

SPIS TREŚCI

I OPIS TECHNICZNY CZĘŚĆ B9

1. Podstawa opracowania
2. Zakres opracowania
3. Opracowania związane
4. Projektowane zasilanie obiektu
5. Rozdzielnica główna RG
6. Połączenia wyrównawcze
7. Zewnętrzna ochrona odgromowa
8. Wewnętrzna ochrona przeciwprzepięciowa
9. Uziom otokowy
10. Instalacje oświetlenia
11. Instalacje siły
12. Zagadnienia p.poż.
13. Instalacje elektrycznego ogrzewania pomieszczeń
14. Dodatkowa ochrona od porażeń
15. Uwagi końcowe

II OPIS TECHNICZNY CZĘŚĆ PV

- I. OPIS TECHNICZNY
 1. Dane ogólne
 - 1.1. Przedmiot i zakres opracowania
 - 1.2. Podstawa techniczna opracowania
 2. Opis i zakres przyjętych rozwiązań
 - 2.1. Instalacje elektryczne w terenie związane elektrownią fotowoltaiczną
 - 2.1.1. Charakterystyka projektowanych urządzeń
 - 2.1.2. Okablowanie DC po stronie nN
 - 2.1.3. Linia kablowa nN AC
 - 2.1.4. Sposób prowadzenia kabli
 3. Ochrona przeciwporażeniowa i ochrona odgromowa
 4. Uwagi ogólne

III OPIS TECHNICZNY CZĘŚĆ STACJA TRANSFORMATOROWA

1. Podstawa opracowania.
2. Przedmiot i zakres opracowania.
3. Opis techniczny.
 - 3.1. Stan istniejący.
 - 3.2. Stan projektowany.
 - 3.2.1. Przebudowa napowietrznej stacji transformatorowej 15/0,4 kV.
 - 3.2.2. Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej
 - 3.2.3. Układ do transmisji danych pomiarowych.
 - 3.3. Ochrona przeciwporażeniowa.
 - 3.4. Ochrona przepięciowa.
 - 3.5. Obliczenia techniczne .
 - 3.5.1. Dobór transformatora.
 - 3.5.2. Dobór przekładnika prądowego do układu pomiarowo-rozliczeniowego.
 - 3.5.3. Dobór przekładnika napięciowego do układu pomiarowo-rozliczeniowego.
 - 3.5.4. Dobór łącznika głównego
 - 3.5.5. Dobór zabezpieczenia głównego w rozdzielni nn
 - 3.5.6. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
 - 3.5.7. Obliczenia zwarciove dla stacji transformatorowej przy zasilaniu z GPZ Szydłowiec
4. Zestawienie najważniejszych materiałów.
 - 4.1. Materiały do zabudowy.
 - 4.2. Materiały do demontażu.
5. Oświadczenie projektanta.

III a RYSUNKI

INDEKS	Nazwa rysunku	Nr.rysunku
1. E	Plan tras linii kablowych	EL 01
2. E	Budynek gospodarki osadowej BGO. Plan IE skala 1:100	EL 02.1
3. E	Budynek gospodarki osadowej BGO. Plan IE skala 1:50	EL 02.2
4. E	Schemat sieci eNN	EL 03
5. E	Rozdzielnia TA2. Schemat ideowy	EL 04
6. E	Rozdzielnia TA1. Schemat ideowy	EL 05
7. E	Schemat instalacji PV	EL 06
8.		

III. b Część rysunkowa stacji transformatorowej

- Schemat ideowy zasilania – stan istniejący rys.1
- Schemat ideowy zasilania – stan projektowany rys.2
- Schemat połączeń układu pomiarowego półpośredniego rys.3
- Schemat połączeń układu pomiarowego pośredniego z układem zdalnego odczytu rys.4
- Widok stacji transformatorowej STNo 12-20/400/II/PP3 rys.5

Oświadczenie

W związku z wymogami art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. „Prawo budowlane” (Dz. U. z dnia 25.08.1994r. z późniejszymi zmianami) oświadczam, że niniejszy projekt został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Dotyczy:

Inwestor: **Gmina Szydłowiec**
Plac Rynek Wielki 1, 26-500 Szydłowiec

Adres obiektu: **Działki nr ewid.: 442/3; 467/1; 539/3 OBRĘB SZYDŁOWIEC**

Przedmiot projektu: **Projekt instalacyjny branży elektrycznej**

Projektant: **Andrzej Goszczyński**
372/94/WŁ

Sprawdzający: **Andrzej Kacperski**
UAN.IV.10220/70/81

I OPIS TECHNICZNY CZĘŚĆ B9

1. Podstawa opracowania

- projekt architektoniczno – budowlany,
- opracowania projektowe branżowe,
- wytyczne opracowań branżowych,
- plan zagospodarowania terenu oczyszczalni,
- obowiązujące przepisy i normy,
- zlecenie zamawiającego.

2. Zakres opracowania

- rozdzielnica główna obiektu TA-1,
- wewnętrzne linie zasilające,
- zewnętrzna i wewnętrzna ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa,
- instalacja uziemiająca i połączenia wyrównawcze,
- dodatkowa ochrona od porażen,
- instalacje elektryczne siły,
- instalacje elektryczne oświetlenia,
- instalacje elektryczne gniazd wtykowych ogólnych,
- instalacje ogrzewania elektrycznego,

Uwaga: Projekt przyłącza kablowego eNN/SN oraz rozliczeniowego pomiaru energii elektrycznej nie jest przedmiotem niniejszego opracowania.

3. Opracowania związane

- Projekt zagospodarowania terenu
- Projekt przyłącza kablowego nn/SN
- Projekt technologiczny

4. Projektowane zasilanie obiektu

Dane elektryczne

Napięcie sieci	230/400V; 50Hz
Moc przyłączeniowa/szczytowa – zasilanie podstawowe	120,0kW
Układ sieci	TNC - S

Zasilanie podstawowe budynku B9

BGO zasilona będzie kablem ziemnym zalicznikowym YAKXS 5x150mm² wyprowadzonym z projektowanej rozdzielni RG (rozdzielnia RG wg odrębnego oprac.)

Z rozdzielni RG projektuje się wyprowadzenie linii kablowej 5xYAKXS 1x150mm² do rozdzielnicy głównej TA-1 w budynku technicznym B9.

5. Rozdzielnica główna RG (wg odrębnego opracowania)

Rozdzielnica 0,4kV - RG stanowi główny punkt rozdzielczy prądu przemiennego do celów oświetleniowych i siłowych.

Rozdzielnica składa się z:

- pola zasilającego wyposażonego w główny rozłącznik obciążenia oraz pomiaru napięć i prądów wszystkich faz
- i pól odpływowych wyposażonych w zabezpieczenia rozdzielnic i odbiorników.

Rozdzielnica została przystosowana do pracy w układzie sieci TN-S.

Rozdzielnicę podzielono na dwie sekcje:

- sekcję rezerwowaną z agregatu prądotwórczego;
- sekcję nierezerwowaną odłączaną wyłącznikiem.

Sekcja nierezerwowana zostanie automatycznie odłączona przy przejściu na zasilanie rezerwowe z agregatu prądotwórczego .

6. Połączenia wyrównawcze

W obiekcie projektuje się Główną Szynę Wyrównawczą wykonaną jako pierścień wyrównywania potencjałów obiegający budynek dookoła od wewnątrz. Pierścień wyrównywania potencjałów projektuje się wykonać nieizolowanym płaskownikiem FeZn 25x4 zamocowanym na wys. ok. 30cm od posadzki na uchwytach dystansowych, pomalowanym w żółto-zielone pasy. Szczegóły prowadzenia i wykonania podano na rysunkach poszczególnych pomieszczeń oczyszczalni ścieków. Projektuje się wielokrotne uziemienie pierścienia wyrównawczego poprzez przyłączenie do uziomu otokowego obiektu i zbrojenia budynku.

Ekwipotencjalizację wszystkich przewodzących instalacji wprowadzonych do obiektu i przebiegających wewnątrz obiektu projektuje się poprzez ich przyłączenie do GSW za pomocąiskoimpedancyjnych połączeń wyrównawczych.

- a) bezpośrednich –między przewodzącymi instalacjami i urządzeniami, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny,
- b) ochronnikowych – wszystkie odizolowane od ziemi instalacje oraz instalacje znajdujące się pod napięciem.

Do GSW należy bezpośrednio przyłączyć: wszystkie obudowy metalowe urządzeń technologicznych, metalowe rurociągi technologiczne, metalowe barierki, włązy metalowe, metalowe ościeżnice drzwi, metalowe zbrojenia konstrukcji budynku, instalację odgromową, korytka kablowe, szyny ochronne PE rozdzielnic RA1, RA2, RA3, RA4 itp. Połączenia ochronnikowe pokazano na schematach.

Wykonać lokalne połączenia wyrównawcze w pomieszczeniach toalet. Należy wykonać puszki p/t z szyną do wyrównania potencjałów. Połączenia te należy wykonać przewodem LgY (DY) 6mm² w izolacji o kolorze żółto-zielonym. Lokalną szynę wyrównawczą przyłączyć do głównej szyny wyrównawczej.

7. Zewnętrzna ochrona odgromowa

Instalację zewnętrznej ochrony odgromowej projektuje się w wykonaniu:

- wykorzystanie blachy pokrycia dachowego i ścian (blacha o grubości min. 0,5mm) blacha pokrycia dachowego i ścian połączona ze sobą złączami rynnowymi. Blacha pokrycia ścian połączona ze złączami kontrolnymi. Złącza kontrolne umieszczone w podłożu (przy ścianie)
- przewody uziemiające bednarka FeZn 30x4
- uziom otokowy FeZn 30x4
- poziom ochrony III

Całość osprzętu montażowego stalowa ocynkowana. Plan instalacji odgromowej zewnętrznej przedstawiono na rysunku budynku B9. Połączenia przewodów uziemiających z uziomem otokowym wykonać nierozłączne poprzez spawanie, zgrzewanie lub egzotermicznie i zabezpieczyć przed korozją. Przy skrzyżowaniu kabli energetycznych z otokiem bednarkę

prowadzić w rurze PCV Ø110. Złącza kontrolne instalować w skrzynkach probierczych na budynku p/t lub przy budynku w podłożu.

8. Wewnętrzna ochrona przeciwprzepięciowa

Dla wewnętrznej ochrony odgromowej i przeciwprzepięciowej projektuje się zainstalowanie:

- a) 1 i 2 stopień – ochronik hybrydowy zainstalowany w rozdzielnicy TA-1
- b) ekwipotencjalizację poprzez połączenia wyrównawcze

9. Uziom otokowy

Uziom otokowy budynku projektuje się płaskownikiem FeZn 30x4 układanym w ziemi na głębokości 1,0m. Do uziomu otokowego należy przyłączyć:

- GSW w budynku technicznym,
- szynę PEN w zestawie tablic zasilających SZR,
- zacisk uziemiający agregatu prądotwórczego,
- uziomy naturalne (np. stalowy przewód instalacji wodociągowej) i sztuczne znajdujące się w obrębie projektowanego uziomu otokowego budynku technicznego.

Wymagana wypadkowa wartość uziemienia $R < 10\Omega$. Uziom otokowy układać na głębokości 1,0m w odległości od ścian budynku min. 1,0m.

10. Instalacja oświetlenia

Natężenie oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach przyjęto zgodnie z normą PN-EN 12464-1.

Stosować źródła światła o dobrym wskaźniku oddawania barw $Ra > 80$. Oświetlenie terenu wokół budynku będzie realizowane oprawami halogenowymi zainstalowanymi na elewacji budynku.

Obwody prowadzone będą przewodami YDY w rurach RL n/u i w korytkach kablowych – szczegóły na schematach i planach instalacji. Sterowanie oświetleniem w pomieszczeniach miejscowe łącznikami instalacyjnymi 10A. Kable oświetleniowe wchodzące do budynku uszczelnić pianką poliuretanową. Stosować oprawy oświetleniowe i osprzęt bryzgoszczelne.

Projektuje się instalację oświetlenia terenu z wykorzystaniem części istn. słupów oświetleniowych na których zaprojektowano wymianę oprawy oświetleniowej, a także zaprojektowano dodatkowe słupy oświetleniowe w miejscach wskazanych na PZT. Projektuje się słup stalowy ocynkowany o przekroju sześciokątnym i wysokości 8,0m typu S-80P. Na słupie należy zainstalować oprawę LED 55W, na krótkim wysięgniku rurowym. Zasilanie słupa wykonać kablem YKY 3x4mm² układanym w ziemi. Sposób układania kabla w ziemi wskazano w części PZT. Ponadto na budynku oczyszczalni projektuje się montaż opraw oświetleniowych zgodnie z rysunkami planu instalacji elektrycznej.

11. Instalacje siły

Instalacje siły zasilające poszczególne odbiory i gniazda projektuje się przewodami kabelkowymi YDY, zasilanie rozdzielnic RT10, RT11, RT12, RT13 wykonać kablem YKYżo układanym w korytku. Oprzewodowanie układać w korytkach kablowych i w rurach RL n/u.

Dla rozprowadzenia oprzewodowania po budynku projektuje się ułożenie korytek kablowych których rozmieszczenie podano na planach.

Typy i przekroje przewodów podano na schematach.

Kable siłowe wychodzące z budynku uszczelnić pianką w przepustach rurowych.

12. Zagadnienia p.poż.

Zgodnie z wymaganiami przepisów p.poż. na obiekcie w zestawie tablic SZR zaprojektowano przeciwpożarowy wyłącznik prądu oznaczony symbolem TWG (rozdzielnia TWG wg odrębnego oprac.).

Otwarcie wyłącznika TWG do pozycji 0 powoduje całkowite wyłączenie budynku i instalacji zewnętrznych zarówno przy zasilaniu podstawowym jak i rezerwowym. Dodatkowo agregat prądotwórczy jest wyposażony w główny wyłącznik prądu zainstalowany na zewnątrz obudowy oraz dodatkowy stop awaryjny agregatu uruchamiany przyciskiem WG-1s zainstalowany przy panelu Monitor Bis.

13. Instalacje elektrycznego ogrzewania pomieszczeń.

Ogrzewanie pomieszczeń projektuje się stacjonarnymi elektrycznymi grzejnikami konwektorowymi w kl. izolacji II (nie wymagają doprowadzenia przewodu ochronnego). Grzejniki są przystosowane do ustawienia temperatury poprzez autonomiczny termostat.

Dla każdego ogrzewanego pomieszczenia projektuje się automatyczną regulację temperatury realizowaną termostatem grzejnikowym. Sterowanie temperaturą w pomieszczeniach będzie miejscowe termostatem grzejnikowym. W pomieszczeniach dla których wymagane jest utrzymanie tylko temperatury przeciwwamrożeniowej ok. 6°C należy ustawić temperaturę przeciwwamrożeniową oznaczoną na termostacie *, dla pozostałych pomieszczeń wg. potrzeb w zakresie 6-20°C (zakres termostatu 1÷8). Poza sezonem grzewczym obwód ogrzewania można całkowicie wyłączyć wyłącznikiem głównym ogrzewania zlokalizowanym w rozdzielni TA-1. Dodatkowo całą sekcję ogrzewania zabezpieczono wyłącznikiem różnicowoprądowym, spełniającym funkcję dodatkowej ochrony ppoż.

Grzejniki należy opisać numerami zgodnie z planem zamieszczonym w części rysunkowej.

Zamontowania i podłączenia grzejników i termoregulatorów należy dokonać zgodnie z instrukcją montażową i obsługi będącą na wyposażeniu grzejnika.

Do każdego grzejnika konwektorowego należy doprowadzić oddzielny obwód L+N z rozdzielni TA-1 zakończony puszką n/t z listwą zaciskową montowaną za plecami grzejnika. Grzejnik montować naściennie na stelażu będącym na wyposażeniu grzejnika, podłączenie do listwy zaciskowej w puszcze za pośrednictwem kabla przyłączeniowego będącego na wyposażeniu grzejnika. Bezwzględnie zachować prawidłowe podłączenie przewodu fazowego i neutralnego grzejnika do instalacji elektrycznej zgodnie z opisem końcówek przyłączeniowych kabla grzejnikowego. Nie dopuszcza się przyłączenia grzejników do instalacji elektrycznej za pośrednictwem gniazd wtykowych.

Końcówki przewodów należy opisać numerami urządzeń.

Szczegółowy sposób obsługi i programowania termoregulatorów zawiera instrukcja obsługi tychże urządzeń.

14. Dodatkowa ochrona od porażeń.

Jako system dodatkowej ochrony od porażeń projektuje się samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TNC-S (TNC do SZR, począwszy od SZR - TNS) realizowane poprzez:

- przepalenie się wkładki bezpiecznika topikowego w czasie $t < 5s$ dla rozdzielnic głównej RG i rozdzielnic oddziałowych;
- zadziałanie wyłącznika różnicowo-prądowego o $I_{\Delta N} = 0,03A$ lub nadmiarowo-prądowego w czasie $t < 0,2s$ dla instalacji i urządzeń odbiorczych.

Drugim projektowanym środkiem dodatkowej ochrony od porażeń jest zastosowanie urządzeń w fabrycznym wykonaniu w II klasie ochronności

Wszystkie obwody gniazd wtykowych chronione są wyłącznikami różnicowoprądowymi o $I_{\Delta N}=0,03A$.

Przed przekazaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać pomiary: oporności pętli zwarcia, oporności izolacji przewodów, oporności uziemień, ciągłości przewodów ochronnych PE i wyrównawczych CC, sprawdzenie wyłączników różnicowoprądowych.

15. Uwagi końcowe.

- Urządzenia objęte niniejszym projektem powinny być poddane kwalifikacji jakości i oznaczone znakiem bezpieczeństwa zgodnie z ustawą o badaniach i certyfikacji.
- Po wykonaniu należy przeprowadzić wymagane próby i pomiary.
- Całość robót wykonać zgodnie z PBUE i obowiązującymi normami i przepisami.

//. OPIS TECHNICZNY PV

1. Dane ogólne

1.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest tom instalacji elektrycznych projektu technicznego projektu instalacji fotowoltaicznej o mocy 172 kWp na terenie oczyszczalni ścieków w miejscowości Szydłowiec gmina Szydłowiec.

Niniejsze opracowanie obejmuje swym zakresem:

- instalacji elektrycznych zewnętrznych związanych z elektrownią fotowoltaiczną na terenie oczyszczalni ścieków w Szydłowcu.

1.2. Podstawa techniczna opracowania

Podstawę techniczną opracowania stanowią:

- Zlecenie wykonania dokumentacji projektowej,
- Wytyczne oraz uzgodnienia międzybranżowe,
- Obowiązujące w trakcie projektowania przepisy, wytyczne, normy,
- Katalogi osprzętu branżowego.

2. Opis i zakres przyjętych rozwiązań

2.1. Instalacje elektryczne w terenie związane elektrownią fotowoltaiczną

Projektowana elektrownia fotowoltaiczna oparta będzie na modułach fotowoltaicznych o mocy znamionowej 450Wp. Zespoły modułów (paneli) fotowoltaicznych podzielone będą na 6 sekcji. Gdzie przyłączone będą do sześciu inwerterów o mocy znamionowej 30 kW.

Energia elektryczna produkowana przez elektrownię będzie dostarczana do sieci energetycznej nN 0,4 kV PGE Dystrybucja S.A.

2.1.1. Charakterystyka projektowanych urządzeń

W projekcie przyjęto następujące elementy:

Moduł fotowoltaiczny (384 szt.):

- moc – $P_{max}=450$ Wp,
- napięcie obwodu otwartego – $V_{oc}=52,14$ V,
- prąd zwarcia – $I_{sc}=11,68$ A,
- sprawność = 20,93%,
- temperaturowy współczynnik natężenia – $T_{ci}=+0,0480\%/^{\circ}C$,
- temperaturowy współczynnik napięcia – $T_{cv}=-0,28\%/^{\circ}C$,
- temperaturowy współczynnik mocy – $T_{cp}=-0,35\%/^{\circ}C$,
- stopień szczelności – IP67

Inwerter (6 szt.):

- liczba zasilanych faz = trzy fazy,
- moc znamionowa – $P_{n.inv}=30$ kW
- moc maksymalna inwertera – $P_{max.inv}=33$ kW,
- liczba niezależnych MPPT - 4,
- sprawność maksymalna – 98,8%,
- stopień szczelności – IP65

2.1.2. Okablowanie DC po stronie nN:

Połączenia pomiędzy panelami fotowoltaicznymi należy realizować poprzez zastosowanie specjalnie dedykowanych kabli solarnych o napięciu znamionowym 0,6/1kV. Kable należy mocować do konstrukcji nośnej paneli fotowoltaicznych w taki sposób aby działania wiatru nie powodowały uszkodzenia izolacji kabli poprzez ocieranie się izolacji z innymi elementami. Kable będą układane częściowo w ziemi w celu połączenia z falownikiem łańcuchów znajdujących się w innych rzędach paneli.

2.1.3. Linia kablowa nN AC:

Zasilanie falowników należy realizować poprzez zastosowanie kabli typu YKY lub YAKY o przekroju dobranym według obliczeń o napięciu znamionowym 0,6/1kV. Wyprowadzenie energii elektrycznej z instalacji PV w kierunku rozdzielni RG przy agregacji prądoworczy należy prowadzić przewodem YAKXS 4x240mm.

2.1.4. Sposób prowadzenia kabli

Projektowane kable niskiego napięcia zarówno AC jak i DC przewidziane do prowadzenia w gruncie układać na głębokości:

- 0,7 m – na terenie wzdłuż proj. paneli fotowoltaicznych,
- 0,8 m – pod utwardzonymi powierzchniami dróg.

Kable w terenie należy układać na 10-cio centymetrowej podsypce z piasku, po ich ułożeniu należy je zasypać 10 cm warstwą piasku oraz 15 cm warstwą gruntu rodzimego i przykryć folią koloru niebieskiego.

W miejscach skrzyżowań z uzbrojeniem terenu oraz pod utwardzoną powierzchnią dróg kable osłaniać rurą PCV.

Przy układaniu kabli po wyznaczonej trasie należy przy jego zaginaniu uważać, aby promień zgięcia był nie mniejszy niż 15-krotna zewnętrzna średnica kabla.

Kable zaopatrzyć w trwałe oznaczniki rozmieszczone w miejscach charakterystycznych. Na oznaczniach należy umieścić napisy zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii
- oznaczenie kabla wg odpowiedniej normy
- znak użytkownika kabla
- rok ułożenia kabla.

Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem (1-3 % długości wykopu), wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

3. Ochrona przeciwporażeniowa i ochrona odgromowa

Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi.

Na podstawie oszacowanego ryzyka R1 (ryzyka utraty życia ludzkiego) zgodnie z normą odgromową PN-EN 62305-2 dla projektowanej elektrowni fotowoltaicznej instalacja odgromowa nie jest wymagana. Istnieje jednak duże zagrożenie związane z ryzykiem R4 (ryzyko utraty wartości ekonomicznej) i z uwagi możliwe duże straty materialne wynikające z uszkodzenia modułów i inwerterów w skutek bezpośredniego uderzenia pioruna. Zastosowanie ochrony odgromowej jest wskazane. Dokładnego oszacowania ryzyka R4 w odniesieniu do możliwych strat materialnych należy dokonać na etapie projektu wykonawczego.

Dla instalacji fotowoltaicznej projektuje się instalację odgromową w klasie IV LPS. W terenie zaprojektowano 4 maszty pionowe na trójnożu o wysokości min. 6m. Należy uzyskać jak najmniejszą rezystancję uziemienia (poniżej 10Ω, mierzonej przy niskiej częstotliwości). Zainstalowano ograniczniki przepięć typu 1+2 w terenie oraz przy falowniku. Zaprojektowano uziemienie pionowe w postaci iglic wbijanych. Uziemienie doprowadzono do masztów

pionowych, konstrukcji wsporczych oraz ram nośnych. Metalowe konstrukcje wsporcze i ramy nośne muszą być ze sobą wzajemnie połączone.

4. Uwagi ogólne

Rozwiązania techniczne zawarte w niniejszym opracowaniu zostały oparte na osprzęcie, dla których w części przyjęto przykładowe propozycje jeśli chodzi o ich typy i Producentów. Dopuszcza się zastosowanie elementów innych typów i Producentów pod warunkiem zapewnienia nie gorszych parametrów technicznych.

Wszelkie prace objęte niniejszym opracowaniem winny być wykonywane zgodnie z przepisami przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia wykonawcze bądź pod ich nadzorem.

Należy stosować jedynie materiały i aparaty posiadające wymagane przepisami świadectwa i certyfikaty dopuszczające je do stosowania w Polsce.

Kable należy układać po wyznaczonej trasie i przed ich zasypaniem należy je zinwentaryzować geodezyjnie.

Po wykonaniu prac wykonać pomiary ciągłości izolacji i ochrony przeciwporażeniowej oraz sporządzić stosowne protokoły.

III OPIS TECHNICZNY CZĘŚĆ STACJA TRANSFORMATOROWA

1. Podstawa opracowania.

- zlecenie Inwestora,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- inwentaryzacji istniejących urządzeń elektroenergetycznych;
- wymagania techniczne dla układów pomiarowych rekomendowanych w GK PGE Dystrybucja S.A
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 04.05.2007r, w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz. U. Nr 93 poz. 623),
- Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A,
- obowiązujących w PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź-Teren standardów budowy urządzeń objętych w opracowaniu „*Wytyczne do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A*”.
- Warunki przyłączenia nr **18-10/WP/00247** dla podmiotu III grupy przyłączeniowej do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 15kV z dnia **09/11/2018r.** – pismo znak **18-10/S/00247**;
- Umowa o przyłączenie do sieci dystrybucyjnej nr **18-10/UP/00247**
- katalog do projektowania 2017, **ZPUE Koronea**,
- obowiązujące przepisy i zasady wiedzy technicznej.

2. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany przebudowy istniejącej stacji transformatorowej 15/0,4 kV „Szydłowiec Oczyszczalnia Ścieków” zasilającej oczyszczalnię ścieków w miejscowości Szydłowiec, dz. nr ewid. **442/3**, 26-500 Szydłowiec, woj. mazowieckie. Celem tej przebudowy jest dopasowanie stacji transformatorowej do poboru mocy w wysokości **400 kW**.

Zakres projektu obejmuje:

- przebudowę istniejącej stacji transformatorowej typu STSp-V1-20/250 na **STNo 12-20/400/II/PP3**, i wyposażenie jej w urządzenia przystosowane do poboru mocy w wysokości **400 kW**.

3. Opis techniczny.

3.1.Stan istniejący.

Oczyszczalnia ścieków w Szydłowcu, dz. nr 442/3, zasilany jest w energię elektryczną z napowietrznej stacji transformatorowej 15/0,4 kV nr „Szydłowiec Oczyszczalnia Ścieków” na napięciu 15 kV za pośrednictwem, będącego własnością Inwestora, transformatora 15/0,4 kV o mocy 250 kVA. Układ pomiarowy półpośredni zlokalizowany jest w rozdzielni nn w w/w stacji transformatorowej .

W skład istniejącego półpośredniego układu pomiarowego wchodzi:

- przekładniki prądowe typu **ISN-2 300/5 A**, kl. 0,5, 15 VA, FS 5 wraz z obwodami wtórnymi,
- licznik elektroniczny energii elektrycznej typu **ZMG 410CR4** z elektronicznym wskaźnikiem mocy max– 5A, 230/400V, kl.0,5 - licznik rozliczeniowy

- modem komunikacyjny GPRS typu **CUPLP 51**,
- listwa **SKa** typu z układem sygnalizacji obecności napięcia w obwodach napięciowych i zabezpieczeniem,

Licznik wraz z listwą SKa oraz układem transmisji zamontowane są na tablicy z materiału izolacyjnego w rozdzielni 0,4 kV w w/w stacji transformatorowej.

3.2. Stan projektowany.

3.2.1. Przebudowa napowietrznej stacji transformatorowej 15/0,4 kV

W celu realizacji określonych warunków związanych z dopasowaniem do poboru mocy w wysokości **400 kW**, projektuje się przebudowę istniejącej stacji transformatorowej typu STSp-V1-20/250 na jednoźródłową typu **STNo 12-20/400II//PP3**, produkcji **ZPUE Włoszczowa** (z jedną szafką stacyjną 0,4 kV typu **RS-W 1/7,3+III**). Stacja będzie zlokalizowana w tym samym miejscu co stacja istniejąca na działce nr ewid. **442/3**. Zasilanie stacji po stronie SN pozostawiono istniejące jako napowietrzne – przewodem typu **3x AFL-6 1x35 mm²**. Połączenie od transformatora do szafki stacyjnej 0,4 kV należy wykonać przy pomocy kabla 0,4 kV typu **4x (2xYKXs 1x120 mm²) 0,6/1 kV**.

Stację należy wyposażać w :

- rozłączniko-uziemnik typu **RUN III 24/4** wraz z napędem,
- transformator o mocy **400 kVA** typu **TNOSNG 400/20PNS** 15,75/0,4 kV, Dyn5;
- trzy przekładniki prądowe 15 kV typu **CTSO 17, 15/5 A/A, kl. 0,2, 7,5VA, FS5, I_{th} = 10,0 kA**,
- trzy przekładniki napięciowe 15 kV typu **VTO 38P 15 : $\sqrt{3}/0,1 : \sqrt{3}kV$, kl. 0,2, 0-5 VA**, z wkładkami bezpiecznikowymi **VPO 38,5 kV 0,05 A**,
- ograniczniki typu **GXe 21/10 18kV/10 kA** (U_o=65kV) + osłony izolacyjne **OSOP** ;
- osłony izolacyjne izolatorów przepustowych SN typu **OIP2** ;
- podstawy bezpiecznikowe **PBNV 20** z wkładkami **WBGH 24 - 25A** ;
- zaciski transformatorowe 0,4 kV typu **TOGA2** + osłony izolacyjne **OZT TOGA2** ;
- ograniczniki przepięć **BOPR 0,5/10 kA** po stronie 0,4 kV ;
- kondensator **MKP 6 kVar** , 440V, 50 Hz ;
- przewody obwodów napięciowych typu **YKY 4x1,5 mm²** oraz obwody wtórne prądowe typu **3xYKY 2x 2,5 mm²** układane w oddzielnych rurkach ochronnych do tablicy licznikowej po konstrukcji stacji 15/0,4 kV,
- rozdzielnice stacyjną 0,4kV typu **RS-W 1/7,3+III** z rozliczeniowym pomiarem pośrednim i układem transmisji danych pomiarowych;

Stację transformatorową należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta oraz w oparciu o katalog „**Stupowe stacje transformatorowe.**” - autorstwa **ZPUE Włoszczowa**. Uziom stacji wykonać jako otokowy, taśmowo-prętowy bednarką ocynkowaną **25x4 mm** oraz prętami **BPUM 16/I,5** o długości min. **12 m**. Rezystancja uziemienia stacji musi spełniać zależność $R_u \leq 3,3\Omega$.

Widok stacji pokazano na **rys. 5**, a schemat jednokreskowy na **rys. 2**.

3.2.2. Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej .

Pomiar rozliczeniowy należy wykonać na napięciu 15 kV jako pośredni 3-fazowy.

Niżej wymienione:

- przekładniki prądowe 15 kV typu **CTSO 17, 15/5 A/A, kl. 0,2, 7,5VA, FS5, I_{th} = 10,0 kA**,

- przekładniki napięciowe 15 kV typu **VTO 38P** $15 : \sqrt{3} / 0,1 : \sqrt{3} \text{ kV}$, kl. 0,5, 0-5 VA, z wkładkami bezpiecznikowymi **VPO 38,5 kV 0,05 A**,
zainstalować po stronie 15 kV pomiędzy rozłącznikiem 15 kV a transformatorem 15/0,4 kV.

Projektowana rozdzielnica stacyjna **RS-W 1/7, 3+III** musi być wyposażona w :

- rozłącznik bezpiecznikowy typu **NSL-3 630A** z wkładkami bezpiecznikowymi typu **WT-3gTr 400 kVA, 577A** – wyłącznik główny rozdzielni 0,4 kV
- trzy rozłączniki listwowe obwodowe typu **NSL-2 400A** ; i cztery typu **NSL-1 250A**
- część pomiarowa wyposażona w 1 tablice licznikową typu **TL-3f** dla zainstalowania licznika energii

Układ pomiarowy składa się z :

- licznika elektronicznego czterokwadrantowego, wielostrefowego z wieloletnim zegarem wewnętrznym, profilem obciążenia, wyjściami impulsowymi oraz opcją strat I^2t i U^2t typu **EQM 5(6)A – 3x58/100V**, kl. 0,5 , produkcji „Pozyton” ; - licznik istniejący
- listwy pomiarowej **WAGO** z modułem równoległym typu **847-356/060-1000** ;

Schemat jednokreskowy układu pomiarowego przedstawiono na **rys.2** , a schemat montażowy na **rys. 4**.

3.2.3. Układ do transmisji danych pomiarowych .

Zgodnie z obowiązującymi obecnie zasadami oraz punktami 16.1 warunków przyłączenia projektuje się układy transmisji danych pomiarowych do Operatora Systemu Dystrybucyjnego w oparciu o :

- licznik elektroniczny **EQM 5(6)A – 3x58/100V**, kl.0,5 - produkcji „Pozyton” ;
- moduł komunikacyjny typu **GTm-sa** (230V AC) – produkcji ZEUP „Pozyton”;

Układ transmisji danych należy zlokalizować w przedziale pomiarowym projektowanej szafki stacyjnej **RS-W 1/7, 3+III** na stacji transformatorowej. Zasilanie układu transmisji danych pomiarowych jak również zasilanie licznika **EQM** zaprojektowano na napięciu **230V** z szyn rozdzielni 0,4 kV. Obwód zasilający układ transmisji danych i licznika należy zabezpieczyć wyłącznikiem nadmiarowym **S301C 6A** umieszczonym w obudowie **S2** w przedziale pomiarowym istniejącej szafki. Należy zainstalować również gniazdo 1-fazowe serwisowe **16A** które należy zabezpieczyć wyłącznikiem nadmiarowym **S301C 10A**. Dane pomiarowe będą przekazywane do Operatora za pośrednictwem sieci telefonii komórkowej **GSM**. Zasadniczym elementem modułu **GTm-sa** jest modem **GSM/GPRS** posiadający protokół PPP. Moduł należy skonfigurować do pracy w trybie transmisji pakietowej **GPRS** po dostarczeniu odpowiedniej karty **SIM** przez operatora Systemu Dystrybucyjnego. Dodatkową funkcją modemu jest wbudowany synchronizator czasu który synchronizuje czas na podstawie czasu pobranego z serwera http wskazanego przez operatora OSD.

Schemat jednokreskowy dla układu transmisji danych pomiarowych przedstawiono na **rys.2**, a schemat montażowy na **rys. 4**.

3.3. Ochrona przeciwporażeniowa

Istniejąca stacja transformatorowa nr „Szydłowiec Oczyszczalnia Ścieków” posiada wspólne uziemienie spełniające funkcję uziemienia roboczego, ochronnego i odgromowego. Rezystancja uziemienia stacji, jak i transformatora nie powinna przekraczać wartości:

$$R_u \leq \frac{U}{I_z}$$

$$\text{gdzie } U = 50V, I_z = 15A$$

$$R_u \leq 3,3\Omega$$

Dla instalacji 0,4 kV zastosowano układ TN-C-S.

Jako ochronę dodatkową przyjęto samoczynne wyłączenie zasilania. Wszystkie obwody nn należy zabezpieczyć tak, aby czas wyłączenia zwarć 1-fazowych był nie dłuższy niż 5 sek.

Po dokonaniu przebudowy stacji transformatorowej należy dokonać pomiaru rezystancji uziemienia transformatora, oraz skuteczności dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej w sieci 0,4 kV. W przypadku konieczności istniejące uziemienie rozbudować do wartości $R \leq 3,33\Omega$.

3.4. Ochrona przepięciowa.

Dla ochrony przepięciowej przyłącza napowietrznego **15 kV** oraz urządzeń w stacji łącznie z transformatorem zastosowano ograniczniki przepięć typu **GXe 21/10 18kV/10 kA** ($U_0=65kV$ – napięcie ograniczone).

Od strony przyłączy kablowych **0,4 kV** transformator chroniony jest ogranicznikami przepięć typu **BOPR 0,5/10 kA** zainstalowanymi bezpośrednio na izolatorach przepustowych 0,4 kV transformatora w każdej fazie oddzielnie.

3.5. Obliczenia techniczne.

3.5.1. Dobór transformatora.

W związku ze moc maksymalna będzie wynosić **400 kW**.

$$S_z = \frac{P_s}{\cos\varphi} = \frac{400}{0,93} = 430,10VA$$

$$\text{prąd obliczeniowy po stronie 0,4 kV: } I_{obl-0,4kV} = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} = \frac{400}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,93} = 621,54A$$

$$\text{prąd obliczeniowy po stronie 15 kV: } I_{obl-15kV} = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} = \frac{400}{\sqrt{3} \cdot 15 \cdot 0,93} = 16,57A$$

- dobrano transformator **400 kVA** np. typu **TNOSNG 400/20PNS** 15,75/0,4 kV, Dyn5;

3.5.2. Dobór przekładnika prądowego do układu pomiarowo-rozliczeniowego.

Zgodnie z obowiązującą w PGE „Instrukcją ruchu i eksploatacji sieci dystrybucyjnej” odbiór ten ze względu na rozwiązanie techniczne układu pomiarowego zaliczamy do kategorii **B4** :

$$40kW \leq P_u < 800kW$$

- dobrany przekładnik musi spełniać zależności:

$$I_{np} \geq I_{obl-15kV} = 16,57A$$

- dobieramy przekładnik o prądzie znamionowym strony pierwotnej 15A, strony wtórnej 5A i klasie dokładności 0,2. Taki dobór przekładników prądowych zgodnie z obowiązującą w PGE „IRiESD” pozwala na ustalenie mocy umownej w granicach odpowiadających od 5% do 120% prądu znamionowego strony pierwotnej przekładnika tj. :

$$\begin{aligned}P_{u-\min} &\leq P_u < P_{u-\max} \\8kW &\leq P_u < 434kW \\P_{p1} &= P_{u1} = 400 kW\end{aligned}$$

- na dzień dzisiejszy $P_{p1} = P_{u1} = 400 kW$, a więc spełniona jest powyższa zależność.

- pobór mocy w przewodach zasilających liczniki **DY 2,5 mm²**, l = 2 x 10m :

$$S_p = I^2 \times R = I^2 \times \frac{2 \cdot l}{\gamma \cdot S} = 25 \times \frac{2 \cdot 10}{55 \cdot 2,5} = 3,63VA$$

Pobór mocy w jednym torze prądowym licznika EQM 5(6)A	- 0,05 VA
Straty mocy w przewodach zasilających liczniki YKY 2,5 mm² , l = 2x10m-	3,63 VA
Straty mocy na zaciskach	- 1,25 VA
	Razem: 4,93 VA

- przekładniki prądowe będą pracować w kl. **0,2** , gdy spełniony będzie poniższy warunek :

$$\begin{aligned}0,25S_n &< S_c < S_n \\1,875VA &< 4,93VA < 7,5VA\end{aligned}$$

$$I_{np} = 15A$$

$$I_{th} = 10,0kA$$

dobrano przekładnik prądowy 15 kV typu **CTSO 17, 15/5 A/A, kl. 0,2, 7,5VA, FS5** ,
 $I_{th} = 10,0kA$ $I_{dyn} = 2,5 \times I_{th}$, ,legalizowany, produkcji „**KPB Intra**”.

3.5.3. Dobór przekładnika napięciowego.

Na obciążenie przekładnika napięciowego składają się :

- pobór mocy w obwodzie napięciowym licznika EQM 5(6)A	- 1,3 VA/fazę
- pobór mocy w obwodzie kontroli napięć	- 0,03 VA/fazę
	Razem: 1,33 VA/fazę

- przekładniki napięciowe będą pracować w kl. **0,2**, gdy spełniony będzie poniższy warunek :

$$\begin{aligned}0,25S_n &< S_c < S_n \\1,25VA &< 1,33VA < 5VA\end{aligned}$$

Dobrano przekładnik napięciowy 15 kV typu **VTO 38P 15 : $\sqrt{3}/0,1 : \sqrt{3}kV$, kl. 0,2, z rozszerzoną mocą wtórną $S=0-5 VA$** , legalizowany z wkładką bezpiecznikową **VPO 38,5 kV 0,05 A**, produkcji „**KPB Intra**”.

3.5.4. Dobór łącznika głównego nn.

- dobrany rozłącznik musi spełniać zależności:

$$I_{nw} > I_{dbl-0,4kV} = 621,54A$$

- dobrano rozłączniki typu NSL-3 o $I_{nw} = 630A$, $i_{dyn} = 100kA$;

3.5.5. Dobór zabezpieczenia głównego w rozdzielni nn :

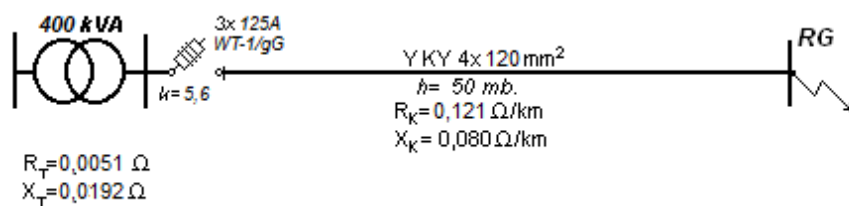
- dobrana wkładka bezpiecznikowa musi spełniać zależności:

$$I_{nB} \geq I_{dbl-0,4kV} = 621,54A$$

- dobrano wkładkę bezpiecznikową typu WT/NH-3/gTr o $I_{nB} = 577A$ $i_{wym} = 100kA$

3.5.6. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Zakładamy zwarcie jednofazowe z ziemią w rozdzielni głównej RG w budynku.



$$R_z = R_T + 2 \cdot R_K \cdot l_K = 0,0051 + 2 \cdot 0,121 \frac{\Omega}{km} \cdot 0,050 km = 0,0172 \Omega$$

$$X_z = X_T + 2 \cdot X_K \cdot l_K = 0,0192 + 2 \cdot 0,080 \frac{\Omega}{km} \cdot 0,050 km = 0,0272 \Omega$$

$$Z = \sqrt{R_z^2 + X_z^2} = \sqrt{0,0172^2 + 0,0272^2} = 0,0321 \Omega$$

$$I_z = \frac{0,8 \cdot U_f}{Z} = \frac{0,8 \cdot 230V}{0,031 \Omega} \cong 5935A$$

- warunek jaki musi być spełniony jest następujący :

$$I_z > I_{nw} \times k$$

$$5935A > 125 \times 5,6$$

$$5935A > 700A$$

- gdzie k jest krotnością prądu znamionowego wkładki bezpiecznikowej powodującego samoczynne odłączenie zasilania – tj. przepalenie wkładki bezpiecznikowej w czasie nie przekraczającym 5 s.;
- dla przyjętej wkładki bezpiecznikowej WT/NH-1 gG 125A $k=5,6$ (katalog ETI-Polam) ;

Ponieważ warunek powyższy jest spełniony ochrona jest skuteczna.

3.5.7. Obliczenia zwarciove dla stacji transformatorowej przy zasilaniu z GPZ Szydłowiec:

Obliczenia zwarciove dokonujemy zgodnie z PN/E-05002.

- napięcie odniesienia $U_n = 15,0kV$
- impedancja pętli zwarcia:

$$X_S = \frac{1,1 \times U^2}{S_{ZW}} = \frac{1,1 \times 15^2 \times 10^6}{145,3 \times 10^6} = 1,70 \Omega$$

gdzie $S_{ZW} = 145,3MVA$ - moc zwarciova na szynach 15 kV sekcji I w GPZ Szydłowiec;

- elementy ciągu zasilania od GPZ Szydłowiec do projektowanej stacji SN/nn :

1) istniejące linie napowietrzne AFL-6 35 mm² o łącznej długości $L=0,200$ km

$$R_{AFL-35} = R_k \times L = 0,8610 \frac{\Omega}{km} \times 0,200km = 0,17 \Omega$$

$$X_{AFL-35} = X_k \times L = 0,33 \frac{\Omega}{km} \times 0,200km = 0,06 \Omega$$

2) istniejące linie napowietrzne AFL-6 70 mm² o łącznej długości $L=4,54$ km

$$R_{AFL-70} = R_k \times L = 0,4425 \frac{\Omega}{km} \times 4,54km = 2,00 \Omega$$

$$X_{AFL-70} = X_k \times L = 0,364 \frac{\Omega}{km} \times 4,54km = 1,65 \Omega$$

3) istniejące linie kablowe 120 mm² o łącznej długości $L=0,140$ km

$$R_{K-120} = R_k \times L = 0,2530 \frac{\Omega}{km} \times 0,140km = 0,035 \Omega$$

$$X_{K-120} = X_k \times L = 0,1 \frac{\Omega}{km} \times 0,140km = 0,014 \Omega$$

- impedancja wypadkowa pętli zwarcia :

$$Z_Z = \sqrt{(R_Z^2) + X_Z^2} = \sqrt{(R_{AFL-35} + R_{AFL-70} + R_{K-120})^2 + (X_S + X_{AFL-35} + X_{AFL-70} + X_{K-120})^2} = \sqrt{(2,205^2 + 3,42^2)}$$

- prąd zwarciaowy początkowy dla zwarcia 3-fazowego po stronie 15kV na stacji SN/nn:

$$I_p = \frac{1,1 \times U_n}{\sqrt{3} \times Z_Z} = \frac{1,1 \times 15}{\sqrt{3} \times 4,069} = 2,34 \text{ kA}$$

- moc zwarciaowa po stronie 15 kV na stacji trafo wynosi:

$$S_{ZW-15} = \sqrt{3} \times U_n \times I_p = \sqrt{3} \times 15 \times 2,34 = 60,72 \text{ MVA}$$

Projektowany prąd termiczny przekładnika prądowego $I_{th}=10 \text{ kA}$ jest większy niż wynika to z warunków przyłączenia tj. $5,60 \text{ kA}$ w czasie $1,5\text{s}$, oraz obliczonego prądu termicznego w miejscu przyłączenia tj. $2,34\text{kA}$.

4. Zestawienie najważniejszych materiałów.

4.1. Materiały do montażu

4.1.1. Stacja transformatorowa SN/nn

lp.	Rodzaj materiału	Jednostka	Ilość
1.	Stacja transformatorowa <i>STNo 12-20/400/II/PP3</i> z jedną rozdzielnicą 0,4 kV typu <i>RS-W 1/7,3+III</i> – wg. ZPUE Włoszczowa – rozdzielnica istniejąca (wyposażenie zg. z rys. I)	szt.	1
2.	Transformator o mocy 400 kVA typu <i>TNOSNG 400/20PNS</i> 15,75/0,4 kV, Dyn5;	szt.	1
3.	Ogranicznik przepięć <i>BOPR 0,5/10 kA</i> ;	szt.	3
4.	Kondensator <i>MKP 6,0 kVar</i> , 440V , 50 Hz ;	szt.	1
5.	Wkładka bezpiecznikowa <i>SN WBGH 24 - 25A</i>	szt.	3
6.	Ogranicznik przepięć <i>GXe 21/10 18kV/10kA</i>	szt.	3
7.	Oslona izolacyjna ograniczników przepięć <i>OSOP</i>	szt.	3
8.	Oslona izolacyjna izolatorów przepustowych SN typu <i>OIP2</i>	szt.	3
9.	Oslony izolacyjne zacisków transformatorowych 0,4 kV typu <i>OZT TOGA2</i>	szt.	4
10.	Kabel <i>YKXs 1x120 mm²</i> , 750V	mb.	48
11.	Wkładka bezpiecznikowa transformatorowa <i>WT/NH-3/gTr</i> , $I_n=577\text{A}$	szt.	3
12.	Obejma mocująca <i>O-2</i>	szt.	2
13.	Podstawy bezpiecznikowe <i>SN PBNV 20</i>	szt.	3
14.	Rozłączniko-uziemnik typu <i>RUN III 24/4</i> wraz z napędem,	szt.	1

4.1.2. Uziemienia.

lp.	Rodzaj materiału	Jednostka	Ilość
1.	Bednarka ocynkowana <i>Fe 25x4</i>	mb.	100
2.	Pręty uziemiające <i>BPUM 16/1,5</i>	szt.	64
3.	Grot stalowy <i>BM 16</i>	szt.	8
4.	Uchwyt krzyżowy <i>UKPP 25Zn/16</i>	szt.	8

4.1.3. Układ pomiarowo-rozliczeniowy i transmisja danych pomiarowych.

lp.	Rodzaj materiału	Jednostka	Ilość
1.	licznik elektroniczny czterokwadrantowy energii elektrycznej typu <i>EQM</i> produkcji Pozyton, 5/6A – 58/100A AC, kl. P-0,5, Q-1, zaprogramowany w grupie taryfowej B23, z automatycznym zamykaniem na koniec okresu obrotowego, z uśrednianiem mocy co 15 min., z profilem obciążenia oraz opcją strat I^2t i U^2t , z interfejsem RS 485 do zdalnej transmisji danych w systemie GSM(GPRS), z synchronizatorem czasu i anteną zewnętrzną	szt.	1

	– istniejący		
2.	moduł komunikacyjny <i>GTm-sa</i> , wraz z anteną, produkcji Pozyton - istniejący	szt.	1
3.	Listwa pomiarowo-kontrolna <i>WAGO</i> typu <i>847-356/060-1000</i>	szt.	1
4.	Wyłącznik nadprądowy <i>S 301C 6A</i> w obudowie <i>S2</i>	szt.	2
5.	Wyłącznik nadprądowy <i>S 301C 10A</i> w obudowie <i>S2</i>	szt.	1
6.	Przekładnik prądowy typu <i>CTSO 38 15/5A</i> , <i>kl. 0,2</i> , <i>7,5VA</i> , <i>FS 5</i> , $I_{th} = 10,0kA$ $I_{dyn} = 2,5 \times I_{th}$,	szt.	3
7.	Przekładnik napięciowy typu <i>VTO 38P 15 : $\sqrt{3} / 0,1 : \sqrt{3}kV$</i> , <i>kl. 0,2</i> , <i>0-5VA</i> ;	szt.	3
8.	Wkładka bezpiecznikowa <i>VPO 38,5 kV 0,05 A</i>	szt.	3
9.	Przewód <i>DY 2,5 mm² 0,6/1 kV</i>	mb.	60
10.	Przewód <i>DY 1,5 mm² 0,6/1 kV</i>	mb.	40
11.	Rura elektroinstalacyjna typu <i>HFPA 1213</i> z uchwytami ;	mb.	16
12.	Konstrukcja do przekładników typu <i>KPR-3</i>	szt.	3
13.	Konstrukcja nośna typu <i>KNR-I</i>	szt.	1
14.	Przewód <i>AAsXSn 50 mm²</i> , 12/20kV	mb.	6

4.2. Materiały z demontażu

Rodzaj materiału	Jednostka	Ilość
Stacja transformatorowa <i>STSp-VI-20/250</i>	szt.	1



PGE Dystrybucja S.A.

WP-2
(wz 01.07.2015)

09. 11. 2018

Skarżysko-Kamienna,

18-IO/S/00247

Gmina Szydłowiec

pl. Rynek Wielki 1

26-500 Szydłowiec

**Warunki przyłączenia nr 18-IO/WP/00247 dla Podmiotu III grupy przyłączeniowej
do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 15 kV**

Nazwa obiektu przyłączanego do sieci: oczyszczalnia ścieków

Lokalizacja: gmina Szydłowiec, miejscowość Szydłowiec, nr dz. 442/3

Na podstawie rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 04 maja 2007r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. nr 93 z 2007r. poz. 623 z późn. zm.), w odpowiedzi na wniosek z dnia 30-10-2018, określa się następujące warunki przyłączenia:

1. Miejsce przyłączenia: napowietrzna linia SN relacji GPZ Szydłowiec - Wysoka .
2. Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowiące jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. i instalacji Podmiotu Przyłączanego: zaciski prądowe na bramce odłącznikowej SN „Oczyszczalnia ścieków” po stronie odbioru.
3. Moc przyłączeniowa: 400 kW – zasilanie podstawowe, w tym moc istniejąca 110 kW.
Minimalna moc wymagana dla zapewnienia bezpieczeństwa osób i mienia w przypadku wprowadzenia ograniczeń w dostarczaniu i poborze energii elektrycznej: 50 kW.
4. Rodzaj przyłącza: napowietrzne.
5. Zakres niezbędnych zmian w sieci związanych z przyłączeniem:
 - 5.1. Przyłączenie nie wymaga wprowadzenia zmian w sieci.
6. Wymagania w zakresie budowy instalacji Podmiotu Przyłączanego:
 - 6.1. Istniejącą zewnętrzną i wewnętrzną instalację elektryczną dostosować do zwiększonego poboru mocy.
7. Miejsce zainstalowania układu pomiarowo-rozliczeniowego: stacja transformatorowa SN/nN odbiorcy.
8. Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego:

- 8.1. zastosować pośredni układ pomiarowo-rozliczeniowy na napięciu SN z 3-fazowym licznikiem energii elektrycznej umożliwiającym jednokierunkowy pomiar energii czynnej i dwukierunkowy pomiar energii biernej z rejestracją profili obciążenia,
- 8.2. układ pomiarowo-rozliczeniowy winien spełniać wymagania techniczne dla układów i systemów pomiarowych w szczególności wymagania dla właściwej kategorii B określone w „Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej” (IRiESD) obowiązującej w PGE Dystrybucja S.A. oraz „Wytycznych do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.”,
- 8.3. licznik energii elektrycznej winien posiadać zabezpieczenie przed wpływem zewnętrznych pól magnetycznych (z wyjątkiem pola magnetycznego Ziemi) lub powinien posiadać elektroniczny system informujący o wystąpieniu takiego wpływu na licznik (poprzez np. rejestrowanie, wskazanie, świecenie). System ten ma wykazywać wyłącznie czy na licznik oddziaływało pole magnetyczne, o którym mowa powyżej. Zdziałanie systemu musi być widoczne „gołym okiem” bez potrzeby demontażu licznika,
- 8.4. licznik energii elektrycznej winien być dostosowany do rozliczeń w wybranej grupie taryfowej – zaprogramowany i sparametryzowany,
- 8.5. układ pomiarowy powinien być wyposażony w układ transmisji danych pomiarowych do Lokalnego Systemu Pomiarowo - Rozliczeniowego (LSPR) PGE Dystrybucja S.A.
- 8.6. układ pomiarowo-rozliczeniowy dostarcza i instaluje Odbiorca. W przypadku zastosowania urządzeń telekomunikacyjnych umożliwiających realizację transmisji danych za pomocą sieci GSM w standardzie GPRS kartę SIM dostarczy PGE Dystrybucja S.A.
9. Rodzaj i usytuowanie zabezpieczenia głównego:
 - 9.1. Według indywidualnego rozwiązania projektowego.
10. Do obliczeń przyjąć: GPZ Szydłowiec
 - a) sieć SN - 15 kV pracuje w układzie z kompensacją,
 - b) prąd zwarć wielofazowych 5,60 kA przy czasie $t = 1,50$ s w miejscu Stacja WN/SN - napięcie dolne,
 - c) prąd ziemnozwarciowy 120,00 A przy czasie $t = 4,00$ s trwania zwarcia.
11. Jako system dodatkowej ochrony od porażeń przyjąć uziemianie w sieci SN.
12. Wymagany stosunek poboru energii biernej do czynnej w miejscu dostarczania nie może być większy niż $\tan \phi = 0,4$.
13. Poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej w sieci mieści się w granicach przywołanego wyżej Rozporządzenia Ministra Gospodarki.
14. Dane znamionowe urządzeń, instalacji i sieci oraz dopuszczalne graniczne parametry ich pracy: instalacje i urządzenia elektryczne należące do Podmiotu powinny zapewniać bezpieczeństwo użytkowania, a przede wszystkim ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ochronę przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi występującymi w sieci energetycznej, powstaniem pożaru, wybuchem i innymi szkodami.

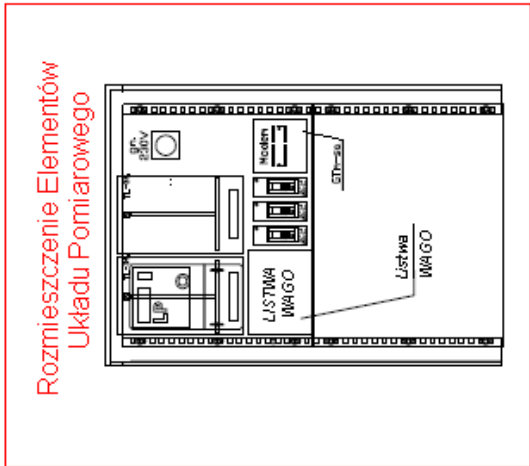
Dla odbiorników wymagających zagwarantowania zwiększonej pewności zasilania przewidzieć agregat prądotwórczy lub inne źródła energii elektrycznej o mocy dostosowanej do potrzeb.

15. Dane znamionowe oraz niezbędne wymagania w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej i systemowej: zastosować zabezpieczenia chroniące system elektroenergetyczny przed uszkodzeniami spowodowanymi niewłaściwą pracą przyłączonych urządzeń, instalacji i sieci, przed uszkodzeniami w przypadku awarii lub wprowadzenia ograniczeń w poborze lub dostarczaniu energii.
16. Wymagania w zakresie:
- 16.1. Przystosowania układu pomiarowo-rozliczeniowego do systemów zdalnego odczytu danych pomiarowych: układ pomiarowy powinien spełniać wymagania określone w pkt. 8.
- 16.2. Zabezpieczenia sieci przed zakłóceniami elektrycznymi powodowanymi przez urządzenia, instalacje lub sieci Podmiotu Przyłączanego: urządzenia, instalacje i sieci podmiotu przyłączanego do sieci dystrybucyjnej nie mogą wprowadzać do sieci zaburzeń parametrów technicznych energii elektrycznej powyżej dopuszczalnych poziomów określonych w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej.
- 16.3. Wyposażenia urządzeń, instalacji lub sieci, niezbędnego do współpracy z siecią, do której ma nastąpić przyłączenie: zastosowane urządzenia i rozwiązania muszą zapewniać bezpieczeństwo funkcjonowania systemu elektroenergetycznego, dotrzymanie w miejscu przyłączenia parametrów jakościowych energii, muszą spełniać także wymagania określone w odrębnych przepisach szczegółowych.
- Wszelkie prace powinny wykonać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje do prowadzenia robót elektrycznych.
17. Podmiot Przyłączany opracuje i uzgodni z PGE Dystrybucja S.A. Oddział Skarżysko-Kamienna, w terminie do dnia przyłączenia, Instrukcję współpracy ruchowej.
18. Informacje dodatkowe:
- warunki przyłączenia są ważne 2 lata od dnia ich doręczenia,
 - realizacja inwestycji związanych z przyłączaniem obiektu Podmiotu Przyłączanego będzie dokonywana na zasadach określonych w umowie o przyłączenie do sieci dystrybucyjnej. Realizacja warunków przyłączenia (w tym rozpoczęcie prac projektowych) wymaga podpisania w okresie ważności warunków przyłączenia umowy o przyłączenie.
19. Uwagi dodatkowe:
- 19.1. PGE Dystrybucja S.A. zastrzega sobie prawo zmiany zakresu rzeczowego prac, wynikających ze zmian stanu sieci i jej konfiguracji lub utrudnień w budowie urządzeń. Zmiany wpływające na zwiększenie opłaty za przyłączenie wymagają akceptacji Podmiotu Przyłączanego oraz zmiany umowy o przyłączenie.

Warunki przyłączenia opracował:
Artur Mrówka

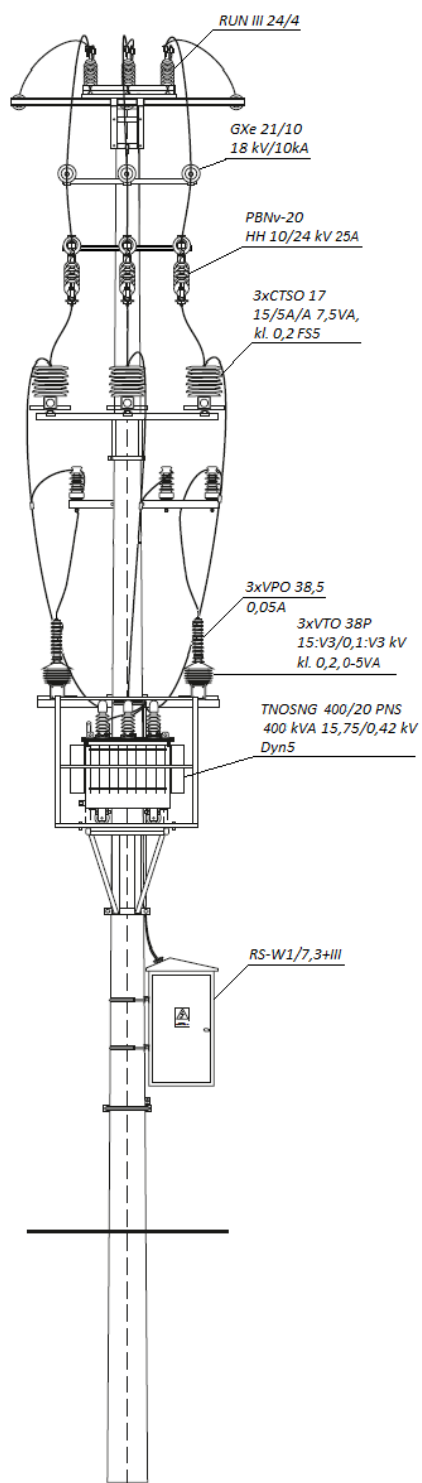
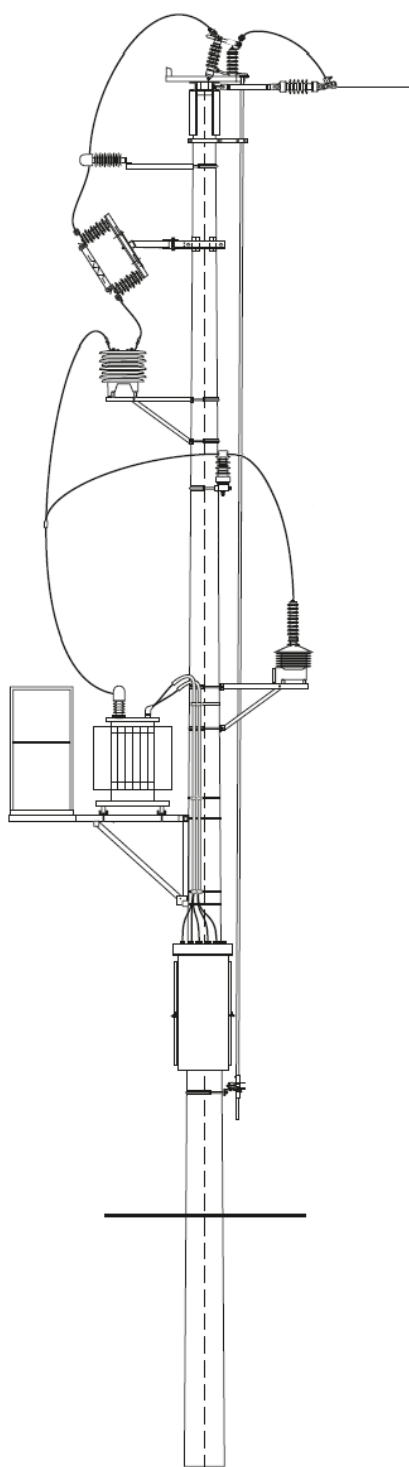
K/o:
1 x PS/AM
1 x PP
1 x RE Skarżysko
1 x DU

PGE Dystrybucja S.A.
Oddział Skarżysko-Kamienna
Departament Eksploatacji i Rozwoju
Wydział Przyłączania i Rozwoju
Kierownik
Zbigniew Owczarek

[illegible]

Adres inwestycji: Gmina Szydłowiec, Szydłowiec Oczyszczalnia ścieków dz. nr 442/3	Data: 02.2019r.
Temat rysunku: Schemat blokowy połączeń pośredniego układu pomiarowego wraz z układem transmisji danych pomiarowy – stan projektowany	Skala: —
Projektant:	Bransza: energet.
	Nr rysa: 4

Rys. nr 5 Widok stacji transformatorowej typu STNo 12-20/400/II/PP3



Adres inwestycji: Gmina Szydłowiec, Szydłowiec Oczyszczalnia ścieków dz. nr 442/3	Data: 02.2019r.
Temat rysunku: Widok stacji transformatorowej typu STNo 12-20/400/II/PP3	Skala: —
Projektował:	Branda: ener get.
	Nr rys: 5.