. Sprawdzenie warunków przeprowadzono zgodnie z obowiązującą normą: PN-IEC 60364-4-41 pt. „Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo”.

Wymagania dotyczące samoczynnego wyłączenia zasilania uważa się za spełnione gdy:

$$Z_s \cdot I_a < U_o$$

Z_s - impedancja pętli zwarcia w $[\Omega]$

I_a – wartość prądu zapewniająca samoczynne zadziałanie urządzenia

- dla zabezpieczeń topikowych przemysłowych WT-2 /gG o prądzie znamionowym 125 [A] z charakterystyki czasowo-prądowej odczytano

wartość

$I_a = 713,6$ A powodującą odłączenie zasilania w czasie nie przekraczającym 5 s

U_o – napięcie między przewodem fazowym a ziemią [230 V]

Impedancję pętli zwarcia oblicza się ze wzoru :

$$Z_s = 1,25 \cdot Z_s'$$
$$Z_s' = \sqrt{R_s^2 + X_s^2}$$

R_L - rezystancja linii (obejmuje przewód fazowy i przewód ochronny)

X_L - reaktancja linii (obejmuje przewód fazowy i przewód ochronny)

$$R_L = R_0 \cdot l$$

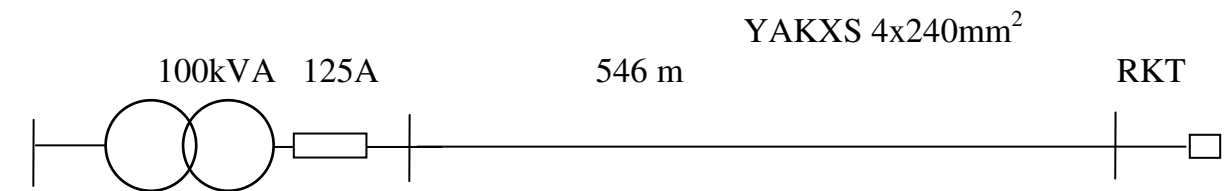
- rezystancja i reaktancja jednostkowa przyłącza YAKXS 4x240mm² odbiorcy

$$R_p = 0,128 [\Omega/\text{km}], \quad X_p = 0,065 [\Omega/\text{km}]$$

Rezystancja i reaktancja transformatora

$$R_T = 0,0256 [\Omega], \quad X_T = 0,0673 [\Omega]$$

projektowany układ sieci



rezystancja systemu

$$R_s = 2 \cdot R_p \cdot l + R_T$$

$$R_s = 0,167 [\Omega]$$

reaktancja systemu

$$X_s = 2 \cdot X_p \cdot l + 2 \cdot X_{p1} \cdot l + X_T$$

$$X_s = 0,1395 [\Omega]$$

Impedancja pętli zwarcia

$$Z_s' = 0,218 [\Omega]$$

$$Z_s = 1,25 \cdot 0,218 = 0,272 [\Omega]$$

$$Z_s \cdot I_a < U_o$$

Dla WT-2/gG 125A, $I_a = 713,6$ [A]

$$Z_s \cdot I_a = 0,272 \cdot 713,6 = 194,1$$

Przekrój przyłącza kablowego dobrano prawidłowo- uwzględniono dopuszczalną obciążalność długotrwałą, dopuszczalny spadek napięcia oraz warunki zwarciove.

12. WYKAZ PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW DLA INWESTYCJI LINIOWEJ

12.1. WYKAZ PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW DLA STANOWISKA NR 62a – SŁUP TYPU RPK E-12/12

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	ilość
KONSTRUKCJE			
1	Żerdź wirowana E-13,5/12kN	Szt.	1
2	Poprzecznik rozgałęźny PRs-31 dla linii gołej AFL	Szt.	1
	Śruba dwustronna M16x550- szt.4 Element mocujący EMs-1- szt.2		
3	Poprzecznik krańcowy PKs23	Szt.	1
4	Poprzecznik krańcowy PKS- 31	Szt.	1
	Śruba ocynkowana z nakrętką i podkładką sprężystą M16x450		
5	Konstrukcja do ograniczników przepięć EIOs-1	Szt.	3
APARATURA I OSPRZĘT			
6	Zawieszenie przelotowo-narożne ZPN-2	Szt.	3
	Izolator wsporczy LWP 8-24- szt.2 Uchwyt śrubowo-kabłąkowy do przewodów AFL szt.4 Przewód stalowo-aluminiowy AFL- 6-70mm ² - m 4,5 Taśma aluminiowa 10x1x1000- szt.2 Drut wiązałkowy ϕ 3mm, dł. 3- szt.2		
7	Zawieszenie odciągowe ŁOi/2	Szt.	3
	Izolator liniowy kompozytowy DS.-28EE- szt.1 Uchwyt odciągowy SO 235- szt.1 wieszak śrubowo-kabłąkowy 41111A- szt.1		
8	Układ łukochronny SDI 27.11- dla izolacji wiszącej Izolatory kompozytowe i uchwyty SO 235	kpl	3
9	Połączenie uziemienia	kpl	1
	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4 (12 m) śruba ocynkowana z nakrętką i podkładką okrągłą i sprężystą M10x25 (szt. 6) element uziemiający EU-11- szt. 6 klamerka do taśmy 20x0,4 COT 36 (6 szt.) taśma 20x0,4 mocowana pojedynczo COT 37.1 (10 m)		
10	uziom typu TP1+4x6 ($R_{uzim} < 4,3\Omega$)	kpl	1
	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4 – 25,5m Pręt stalowy ϕ 18mm długość 6 - szt. 4		
11	Ogranicznik przepięć POLIM-D18N	Szt.	3
12	Zacisk odgałęźny jednostronnie przebijający izolację SE 20 z pokrywą izolacyjną SP16	Szt.	3

13	Zacisk odgałęźny przebijający izolację SL 25.2 z pokrywą SP16	Szt.	3
14	Fundament ustojowy UP-4	Kpl.	1
	Płyta ustojowa UP-130- szt. 2		
	Płyta stopowa 0,3x0,3		
	Objemka OU-2VE		
15	Tablica i znak ostrzegawczy TZO klamerka do taśmy 20x0,4 COT 36 –szt.2 taśma 20x0,4 mocowana pojedynczo COT 37.1 (1,4 m)-szt.2	Szt.	1
16	Tablica i znak informacyjny TZI klamerka do taśmy 20x0,4 COT 36 –szt.2 taśma 20x0,4 mocowana pojedynczo COT 37.1 (1,4 m)-szt.2	Szt.	1
17	Tablica informacyjna TID klamerka do taśmy 20x0,4 COT 36 –szt.2 taśma 20x0,4 mocowana pojedynczo COT 37.1 (1,4 m)-szt.2	Szt.	1
18	roztwór asfaltowy do gruntowania abizol R	kg	1
19	farba olejna: zielona	dm3	0,05
20	farba olejna: żółta	dm3	0,05

12.2. WYKAZ PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW DLA STANOWISKA NR 62a/1 – SŁUP TYPU Oo E-12/12

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	ilość
KONSTRUKCJE			
1	żerdź wirowana E-12/12kN	Szt.	1
2	Poprzecznik krańcowy PK-6	Szt.	1
APARATURA I OSPRZĘT			
3	Zawieszenie odciągowe ŁOi/2 dla linii niepełnoizolowanej	Szt.	6
	Izolator liniowy kompozytowy DS.-28EE- szt.6 uchwyt odciągowy SO 235-szt.6 Wieszak śrubowo-kabłąkowy- szt.6		
4	Rozłączniko-uziemnik napowietrzny RUN III 24/4-C	Szt.	1
5	Zestaw napędu N-9C do RUN III 24/4-C Element ciągną napędu EC 1C- szt.2 Element ciągną napędu EC-2C- szt.1 Element ciągną napędu EC-Ł- szt.3 Śruba z nakrętkami M10x40-16szt. Prowadnica cieżna PC-8 - szt.1 Element EN-3b- szt.1 Napęd NRU-C Taśma stalowa z klamerkami – szt.8	Szt.	1
6	Łącznik jednowidlasty h=150mm	Szt.	3
7	Łącznik jednowidlasty h=450mm	Szt.	3

8	Układ łukochronny SDI 27.11- dla izolacji wiszącej Izolatory kompozytowe i uchwyty SO 235	kpl	6
9	Złącze elastyczne ZE-1a	Szt.	3
10	Końcówka kablowa 50x12ALU-F	Szt.	3
11	Element pośredni styku EPS-1	Szt.	2
12	uziom typu TP1+4x6 ($R_{uzim}<4,3\Omega$)	kpl	1
	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4 (25,5 m) Pręt stalowy $\phi 18\text{mm}$ długość 6 (4 szt.)		
13	Połączenie uziemienia	kpl	1
	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4 (12 m) śruba ocynkowana z nakrętką i podkładką okrągłą i sprężystą M10x25 (szt. 6) element uziemiający EU-11- szt. 6 klamerka do taśmy 20x0,4 COT 36 (6 szt.) taśma 20x0,4 mocowana pojedynczo COT 37.1 (10 m)		
14	Fundament ustojowy UP4	Kpl.	1
	Płyta ustojowa U-130- szt. 2 Płyta stopowa 0,3x0,3- szt.1 Objemka OU-2/VE- szt.3		
15	Tablica i znak informacyjny TZI klamerka do taśmy 20x0,4 COT 36 –szt.2 taśma 20x0,4 mocowana pojedynczo COT 37.1 (1,4 m)-szt.2	Szt.	1
16	farba olejna: zielona	dm3	0,05
17	farba olejna: żółta	dm3	0,05
18	Przewód AAsXSn 1x50mm ²	m	430

12.3.WYKAZ PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW DLA SŁUPOWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ TYPU STN 2-3/20/100/I

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	ilość
KONSTRUKCJE			
1	żerdź wirowana E-12/12	Szt.	1
2	Poprzecznik krańcowy PK-1a	Szt.	1
3	Objemka OG-2 do PK-1a	Szt.	1
4	Konstrukcja do transformatora KTZ-2a	Szt.	1
5	Objemka OS-22 do KTZ-2a	Szt.	2
6	Pomost obsługi POZ-1a	Szt.	1
7	Drabinka kablowa DKZ-3	Szt.	1
8	Konstrukcja do drabinki kablowej KDZ-2	Szt.	1
9	Objemka OR-2 do KDZ-2	Szt.	2
10	Uchwyt do kabla UZ-3 do DKZ	Szt.	3

11	Konstrukcja do ograniczników przepięć KOG-6a	Szt.	1
12	Objemka OB-7	Szt.	1
13	Konstrukcja do podstaw bezpiecznikowych KBZ-2a	Szt.	1
14	Konstrukcja do rozdzielnicy KSZ-8a	Szt.	1
15	Objemka OB-10 do KSZ -8a	Szt.	2
16	Konstrukcja do izolatorów KIZ-1a	Szt.	1
17	Objemka OB-3 do KIZ-1a	Szt.	1
18	Element do kondensatora EK-1	Szt.	3
19	Objemka OU-6	Szt.	2
20	Śruby z nakrętkami M8x20	Wg potrzeb	3
21	Śruby z nakrętkami M12x70	Wg potrzeb	
22	Śruby z nakrętkami M16	Wg potrzeb	
23	Śruby z nakrętkami M20	Wg potrzeb	
APARATURA I OSPRZĘT			
24	Transformator napowietrzny o przekładni 15,75/0,42 i mocy 100kVA, Yzn5	Szt.	1
25	Podstawa bezpiecznikowa napowietrzna PBNV-20	Szt.	1
26	Wkładka bezpiecznikowa WBGNp 17,5 I _n = 6,3A	Szt.	3
27	Ogranicznik przepięć SN typu POLIM-D18N	Szt.	3
28	Ogranicznik przepięć nN typu BOPI 0,66/10	Szt.	3
29	Zawieszenie odciągowe ŁOi/2 SN izolator kompozytowy wiszący DS.-28EE, uchwyt odciągowy SO 235, wieszak śrubowo kabłąkowy	Szt.	3
30	Rozdzielnica słupowa typu RS-W przystosowana do pomiaru półpośredniego energii czynnej i biernej z zastosowaniem przekładników 100/5 kl. 0,5	Kpl.	1
31	Kabel 0,6/1kV typu YKXS 4x95mm ² (szt.2)	mb	7 (14)
33	Końcówki kablowe KCS 12-95	Szt.	8
34	Kabel 0,6/1kV typu YKY 3x4mm ² do połączenia kondensatora nN	mb	1,5
35	Przewód Ly 16mm ²	mb	2
36	Zacisk odgałęźny przebijający izolację SL 25.2 z pokrywą SP16	Szt.	3
37	Zaciski transformatorowe TOGA 4/M12	kpl	1
38	Ośłona przeciw ptakom dla izolatorów SN transformatora typu OIP-2	Szt.	3
39	Ośłona zacisku transformatorowego OZT-TOGA4	Szt.	4
40	Ośłona przeciw ptakom na ograniczniki przepięć SN OSOP	Szt.	3
41	Kondensator trójfazowy MKPg U _n =440V, Q _n = 2kVar	Szt.	1
42	Wysięgnik izolowany do ograniczników przepięć	Szt.	3
43	Tablica ostrzegawcza	Szt.	2

44	Tablica identyfikacyjna	Szt.	1
45	Uziom TP1+2x10 Bednarka stalowa ocynkowana 25x4,pręt stalowy ocynkowany $\phi 18\text{mm}$	kpl	1 ($R_{uz} < 3,3\Omega$)
46	Bednarka stalowa ocynkowana FeZn 30x4 – zwód uziemienia	Szt.	1
47	Bednarka stalowa ocynkowana FeZn 25x4 – połączenie aparatów i konstrukcji na stacji transformatorowej	kpl	1
48	Płyta stopowa 0,3x0,3	Szt.	1
49	Płyta ustojowa U-130	Szt.	3
50	Objemka OU-2	Szt.	3

12.4. WYKAZ PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW DLA ROZDZIELNICY RS-W, CZĘŚĆ POMIAROWA

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	ilość
1	(pole zasilające- rozłącznik listwowy NSL 630A –szt. 1	Szt.	1
2	pole pomiarowe- przekładniki EASK 51.4 100/5A, kl.0,5, 2,5 VA, FS 5	Szt.	1
3	pole odpływowe rozłącznik listwowy NSL 400A – szt.3	Szt.	3
4	Część pomiarowa Zabezpieczenie obwodów pierwotnych Rozłącznik bezpiecznikowy R303 z wkładkami gG/D01 6A -kpl Listwa Ska przystosowana do oplombowania Gniazdo serwisowe 230V -16A- szt.1 Zabezpieczenie S 301 B10A- szt.1 Zabezpieczenie S 301 B6A- szt.1 Licznik pomiaru energii elektrycznej typ G3A-szt1 Zewnętrzny moduł komunikacyjny odczyt przez GSM/GPRS Synchronizator czasu ZF-77/05 Antena zewnętrzna DCF	kpl	wyposażone zgodnie z rys. E/3
5	Wkładki bezpiecznikowe WT-NH3/gTr 144A	Szt.	3
6	Wkładki bezpiecznikowe WT-NH 2 125A	Szt.	3

**12.5. WYKAZ PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW DLA PRZYŁĄCZA
KABLOWEGO I ZŁĄCZA KABLOWEGO nN-0,4kV**

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	ilość
1	Kabel typu YAKXS 4x240mm ²	m	546
2	Folia koloru niebieskiego	mb	546
3	Końcówka kablowa aluminiowa AR 12-240	szt	4
4	Złączka aluminiowa ALD 240	szt	4
5	Oznaczniki kablowe	Szt.	60
6	Rury osłonowe AROT SRS ϕ 160mm	m	22
7	Mufy kablowe ZRM5 lub JLP-CX4240	Kpl.	1
8	Bednarka stalowa ocynkowana FeZn 25x4mm ²	m	Uziom TP- ilość materiałów uzależniona od uzyskania wymaganej rezystancji uziomu ($R_{uz} < 5\Omega$) Zalecane jest ułożenie bednarki wzdłuż kabla nN 546
9	Złącze kablowe ZK-2	kpl	wyposażone zgodnie z rys. E/5
10	Wkładki bezpiecznikowe WT-NH 2 125A	Szt.	6

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Opracowano na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury
z dnia 23.06.2003 Dz. U. nr 120, poz. 1126

Nazwa i adres obiektu budowlanego:

**LINIA NAPOWIETRZNA SN-15KV, SŁUPOWA STACJA
TRANSFORMATOROWA 15/0,4kV, LINIA KABŁOWA nN-0,4 kV DO
ZASILANIA W ENERGIE ELEKTRYCZNĄ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
W MIEJSCOWOŚCI BRAŃSZCZYK DZIAŁKI NR 47,48 ORAZ
TRZCINKA DZIAŁKI NR 1594/1, 1595, 1609/3, 1609/1
GMINA BRAŃSZCZYK**

**Inwestor: GMINA BRAŃSZCZYK
UL. JANA PAWŁA II 45, 07-221 BRAŃSZCZYK**

**Projektant: TADEUSZ KUKAWSKI
nr ewidencyjny upr. Os-418/83**

**Sprawdzający: KRZYSZTOF GAŁĄZKA
nr ewidencyjny upr. Wa 344/02**

O P I S

1. Zakres robót dla zamierzenia budowlanego

- prace montażowe – wykopy pod słupy linii SN-15kV
- prace montażowe – stawianie słupów linii SN-15kV
- prace montażowe – montaż przewodu w linii SN-15kV
- prace montażowe – stawianie słupowej stacji transformatorowej
- prace montażowe – montaż słupowej stacji transformatorowej
- prace montażowe – montaż rozdzielnicy słupowej stacji transf.
- prace odbiorcze – pomiary, uruchomienie i odbiór wykonanej instalacji
- prace odbiorcze – przeszkolenie pracowników w zakresie obsługi

2. Elementy zagospodarowania działki, terenu które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

- napowietrzna linia energetyczna średniego napięcia SN
- sieć gazowa
- sieć wodociągowa
- sieć kanalizacyjna
- droga powiatowa i ruch samochodowy

3. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych

- prace wykonywane na wysokości z rusztowania i podnośnika
- prace montażowe w stacji SN-15kV
- prace montażowe w pobliżu czynnych urządzeń infrastruktury technicznej
- prace w pasie drogi powiatowej

4. Informacja o oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych

Miejsca pracy należy oznaczyć. W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady. Poręcze balustrad powinny znajdować się na wysokości 1,1 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu. Teren robót można oznaczyć za pomocą balustrad z lin lub taśm z tworzyw sztucznych, umieszczonych wzdłuż wykopu.

5. Informacja o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót, środki ochrony osobistej

Kierownik budowy powinien zwrócić uwagę pracownikom odnośnie zagrożeń jakie mogą wystąpić w trakcie wykonywanej inwestycji. Przed rozpoczęciem robót montażowych należy udzielić niezbędnego instruktażu odnośnie przestrzegania przepisów bhp na budowie. W związku z wykonywaniem prac na wysokości i występujące przy tym ryzyko upadku należy sporządzić plan „BIOZ”.

Szkolenie odnośnie stosowania BHP powinno być przeprowadzone przez osoby mające odpowiednie przygotowanie merytoryczne i kwalifikacje formalne do jego przeprowadzenia. Pracownicy zatrudnieni przy wykonywanej inwestycji powinni wyżej wymienione szkolenie wysłuchać i potwierdzić to własnoręcznym podpisem. Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub ich sąsiedztwie w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń :

- zapewnienie łączności radiowej lub telefonicznej z wykorzystaniem telefonu komórkowego,
 - zagospodarowanie terenu budowy lub robót oraz ich prowadzenia winno odbywać się zgodnie z obowiązującymi zasadami i przepisami bhp oraz planem BIOZ,
 - uwzględnienie wymagań związanych z organizacją i wykonaniem robót, jakie wynikają z uzgodnień z:
 - zarządcą drogi,
 - uzgodnieniem ZUD,
 - właścicielami i użytkownikami infrastruktury technicznej znajdującej się w obszarze prowadzenia robót,
 - rozmieszczenie pojazdów, sprzętu, materiałów i ziemi z wykopów w taki sposób aby nie blokować dojazdów do stanowisk pracy,
 - zabezpieczenie miejsca prowadzenia robót przy użyciu:
 - taśm ostrzegawczych,
 - barier,
 - balustrad,
 - ogrodzeń,
 - tablic bezpieczeństwa,
 - daszków ochronnych,
 - stosowanie sprzętu ochronnego i środków ochrony indywidualnej dobranych do rodzaju przewidywanego zagrożenia podczas wykonywania robót,
 - stosowanie sprzętu asekuracyjnego chroniącego przed upadkiem z wysokości,
- Stosowanie sprawdzonych technologii wykonania robót, w których pracownicy są przeszkoleni.

6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywanych robót budowlanych

- BHP przy wykonywaniu robót ziemnych
- BHP przy robotach instalacyjnych- elektromontażowych
- BHP przy robotach na rusztowaniach, drabinach
- BHP przy robotach wykonywanych sprzętem zmechanizowanym
- BHP przy robotach spawalniczych
- BHP przy pracach kontrolno-pomiarowych

BHP przy wykonywaniu robót ziemnych

Przed rozpoczęciem wykonywania robót ziemnych w terenie należy zwrócić uwagę czy w bezpośrednim sąsiedztwie nie znajdują się instalacje kanalizacyjne, wodociągowe należy określić bezpieczną odległość w jakiej mogą być wykonywane te roboty i zapewnić nad nimi nadzór techniczny. Wykopy o ścianach pionowych bez rozparcia(nie umocnione) mogą być wykonywane tylko w gruntach suchych, gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu

BHP przy robotach instalacyjnych- elektromontażowych

Prace montażowe instalacji elektrycznej wykonywać tylko w stanie beznapięciowym. W przypadku podłączenia nowo wykonanej instalacji elektrycznej do instalacji czynnej, przed jej załączeniem, należy bezwzględnie wyłączyć napięcie, sprawdzić brak napięcia, zabezpieczyć przed przypadkowym załączeniem (wyjąć wkładki bezpiecznikowe, wstawić wstawki izolacyjne między styki otwartego łącznika, zdemontować napęd).

Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym należy okresowo kontrolować, nie rzadziej niż co 10 dni. Należy sprawdzać stan zabezpieczeń przed porażeniem prądem elektrycznym – stan izolacji przewodów elektrycznych i osłon zabezpieczających. W przypadku stwierdzenia uszkodzenia narzędzia należy bezwzględnie przerwać pracę a urządzenie oddać do naprawy.

Narzędzia pracy udarowej (młotki, przecinaki, przebijaki) nie mogą mieć: uszkodzonych zakończeń roboczych, rozklepań i ostrych krawędzi w miejscu trzymania ich ręką.

Wykonywanie prac na urządzeniach elektroenergetycznych wymaga uzyskania zgody od właściciela tych urządzeń. Prace te mogą się odbywać z zachowaniem zasad Instrukcji Organizacji Bezpiecznej Pracy przy Urządzeniach i Instalacjach Elektroenergetycznych.

BHP przy robotach na rusztowaniach, drabinach

Przy pracach na drabinach, rusztowaniach należy zapewnić aby te były:

- ustawione na płaskich powierzchniach
- stabilne i zabezpieczone przed zmianą położenia
- posiadały odpowiednią wytrzymałość
- utrzymane w odpowiedniej czystości, nie należy składować zbędnych materiałów i narzędzi

Roboty montażowe prowadzone na wysokości powyżej 1 m, winni wykonywać tylko osoby z odpowiednimi uprawnieniami.

Stabilność rusztowań należy okresowo sprawdzać.

BHP przy robotach wykonywanych sprzętem zmechanizowanym

Maszyny, urządzenia i sprzęt, które podlegają dozorowi technicznemu, a są eksploatowane na budowie, powinny posiadać dokumenty uprawniające do ich

eksploatacji. Ruchome części mechanizmów zagrażające bezpieczeństwu powinny posiadać osłony zapobiegające wypadkom. Sprzęt zmechanizowany powinien być przed rozpoczęciem pracy sprawdzony pod względem sprawności technicznej bezpieczeństwa użytkowania.

Transport, budowę i montaż elementów linii należy przeprowadzić zgodnie :

- zasadami stosowanymi w budownictwie ogólnym
- szczegółowymi instrukcjami przyjętymi i stosowanymi przez Energetykę
- szczegółowymi instrukcjami wydanymi przez producentów elementów linii oraz sprzętu budowlanego i montażowego stosowanego przy realizacji linii
- wytycznymi budowy i eksploatacji elektroenergetycznych linii napowietrznych przewodami izolowanymi na napięcie do 1kV

BHP przy robotach spawalniczych

W czasie spawania gazowego należy używać wyłącznie butli posiadających ważną cechę organu dozoru technicznego. W czasie korzystania z gazu z butli powinny być one ustawione w pozycji pionowej lub pod kątem nie mniejszym niż 45° od poziomu. Odległość płomienia palnika od butli nie powinna być mniejsza niż 1 m. Sprzęt do spawania elektrycznego powinien spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności oraz być użytkowany zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową. Spawacz, przed rozpoczęciem spawania elektrycznego, jest obowiązany sprawdzić prawidłowość połączeń przewodów i przyłączenia końcówki przewodu roboczego do uchwytu. Każdy spawany przedmiot powinien być uziemiony.

BHP przy pracach kontrolno-pomiarowych

Prace kontrolno-pomiarowe winny być wykonywane przez zespół pracowników składający się co najmniej z dwóch osób o odpowiednich uprawnieniach. Prace kontrolno-pomiarowe to prace w warunkach szczególnego zagrożenia.

Środki ochrony osobistej

Pracodawca winien wyposażyć pracowników w odzież roboczą i ochronną zgodnie z obowiązującymi przepisami. Pracownicy narażeni na urazy mechaniczne, porażenie prądem elektrycznym, upadki z wysokości powinni być zaopatrzeni w sprzęt ochrony osobistej. Pracodawca zaopatruje również pracowników w indywidualne ochrony słuchu, dobrane do wielkości charakteryzujących hałas i do cech indywidualnych robotników.

Opracował

Sprawdził

O Ś W I A D C Z E N I E

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Prawa Budowlanego (Dziennik Ustaw nr 156 z dnia 17.08.2006 pozycja 1118 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że wykonany projekt budowlany:

**LINII NAPOWIETRZNEJ SN-15KV, SŁUPOWEJ STACJI
TRANSFORMATOROWEJ 15/0,4kV, LINII KABLOWEJ nN-0,4 kV DO
ZASILANIA W ENERGIE ELEKTRYCZNĄ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
W MIEJSCOWOŚCI BRAŃSZCZYK DZIAŁKI NR 47,48 ORAZ
TRZCINKA DZIAŁKI NR 1594/1, 1595, 1609/3, 1609/1
GMINA BRAŃSZCZYK**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. Dokumentacja jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

.....
podpis projektanta

O Ś W I A D C Z E N I E

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Prawa Budowlanego (Dziennik Ustaw nr 156 z dnia 17.08.2006 pozycja 1118 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że wykonany projekt budowlany:

**LINII NAPOWIETRZNEJ SN-15KV, SŁUPOWEJ STACJI
TRANSFORMATOROWEJ 15/0,4kV, LINII KABLOWEJ nN-0,4 kV DO
ZASILANIA W ENERGIE ELEKTRYCZNĄ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
W MIEJSCOWOŚCI BRAŃSZCZYK DZIAŁKI NR 47,48 ORAZ
TRZCINKA DZIAŁKI NR 1594/1, 1595, 1609/3, 1609/1
GMINA BRAŃSZCZYK**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. Dokumentacja jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

.....
podpis projektanta -sprawdzającego