

Zamawiający
PGK w Płońsku Sp. z o.o.

Załącznik nr 2 do SWZ
Nr 3/PN/TZZO/2019

OPIS TECHNICZNY

Tematem opracowania jest projekt techniczny: **budowy wewnętrznej linii zasilania SN-15kV wraz z rozdzielnią SN/nN od istniejącej stacji transformatorowej SN/nN nr AS7-155 w m. Poświętne, gm. Płońsk.**

1. Podstawa opracowania

- 1.1. Zlecenie inwestora.
- 1.2. Katalog kontenerowych stacji transformatorowych SN/nn, prod. Strunobet;
- 1.3. Katalog rozdzielnic niskiego napięcia prod. Elektromontaż Lublin;
- 1.4. Obowiązujące normy PN-EN 62305:2006, PN-EN 50423-1:2005, PN-EN 50423-2:2005, PN-EN 50423-3:2005, PN-90/E-06401, PN-75/E-05100-1, PN-75/E-05100, PN-76/E-05125, PN-92/E-05009/41 i PBUE.

2. Zakres opracowania

- 2.1. Budowa wewnętrznej linii kablowej SN-15kV typu
3x XRUHAKXS 12/20kV 120mm² – 42 (65) m
- 2.2. Budowa rozdzielni SN/nN typu KSW 2,96x4,76 1250kVA

3. Stan istniejący

3.1. Układ zasilania

Zasilanie podstawowe oczyszczalni ścieków w m. Poświętne jest obecnie realizowane linią napowietrzno-kablową SN-15kV *Oczyszczalnia* ścieków z GPZ Płońsk, poprzez odłącznik O7-1769.

Zasilanie rezerwowe obiektu jest realizowane z odgałęzienia linii napowietrzno-kablowej SN-15kV *Nasielsk* z GPZ Płońsk, poprzez odłącznik O7-1768.

3.2. Stacja transformatorowa

Obiekt jest zasilany ze stacji transformatorowej AS7-155 *Płońsk Oczyszczalnia*, posiadającej dwie sekcje zasilające z transformatorami 630 kVA. Każda z sekcji posiada oddzielny układ pomiarowy pośredni, odpowiednio w polach nr 2 (sekcja I) i nr 10 (sekcja II) rozdzielnicy SN.

4. Stan projektowany

4.1. Budowa wewnętrznej linii zasilającej SN-15kV

Projektowaną wewnętrzną linię kablową SN-15kV wyprowadzić z dobudowanego pola SN nr 11 w stacji AS7-155 oraz ułożyć kablem typu 3x XRUHAKXS 1x120 mm² o dł. 65 m (w tym 42 m trasy) w kierunku projektowanej stacji transformatorowej SN/nN po trasie wg projektu zagospodarowania terenu (rys. nr 1). Na projektowanym kablu zainstalować głowice kablowe wewnętrzne typu 93-EB63-1PL QT II – połączenie z transformatorem oraz konektorowe typu CTS 630A 24kV 95-240/EGA – podłączenie do przepustów w polu nr 11 rozdzielnicy SN w stacji AS7-155. Projektowaną linię kablową SN ułożyć na głębokości 0,9 m, na warstwie piasku o grubości 10 cm, a po ułożeniu zasypać warstwą piasku o grubości ok. 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości ok. 15 cm, po czym przykryć czerwoną folią kablową. Wzdłuż trasy linii kablowej SN poprowadzić kabel sterowniczy YKSY 7x1,5. Na kablu umocować oznaczniki kablowe o numerach podanych przez Inwestora. W miejscach wskazanych na planie kabel osłonić rurą ochronnej SRS110 oraz DVR110 w kolorze czerwonym. Przy istniejącej oraz projektowanej stacji transformatorowej pozostawić ułożone zapasy kabla po ok. 3m.

W istniejącej rozdzielni SN należy dobudować kanał kablowy w celu doprowadzenia proj. linii kablowej do rozdzielnicy SN.

W miejscu wprowadzenia proj. linii kablowej do istn. rozdzielni SN należy dokonać rozbiórki i odbudowy chodnika z kostki betonowej o łącznej powierzchni 3,0m².

W miejscu skrzyżowania proj. linii kablowej z drogą techniczną należy dokonać rozbiórki i odbudowy nawierzchni asfaltowej z podbudową o łącznej powierzchni 10,0m².

W miejscu skrzyżowania z istniejącą infrastrukturą podziemną wykopy należy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności.

Całość prac wykonać zgodnie z normami ujętymi w pkt 1.5.

Zestawienie materiałów – str. 24.

4.2. Budowa rozdzielni SN/nN

W związku ze zwiększeniem mocy przyłączeniowej oczyszczalni ścieków należy wybudować nową rozdzielnię SN/nN typu KSW 2960/4760-1250kVA, która przejmie część obciążenia oraz zapewni możliwość podłączenia nowych obiektów.

Projektowaną rozdzielnię zabudować w miejscu wskazanym na projekcie zagospodarowania terenu (rys. nr 1) wg typowego rozwiązania katalogowego Strunobet. Wszystkie metalowe elementy rozdzielni należy przyłączyć do uziemienia otokowego wykonanego wokół budynku rozdzielni w odległości ok. 1 m na głębokości 0,6 m,

dotatkowo wykonać uziomy pionowe prętowe w miejscach wskazanych na rys. nr 11 oraz wzdłuż trasy linii kablowej. Wartość rezystancji uziemienia powinna być nie większa niż $1,9 \Omega$.

W miejscu posadowienia proj. rozdzielni należy dokonać rozbiórki nawierzchni asfaltowej z podbudową.

Rozdzielnia przystosowana jest do obsługi wewnętrznej i posiada drzwi wejściowe do poszczególnych bloków.

Projektowana rozdzielnia składa się z dwóch bloków funkcjonalnych :

- komory dla transformatora;
- komory dla rozdzielnic średniego napięcia, niskiego napięcia, oraz baterii kondensatorów.

Schemat ideowy przedstawiono na rys. nr 2.

Dokumentacja rozdzielni – rys. od 3 do 11.

4.2.1. Transformator

W projektowanej rozdzielni zainstalować transformator olejowy SN/nn o mocy 1000 kVA z przekładnią 15,75/0,42 kV/kV. Pod komorą transformatorową na dnie korpusu znajduje się wydzielona część - szczelna wanna olejowa, o pojemności ponad 100% objętości oleju transformatora.

Wentylacja odbywa się za pomocą krtek wentylacyjnych umieszczonych w obudowie rozdzielni i drzwiach, dodatkowo wspomagana poprzez wentylator dachowy sterowany regulatorem temperatury.

Transformator zasilić wprowadzając bezpośrednio na zaciski zasilającą linię kablową.

Połączenie transformatora z rozdzielnicą nn wykonać kablem typu 5x 4xYKY 1x240 mm² 0,6/1 kV.

Transformator wyposażać w przełącznik temperaturowy, współpracujący z zabezpieczeniem temperaturowym, działającym na sygnalizację oraz wyzwolenie wyłącznika w polu nr 11 w stacji AS7-155.

4.2.2. Rozdzielnica średniego napięcia

W projektowanej rozdzielni nie projektuje się zabudowy rozdzielnic SN, ale uwzględniono miejsce na jej ewentualną dobudowę.

4.2.3. Rozdzielnica główna niskiego napięcia

Zabudować rozdzielnicę główną nn typu ZRW-2500 prod. ZPUE (lub inną o zbliżonych parametrach) o prądzie znamionowym 2500A z następującym wyposażeniem:

- wyłącznik główny In=2500A z zabezpieczeniem zwarciovym oraz nadprądowym;
- wyłącznik obwodowy In=800A z zabezpieczeniem zwarciovym oraz nadprądowym;
- cztery rozłączniki listwowe SL2-3x3/400A;
- dwa rozłączniki listwowe SL00-3x3/160A;
- wolne miejsce na dobudowę min. jednego rozłącznika listwowego;
- człon pomiarowy z analizatorem parametrów sieci;
- człon potrzeb własnych z zabezpieczeniami dla oświetlenia i sterowania rozdzielni;
- przekładniki prądowe 2000/5 dla pomiarów prądów oraz baterii kondensatorów.

Wymagane parametry rozdzielnic:

1	Napięcie znamionowe	420 V
2	Napięcie znamionowe izolacji	690 V
3	Prąd znamionowy ciągły szyn zbiorczych	Min 2500 A
4	Prąd znamionowy szczytowy	Min 2500 A
5	Prąd zwarciovym szczytowy	Min 50 kA
6	Stopień ochrony	Min IP 20

Schemat rozdzielnic pokazano na rys nr 2.

4.2.4. Kompensacja mocy biernej

Kompensację mocy biernej zastosować po stronie niskiego napięcia.

Zabudować baterię kondensatorów BK360-450/50 o mocy 450kvar ze stopniem regulacji 50kvar.

Baterię zasilić z rozdzielnic niskiego napięcia kablem 7x YKY 1x150.

Obwód pomiarowy z przekładnika prądowego na szynach głównych rozdzielnic nn – typ IMSd 2000/5 kl 0,5.

4.2.5. Instalacje elektryczne potrzeb własnych rozdzielni oraz sterowania

Oświetlenie rozdzielni wykonać oprawami oświetleniowymi jarzeniowymi.

Instalację oświetleniową wykonać przewodami typu YDY 3x1,5 mm², prowadzonymi w rurkach. Gniazdo wtykowe 1-fazowe potrzeb własnych rozdzielni oraz zabezpieczenie instalacji elektrycznych znajduje się w rozdzielnic niskiego napięcia.

Z rozdzielnic RGnn wyprowadzić obwód dla zasilenia wentylatora dachowego realizując sterowanie temperaturą poprzez regulator temperatury.

Rozdzielnię wyposażać w wyłącznik przeciwpożarowy działający na wyłączenie rozłącznika w polu nr 11 w stacji AS7-155,

4.2.6. Uziemienie rozdzielni

Uziemienie rozdzielni robocze i ochronne należy wykorzystać w miarę możliwości jako uziomy naturalne i sztuczne, rurowe, metalowe instalacje podziemne, uziemienia fundamentowe wyprowadzone z ław fundamentowych sąsiednich budynków, uziom otokowy ułożony wokół budynku rozdzielni lub uziomy szpilkowe.

Uziemienie ochronne należy zrealizować przez połączenie bednarką FeZn 30x4 lub linką miedzianą LgY 50 mm². W ten sam sposób należy też wykonać inne połączenia instalacji uziemiającej tj. metalowych części urządzeń rozdzielni, stalowych spawanych konstrukcji rozdzielnic i kadzi transformatora (zacisku uziemiającego kadzi transformatora). Bednarka (lub przewód) powinna być przymocowana do metalowych konstrukcji rozdzielnic za pomocą śrub M10. W podobny sposób należy wykonać też inne połączenia elementów instalacji uziemiającej. Bednarka uziemienia ochronnego powinna być połączona z uziomem przez spawanie.

Jednocześnie uziemienie ochronne powinno zostać rozszerzone o połączenia wyrównawcze podłączające do uziemienia ochronnego metalowe elementy budowlane jak ościeżnice i drzwi, przy czym te ostatnie powinny zostać połączone z instalacją uziemiającą na ostatnim odcinku miedzianą linką o średnicy minimum 5 mm.

Uziemienie robocze rozdzielnic nn należy zrealizować przez podłączenie do śrubowego (minimum 2xM10) zacisku umieszczonego na szynie PEN rozdzielnic nn bednarki FeZn 30x4 połączonej z uziomem np. fundamentowym lub z uziomem otokowym. Bednarka uziemienia ochronnego powinna zostać pomalowana, zgodnie z PN, w pasy żółto-zielone, zaś ciąg przewodów uziemienia roboczego farbą jasnoniebieską.

Wartość maksymalna R_u nie może przekroczyć wartości **1,9 Ω** .

Plan instalacji uziemiającej rozdzielni został pokazany na rys. nr 10.

Opis budowlany rozdzielni

4.2.7. Parametry geometryczne obudowy:

□ szerokość zewnętrzna poniżej dachu	2960 mm
□ długość zewnętrzna poniżej dachu	4760 mm
□ szerokość zewnętrzna na wysokości dachu	3180 mm
□ długość zewnętrzna na wysokości dachu	4980 mm
□ wysokość całkowita	3210 mm
□ wznios podłogi (od poziomu gruntu)	+250 mm
□ głębokość posadowienia	-650 mm
□ powierzchnia zabudowy	14,09 m ²
□ powierzchnia użytkowa	12,31 m ²

4.2.8. Elementy konstrukcyjne

Obudowa rozdzielni jest modułową prefabrykowaną konstrukcją żelbetową składającą się z następujących elementów:

- fundament betonowy prefabrykowany
- obudowa nadziemna betonowa.

Fundament betonowy posiada otwory przepustowe umożliwiające wejście kabli SN i nn do rozdzielni. Podłoga posiada otwór włazowy umożliwiający wejście do fundamentu. Rozdzielnia posiada drzwi wejściowe do części eksploatacyjnej SN i nn oraz do komory transformatorowej. W ścianach znajdują się otwory wentylacyjne z żaluzjami ułatwiającymi wymianę podgrzanego przez transformator powietrza.

4.2.9. Korpus rozdzielni

Korpus rozdzielni został wykonany z żelbetu. Ściany wykonane są z płyty żelbetowej o grubości 100 mm. Wokół przewidzianych otworów umieszczono dodatkowe zbrojenie w celu zapewnienia odpowiedniej wytrzymałości na obciążenia. Zbrojenie ścian jest przewidziane do przeniesienia obciążeń dynamicznych w czasie zwarcia łukowego.

Na dnie korpusu – odpowiednik piwnicy – jest wykonana przegroda celem wydzielenia części obudowy na „wannę” olejową pod komorą transformatora. Powierzchnia misy olejowej jest pokryta 3-krotną warstwą farby olejoochronnej. W ściankach bocznych wbetonowano na stałe przepusty kablowe, uziemiające i uchwyty transportowe do przenoszenia całej obudowy. Piwnica jako monolit w połączeniu z odpowiednim wykończeniem powierzchni zapewnia wodo- i olejoszczelność w przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych jak i wycieku oleju z transformatora.

Ściany obudowy z trzech stron wykonane są dla odporności ogniowej REI 120.

Całość zbrojenia betonu oraz elementy konstrukcyjne i montażowo-technologiczne są ze sobą połączone galwanicznie i uziemiane wg projektu elektrycznego.

Wentylacja ma charakter konwekcyjny przez specjalne kratki rozmieszczone w obudowie w pobliżu transformatora wspomagana przez wentylator dachowy. Drzwi w obudowie są wykonane z cynkowanej ogniowo blachy stalowej malowanej proszkowo według standardu kolorów RAL.

Obudowę pokazano na rys nr od 3 do 11.

4.2.10. Posadowienie i lokalizacja rozdzielni

Posadowienie obudowy wymaga wykonania wykopu wg rys. nr 12. Podłoże wykopu należy wyłożyć 10 cm warstwą żwiru i zagęścić całość mechanicznie. Zachować ostrożność przy wybieraniu mechanicznym spodnich warstw gruntu tak, aby pozostawić grunt rodzimy w stanie nienaruszonym. Zapobiega to późniejszym przemieszczeniom budynku i powstaniu naprężeń w kablach elektrycznych. Wymagana nośność dla podłoża gruntu: 150 kN/m^2 . Inspektor nadzoru budowy winien sprawdzić nośność gruntu, na którym będzie ustawiona obudowa, oraz sprawdzić, czy w miejscu lokalizacji rozdzielni polskie obciążenia charakterystyczne śniegiem i wiatrem nie są większe niż obciążenia przyjęte w dokumentacji technicznej: (śnieg $0,75 \text{ kN/m}^2$, wiatr $0,5 \text{ kN/m}^2$).

Obudowę osadzać za pomocą dźwigu o nośności co najmniej dwukrotnie większej od masy całkowitej, w celu zapewnienia odpowiedniego bezpieczeństwa na placu budowy. W ramach posadowienia należy wykonać uziom otokowy wg rys. nr 10.

4.3. Rozbudowa stacji AS7-155

W celu zasilenia projektowanej rozdzielni SN/nn należy dostosować stację AS7-155 do zwiększonego obciążenia poprzez rozbudowę rozdzielnicy SN o dodatkowe pola oraz przystosowanie układu pomiarowego do zwiększonej mocy przyłączeniowej (oddzielne opracowanie).

5. Ochrona przeciwprzepięciowa

W celu ochrony przepięciowej zastosowano następujące środki:

- 5.1. w sieci SN-15kV ENERGA-OPERATOR S.A. – istn. ochrona przeciwprzepięciowa;
- 5.2. w projektowanej rozdzielni SN/nn (po stronie SN) – ograniczniki **BOW-DA1-22C-E0E0B0**;
- 5.3. w projektowanej rozdzielni SN/nn (po stronie nn) – ograniczniki przepięć **BOP-R 0,5/10 (fr,z)**;
- 5.4. w instalacji odbiorczej nn należy stosować urządzenia ochrony przepięciowej zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6. Ochrona od porażen prądem elektrycznym

6.1. Ochrona od porażen prądem elektrycznym w rozdzielni i linii nn:

Rozdzielnia posiada wspólne uziemienie spełniające funkcję uziemienia roboczego, ochronnego i odgromowego dla urządzeń SN i nn. Wartość rezystancji uziemienia rozdzielni nie powinna przekraczać wartości $1,9 \Omega$ dla prądu ziemnozwarciowego sieci SN zasilanej z GPZ Pułtusk.

Jako ochronę od porażen prądem elektrycznym na linii nn należy stosować samoczynne, szybkie wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-C z możliwością stosowania układu TN-C-S o czasie wyłączenia do 5 s.

6.2. Ochrona od porażen prądem elektrycznym w instalacji wewnętrznej odbiorcy

Środkiem realizującym ochronę od porażen w instalacji odbiorczej jest wyłącznik różnicowo-prądowy o czułości do 30 mA, o działaniu bezpośrednim, który winien być zainstalowany przed zabezpieczeniami instalacyjnymi, ale za układem pomiarowym lub na poszczególnych obwodach u odbiorcy.

W celu poprawnego działania ochrony w układzie TN-C-S należy w zasilanym budynku wykonać połączenia wyrównawcze.

Ochronę dodatkową od porażen prądem elektrycznym oraz połączenia wyrównawcze należy wykonać zgodnie z normami PN-EN 62305:2006, PN-92/E-05009/41. Skuteczność ochrony przez zerowanie sprawdzono na podstawie obliczeń, które załączone zostały do projektu.

Dla sprawdzenia rzeczywistej wartości uziemienia należy przed oddaniem obiektu do eksploatacji wykonać pomiar i w przypadku nie uzyskania wskazanej wartości, uziom odpowiednio rozbudować.

7. Uwagi końcowe

- 7.1. Całość robót wykonać w oparciu o projekt zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, część V – roboty elektroenergetyczne” oraz z zachowaniem postanowień normy PBUE i przepisami BHP.
- 7.2. Informuję o konieczności stosowania wyrobów posiadających certyfikat na znak bezpieczeństwa B zgodnie z wykazem zawartym w zarządzeniu Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z dnia 28.03.1997r zamieszczonym w Monitorze Polskim nr 22 poz.216 z 1997r
- 7.3. Należy w trakcie wykonywania prac zwrócić szczególną uwagę na obiekty krzyżowane przez projektowane linie, aby odległości pionowe były zgodne z normą PN-75/E-05100.
- 7.4. Podziemne części stanowisk, ustoje betonowe oraz fundamenty należy zabezpieczyć środkiem impregnującym.
- 7.5. Wszelkie konstrukcje stalowe winny być zabezpieczone na działanie czynników atmosferycznych.
- 7.6. Złącza odbiorcy należy zamknąć na kłódki energetyczne.
- 7.7. Stanowiska sieci elektroenergetycznej ponumerować zgodnie z numeracją podaną na planie realizacyjnym.
- 7.8. Teren po wykonaniu wykopów wyrównać i doprowadzić do stanu jak przed rozpoczęciem prac.

UWAGA:

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 30.09.1997 roku Dz. U. Nr 132 poz. 878 (p.24) & 183 pkt. 8 i (p.25) & 184 należy:

1. W instalacjach elektrycznych stosować urządzenia ochrony przepięciowej.
Sposób i miejsce instalowania oraz rezystancja uziemienia urządzeń ochrony przepięciowej winna być zgodna z przepisami PBUE.
2. Jako uziomy instalacji elektrycznej należy wykorzystywać metalowe konstrukcje budynków, inne metalowe elementy umieszczone w fundamentach stanowiące sztuczny uziom fundamentowy, zbrojenia fundamentów i ścian oraz przewodzące prąd instalacje wodociągowe, pod warunkiem uzyskania zgody jednostki eksploatującej sieć wodociągową.