

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**Obiekt budowlany :**

Przyłączenie do sieci elektroenergetycznej oczyszczalni ścieków  
w zakresie : przyłączy kablowe SN 15 kV , stacja transformatorowa  
SN/nN .

**Inwestor :**

Gmina Czarnków  
ul. Rybaki 3 64 – 700 Czarnków

**Sporządził :**

Jarosław Pałasz  
ul. 27 Stycznia 49/4  
64 – 980 Trzcianka

Kody i nazwy robót budowlanych:

- 45453000-9 - Roboty budowlane elektroenergetyczne
- 45310000-3 - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- 45315500-3 - Instalacje średniego napięcia
- 45315600-4 - Instalacje niskiego napięcia
- 45314300-4 - Prace dotyczące układania kabli energetycznych

## 1. Wstęp .

### 1.1 Przedmiot ST .

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych w związku z budową przyłącza kablowego SN 15 kV wraz ze stacją transformatorową SN/nN dla potrzeb oczyszczalni ścieków w m. Gajewo dz. nr 147 gm. Czarnków .

### 1.2 Zakres stosowania ST .

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1

### 1.3 Zakres robót objętych ST .

Specyfikacja techniczna obejmuje czynności przygotowawcze i wykonawcze oraz odbiór robót przy zadaniu wymienionym w p. 1.1 zgodnie z projektem i budowlanym i przedmiarem robót.

## 2. Materiały .

Materiały do wykonania robót muszą być nowe oraz muszą posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa i deklarację zgodności z PN oraz spełniać warunki w sprawie aprobat technicznych .

## 3. Sprzęt .

Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego.

Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym w KNR do wykonania tego typu robót.

## 4. Transport .

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego.

W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta .

## 5. Bezpieczeństwo i higiena pracy .

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać wszystkie przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy. Osoby wykonujące prace powinny posiadać aktualne świadectwo kwalifikacyjne w zakresie montażu urządzeń będących przedmiotem zamówienia. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej zadania.

## 6. Wykonanie robót .

### 6.1 Uwagi ogólne.

Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność ze specyfikacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami inspektora nadzoru i upoważnionego przedstawiciela inwestora. Wprowadzenie odstępstw wymaga akceptacji zamawiającego i inspektora nadzoru. Wykonawca zobowiązany jest do dokonania wizji lokalnej zapoznania się z rzeczywistymi warunkami realizacji przedmiotu niniejszego zamówienia i uwzględnienia ich w wycenie oraz terminie wykonania robót.

Roboty będą prowadzone przez specjalistyczną firmę, uprawnioną do wykonywania robót , kierowane przez uprawnionego kierownika budowy z uprawnieniami budowlanymi w zakresie budowy sieci i instalacji elektrycznych. Termin rozpoczęcia prac Wykonawca uzgodni z wyprzedzeniem co najmniej 2-tygodniowym z Inwestorem.

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca zwróci się z wyprzedzeniem do zainteresowanych Instytucji, w celu uzyskania zezwolenia na prowadzenie prac i otrzymanie nadzoru technicznego.

Wykonawca zabezpieczy i oznakuje teren, zgodnie z Instrukcją o prowadzeniu robót. Przebieg istniejących linii kablowych opiera się na planach geodezyjnych, dlatego dokładny przebieg tych linii oraz lokalizację urządzeń obcych, należy określić na podstawie próbných przekopów.

Roboty ziemne w pobliżu istniejących urządzeń obcych wykonywać wyłącznie ręcznie, a w koniecznych przypadkach w obecności Użytkownika.

### 6.2 Przyłącze kablowe SN 15 kV .

Dla potrzeb zasilania energetycznego stacji transformatorowej na terenie oczyszczalni ścieków - dz. nr 147 , zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi nr 67013/2022/OD5/RR7 z dnia 13.12.2022 wydanymi przez ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań , Wydział Przyłączeń i Rozwoju Sieci zaprojektowano przyłącze kablowe SN 15 kV typu 3\*NA2XS(F)2Y 1\*70/16 mm<sup>2</sup> ( 12/20 kV/kV ) dł. 77 m .

Przyłącze kablowe SN 15 kV należy wyprowadzić z istniejącego stanowiska słupowego nr 101 ( linia napowietrzna SN 15 kV AFL 6-50 mm<sup>2</sup>

„Czarnków – Wieleń” ) typu PRON1gr – 13,5/20 z rozłączniko-uziemiającym oraz układem pomiarowym ( opracowanie Enea Operator Sp. z o.o. ) .

Na słupie PRON1gr kabel zakończyć głowicami kablowymi zewnętrznymi typu Raychem POLT-24D/1XO , natomiast na słupie stacji transformatorowej STSKpo 20/400 kabel zakończyć głowicami kablowymi typu Raychem POLT-24D/1XO montując kpl. ograniczników przepięć ASM 18N+A+W3 .

Kabel należy układać w rowie kablowym na głębokości minimum 0,8 m ( o ile uzgodnienia nie stanowią inaczej ), linią falistą zapewniając rezerwę 1-3% ze względu na potencjalne ruchy gruntu, w warstwie piasku – stosować piasek budowlany : gliniasty lub pylisty . Zabrania się stosowania żwiru. Stosowanie dodatkowej warstwy piasku nie jest wymagane, jeżeli inwestycja realizowana jest na obszarze gdzie występuje grunt taki jak piasek, piasek gliniasty, pyły, pył piaszczysty. W gruncie rodzimym służącym do zasypania rowu kablowego nie mogą znajdować się : kamienie , gruzy oraz inne ostre materiały lub elementy. Układane kable należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi w trakcie montażu.

Trójkątne wiązki kabli jednożyłowych należy spinać izolowanymi opaskami kablowymi samozaciskowymi o szerokości minimum 4,0 mm nie rzadziej niż co 2,0m. W odstępach 10 m należy nakładać na kabel trwałe oznaczniki wykonane z tworzywa sztucznego ( oznacznik mocowany do kabla w układzie poziomym opaskami samozaciskowymi o szer. min 4 mm) z naniesionymi cechami : napięcie nominalne sieci, oznaczenie ciągu kablowego, typ i przekrój kabla, rok ułożenia kabla oraz nazwę właściciela . Trasa linii kablowej powinna być oznaczona, na całej długości wykopu otwartego, taśmą ostrzegawczą koloru czerwonego ( perforowaną ) o szerokości min 300 mm i grubości min 0,5 mm umieszczoną na wysokości od 25 cm do 30 cm względem zewnętrznej powierzchni kabla lub osłony kabla . Taśmę ostrzegawczą należy układać na terenach nieprzeznaczonych pod użytek rolny, na głębokości od 25 cm do 30 cm względem powierzchni ziemi. Grubość taśmy ostrzegawczej minimum 0,5 mm, szerokość minimum 300 mm.

Przed zasypaniem wykopu wykonać inwentaryzację geodezyjną a kabel zgłosić do odbioru użytkownikowi.

Roboty ziemne w sąsiedztwie istniejącego uzbrojenia wykonać ręcznie – dokonywać przekopów próbnych. Zwrócić należy szczególną uwagę na wszelkie zalecenia zawarte w protokołach i opiniach wydanych przez odpowiednie instytucje .

### 6.3. Słupowa stacja transformatorowa STSKpo 20/400 .

#### 6.3.1. Ogólna charakterystyka.

Do zasilania w energię elektryczną oczyszczalni ścieków w m. Gajewo gm. Czarnków zaprojektowano typową słupową stację transformatorową 15/0,4 kV typu STSKpo-20/400 .

Jest to stacja z obsługą zewnętrzną, przeznaczona do szybkiego i łatwego montażu w terenie, przystosowana do współpracy z siecią średniego i niskiego napięcia w wykonaniu kablowym.

Zasilanie projektowanej stacji transformatorowej odbywać się będzie linią kablową typu 3\*NA2XS(F)2Y 1\*70/16 mm<sup>2</sup> zgodnie z pkt. 6.2. specyfikacji.

Stacja zostanie posadowiona we wskazanym miejscu na działce 147 zgodnie z projektem zagospodarowania terenu .

### 6.3.2. Charakterystyka techniczna stacji .

Projektowana słupowa stacja transformatorowa typu STSKpo-20/400 z transformatorem hermetyzowanym produkcji np. ABB ELTA TNOSLH 160/15 PNS 15/0,4 kV o mocy 160 kVA .

Konstrukcja wsporcza stacji składająca się z żerdzi wirowanej E długości 10,5 m i wytrzymałości 10 kN przystosowana jest do spełnienia w ograniczonym zakresie funkcji słupa krańcowego dla linii napowietrznej SN 15 kV .

Ponadto na stacji zastosować konstrukcje stalowe ocynkowane.

Dla ochrony urządzeń stacji transformatorowej przed falą przepięciową po stronie SN 15 kV stosować ograniczniki przepięć typu ASM 18N+A+W3 montowane na typowej konstrukcji stacji transformatorowej – przy głowicy kablowej.

Po stronie nN 0,4 kV urządzenia stacji chronić beziskiernikowymi ogranicznikami przepięć typu 3\*GXO 0,66/5 kA.

Dla kompensacji prądu magnesującego transformatora należy zainstalować kondensator statyczny typu N3D o mocy 3 kVar i kabel łączący kondensator z transformatorem YKY 3 x 4 mm<sup>2</sup>.

Transformator po stronie SN 15kV chronić od zwarć wkładkami bezpiecznikowymi produkcji ZWAR WBWMNIW-20/16 [A] zabudowanymi w podstawach PBnpV-20 na stacji trafo.

Przy projektowanej stacji transformatorowej należy wykonać uziemienie konturowe typu PO 4x24, ocynkowanymi prętami pionowymi produkcji fi 20 zagłębionymi od siebie w odległości około 6 m od siebie. Pręty połączyć ze sobą stalową taśmą ocynkowaną FeZn 30x4 mm. Połączenie prętów z taśmą ocynkowaną wykonać przy pomocy uchwytów krzyżowych profilowanych produkcji GALMAR lub za pomocą spawania. Uziom otokowy połączyć z instalacją uziemiającą stacji transformatorowej stalową taśmą ocynkowaną FeZn 40x5 mm. Uziom stacji w ziemi wykonać na głębokości około 80 cm.

Oporność tak wykonanego uziemienia sztucznego stacji transformatorowej nie może przekroczyć wartości 5 Ω. Po podłączeniu innych uziomów dodatkowych wypadkowa rezystancja uziemienia stacji nie może przekroczyć wartości  $R \leq 1,6 \Omega$  .

Połączenie transformatora z rozdzielnicą stacyjną – szafa kablowa SK-4, która jednocześnie stanowi punkt rozdziału energii po stronie nN 0,4 kV - należy dokonać za pomocą kabla typu 4\* YAKXS 1 x 240 mm<sup>2</sup> długości 10 m - zgodnie z projektem stacji transformatorowej.

Na kablach zamontować kołpaki rozdzielające na kabel typu „RADPOL” POLFIT AK-4 95-300 w celu zabezpieczenia przed wnikaniem wilgoci .

Podane w dokumentacji przetargowej nazwy firmowe należy rozumieć jako definicje standardu, a nie jako określone marki zastosowane w projekcie.

## 7. Wymagania dotyczące wykonania robót.

### 7.1. Ogólne zasady wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, Polskimi Normami. Wykonawca będzie prowadził prace zgodnie z projektem organizacji robót oraz poleceniami upoważnionego przedstawiciela Inwestora.

### 7.2. Kontrola jakości robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość robót i jakość użytych materiałów. Urządzenia elektryczne oraz kable i przewody elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta.

Jakość wykonanych robót należy potwierdzić protokolarnie wykonując pomiary i badania izolacji oraz pomiary samoczynnego wyłączania i rezystancji uziemienia .

Ponadto dokonać sprawdzenia kabli przed zasypaniem oraz przepustów kablowych po ułożeniu ; wykonać pomiary geodezyjne .

### 7.3. Badania, pomiary pomontażowe.

Prace kontrolno-pomiarowe linii kablowej i urządzeń stacji należy wykonać zgodnie z normami: PN-E-04700 Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych oraz PN-HD 60364-6 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6 : Sprawdzanie.

### 7.4. Dokumenty budowy.

Do dokumentów budowy zalicza się:

- dziennik budowy (jeśli wymagany zgodnie z prawem lub umową);
- protokoły przekazania placu budowy;
- protokoły odbioru robót ;
- protokoły z narad i ustaleń ;
- protokoły z prób i pomiarów ;
- korespondencja budowy;
- umowa na realizację robót ;
- oświadczenia Kierownika budowy i Inspektora Nadzoru o zakończeniu prac.

## 8. Odbiór robót .

## 8.1. Zasady odbioru robót .

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy, i powiadomieniem o tym fakcie upoważnionego przedstawiciela Inwestora. Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez upoważnionego przedstawiciela Inwestora w obecności Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.

W toku odbioru końcowego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz robót częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

Komisja dokona oceny jakościowej wykonanych robót i w przypadku prawidłowo wykonanych robót wystawi protokół odbioru końcowego, który będzie podstawą do wystawienia faktury przez wykonawcę za wykonane roboty.

## 8.2. Dokumenty do odbioru .

Podstawowym dokumentem jest protokół odbioru robót, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru Wykonawca jest zobowiązany przygotować dokumenty:

- a) dokumentacja powykonawcza przyłącza energetycznego wraz ze stacją transformatorową ;
- b) protokoły z badań i ;
- c) deklaracje zgodności CE lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa,
- d) oświadczenia kierownika budowy o wykonaniu prac zgodnie z projektem i uporządkowaniu terenu.

## 9. Obmiar robót.

Wykonawca po wykonaniu robót przeprowadzi obmiar robót, który określi faktycznie wykonany zakres robót i będzie materiałem porównawczym z przedmiarem robót i dokumentacją budowlaną.

## 10. Podstawa płatności

Warunki wynagrodzenia i płatności określi umowa.

## 11. Przepisy związane.

### 11.1. Ustawy

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004r. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2021 r., poz. 2351 ze zm.późn. zmianami).
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo Energetyczne (Dz. U. z 2003r. Nr 153, poz. 1504 z późn. zmianami).

### 11.2. Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. 2019 poz. 1830)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11.08.2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004r. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11.08.2004r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych znakiem CE (Dz.U. z 2004r. Nr 195, poz. 2011).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 121, poz. 1138).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz. U. Nr 93, poz. 623 z dnia 29 maja 2007 r. z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 lipca 2022 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz.U. 2022 poz. 1392)

### 11.3. Normy

PN-EN 62271-202:2007

Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 202: Stacje transformatorowe prefabrykowane wysokiego napięcia na niskie napięcie.

PN-IEC 60364-1:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.

PN-IEC 60364-4-41:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364-4-43:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.



PN-IEC 60364-4-46:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.

PN-IEC 60364-4-47:2001

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-IEC 60364-5-51:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.

PN-IEC 60364-5-52:2002

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

PN-IEC 60364-5-523:2001

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-IEC 60364-5-53:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

PN-IEC 60364-5-54:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

PN-IEC 60364-5-56:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.

PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

PN-EN 60439-1

Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe,

PN-E-04700:1998

Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.

PN-HD 60364:2008

Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie.

PN-EN 60694:2001 (IEC 60694)

Postanowienia wspólne dla norm na wysokonapięciową aparaturę rozdzielczą i sterowniczą.

PN-EN 60298:2000 (IEC 60298)

Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie 1kV do 52kV włącznie

PN-E-05115:2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV.

PN-EN 60076 Transformatory .Ogólne wymagania

PN-IEC 60529 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy.

PN-IEC 60664 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych.

N SEP – E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

Projektowanie i budowa.

PN-74/E-06401 Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania.

11.4 Standardy w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o. :

- ✓ Stacje transformatorowe słupowe i kompaktowe prefabrykowane SN/nN ;
- ✓ Elektroenergetyczne linie kablowe średniego napięcia ;
- ✓ Elektroenergetyczne linie kablowe niskiego napięcia ;
- ✓ Wymagania dla uziemień w sieci SN i nN dla Enea Operator Sp. z o.o.