



## **BIURO REALIZACJI INWESTYCJI WALDEMAR SZCZUREK**

56-400 Oleśnica, ul. Spokojna 18; NIP 911-106-70-12, REGON 020113266

tel. 71/797 68 48/fax 71/797 68 47

Biuro we Wrocławiu

52-015 Wrocław, ul. Krakowska 180 lok. 209

tel. 71/78 36 880, fax 71/7836 881

### **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT DLA SŁUPOWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ ORAZ INSTALACJI ROZŁĄCZNIKA SN I WYMIANY ODCINKA LINII NAPOWIETRZNEJ SN**

Nr specyfikacji: ST1

Nazwa zadania:

**„Dokumentacja projektowo-kosztorysowa przebudowy sieci i  
instalacji zewnętrznych elektrycznych zasilających Arboretum  
Wojśławice Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu Wrocławskiego”**

Nazwa i adres zamawiającego:

Uniwersytet Wrocławski

pl. Uniwersytecki 1, 50-137 Wrocław

Opracował : mgr inż. Waldemar Szpala

CPV 45231400-9 - Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych.

Data opracowania: **3 listopad 2023**

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową słupowej stacji transformatorowej oraz instalacji rozłącznika SN i wymiany odcinka linii napowietrznej SN.

### **1.2. Zakres stosowania**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową:

- słupowej stacji transformatorowej
- instalacją rozłącznika SN na istniejącym słupie linii napowietrznej SN
- wymianą odcinka linii napowietrznej SN

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami wymienionymi w punkcie 10.1.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową techniczno-prawną oraz wymaganiami inwestora.

## **2. Materiały.**

### **2.1. Materiały do budowy słupowej stacji transformatorowej .**

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Zestawienie materiałów przedstawiono w przedmiarze robót.

### **2.2. Składowanie materiałów**

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach przystosowanych do tego celu. Składowanie przewodów i urządzeń (rozłącznik-uziemnika, rozdzielnic nN stacji) powinno być zgodne z warunkami podanymi przez producenta. Przewody w czasie składowania powinny znajdować się na bębnoch. Bębny z przewodami powinny być ustawione na utwardzonym terenie na krawędziach tarcz, a kręgi ułożone poziomo.

### **3. Sprzęt.**

#### **3.1. Sprzęt do wykonywania linii kablowych.**

Wykaz sprzętu przedstawiono w przedmiarze robót.

### **4. Transport.**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

#### **4.1. Transport przewodów.**

Transport przewodów (BLL-T) należy wykonać z zachowaniem warunków:

- przewody należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekroczy 80kg a temperatura otoczenia jest wyższa niż +4°C, przy czym, wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40 – krotna średnica zewnętrzna przewodu,
- zaleca się przewożenie bębnow z przewodami na specjalnej przyczepie, Dopuszcza się przewożenie bębnow z przewodami w skrzynkach samochodowych, ciężarowych lub przyczepach,
- bębny z przewodami przewożone w skrzynkach samochodu powinny być ustawione na krawędzi tarcz, a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać, układanie bębnow z przewodami w skrzyni samochodu płasko jest zabronione, kręgi kabla należy układać poziomo,
- zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z przewodem,
- umieszczenie i zdejmowanie bębnow z przewodami z samochodu zaleca się wykonać przy pomocy żurawia,
- swobodne staczanie się bębnow z przewodami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów jest zabronione.

#### **4.2. Transport żerdzi.**

Transport i montaż żerdzi należy wykonać z zachowaniem warunków:

- - w czasie transportu żerdzie muszą być zabezpieczone przed przemieszczaniem się w dwóch kierunkach podłużnym i poprzecznym, a szczegółowy sposób podparcia oraz liczbę przewożonych żerdzi należy uzależnić od środka transportu. Maksymalna długość na jaką może wystawać żerdź na środku transportowym poza punkt podparcia wynosi 3,0 m,
- do podnoszenia żerdzi w trakcie montażu z pozycji leżącej do pionowej należy używać samozakleszczających się zawiesi,
- osadzanie żerdzi bezpośrednio w gruncie powinno odbywać się przy użyciu dźwigu samochodowego.

#### **4.3. Transport transformatora .**

Transport i montaż transformatora należy wykonać z zachowaniem warunków:

- powierzchnia naczepy do przewozu transformatora powinna zapewniać minimum 30cm przestrzeni wokół transformatora,
- z uwagi na wysoko położony punkt ciężkości transformator powinien być ustawiony wzdłuż naczepy, ,
- w czasie transportu transformator musi być zabezpieczony przed przemieszczaniem się w dwóch kierunkach podłużnym i poprzecznym, przy czym przy montażu pasami należy zwrócić szczególną uwagę aby nie dociskać żadnych elementów transformatora poza konstrukcją służącą do tego celu,
- nie wolno mocować pasów do uchwytów służących do podnoszenia transformatora

### **5. Wykonywanie robót.**

#### **5.1. Roboty przygotowawcze.**

Przed przystąpieniem do robót w gruncie należy wytyczyć geodezyjnie lokalizację posadowienia żerdzi. Następnie należy wykonać wygradzenia dla wykopów.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia i oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana w zależności od ich wymiarów, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Należy zwrócić uwagę, aby nie była naruszona struktura gruntu dna wykopu, a wykop był zgodny z PN-68/B-06050 lub równoważną.

#### **5.2. Montaż ustojów prefabrykowanych dla stacji transformatorowej i słupa linii napowietrznej nN.**

Ustoje prefabrykowane słupa linii napowietrznej i stacji transformatorowej powinny być montowane zgodnie z instrukcją montażu dla konkretnych typów fundamentów. Ustoje powinny być ustawiane dźwigiem na 10 cm warstwie betonu B10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 lub równoważnej, albo na 15 cm warstwie zagęszczonego żwiru. Fundamenty usytuowane w środowiskach wód i gruntów agresywnych powinny być odpowiednio zabezpieczone w zależności od rodzaju środowiska, w oparciu o załącznik do PN-75/E-05100 lub równoważnej. Fundamenty należy zasypywać gruntem bez zanieczyszczeń organicznych z zagęszczeniem warstwami grubości 20 cm. Budowa poszczególnych typów ustojów określona jest w opracowaniu PTPIREE wskazanym w pozycji w p. 10.2

#### **5.3. Montaż słupów stacji transformatorowej i linii napowietrznej.**

Słupy strunobetonowe wirowane należy montować na podłożu wyrównanym w pozycji poziomej. Połączenia stalowe elementów ustojowych powinny być chronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym spełniającym wymagania BN-78/6114-32 lub równoważnej. Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

Montaż prefabrykatu stacji prowadzić następująco:

- ułożyć żerdź na stanowisku na kozłach lub belkach podkładowych,
- zamocować poprzecznik stacji wraz z izolatorami stojącymi i łańcuchami odciągowymi, które należy unieruchomić przez przywiązanie do poprzecznika,
- zamocować konstrukcję wsporczą do przewodów SN wraz ogranicznikami przepięć,
- zamocować konstrukcję wraz z podstawami bezpiecznikowymi SN,
- zamocować konstrukcję do transformatora,
- zamocować konstrukcję do rozdzielnicy nN
- zamocować główny przewód uziemiający do żerdzi i wykonać połączenia uziemienia konstrukcji i aparatury,
- pomalować taśmę uziemiającą z zachowaniem odpowiedniej kolorystyki,
- zamontować belki i płyty ustojowe.

Prefabrykat stacji, ustawić w przygotowanym wykopie lub fundamencie za pomocą dźwigu samojezdnego. Prefabrykat wstawić do wykopu w pozycji pionowej, asekurując jego przemieszczenie obustronnie zamocowanymi linami. Następnie zasypać wykop do połowy i wypionować stację. Po ustabilizowaniu posadowienia dokonać dalszego uzbrojenia stacji. Zasypywanie wykopów należy wykonywać bardzo starannie, gdyż czynność ta decyduje o nośności posadowienia. Zasypywanie powinno być wykonywane warstwami o grubości 20 - 30 cm z zagęszczeniem gruntu umożliwiającym osiągnięcie maksymalnego dla danego gruntu stopnia zagęszczenia. Polewanie wodą zasypywanej ziemi przed ubijaniem, powoduje lepsze zagęszczenie gruntu. Po zasypaniu wykopu należy rozsypać grunt rodzimy (odłożony z zewnętrznej warstwy) do 15 cm powyżej terenu przy obwodzie słupa, ze spadkiem na zewnątrz do linii obrysu zasypanego wykopu.

Słup stacji transformatorowej będzie montowany w osi czynnej linii napowietrznej 20kV, natomiast słup linii nN w osi czynnej linii napowietrznej nN w związku z czym wszelkie prace związane z tym etapem prac należy prowadzić po uzgodnieniu i dopuszczeniu przez służby TAURON Dystrybucji.

#### **5.4. Montaż transformatora**

Montaż transformatora zaleca się wykonać dźwigiem samojezdnym.

W tym celu należy:

- przygotować konstrukcję do transformatora odpowiednio rozmieszczając i stabilizując
- belki pod kółka transformatora, w taki sposób aby odległość kadzi transformatora od żerdzi wynosiła 10 - 15 cm,
- sprawdzić dokręcenie nakrętek śrub mocujących konstrukcję do żerdzi,
- dla zapewnienia swobody manewru dźwigiem, odkręcić śruby i zdjąć za pomocą dźwigu belkę wraz z podstawami bezpiecznikowymi, jeśli zostały one wcześniej zamontowane na stacji,

- zamocować linę dźwigu do transformatora oraz zamocować liny do naprowadzania kadzi transformatora,
- unieść dźwigiem transformator do wysokości ok. 10 cm nad konstrukcję,
- ostrożnie ustawić transformator na konstrukcji i zablokować przed możliwością przemieszczenia,
- zamontować belkę wraz z podstawami bezpiecznikowymi SN.

#### **5.5. Montaż rozłącznika i wymiana poprzecznika na istniejącym słupie SN.**

Prace rozpocząć po uzgodnieniu i dopuszczeniu przez służby TAURON Dystrybucji. Przed rozpoczęciem prac należy potwierdzić typ konstrukcji rozłączniko-uziemnika w tym układ biegunów, potwierdzić długość cięgna napędu. Dźwignię napędu rozłącznika umieścić 1,3m powyżej poziomu gruntu. Konstrukcja stalowa wymienianego poprzecznika i rozłącznika winny być zabezpieczona antykorozyjnie przez cynkowanie metoda zanurzeniową zgodnie z normą PN EN ISO 1461:2021 lub równoważną. Stosowane w konstrukcjach śruby, podkładki, sworznie powinny być cynkowane ogniowo.

#### **5.6. Montaż przewodów.**

Przewody podlegające działaniu siły naciągu należy tak łączyć lub tak zawieszać na konstrukcji wsporczej, aby wytrzymałość złącza lub miejsca uchwycenia przewodu wynosiła dla przewodów wielodrutowych co najmniej 90% wytrzymałości przewodu. Przewody należy łączyć złączkami. Zamocowanie przewodu do izolatora powinno być takie, aby nie osłabiało jego wytrzymałości. Zależnie od funkcji, jaką spełnia konstrukcja wsporcza oraz od jej wytrzymałości, należy stosować zawieszenie przewodu przelotowe lub odciągowe. Przy wykonaniu połączeń przewodów SN należy zwracać uwagę na odstęp izolacyjny między przewodami a konstrukcjami. Minimalny odstęp izolacyjny powinien wynosić  $\Delta l = 22 \text{ cm}$

#### **5.7. Wykonanie uziomu stacji**

Wykonanie uziomu polega na:

- wytyczeniu konturów przyjętego w projekcie uziomu,
- wykonaniu wykopów, ręcznie lub koparką z wąskogabarytowym nabierakiem,
- ułożeniu taśmy w wykopie,
- pograżeniu prętów - dla uziomów pionowych,
- połączeniu taśmy z taśmą lub z prętami uziomu odpowiednimi uchwytami śrubowymi
- zabezpieczeniu miejsc połączeń masą asfaltową,
- zasypaniu wykopów,
- wykonaniu pomiaru rezystancji uziomu,
- rozbudowie uziomu w razie konieczności zmniejszenia jego rezystancji.

Pręty uziomu można pograżać następującymi technikami:

- młotami ręcznymi, przy małych zagłębieniach pręta,

- młotami udarowymi elektrycznymi lub spalinowymi, przy głębokościach do 20 m,
- pogrążaczami obrotowymi spalinowymi.

Połączenia uziemienia w części nadziemnej słupów wykonać przez skręcanie.

## **6. Kontrola jakości robót.**

### **6.1. Zakres kontroli.**

W trakcie realizacji robót i po ich zakończeniu należy:

- sprawdzić stan przewodów i osprzętu,
- sprawdzić sposób ułożenia kabli (most kablowy nN),
- sprawdzić ciągłość żył kabli i zgodność faz,
- sprawdzić pracę linii pod napięciem,
- dokonać pomiaru rezystancji izolacji zamontowanych urządzeń.

## **7. Obmiar robót.**

Jednostką obmiarową są sztuki.

## **8. Odbiór robót.**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową ST i wymogami inwestora, jeżeli wszystkie badania kontrolne dały wyniki pozytywne.

## **9. Podstawa płatności.**

Płatność za sztukę należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonany robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych. Cena jednostkowa robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- włączenie nowo wybudowanych urządzeń,
- wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej lokalizacji słupów i stacji.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy.**

PN-IEC 60364-5- 52:2002 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie” lub równoważna

PN-IEC 60364-5- 523:2001 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Obciążalność prądowa długotrwała przewodów” lub równoważna

PN-E-05033:1994	„Wytyczne do instalacji elektrycznych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie” lub równoważna
PN-E-79100:2001	„Kable i przewody elektryczne - Pakowanie, przechowywanie i transport” lub równoważna
PN-EN 61140:2002 (U)	„Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym - Wspólne aspekty instalacji i urządzeń” lub równoważna
PN-IEC 364-4- 481:1994	„Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo – Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych” lub równoważna
PN-IEC 60364	„Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – zbiór norm” lub równoważna
PN-91/E-05010	„Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych” lub równoważna
PN-61/E-01002	„Przewody elektryczne. Nazwy i określenia” lub równoważna
BN-73/3725-16	„Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia)” lub równoważna
PN-61/E-01002	„Przewody elektryczne. Podział i oznaczenia” lub równoważna
PN-84/E-02051	„Izolatory elektroenergetyczne. Nazwy, określenia, podział i oznaczenie” lub równoważna
PN-74/E-04500	„Osprzęt linii elektroenergetycznych. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe chromianowane” lub równoważna
PN-81/E-05001	„Urządzenia elektroenergetyczne wysokiego napięcia. Znamionowe napięcia probiercze izolacji” lub równoważna
PN-75/E-05100	„Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa” lub równoważna
PN-83/E-06040	„Transformatory energetyczne. Ogólne wymagania i badania” lub równoważna
PN-81/E-06101	„Odgromniki zaworowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania” lub równoważna
PN-72/E-06102	„Odgromniki wydmuchowe prądu przemiennego” lub równoważna
PN-83/E-06107	„Odłączniki i uziemniki wysokonapięciowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania” lub równoważna
PN-79/E-06303	„Narażenie zabrudzeniowe izolacji napowietrznej i dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych” lub równoważna
PN-76/E-06308	„Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe. Ogólne wymagania i badania” lub równoważna
PN-88/E-06313	„Dobór izolatorów liniowych i stacyjnych pod względem wytrzymałości mechanicznej” lub równoważna



PN-78/E-06400	„Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Ogólne wymagania i badania” lub równoważna
PN-88/E-08501	„Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa” lub równoważna
PN-74/E-90082	„Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody aluminiowe” lub równoważna
PN-74/E-90083	„Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody stalowo-aluminiowe” lub równoważna
PN-82/E-91000	„Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe. Ogólne wymagania i badania” lub równoważna
PN-82/E-91001	„Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe szpulowe o napięciu znamionowym do 1000 V” lub równoważna
PN-82/E-91036	„Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe stojące szklane o napięciu znamionowym do 1000 V” lub równoważna
PN-83/E-91040	„Izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe stojące pionowe typu LWP” lub równoważna
PN-82/E-91059	„Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe wiszące pionowe typu LP 60” lub równoważna
PN-86/E-91111	„Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe długopniowe typu LPZ75/27W i LPZ85/27W” lub równoważna
PN-87/B-03265	„Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Żelbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie” lub równoważna
PN-80/B-03322	„Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie” lub równoważna
PN-68/B-06050	„Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze” lub równoważna
PN-77/B-06200	„Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania” lub równoważna
PN-88/B-06250	„Beton zwykły” lub równoważna
PN-73/B-06281	„Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych” lub równoważna
PN-86/B-06712	„Kruszywa mineralne do betonu” lub równoważna
PN-88/B-30000	„Cement portlandzki” lub równoważna
BN-72/8932-01	„Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne” lub równoważna
BN-78/6114-32	„Lakier asfaltowy przeciwrzeczny do ochrony biernej szybkoschnący czarny” lub równoważna
BN-88/6731-08	„Cement. Transport i przechowywanie” lub równoważna

BN-66/6774-01 „Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir” lub równoważna

#### **10.2. Inne dokumenty.**

Opracowanie PTPIREE marzec 2020 „Album słupowych stacji transformatorowych SN/nN STN, STNu z transformatorami o mocy do 630kVA na żerdziach wirowanych tom I, tom II i tom III” lub równoważne