

3 OPIS PROJEKTU BUDOWLANEGO

3.1 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowi umowa nr 39/2009 zawarta pomiędzy: Rejonowe Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o., 42-400 Zawiercie, ul. 11-go Listopada 2, a Funam Sp. z o.o., 52-407 Wrocław, ul. Mokronoska 2, na wykonanie projektu budowlano-wykonawczego: „Rozbudowa i modernizacja ujęcia wody głębinowej Kosowska Niwa w Zawierciu”.

3.2 ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie stanowi projekt budowlano - wykonawczy branży elektrycznej dotyczący budowy zasilania energetycznego (kablowej linii zasilającej SN 15kV oraz kontenerowej stacji transformatorowej) dla ujęcia wody „Kosowska Niwa” w Zawierciu dz. nr 385.

Projekt został opracowany zgodnie z zakresem zawartym w specyfikacji technicznej przedmiotu zamówienia dostarczonej przez Inwestora i obejmuje:

- budowę nowej kablowej linii zasilającej SN 15kV;
- posadowienie nowej kontenerowej stacji transformatorowej o mocy 250kVA;

3.3 ZASILANIE UJĘCIA WODY „KOSOWSKA NIWA”

Zgodnie z technicznymi warunkami przyłączenia do sieci energetycznej nr WR/702952/10 zasilanie obiektu odbywać się będzie z istniejącego pola nr 4 rozdzielnicy SN stacji transformatorowej 15/04kV S-561 Kosowska Niwa. Szczytowa moc umowna przyłącza wynosi 230.0kW.

W istniejącej rozdzielnicy SN stacji transformatorowej j.w. przedsiębiorstwo energetyczne ENION S.A. zabuduje w polu nr 4 rozłącznik z uziemnikiem typu OR20, który będzie miejscem dostarczenia energii elektrycznej dla projektowanego obiektu. Od zabudowanego rozłącznika wyprowadzona będzie nowoprojektowana linia kablowa 15kV zasilająca stację transformatorową na terenie ujęcia.

3.4 UKŁAD POMIARU ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Pomiar energii elektrycznej zgodnie z Warunkami Przyłączenia odbywać się będzie w układzie pośrednim po stronie SN – 15kV. Zrealizowany on zostanie poprzez przekładniki prądowe i napięciowe, które zamontowane zostaną w polu pomiarowym rozdzielnicy SN kontenerowej stacji trafo. Dobiera się przekładniki firmy „ABB” typu: napięciowe – UMZ-24-1, 15000:√3/100:√3, kl.0.2, 5VA; prądowe – IMZ-24, 10/5A, kl.0.5, 5VA, FS=5, $I_{th}=800 \times I_N$. Obwód zasilania przekładników napięciowych zabezpieczyć należy bezpiecznikiem przekładnikowym SN typu WBP 0.5A umieszczonym w podstawie bezpiecznikowej typu PBPN-20. Drugą część układu

pomiarowego stanowić będzie tablica pomiarowa *TP-1* (szer. 850mm, wys. 675mm, gł. 320mm) zamontowana wewnątrz stacji trafo. W tablicy tej, na odchylanej płycie montażowej z materiałów izolacyjnych (umożliwiającej dostęp uprawnionym pracownikom ENION S.A.) umieszczone zostaną następujące elementy układu pomiarowego:

- listwa pomiarowa typu *Ska* prod. WAGO typ 847-676/230-000 z układem zabezpieczającym sygnalizacyjnym;
- elektroniczny licznik energii typ *ZMD410CT44.0459* prod. „Landis+Gyr”;
- interfejs komunikacyjny RS232/RS485 licznika j.w. *CU-B4/+* prod. „Landis+Gyr”;
- adapter komunikacyjny *CU-ADP1* z modemem GSM/GPRS *CU-P32* prod. „Landis+Gyr”;
- zegar synchronizujący typ *MK-6* wersja GPS prod. „Interbin”;
- zasilacz awaryjny *UPS 700 Sinus* prod. „Orvaldi”;

Wszystkie wymienione elementy projektowanego pośredniego układu pomiarowego należy przystosować do plombowania, licznik, zegar synchronizujący oraz modem GSM/GPRS zasilane będą napięciem gwarantowanym z zasilacza awaryjnego UPS. Połączenia pomiędzy przekładnikami, a listwą *Ska* w tablicy pomiarowej wykonać bezpośrednio kablami: *YKSYftly* 7x2.5mm² dla obwodów prądowych, *YKYftly* 4x1.5mm² dla obwodów napięciowych.

3.5 KABLOWA LINIA ZASILAJĄCA SN – 15kV

Zasilanie ujęcia wody „Kosowska Niwa” odbywać się będzie projektowaną linią kablową wyprowadzoną od przyłącza w istniejącej stacji transformatorowej nr *S-561* do kontenerowej stacji transformatorowej posadowionej na terenie ujęcia. Projektowaną linię zasilającą SN wykonać kablem typu *YHAKXS 3x120/50mm²* (12/20kV), trasę kabla pokazano na planie sytuacyjnym. Kabel zakończyć obustronnie głowicami wężowymi typu *POLT-24D/3XI-H4-L12A*, przy wszystkich zakończeniach zastosować zestawy uziemiające typ *EAKT-1657*, zastosowany osprzęt jest produkcji Raychem. Żyłę powrotną kabli należy uziemić, z uziemieniem żył powrotnych należy połączyć wszystkie dostępne części przewodzące nie należące do obwodu elektrycznego, występujące w miejscu przyłączenia kabla. Na początkach i końcach projektowanej linii kablowej należy pozostawić w wykopie ok. 3% zapasy kablów, nie mniejsze niż 1m.

Projektowany kabel należy układać w rowie kablowym o głębokości 0.9m na 10cm podsypce z piasku, następnie kabel należy przysypać warstwą piasku o grubości 10cm, warstwą gruntu rodzimego o grubości 25cm, po czym trasę oznaczyć taśmą z *PVC* koloru czerwonego. Na kablu należy założyć oznaczniki kablów. Oznaczniki powinny być założone co 10 m oraz przy wejściach i wyjściach z przepustów. Na oznaczniach należy umieścić: symbol i numer ewidencyjny kabla, oznaczenie kabla, znak użytkownika kabla oraz rok ułożenia kabla. Przed zasypaniem kabla należy zlecić uprawnionej jednostce geodezyjnej wykonanie namiaru geodezyjnego.

3.6 PROJEKTOWANA KONTENEROWA STACJA TRANSFORMATOROWA

Na terenie ujęcia wody projektuje się posadowienie kontenerowej stacji transformatorowej w obudowie żelbetonowej z wewnętrznym korytarzem obsługi produkcji ZPUE S.A. typ *MRw-bpp*

20/630-4a/4P. Stacja ta dostarczana jest na miejsce jako kompletnie wyposażona, po usytuowaniu wymaga jedynie podłączenia kabli SN i nN, instalacji uziemiającej oraz wstawienia i podłączenia transformatora. Projektuje się zainstalowanie w stacji transformatora olejowego produkcji AREVA typ *TNOSN 250kVA/15/75/0.42kV*.

Zaprojektowana stacja wyposażona będzie w rozdzielnicę SN typu *Rotoblok* oraz rozdzielnicę nN z tablicą licznikową, obsługa rozdzielnic odbywa się z wewnętrznego korytarza stacji. Na cele projektu zaadaptowano rozwiązanie typowe oferowane przez producenta stacji firmę ZPUE S.A. Projektowana kontenerowa stacja transformatorowa jest przystosowana do współpracy z siecią kablową lub kablowo-napowietrzną średniego napięcia oraz siecią kablową niskiego napięcia. Służy do zasilania w energię elektryczną odbiorców użyteczności publicznej i przemysłowych.

3.6.1 Posadowienie stacji

Posadowienie stacji bezpośrednio na podłożu gruntowym może być zastosowane pod warunkiem, że grunty są niespoiste i niewysadzinowe o stopniu zagęszczenia $I_D \geq 0,4$, zalegające do głębokości minimum tyle, co strefa przemarzania gruntu dla terenu gdzie stacja będzie stała.

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.

W przypadku instalowania stacji w gruntach wilgotnych należy fundament dodatkowo zabezpieczyć papą termozgrzewalną i wokół stacji dodatkowo wykonać system sprawnie działających sączków odwadniających.

Pierwszym etapem posadowienia stacji jest wykonanie w ziemi wykopu zgodnego z rysunkiem. 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.

3.6.2 Budowa stacji

Stacja jest modułową prefabrykowaną konstrukcją składającą się z następujących elementów:

- obudowa betonowa stacji wraz z komorą transformatora,
- fundament betonowy prefabrykowany - kablownia,
- rozdzielnice SN i nN,
- dach dwuspadowy-konstrukcja z kształtowników stalowych pokryta blachą dachówkopodobną.

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 znajduje się włącz 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 przez otwory przepustowe umieszczone w części fundamentowej. W przygotowane w fundamencie miejsca przykręcić na uszczelkę gumową przepusty produkcji ZPUE S.A., 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 (ZPUE S.A. Włoszczowa).

Stacja posiada drzwi wejściowe do korytarza obsługi SN i nN oraz do komory transformatora. W ścianie frontowej oraz drzwiach komory transformatora 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 jest tynkiem.

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

3.6.3 Dane technologiczne stacji

- Oświetlenie – żarowe.
- Wentylacja grawitacyjna.
- Otwory wlotowe i wylotowe żaluzyjne umieszczone w ścianie frontowej oraz drzwiach komory transformatora.
- Instalacja uziemiająca.

3.6.4 Dane techniczno-materiałowe:

- Ściany - beton zbrojony wibrowany klasy B30,
 - trzy ściany REI 120 grubości 120 mm,
 - jedna ściana grubości 90 mm,
- fundament - beton zbrojony wibrowany klasy B30, posiada dwie wydzielone komory:
 - szczelną misę olejową, mogącą pomieścić powyżej 100% zawartości oleju z transformatora,
 - przedział kablowy z przepustami.
- dach stalowy dwuspadowy
- stolarka drzwiowa – aluminiowa lakierowana wg palety RAL,
- żaluzje – aluminiowe lakierowane wg palety RAL

3.6.5 Klasyfikacja pożarowa obiektu

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

Dla stacji typu MRw-bpp 20/630-4”a”/4P gęstość obciążenia ogniowego Q_d wynosi:

- dla transformatora olejowego o mocy 250kVA – **1370,2 MJ/m²**

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

- ściany boczne i tylna grubości 120 mm - **REI 120**

3.6.6 Dane znamionowe stacji

	SN	nN
Maksymalna moc transformatora	630 kVA	
Moc zainstalowanego transformatora	250 kVA	
Napięcie znamionowe	24 kV	0,4 kV
Znamionowe napięcie izolacji	—	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	do 630A
Prąd znamionowy ciągły pola transformatorowego	630A	1180A
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
Obciążalność na działanie łuku wewnętrznego (1 s)	16 kA	
Rodzaj dostępu	B	
Stopień ochrony	IP 43	
Klasa obudowy	20	
Wytrzymałość dachu na obciążenia	2500 N/m ²	
Wytrzymałość obudowy na udary mechaniczne	20 J	

- Stacja posiada **Certyfikat Instytutu Elektrotechniki Nr 0531/NBR/08**

3.6.7 Rozdzielnice SN i nN

Niniejszy projekt dotyczy stacji MRw-bpp 20/630-4 wyposażonej w:

- rozdzielnicę SN typu Rotoblok 24 w układzie: RL1, RL1, RP1, RT1,
- rozdzielnicę nN typu RN-W wyposażoną w rozłączniki bezpiecznikowe typu NSL prod. EFEN.

W stacji zastosowano 4-polową rozdzielnicę SN typu Rotoblok 24 o konfiguracji: 2 pola liniowe (RL1), 1 pole pomiarowe (RP1), 1 pole transformatorowe (RT1). Rozdzielnica stanowi niezależny element stacji.

Wymiary rozdzielnicy SN:

- szerokość (podziałka połowa) - 2800 (700) mm
- wysokość - 1950 mm
- głębokość - 1150 mm

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

Typ rozłącznika w polu liniowym GTR 2 24. 06. 16

Typ odłącznika w polu pomiarowym GTR 4 24. 06. 16

Typ rozłącznika w polu transformatorowym GTR 2V 24. 06. 16

Szczegółowe dane w dokumentacji techniczno ruchowej rozdzielnicy typu Rotoblok.

Dane techniczne rozdzielnicy SN typu Rotoblok 24 potwierdzone zostały

Certyfikatem Instytutu Elektrotechniki Nr 0548/NBR/08.

W stacji zastosowano rozdzielnicę niskiego napięcia typu RN-W produkcji ZPUE S.A.

Wymiary rozdzielnicy wynoszą:

- szerokość - 1100 mm
- wysokość - 1950 mm
- głębokość - 320 mm

Rozdzielnica wyposażona jest w rozłącznik typu INP 1250 jako główny, a na odpływach rozłączniki bezpiecznikowe typu NSL2 400A – 10 szt.

Połączenie rozdzielnicy z transformatorem wykonano szyną 4xP60x10 oraz kablem 4x (2xYKY 1x240 mm²). Rozdzielnica w wykonaniu standardowym przystosowana jest do pracy w układzie TN-C lub TN-C-S. Dane techniczne rozdzielnicy nN typu RN-W potwierdzone zostały **Certyfikatem Instytutu Elektrotechniki Nr 0401/NBR/07.**

3.6.8 Komora transformatora

W stacji możliwy jest montaż transformatora w wykonaniu fabrycznym bez dodatkowych elementów o mocy do 630 kVA. Na potrzeby zasilania budynku pompowni wody na ujęciu „Kosowska Niwa” projektuje się zastosowanie transformatora o mocy 250kVA. Transformator jest wstawiany przez drzwi lub dach i ustawiony na szynach jezdnych, po czym zabezpieczony przed przesuwaniem poprzez zablokowanie kół blokadami.

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

3.6.9 Uziemienie stacji

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

W stacji do głównej magistrali podłączono:

- Rozdzielnicę SN w dwóch punktach – bednarką Fe/Zn 30x4mm;
- Rozdzielnicę nN w dwóch punktach – bednarką Fe/Zn 30x4mm;
- Każdą transformatora – linką LgY 70 mm²;
- Dach stacji w dwóch punktach – linką LgY 70 mm²;
- Bryła główna, kablownia dwóch punktach – bednarką Fe/Zn 30x4mm;

- Futryny, drzwi, obróbki każda w dwóch punktach – linką $LgY 16 mm^2$;
- Właz – linką $LgY 70 mm^2$;
- Żaluzje – linką $LgY 35 mm^2$.

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 poprzez otwór technologiczny umieszczony w ścianie bocznej. Rozdzielnica nN posiada szynę uziemiającą PE w postaci płaskownika aluminiowego $AP 50x10$. Po połączeniu uziomu z instalacją uziemiającą stacji należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia. Projektuje się wykonać wokół stacji transformatorowej, w odległości 1m od fundamentów instalację uziemienia otokowego płaskownikiem $Fe/Zn 30x4mm$ układanym na głębokości 0.8-1.0m.

3.6.10 Instalacje elektryczne w stacji trafo

Oświetlenie pomieszczeń w budynku wykonane jest źródłami żarowymi (plafoniere 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 oraz gniazdo jednofazowe umieszczone jest na wewnętrznej stronie ściany obok drzwi wejściowych do korytarza obsługi.

Zabezpieczenie obwodu oświetlenia i gniazd w postaci wkładki bezpiecznikowej $Wts 10A$ zainstalowane jest na rozdzielnic nN.

Oprawy oświetleniowe zasilane są przewodami $DY 3x1.5 mm^2$ w rurkach PCW zalanymi w konstrukcji ściany w czasie prefabrykacji stacji.

3.6.11 Wyposażenie stacji trafo w sprzęt BHP i P.POŻ.

Pomieszczenie agregatu prądotwórczego w projektowanej stacji trafo należy wyposażić w następujący sprzęt BHP: chodnik elektroizolacyjny, rękawice i obuwie elektroizolacyjne, kask, drążek izolacyjny. Oba pomieszczenia obsługi tj. pomieszczenie rozdzielnic nN i SN oraz agregatu prądotwórczego wyposażić w gaśnice proszkowe BC 6kg.

3.6.12 Ochrona przed przepięciami.

Budynek stacji nie będzie chroniony od bezpośrednich wyładowań atmosferycznych.

Stacja przewidziana jest do pracy w sieci wyłącznie kablowej i w tym przypadku nie jest wymagana ochrona przepięciowa urządzeń elektroenergetycznych.

3.7 UWAGI KOŃCOWE

Całość prac wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz aktualnie obowiązującymi normami:

- PN-IEC 60364 / Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych /
- SEP- E - 004 / Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
Projektowanie i budowa. /

Po zakończeniu robót montażowych należy wykonać pomiary kontrolne stanu izolacji i skuteczności ochrony dodatkowej. Zastosowane w projekcie urządzenia są propozycją standardu, dopuszcza się zastosowanie zamienników z zachowaniem parametrów technicznych urządzeń zaproponowanych.