

USŁUGI PROJEKTOWE - BRANŻA ELEKTROENERGETYCZNA
MARIUSZ ARTUR STRAŻNIKIEWICZ

 Ostrowiec 165 78-600 WAŁCZ  67 2500655

e-mail : mariusz.straznikiewicz@gmail.com

NIP 765-115-58-94  KOM 602 481276

Obiekt	DOSTOSOWANIE STACJI TRANSFORMATOROWEJ ORAZ UKŁADU POMIAROWEGO DO MOCY 120 kW Na terenie Oczyszczalni Ścieków „STAJKOWO” gmina Lubasz Warunki przyłączenia : 26093/2016/OD5/RR7 z dnia 22 września 2016 roku.
Inwestor	 GMINA LUBASZ ul. Bolesława Chrobrego 37 64-720 Lubasz
Rodzaj dokumentacji	Dostosowanie stacji transformatorowej STSp-20/250 07-2780 Stajkowo „OCZYSZCZALNIA” do zwiększonego poboru mocy
Adres inwestycji	WIEŚ STAJKOWO , gmina Lubasz 64-720 LUBASZ , powiat czarnkowsko - trzaniecki Działka ewidencyjna oznaczona numerem 168/6
Stadium	PROJEKT TECHNICZNY
Nr Umowy	UMOWA NR RG.IV.670.10.124.2017 z dnia 05.09.2017 roku

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Prawa Budowlanego, oświadczam, że projekt techniczny został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Nazwa	Imię i Nazwisko	Pieczęć i Podpis
Projektował	Mariusz Artur Strażnikiewicz Uprawnienia bud. : GP-7342/1843/94 Zachodniopomorska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa ZAP/IE/1346/01 / 01.01.2017 - 31.12.2017 /	
Data	Ostrowiec – październik – 2017 roku	
		Egzemplarz ST 1 p1

**OŚWIADCZENIE O SPORZĄDZENIU PROJEKTU ZGODNIE
Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ**

*Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane
(Dz. U. z 2013 r., poz. Nr 1409, ze zmianami)*

Ja niżej podpisany projektant oświadczam, że projekt techniczny branży elektrycznej

***DOSTOSOWANIE STACJI TRANSFORMATOROWEJ
ORAZ UKŁADU POMIAROWEGO DO MOCY 120 kW
Na terenie Oczyszczalni Ścieków „STAJKOWO” gmina Lubasz***

***64-720 LUBASZ , powiat czarnkowsko - trzcianecki
Działka ewidencyjna oznaczona numerem 168/6***

INWESTOR :

GMINA LUBASZ
ul. Bolesława Chrobrego 37 64-720 Lubasz

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANT :

Mariusz Artur Strażnikiewicz

Uprawnienia bud. : GP-7342/1843/94

Zachodniopomorska Okręgowa Izba

Inżynierów Budownictwa

ZAP/IE/1346/01 / 01.01.2017 - 31.12.2017 /

.....

O s t r o w i e c , p a ź d z i e r n i k 2 0 1 7 r o k u

Za zgodność z oryginałem

PROJEKTANT
Mariusz Strażnikiewicz

ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań
Wydział Przyłączeń i Rozwoju Sieci
ul. Panny Marii 2
61-108 Poznań
tel. 61 884 39 52

Poznań, 22.09.2016 r.

26093/2016/OD5/RR7

Gmina Lubasz
ul. Bolesława Chrobrego 37
64-720 Lubasz

**Warunki przyłączenia
do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o.o.**

Charakter i lokalizacja obiektu / lokalu
Oczyszczalnia ścieków, Stajkowo, dz. nr 168/6
warunki dotyczą wzrostu mocy w istniejącym obiekcie
z mocą przyłączeniową 120 kW (wzrost mocy o 75 kW)
na napięciu 15 kV
zakwalifikowanego do III grupy przyłączeniowej

I. MIEJSCE PRZYŁĄCZENIA

Linia napowietrzna SN-15 kV "Czarnków-Drawski Młyn".

II. RODZAJ POŁĄCZENIA Z SIECIĄ ORAZ ZAKRES NIEZBĘDNYCH ZMIAN W SIECI

1. w zakresie dotyczącym budowy przyłącza:

Bez zmian.

2. w zakresie dotyczącym niezbędnych zmian w sieci ENEA Operator:

Bez zmian.

3. w zakresie dotyczącym urządzeń podmiotu przyłączanego:

- 3.1. Przystosowanie stacji nr 07-2780 wraz z instalacją odbiorczą do nowych warunków pracy oraz układem pomiarowo-rozliczeniowym po stronie nn-0,4 kV z pominięciem: licznika, modemu i anteny.
- 3.2. Przygotować miejsce do zainstalowania licznika, modemu i anteny.
- 3.3. W przypadku zainstalowania w sieci Klienta agregatu prądotwórczego instalację zaprojektować w sposób uniemożliwiający podanie napięcia z agregatu na sieć ENEA Operator Sp. z o.o.

III. MIEJSCE DOSTARCZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Mostki prądowe na słupie linii napowietrznej SN-15 kV "Czarnków-Drawski Młyn" w kierunku instalacji podmiotu przyłączanego stacja transformatorowa nr 07-2780. Mostki na majątku i w eksploatacji Klienta. Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowi jednocześnie granicę własności i eksploatacji urządzeń.

IV. MIEJSCE ZAINSTALOWANIA UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO

Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej na napięciu 0,4 kV z usytuowaniem go u Klienta w rozdzielni nn-0,4 kV.

V. WYMAGANIA DOTYCZĄCE UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO

I. Wymagania techniczne dotyczące układów pomiarowo-rozliczeniowych dla:

1. Układ pomiarowo-rozliczeniowy zabudować na napięciu 0,4 kV jako układ półpośredni; warunkiem zastosowania układu półpośredniego jest zainstalowanie w stacji klienta transformatora o mocy nie większej niż 250 kVA.
2. Układ zabudować w układzie trójsystemowym, czteroprzewodowym.
3. Licznik wyposażony w modem bezprzewodowej transmisji danych i antenę zostanie dostarczony przez ENEA Operator (wykorzystać istniejący licznik EMH; LZQJ-XC nr 4944762).
4. Synchronizacja zegara czasu rzeczywistego licznika będzie realizowana zdalnie przez Centralny System Pomiarowo-Rozliczeniowy (CSPR) ENEA Operator.
5. Obwody wtórne prądowe i napięciowe prowadzić bezpośrednio od listew zaciskowych przekładników do listwy pomiarowej w szafie pomiarowej.
6. Przekładniki prądowe powinny:
 - 6.1. Posiadać wzorcowanie przez GUM lub akredytowane w PCA laboratorium.
 - 6.2. Posiadać klasę dokładności nie gorszą niż 0,2S.
 - 6.3. Posiadać współczynnik bezpieczeństwa przyrzędu FS nie większy niż 5.

26093/2016/OD5/RR7 UBO

JM

Strona 1

- 6.4. Być tak dobrane, aby prąd pierwotny wynikający z mocy umownej mieścił się w granicach 1-120% ich prądu znamionowego, przy jednoczesnym prognozowanym minimalnym poborze mocy czynnej nie mniejszym niż 1% prądu znamionowego.
 7. Przekładniki prądowe powinny być tak dobrane, aby obciążenie strony wtórnej zawierało się między 25 %, a 100 % wartości nominalnej mocy uzwojeń/rdzeni tych przekładników; w przypadku wystąpienia konieczności dociążenia rdzenia pomiarowego jako dociążenie należy zastosować atestowane rezystory instalowane w obudowach przystosowanych do plombowania.
 8. Do uzwojenia wtórnego przekładników prądowych w układach pomiarowo-rozliczeniowych nie wolno przyłączać innych przyrządów.
 9. Układ wyposażony w zabezpieczenia torów napięciowych licznika.
 10. Wszystkie elementy członu zasilającego oraz osłony i urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowo-rozliczeniowego powinny być przystosowane do plombowania.
 11. W pobliżu liczników zainstalować podwójne gniazdo 230 V AC.
 12. Liczniki oraz pozostałe elementy pomocnicze należy zabudować w szafie pomiarowej w rozdzielni nN.
 13. Powinien być możliwy lokalny pełny odczyt układu pomiarowego w przypadku awarii łączy transmisyjnych lub w celach kontrolnych.
- II. Wymagania dodatkowe:
1. Uzgodnienie w ENEA Operator dokumentacji projektowanych układów pomiarowo-rozliczeniowych wraz z obliczeniami obwodów wtórnych i doбором przekładników prądowych, wyznaczeniem współczynników strat obciążeniowych I2h oraz jałowych U2h odpowiednich do zastosowanego typu licznika pomiaru energii.
 2. W celu określenia typu urządzeń dostarczanych przez ENEA Operator Sp. z o.o. należy zwrócić się z zapytaniem do odpowiedniej jednostki wydającej wymagania.
 3. Zrealizowanie układów pomiarowo-rozliczeniowych i układu transmisji danych pomiarowych własnym kosztem i staraniem z pominięciem - licznika, modemu i anteny z pkt. I.3 należy dokonać na podstawie uzgodnionej dokumentacji.
 4. Dla potrzeb ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań należy dołączyć dodatkowy egzemplarz projektu.
 5. Zgłoszenie gotowości do sprawdzenia technicznego do właściwej terytorialnie jednostki ENEA Operator.
 6. Przeprowadzenie pozytywnych prób w zakresie przesyłania danych pomiarowych w uzgodnieniu z ENEA Operator Sp. z o.o.
- VI. WYMAGANY STOPIEŃ SKOMPENSOWANIA MOCY BIERNEJ
Energia elektryczna winna być pobierana przy współczynniku mocy odpowiadającym $\text{tg } \varphi \leq 0,4$.
- VII. WARTOŚCI DO OBLICZEŃ
- 7.1. Moc zwarcia - 200 MVA na szynach rozdzielni 15 kV stacji WN/SN Czarnków.
 - 7.2. Wypadkowa rezystancja uziemienia (roboczo i ochronnego) powinna wynosić:
 $R_{uz} < (1,6)\Omega$. Pomiar wykonać przy połączonych kablach SN, uziemieniu sztucznym stacji oraz żyłach PEN kabli nn.
 - 7.3. Rezystancja uziemienia sztucznego powinna wynosić: $R_{uz} < 5,0\Omega$. Uziemienie sztuczne wykonać jako otokowe umożliwiające połączenie wszystkich uziołów naturalnych.
- VIII. DANE I INFORMACJE DOTYCZĄCE SIECI DLA DOBORU SYSTEMU OCHRONY OD PORAŻEŃ
1. W zakresie ochrony przeciwporażeniowej należy spełnić:
 - 1.1. Aktualne normy w przedmiotowym zakresie.
 - 1.2. Wymagania podane w pkt. VII pkt. 2 oraz pkt. 3
- IX. WYMAGANIA W ZAKRESIE AUTOMATYKI ZABEZPIECZENIOWEJ I SIECIOWEJ
Sieć elektroenergetyczna wyposażona jest w automatyki SPZ i SZR, które mogą powodować przerwy trwające do kilku sekund.
- X. UWAGI DODATKOWE
1. Instalację wewnętrzną należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-IEC 60364 oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie „warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. z 2015 poz. 1422 z późniejszymi zmianami).
 2. Instalowane urządzenia powinny spełniać wymagania norm oraz posiadać odpowiednie atesty.
 3. Przyłączane urządzenia powinny posiadać wymaganą odporność na zaburzenia elektromagnetyczne oraz powinny być tak skonstruowane, aby nie wywoływały w swoim środowisku zaburzeń elektromagnetycznych o wartościach przekraczających odporność na te zaburzenia innych urządzeń występujących w tym środowisku.
 4. Zrealizowanie zasilania na podstawie przedmiotowych warunków przyłączenia stanowić będzie podstawę do zawarcia w umowie o świadczenie usług dystrybucji lub umowie kompleksowej standardowych parametrów jakościowych energii elektrycznej w zakresie odchyłek częstotliwości i napięcia, odkształcenia napięcia, zawartości poszczególnych harmonicznych oraz wskaźnika długookresowego migotania światła zgodnych z przepisami obowiązującego prawa, natomiast dopuszczalny czas trwania:

ENEA Operator.

4. Synchronizacja zegara czasu rzeczywistego licznika będzie realizowana zdalnie przez Centralny System Pomiarowo-Rozliczeniowy (CSPR) ENEA Operator.
5. Obwody wtórne prądowe i napięciowe prowadzić bezpośrednio od listew zaciskowych przekładników do listwy pomiarowej w szafie pomiarowej.
6. Przekładniki prądowe powinny:
 - 6.1. Posiadać wzorcowanie przez GUM lub akredytowane w PCA laboratorium.
 - 6.2. Posiadać klasę dokładności nie gorszą niż 0,2S.
 - 6.3. Posiadać współczynnik bezpieczeństwa przyrządu FS nie większy niż 5.
 - 6.4. Być tak dobrane, aby prąd pierwotny wynikający z mocy umownej mieścił się w granicach 1-120% ich prądu znamionowego, przy jednoczesnym prognozowanym minimalnym poborze mocy czynnej nie mniejszym niż 1% prądu znamionowego.
7. Przekładniki prądowe i napięciowe powinny być tak dobrane, aby obciążenie strony wtórnej zawierało się między 25 %, a 100 % wartości nominalnej mocy uzwojeń/rdzeni tych przekładników; w przypadku wystąpienia konieczności dociążenia rdzenia pomiarowego jako dociążenie należy zastosować atestowane rezystory instalowane w obudowach przystosowanych do plombowania.
8. Do uzwojenia wtórnego przekładników prądowych w układach pomiarowo-rozliczeniowych nie wolno przyłączać innych przyrządów.
9. Układ wyposażać w zabezpieczenia torów napięciowych licznika.
10. Wszystkie elementy członu zasilającego oraz osłony i urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowo-rozliczeniowego powinny być przystosowane do plombowania.
11. W pobliżu liczników zainstalować podwójne gniazdo 230 V AC.
12. Liczniki oraz pozostałe elementy pomocnicze należy zabudować w szafie pomiarowej w rozdzielniczy nN.
13. Powinien być możliwy lokalny pełny odczyt układu pomiarowego w przypadku awarii łączy transmisyjnych lub w celach kontrolnych.

II. Wymagania dodatkowe:

1. Uzgodnienie w ENEA Operator dokumentacji projektowanych układów pomiarowo-rozliczeniowych wraz z obliczeniami obwodów wtórnych i doбором przekładników prądowych, wyznaczeniem współczynników strat obciążeniowych 12h oraz jałowych U2h odpowiednich do zastosowanego typu licznika pomiaru energii.
2. W celu określenia typu urządzeń dostarczanych przez ENEA Operator Sp. z o.o. należy zwrócić się z zapytaniem do odpowiedniej jednostki wydającej wymagania.
3. Zrealizowanie układów pomiarowo-rozliczeniowych i układu transmisji danych pomiarowych własnym kosztem i staraniem z pominięciem - licznika, modemu i anteny z pkt. I.3 należy dokonać na podstawie uzgodnionej dokumentacji.
4. Dla potrzeb ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań należy dołączyć dodatkowy egzemplarz projektu.
5. Zgłoszenie gotowości do sprawdzenia technicznego do właściwej terytorialnie jednostki ENEA Operator.
6. Przeprowadzenie pozytywnych prób w zakresie przesyłania danych pomiarowych w uzgodnieniu z ENEA Operator Sp. z o.o.

VI. WYMAGANY STOPIEŃ SKOMPENSOWANIA MOCY BIERNEJ

Energia elektryczna winna być pobierana przy współczynniku mocy odpowiadającym $\text{tg } \phi \leq 0,4$.

VII. WARTOŚCI DO OBLICZEŃ

1. Moc zwarcia - 200 MVA na szynach rozdzielni 15 kV stacji WN/SN Wałcz.
2. Wypadkowa rezystancja uziemienia (roboczego i ochronnego) powinna wynosić:
 $R_{uz} < (1,6)\Omega$. Pomiar wykonać przy połączonych kablach SN, uziemieniu sztucznym stacji oraz żyłach PEN kabli nn.
3. Rezystancja uziemienia sztucznego powinna wynosić: $R_{uz} < 5,0\Omega$. Uziemienie sztuczne wykonać jako otokowe umożliwiające połączenie wszystkich uziomów naturalnych.

VIII. DANE I INFORMACJE DOTYCZĄCE SIECI DLA DOBORU SYSTEMU OCHRONY OD PORAŻEŃ

1. W zakresie ochrony przeciwporażeń należy spełnić:

- 1.1. Aktualne normy w przedmiotowym zakresie.
- 1.2. Wymagania podane w pkt. VII pkt. 2 oraz pkt. 3

IX. WYMAGANIA W ZAKRESIE AUTOMATYKI ZABEZPIECZENIOWEJ I SIECIOWEJ

Sieć elektroenergetyczna wyposażona jest w automatyki SPZ i SZR, które mogą powodować przerwy trwające do kilku sekund.

X. UWAGI DODATKOWE

1. Instalację wewnętrzną należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-IEC 60364 oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie „warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich

Za zgodność z oryginałem

PROJEKTANT
Mariusz Strażnikiewicz

Strona 2

- 4.1. jednorazowej przerwy w dostarczaniu energii elektrycznej nie może przekroczyć w przypadku:
 - przerwy planowanej 16 godzin,
 - przerwy nieplanowanej 24 godzin;
- 4.2. przerw w ciągu roku, stanowiący sumę czasów trwania przerw jednorazowych długich i bardzo długich, w przypadku:
 - przerw planowanych 35 godzin,
 - przerwy nieplanowanej 48 godzin.
5. Przed przyłączeniem podmiot przyłączany obowiązany jest do zaktualizowania i uzgodnienia z ENEA Operator Instrukcji Współpracy Eksploatacyjno-Ruchowej z uwzględnieniem warunków określonych w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej obowiązującej na obszarze działania ENEA Operator. Uzgodnienie instrukcji nastąpi przed przyłączeniem obiektu klienta do sieci ENEA Operator.
6. Podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano - montażowych ujętych w niniejszych warunkach stanowi umowa o przyłączenie.
7. ENEA Operator Sp. z o.o. zapewni dostawę energii elektrycznej po spełnieniu wymogów określonych w warunkach przyłączenia i zawartej umowie o przyłączenie.
8. Projekty opracowane na podstawie przedmiotowych warunków przyłączenia należy uzgodnić w ENEA Operator Sp. z o.o.
9. Klient nieodpłatnie udostępnić będzie pomieszczenia lub miejsca zainstalowania licznika energii elektrycznej, modemu i anteny oraz pokrywać będzie inne koszty związane z utrzymaniem tych pomieszczeń lub miejsc.
10. Dokumentacja projektowa opracowana na podstawie niniejszych warunków przyłączenia winna być zgodna ze Standardami w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o., które są publikowane na stronie internetowej Spółki: www.operator.enea.pl, w zakresie urządzeń ENEA Operator Sp. z o.o.

Data ważności warunków przyłączenia: 2 lata od daty ich doręczenia.

ENEA Operator
ODDZIAŁ LUBUSKI
Wydział PŁK
Kierownik
Tomasz Piątek




Za zgodność z oryginałem

PROJEKTANT
Mariusz Strażnikiewicz

RADCA PRAWNY

Jak Karniś

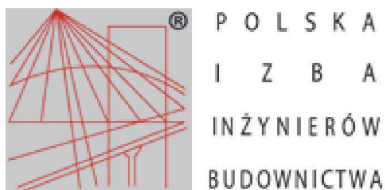


26093/2016/OD5/RR7 UBO

JM

Strona 3





Za zgodność z oryginałem

PROJEKTANT
Mariusz Strażnikiewicz

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ZAP-3VG-KFJ-WSL *

Pan Mariusz STRAŻNIKIEWICZ o numerze ewidencyjnym ZAP/IE/1346/01

adres zamieszkania Ostrowiec 165 , 78-600 WAŁCZ

jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2017-01-01 do 2017-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-12-28 roku przez:

Zygmunt Meyer, Przewodniczący Rady Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Pan (Pani) **Mariusz STRAŻNIKIEWICZ** **jest upoważniony (a) do:**

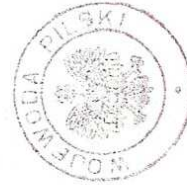
1) kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz kontrolowania stanu technicznego obiektów w zakresie instalacji elektrycznych, napowietrzonych i kablowych linii energetycznych, stacji i urządzeń elektroenergetycznych - o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych,

2) sporządzania w budownictwie jednorodziennym, zagrodowym oraz innych budynków o kubaturze do 1000 m³ projektów instalacji elektrycznych.

Od decyzji niniejszej przysięguje stronie prawo wniesienia odwołania do Ministra Gospodarki Przemysłowej i Budownictwa za pośrednictwem Wojewody Piłskiego w terminie 14 dni od dnia otrzymania decyzji.

Z UP. CAŁYKOWY
Mariusz Strażnikiewicz
Dyrektor Wydziału Gospodarki
Przemysłowej

Otrzymuje:
Pan Mariusz STRAŻNIKIEWICZ
Dolne Miasto 12/54
78-600 - W a ł c z



Za zgodność z oryginałem

PROJEKTANT
Mariusz Strażnikiewicz

n.p.

..... dnia 24 sierpnia 1994 r.

WOJEWODA PIŁSKI
CP. 7342/1843/94

DECYZJA O STwierdzeniu PRzygotowania Zawodowego DO PRzełamania SAMODzielnych Funkcji Technicznych w Budownictwie

Na podstawie § 5 ust. 2, § 6 ust. 3, § 7 i § 13 ust. 1 pkt 4 lit. rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8, poz. 46 z późniejszymi zmianami)

strawiasię, że
Pan (Pani) **Mariusz STRAŻNIKIEWICZ**
(imię i nazwisko)
technik elektronik o specjalności elektryczna i elektronicz-
na automatyka przemysłowa
urodzony (a) dnia **19** roku
O z i m k u
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji
kierownika budowy i robót
(rodzaj funkcji)
w specjalności
instalacyjno-inżynierskiej
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)
w zakresie
sieci i instalacji elektrycznych
o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych
(specjalizacja zawodowa)

30 000
Opis: składową w tym kopii 4 kł
Ważność: 10
Ważność: 10
Ważność: 10

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU :

1. Podstawa opracowania
 - 1.1. Warunki przyłączenia 26093/2016/OD5/RR7 z dnia 22.09.2016 roku wydane przez ENEA Operator Spółka z o.o.
2. Opis techniczny
3. Obliczenia techniczne
4. Zestawienie podstawowych materiałów
5. Rysunki
 - 5.1. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU w skali 1 : 1000 E 01
 - 5.2. Schemat ideowy połączeń stacji transformatorowej oraz strony SN 15 kV E 02
 - 5.3. Schemat ideowy połączeń układu pomiarowego półpośredniego E 03
 - 5.4. Widok rozmieszczenia elementów na tablicy licznikowej "TL" w stacji E 04

PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania niniejszego Projektu Budowlanego jest :

1. Zlecenie Inwestora
2. Warunki Przyłączenia dla mocy przyłączeniowej 120,0 kW nr 26093/2016/OD5/RR7 z dnia 22.09.2016 roku, wydane przez ENEA Operator Spółka z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań
3. Dokumentacja archiwalna i ruchowa ENEA Operator – Rejon Dystrybucji Piła
4. Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych
5. Obowiązująca norma PN-E-05100-1 "Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa" Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi – marzec 1998
6. Obowiązująca norma PN-76/E-05125 "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa"
7. Rozporządzenie Nr 46 Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14 grudnia 1994 roku (Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej Nr 10/95)
8. Katalog : Transformatory rozdzielcze olejowe trójfazowe firmy ABB Elta Sp. z o.o. ul. Aleksandrowska 67/93, 91-224 Łódź.
9. Katalog 2b Kable elektroenergetyczne o izolacji z polietylenu usieciowanego (na napięcie 12/20 kV) Krakowskiej Fabryki Kabli S.A. 30-663 Kraków ul. Wielicka 114
10. Katalog : Osprzęt kablowy dla elektroenergetyki 2002/2003 firmy RAYCHEM (głowice i mufy kablowe)
11. Katalog wyrobów z roku 2000 : Osłony rurowe do kabli, Taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjne, Akcesoria firmy AROT Polska Sp. z o.o. 64-100 Leszno ul. Spółdzielcza 2
12. Karta katalogowa Fabryki Sprzętu Elektrotechnicznego „POLAM - PUŁTUSK” S.A. 06-100 Pułtusk ul. Kolejowa 18 : Wkładki Topikowe Przemysłowe WT-1/gG.
13. Uziemienia typu GALMAR i ochrona odgromowa - Katalog firmy „Galmar” ul. Kobylińska 5, 61-424 Poznań
14. Program obliczeniowy **SIECI v.4.4** oraz **OB-REZ-UZ** przedsiębiorstwa PPU WaK z Piły
15. Karty katalogowe SIGMA : Przekładniki prądowe nn do układów pomiarowych
16. Karty katalogowe oraz katalog elektroniczny liczników elektronicznych LZQJ-XC oraz aparatury pomocniczej
17. Warunki techniczne oraz zasady stosowania układów i systemów pomiarowo – rozliczeniowych dla : III, IV i VI grupy przyłączeniowej – Opracowanie ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań
18. Wizja lokalna projektantów w terenie oraz zalecenia przedstawiciela inwestora.

OPIS TECHNICZNY

Wstęp

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany dostosowania istniejącej stacji transformatorowej słupowej STSp-20/250 STAJKOWO "OCZYSZCZALNIA" NR 07-2780 do docelowego zasilania w energię elektryczną ze zwiększoną mocą do 120 kW Oczyszczalni Ścieków „STAJKOWO” zlokalizowanej na działce ewidencyjnej nr 168/6 w Stajkowie gmina Lubasz. Przez przylegający do Oczyszczalni teren przebiega fragment linii napowietrznej SN 15 kV Czarnków – Drawski Młyn wraz z odgałęzieniem do konsumentowej Stacji transformatorowej NR 07-2780 STAJKOWO OCZYSZCZALNIA wykonanym przewodami AFL 6.35 mm² według katalogu LSN tom. I (układ trójfazowy) długości łącznej 138 metrów z granicą na słupie rozgałęźnym linii SN 15 kV Czarnków – Drawski Młyn.

W zakresie niniejszego opracowania znajdują się :

- ⊕ Dostosowanie konsumentowej słupowej stacji transformatorowej typu **STSp 20/250 „STAJKOWO OCZYSZCZALNIA”** NR 07-2780 do mocy zwiększonej do 120 kW
- ⊕ Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej /półpośredni/ dla mocy 120 kW zlokalizowany w rozdzielnicy nn 0,4 kV stacji transformatorowej typu **STSp 20/250 „STAJKOWO OCZYSZCZALNIA”** NR 07-2780
- ⊕ powiązanie stacji STSp z obiektem Oczyszczalni Ścieków za pomocą przyłącza kablowego nn 0,4 kV
- ⊕ demontaż istniejącego transformatora TNOSL 63/20PNS nr 293332 rb 1995 o mocy 63 kVA ze stacji transformatorowej

Stan istniejący

W chwili obecnej przy Oczyszczalni Ścieków STAKOWO przy działce nr 168/6 w Stajkowie, przebiega linia napowietrzna SN 15 kV wykonana przewodami AFL 6.35 mm² długości 138 metrów według katalogu LSN tom. I (układ trójkątny) – odgałęzienie do stacji transformatorowej słupowej konsumentowej STSp-20/250 Stajkowo „OCZYSZCZALNIA” NR 02-2780 z zabudowanym transformatorem o mocy 63 kVA. Przyłącze konsumentowe SN zasilane jest z GPZ Czarnków - z linii napowietrznej SN „CZARNKÓW – DRAWSKI MŁYN”. Ze stacji transformatorowej ułożony jest do Oczyszczalni ścieków STAJKOWO zalicznikowy kabel nn typu YKY 4x25 mm² o długości 58 metrów. W stacji transformatorowej zabudowany jest rozliczeniowy układ pomiaru energii dla mocy umownej w wysokości 45 kW.

Stan projektowany

Zgodnie z wydanymi przez ENEA Operator Spółka z o.o. Oddział Dystrybucji Poznań warunkami przyłączenia 26093/2016/OD5/RR7 z dnia 22 września 2016 roku, w celu zasilania w energię elektryczną Oczyszczalni Ścieków „STAJKOWO” ze zwiększoną mocą do 120 kW, projektuje się dostosowanie istniejącej słupowej stacji transformatorowej typu STSp 20/250 do zwiększonego poboru mocy. Istniejącą rozdzielnię główną RG znajdującą się przy budynku Oczyszczalni należy zasilic przyłączem kablowym niskiego napięcia typu YAKY 4 x 240 mm² z pola nr 1 w rozdzielnicy nn stacji transformatorowej. Trasa projektowanego przyłącza kablowego nn 0,4 kV oraz miejsce posadowienia istniejącej stacji transformatorowej pokazano na rysunku nr E 01 w skali 1:1000.

Stacja transformatorowa Stajkowo „OCZYSZCZALNIA” 07-2780

Zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi, dla zasilania ze zwiększoną mocą Oczyszczalni Ścieków „STAJKOWO”, projektuję dostosowanie istniejącej stacji transformatorowej typu STSp 20/250 do zwiększonego poboru mocy. W miejsce istniejącego transformatora o mocy 63 kVA na stacji projektuję zabudowę transformatora hermetyzowanego produkcji ABB ELTA Sp. z o.o. typu TNOSCT 160/15 PNS 15,75/0,4 kV o mocy 160 kVA z osłonami izolacyjnymi izolatorów DN firmy EUROMOLD.

Urządzenia stacji transformatorowej z transformatorem chronić od fal przepięciowych po stronie nn 0,4kV beziskiernikowymi ogranicznikami przepięć typu GXO-660/5kA produkcji ZWAR w Przasnyszu. Dla kompensacji prądu magnesującego transformatora należy zainstalować kondensator statyczny typu EKM-50/400 o mocy 10 kVAr i przewód łączący kondensator z transformatorem LgY 4 x 6 mm².

Transformator po stronie SN 15kV chronić od zwarć będą wysokonapięciowe wkłady bezpiecznikowe wielkiej mocy nie pełnozakresowe ze zintegrowanym ogranicznikiem temperatury o wartości 20 A.

Pola zasilające niskiego napięcia - rozłącznik bezpiecznikowy RB-2 w rozdzielnicy nn typu RS/STS należy uzbroić wkładkami bezpiecznikowymi typu WT-2/gTr-160 kVA - zgodnie z wykonanym schematem. Pole odpływowe nr 1 niskiego napięcia – podstawa bezpiecznikowa PB-1/250A w rozdzielnicy nn typu RS/STS należy uzbroić wkładkami bezpiecznikowymi typu WT-1/gG-200 A - zgodnie ze schematem ideowym strony nn stacji transformatorowej. Izolatory DN transformatora winny być wyposażone w osłony izolacyjne np. firmy PFISTERER lub pokrywy na zaciski transformatorowe typu A-KT firmy Jean Müller.

Schemat ideowy stacji transformatorowej po przebudowie pokazano na rysunku nr E 02.

Powiązanie kablowe nn 0,4 KV

W celu zasilania Oczyszczalni Ścieków „STAJKOWO” z mocą 120 kW z istniejącej stacji transformatorowej 07-2780 STAJKOWO „OCZYSZCZALNIA” zachodzi konieczność budowy nowego, zalicznikowego przyłącza kablowego niskiego napięcia 0,4 kV. Zasilanie Oczyszczalni należy wyprowadzić z rozdzielnicy nn stacji transformatorowej (pole nn nr 1) należącej do inwestora. W polu odpływowym niskiego napięcia (podstawy bezpiecznikowe zespolone PB-1/250 A w rozdzielnicy nn typu RS/STS należy zabudować nowe wkłady bezpiecznikowe typu WT-2/gG-200 A, zgodnie z dokonanymi obliczeniami technicznymi na końcu opracowania.

Widok i trasę ułożenia projektowanego kabla nn pokazano na rysunku nr E 01 a schemat ideowy pokazano na rysunku E 02. Jako kabel zasilający zastosować kabel (K) elektroenergetyczny aluminiowy (A) o izolacji polwinitowej (Y) i powłoce polwinitowej (Y) typu YAKXS 4 x 240 mm² z żyłami sektorowymi (SM) produkcji Krakowskiej Fabryki Kabli lub innej fabryki lecz tego samego typu. Kabel należy układać w wykopie, na głębokości 70 cm linią falistą z zapasem 3% długości wykopu, wystarczającym dla skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Prowadzić go po trasie kabla przeznaczonego do demontażu. Przy stacji transformatorowej należy pozostawić zapas kabla o długości min. 2,5 – 5,0 m. Pod kablem należy wykonać 10 cm podsypkę z piasku przesianego i taką samą warstwę piasku kabel przysypać. Następnie kabel przysypać jeszcze 15 cm warstwą gruntu rodzimego i ułożyć nad nimi folię ochronną koloru niebieskiego o szer. min. 20 cm.

Folia powinna znajdować się w odległości 25 cm od powłoki kabli. Na całej długości kabla, co 10 m, zamontować trwałe oznaczniki (z tworzyw sztucznych lub z blachy niemagnetycznej odpornej na korozję) z opisem kabla. Ponadto oznaczniki należy umieścić przy ewentualnych mufach i w miejscach charakterystycznych (np. przy skrzyżowaniach z innymi kablami, przy wejściach do przepustów rurowych). Rów kablowy zasypywać warstwami ubijając poszczególne warstwy. Nadmiar ziemi uformować nad wykopem dla późniejszego osiadania. Kabel

należy czytelnie opisać w stacji transformatorowej oraz w rozdzielni RG . Opis winien być wykonany trwale i zawierać przekrój i typ kabla oraz kierunek jego ułożenia – najlepiej wykonać go zgodnie ze standardami opisowymi obowiązującymi w ENEA .

Przebudowywany/przekładany kabel nn należy prowadzić w odległości :

- min. 10cm od innych kabli nn 0,4 kV
- min. 100cm od istniejącej sieci wodociągowej
- min. 50cm od projektowanej sieci gazowej
- min. 50cm od istniejących kabli telekomunikacyjnych
- min. 50cm od istniejących granic działek i fundamentów
- min. 80cm od istniejących słupów linii napowietrznych
- min. 150cm od istniejących drzew

Przed i po zasypaniu kabla należy dokonać sprawdzenia jakości tych robót z przedstawicielem Inwestora – sporządzić stosowny protokół . Trasę kabla należy zinwentaryzować geodezyjnie we właściwej terenowo jednostce geodezyjnej. Po wykonaniu prac przy przekładaniu kabla nn i po jego zasypaniu nawierzchnię należy doprowadzić do pierwotnego stanu oraz złożyć w Inwestorowi wniosek o dokonanie sprawdzenia technicznego robót oraz wydanie decyzji o załączeniu nowych urządzeń pod napięcie.

Rozliczeniowy pomiar energii

W celu prawidłowego opomiarowania Oczyszczalni Ścieków „STAJKOWO” zaprojektowano przekładniki prądowe niskiego napięcia SIGMA typu S40L o przekładni 200/5A (na szynach w części rozdzielniczy nn 0,4 kV stacji transformatorowej), w klasie dokładności 0,2s ; o mocy 2,5VA – wzorcowane, o liczbie przetężeniowej FS5, według karty katalogowej producenta. Zacisk "s1" obwodu wtórnego przekładnika prądowego należy uziemić. Połączenie przekładników prądowych z układem pomiarowym wykonać przewodem DY 2,5mm² w obwodzie prądowym, oraz przewodem DY 1,5mm² w obwodzie napięciowym.

Licznik do pomiaru energii zainstalowany jest na tablicy montażowej w górnej części rozdzielniczy nn na tzw Module Licznikowym. Tablica montażowa – pomiarowa przygotowana zostanie zgodnie z projektem typowym. Przekładniki prądowe połączyć z licznikiem poprzez listwę zaciskową SKa-P1 umieszczoną na tablicy montażowej. Moduł licznikowy „ML” do pomiaru energii elektrycznej

Zgodnie z zasadami stosowanymi w ENEA Operator wykonać należy pomiar energii elektrycznej półpośredni na napięciu 0,4kV , w układzie trójsystemowym .

Na tablicy montażowej w rozdzielniczy nn stacji transformatorowej (widok tablicy licznikowej przedstawiono na rysunku E 04) zamontowany jest licznik elektroniczny typu LZQJ-XC – mierzący energię czynną pobraną, energię bierną pobraną, energię bierną oddaną i moc czynną ,

- pomiar energii czynnej	P – 0,5 zgodnie z PN-EN 62053-22
- pomiar energii biernej	Q – 1 zgodnie z PN-EN 62053-22

WYCIĄG Z WYMAGAŃ ENEA OPERATOR Spółka z o.o.

2.2. Standardowe elementy półpośredniego układu pomiarowo - rozliczeniowego

Układ pomiarowo-rozliczeniowy stanowią :

- a) przekładniki prądowe szynowe o przekładni 400/5A *
- b) elektroniczny licznik energii elektrycznej montowany na tablicy TL-3f.*
- c) synchronizator czasu rzeczywistego.* (obecnie układ pomiarowy synchronizuje ENEA)
- d) listwa pomiarowa.*
- e) trójfazowe gniazdo bezpiecznikowe.*
- f) gniazdo wtykowe G230-10/16A.
- g) wyłączniki samoczynne typu S.
- h) wiązki osłoniętych przewodów układu pomiarowego.

Elementy oznaczone gwiazdką muszą być przystosowane do plombowania

2.3. Liczniki energii elektrycznej

Liczniki energii elektrycznej powinny umożliwiać:

- a) jednokierunkowy (dwukierunkowy w przypadku wytwórców) pomiar energii czynnej w klasie dokładności nie gorszej niż 1 oraz dwukierunkowy pomiar energii biernej w klasie dokładności nie gorszej niż 2.
- b) rejestrowanie i przechowywanie w pamięci uśrednioną 15 minutową moc czynną przez co najmniej 63 dni oraz automatycznie zamykać okres rozliczeniowy zgodnie z taryfą.
- c) rejestrowanie zaników napięć pomiarowych.
- d) synchronizację czasu rzeczywistego co najmniej raz na dobę.
- e) wewnętrzną ochronę licznika od przepięć.

- f) rejestrowanie i sygnalizowanie informacji o ingerencji silnym polem magnetycznym.

2.4. Przekładniki prądowe

Przekładniki prądowe powinny spełniać wymagania:

- posiadać klasę dokładności nie gorszą niż 0,5.
- prąd strony pierwotnej wynikający z mocy umownej winien zawierać się w granicach 20-120% ich prądu znamionowego, przy jednoczesnym prognozowanym minimalnym poborze mocy czynnej wywołującej przepływ prądu strony pierwotnej nie mniejszy niż 20% prądu znamionowego przekładnika.
- obciążenie strony wtórnej winno się zawierać w granicach 25-100% wartości nominalnej mocy przekładnika.
- posiadać współczynnik bezpieczeństwa przyrządu (FS) nie większy niż 5.
- posiadać świadectwo wzorcowania przez GUM lub akredytowane laboratorium w PCA.

2.5. Obwody prądowe i napięciowe układu pomiarowo-rozliczeniowego

Obwody prądowe:

- stosować przewody typu LgYd o przekroju 2,5 mm² z końcówkami prasowanymi lub przewód DY 2,5 mm²
- wiązkę przewodów prowadzić w osłonie z półprzezroczystej rury karbowanej wykonanej z niepalnego tworzywa sztucznego.

Tabela nr 2. Kolorystyka przewodów obwodu prądowego przekładnika.

Rodzaj połączenia	Przekrój	Kolor przewodu
Zacisk S1(k) - LP	2,5 mm ²	czarny
Zacisk S2(l) - LP	2,5 mm ²	brązowy
Zacisk S1(k)-uziemienie	2,5 mm ²	zielono-żółty

Zastosować trójfazowe gniazdo bezpiecznikowe w osłonie przezroczystej, przystosowanej do plombowania. Zabezpieczenie obwodów napięciowych wkładką topikową 6A.

2.6. Moduł licznikowy

Moduł licznikowy ML zawiera standardowy układ i system pomiarowo-rozliczeniowy. Moduł stanowi wyposażenie złącza kablowo-pomiarowego ZKPP oraz **wydzielonych szafek pomiarowych usytuowanych w rozdzielniczy przyłączanego podmiotu**. Zunifikowane wymiary 490x560 mm płyty kronolitowej o grubości 4 mm wraz z ujednoliconym sposobem mocowania modułu gwarantują uniwersalne zastosowanie i minimalizują koszty realizacji obowiązków dostarczenia układu i systemu pomiarowo-rozliczeniowego przez ENEA Operator Sp. z o.o. dla IV i VI grupy przyłączeniowej.

Moduł ML instalowany jest na czterech prętach gwintowanych M8x40 mm mocowanych na płycie złącza ZKPP lub szafki pomiarowej w dowolnej rozdzielniczy zgodnie z wymiarami przedstawionymi w załączniku nr 3. Minimalna głębokość szafki pomiarowej umożliwiająca montaż modułu licznikowego wynosi 200 mm. Płyta montażowa modułu licznikowego wraz z wszystkimi elementami układu i systemu pomiarowo-rozliczeniowego jest przystosowana do plombowania. Sposób mocowania oraz wymiary płyty montażowej modułu licznikowego należy podawać w warunkach technicznych przyłączenia w części dotyczącej układu pomiarowego.

2.7. Wymagania techniczne dla systemu pomiarowo-rozliczeniowego

W ramach systemu pomiarowo-rozliczeniowego dobrano moduł komunikacyjny do transmisji danych pomiarowych z licznika energii elektrycznej za pośrednictwem sieci telefonii komórkowej GSM. Moduł komunikacyjny zawiera wewnętrzny serwer www, który umożliwia zmianę parametrów konfiguracyjnych oraz modem GSM/GPRS z protokołem PPP. Urządzenie może pracować w trybie transmisji pakietowej (GPRS) lub w trybie transmisji danych (CSD). Wybór i konfiguracja trybu pracy modułu komunikacyjnego zostaje dokonana u odbiorcy po dostarczeniu przez ENEA Operator Sp. z o.o. odpowiedniej karty SIM operatora sieci komórkowej. Moduł komunikacyjny po nawiązaniu połączenia z aplikacją odczytową zestawia transparentne połączenie z licznikiem. Definiowanie trybu oraz danych odczytowych odbywa się z poziomu aplikacji odczytowej każdorazowo podczas nawiązania sesji odczytowej.

2.8. Sprawdzenie doboru przekładników prądowych

Sprawdzenie projektowe prawidłowości doboru przekładników prądowych obejmuje obliczenia:

- prądu strony pierwotnej przekładnika wynikającego z mocy umownej i porównanie z procentowym kryterium prądu znamionowego przekładnika.
- obciążenia strony wtórnej przekładnika i porównanie z procentowym dopuszczalnym obciążeniem przekładnika.

Celem dokonania odbioru układu pomiarowego, przed odbiorem, należy dostarczyć do właściwego Rejonu Dystrybucji:

- uzgodnioną dokumentację projektową wraz z uzgodnionym schematem ideowym układu pomiarowego i obliczeniami doboru tego układu,
- świadectwo wzorcowania przekładników prądowych wydane przez GUM lub laboratorium akredytowane w PCA.

Obwody pierwotne w rozdzielnicy 0,4 kV dla potrzeb pomiaru energii

W części zasilającej nn, na istniejącym moście szynowym AP 40x6 w głównym polu zasilającym należy zainstalować w typowym dla takiej rozdzielnicy miejscu, na szynach trzy przekładniki prądowe wsporcze, jednofazowe o izolacji żywiczej typu S40L 200/5 A/A, o mocy 5 VA, w klasie dokładności 0,2s, FS 5, $I_{dyn} = 30,0$ kA - produkcji firmy SIGMA Elektrik .

Schemat ideowy połączeń układu pomiarowego pokazują rysunki E 03 oraz E 04 .

Obwody wtórne układu pomiarowego

Nowy licznik rozliczeniowy do pomiaru energii dla mocy od około 10 - 150,0 kW zainstalować należy na fabrycznej tablicy licznikowej „TL” zlokalizowanej w rozdzielnicy nn 0,4 KV. Na tablicy licznikowej „TL”, zabudowane zostaną dwa gniazda 230V zabezpieczone wyłącznikiem instalacyjnym S301 B10 A. Gniazda zasilic tak jak to pokazano na rysunkach. Przekładniki prądowe z pola zasilającego nn 0,4 kV połączyć z licznikiem energii poprzez listwę kontrolno – pomiarową Ska-P1 umieszczoną obok licznika . Obwody prądowe wykonać należy przewodami $6 \times DY2,5 \text{ mm}^2$ 750V natomiast obwody napięciowe wykonać należy przewodem $4 \times DY1,5 \text{ mm}^2$ 750V. Obwód prądowy i napięciowy z racji lokalizacji licznika obok przekładników będzie miał długość około 1 metra – co uwzględniono w wykonanych obliczeniach .

Tablica „TL” do pomiaru energii elektrycznej

Na tablicy licznikowej „TL” (widok tablicy licznikowej „TL” pokazano na rys. E 04) w rozdzielni nn należy przygotować miejsce do montażu licznika pomiarowego : licznik rozliczeniowy typu LZQJ-XC 3x230/400 [V] – licznik elektroniczny mierzący energię czynną pobraną, energię bierną pobraną, energię bierną oddaną i moc czynną w klasach dokładności : P-1, Q-2 wg PN-EN 62053-22 - LUB ODPOWIEDNIK o podobnych parametrach . Schemat ideowy połączeń układu pomiarowego pokazano na rysunku E 03, natomiast widok tablicy licznikowej „TL” z licznikiem energii elektrycznej, listwą zaciskową Ska-P1 oraz innymi elementami układu pomiarowego pokazano na rysunku nr E04 .

Układ pomiarowy (moc do 200,0 kW) , zgodnie z wymaganiami ENEA Operator Spółka z o.o. nie wymaga zastosowania układu UPS .

Poza licznikiem na tablicy „TL” zabudowane zostaną : listwa zaciskowa SKa-P1 , oraz zabezpieczenia gniazd 230V - wyłącznikiem instalacyjnym Legrand FAEL S301 B10A, listwa zaciskowa L-N-PE, (moduł transmisji GPRS/GTm-s zawiera licznik we własnej obudowie) . Licznik rozliczeniowy energii wraz z przekładnikami prądowymi dostarcza ENEA Operator .

Długość wtórnych obwodów pomiarowych od przekładników do tablicy licznikowej „TL” wynosi :

- dla obwodów prądowych 2 x 1 metr .
- dla obwodów napięciowych 1 metr .

Takie też długości przyjęto w wykonanych obliczeniach niezbędnych przy doborze przekładników prądowych .

Ochrona Przeciwporażeniowa

Zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi oraz przepisami zawartymi w P.B.U.E. oraz innych obowiązujących przepisach, jako system dodatkowej ochrony od porażen po stronie SN-15 kV projektuje się :

UZIEMIENIE OCHRONNE

Po stronie niskiego napięcia 0,4 kV w sieci zasilającej, zgodnie z wydanymi Warunkami Przyłączenia oraz przepisami zawartymi w obowiązujących normach i przepisach, jako system dodatkowej ochrony od porażen projektuje się :

SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA **Układ sieci : TN-C**

Uziemieniu podlega :

Istniejąca stacja transformatorowa

$$- R_{UZ} \leq 1,6 [\Omega]$$

$$- R_{UZ} \leq 5,00 [\Omega]$$

Szyna PEN szafki stacyjnej

$$- R_{UZ} \leq 5,00 [\Omega]$$

Podłączeniu do szyny " PEN " / uzerowaniu / podlegają :

Metalowe konstrukcje stacji transformatorowej .

Uziemienia i zerowanie wymienionych urządzeń należy wykonać zgodnie z opisami i rysunkami w katalogach producentów .

W wyniku wykonanych obliczeń w programie obliczeniowym „SIECI” stwierdzam, iż ochrona od porażeń w analizowanych odcinkach sieci jest zachowana – skuteczna . Spadek napięcia zgodny z Prawem Energetycznym .

Uwagi Końcowe

Przed rozpoczęciem robót należy zapoznać się szczegółowo z uzyskanymi uzgodnieniami Instytucji Branżowych oraz sposobem kontaktu z nimi. Ponadto należy dokonać następujących prac i ustaleń :

- Odtworzyć i wyznaczyć w terenie trasę przyłącza kablowego nn
- Ustalić miejsca kolizyjne
- Ustalić z zainteresowanymi instytucjami terminy oraz technologię wykonania skrzyżowań
- Uzgodnić z ENEA Operator Spółka z o.o. Rejon Dystrybucji Piła terminy i czasookresy wyłączeń
- Wykonać przekopy próbne w celu ustalenia istniejącego uzbrojenia podziemnego

Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, zarządzeniami i uzgodnieniami branżowymi, tam gdzie to konieczne należy zapewnić sobie nadzór przedstawicieli branż, których urządzenia kolidują z projektowanymi urządzeniami. Wyłączenia czynnych urządzeń energetycznych dla bezpiecznego wykonania prac należy uzgadniać w terminie wyprzedzającym 14 dni w Posterunku Energetycznym w Czarnkowie. Po wykonaniu opisanych w projekcie prac, wybudowaniu projektowanego przyłącza kablowego średniego napięcia 15 kV wraz ze stacją transformatorową, należy powiadomić ENEA Operator Rejon Dystrybucji Piła celem dokonania sprawdzenia technicznego i wydania decyzji o załączeniu urządzeń pod napięcie.

Należy przeprowadzić demontaż istniejącego transformatora na stacji transformatorowej oraz przyłącza kablowego nn 0,4 kV typu YKY od stacji transformatorowej . Materiały z demontażu należy zdać protokolarnie Inwestorowi .

Przed załączeniem przyłącza kablowego nn należy wykonać próbę napięciową izolacji linii. Próbę napięciową izolacji linii kablowej nn zbudowanej z odcinków 4-żyłowego kabla typu YAKY-0,6/1 kV należy wykonać doprowadzając napięcie probiercze stałe lub wyprostowane o wartości 6,5 kV nieprzerwanie w ciągu 20 minut kolejno :

- a) Pomiędzy dwie połączone ze sobą, przeciwległe (w przekroju kabla) żyły fazowe a żyłę PEN połączoną z trzecią żyłą fazową kabla
- b) Pomiędzy wszystkie połączone ze sobą żyły kabla a ziemię otaczającą ułożony kabel, przy czym połączenie źródła napięcia probierczego z tą ziemią stanowić może np. pręt stalowy wbity na czas próby w grunt na głębokość co najmniej 1,5 m w pobliżu końca badanej linii.

Po próbie wg a) i po próbie wg b) linię należy rozładować, zwierając połączone z żyłami kabla lub z tymi żyłami i uziemieniem zaciski źródła napięcia probierczego na czas co najmniej 10 sekund.

Wraz z pismem o dokonanie Odbioru Technicznego jednostce sprawdzającej należy przedstawić następujące dokumenty odbiorowe

- protokoły z pomiaru rezystancji uziemienia stacji transformatorowej
- protokoły z pomiaru rezystancji uziemień i protokół pomiarów izolacji przyłącza kablowego nn
- egzemplarz dokumentacji powykonawczej
- wyrys geodezyjny powykonawczy nowo wybudowanych urządzeń

USŁUGI PROJEKTOWE - BRANŻA ELEKTROENERGETYCZNA
MARIUSZ ARTUR STRAŻNIKIEWICZ

 Ostrowiec 165 78-600 WAŁCZ  67 2500655

e-mail : mariusz.straznikiewicz@gmail.com

NIP **765-115-58-94**  KOM **602 481276**

Obiekt	DOSTOSOWANIE STACJI TRANSFORMATOROWEJ ORAZ UKŁADU POMIAROWEGO DO MOCY 120 kW Na terenie Oczyszczalni Ścieków „STAJKOWO” gmina Lubasz Warunki przyłączenia : 26093/2016/OD5/RR7 z dnia 22 września 2016 roku.
Inwestor	 GMINA LUBASZ ul. Bolesława Chrobrego 37 64-720 Lubasz
Rodzaj dokumentacji	Dostosowanie stacji transformatorowej STSp-20/250 07-2780 Stajkowo „OCZYSZCZALNIA” do zwiększonego poboru mocy
Adres inwestycji	WIEŚ STAJKOWO , gmina Lubasz 64-720 LUBASZ , powiat czarnkowsko - trzcianecki Działka ewidencyjna oznaczona numerem 168/6
Stadium	INFORMACJA BIOZ
Nr Umowy	UMOWA NR RG.IV.670.10.124.2017 z dnia 05.09.2017 roku

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Prawa Budowlanego, oświadczam, że projekt techniczny został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Nazwa	Imię i Nazwisko	Pieczęć i Podpis
Sporządził	Mariusz Artur Strażnikiewicz Uprawnienia bud. : GP-7342/1843/94 Zachodniopomorska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa ZAP/IE/1346/01 / 01.01.2017 - 31.12.2017 /	
Data	Ostrowiec – październik – 2017 roku	

Informacja dotycząca planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Charakterystyka obiektu i lokalizacja

Urządzenia energetyczne podlegające przebudowie w związku z planowanym wzrostem mocy w Oczyszczalni Ścieków „STAJKOWO” : stacja transformatorowa SN/nn nr 07-2780 oraz przyłącze kablowe nn wykonane będą zgodnie z opisem technicznym umieszczonym w projekcie technicznym, zaś zlokalizowane będą w Stajkowie gmina Lubasz – powiat czarnkowsko - trzcianecki.

Parametry techniczne przyłącza kablowego nn oraz słupowej stacji transformatorowej SN/nn zgodnie z wytycznymi i obliczeniami do projektu.

Podstawowe metody realizacji inwestycji

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Prace w większości wykonywane będą ręcznie . Przy układaniu kabla powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanego przyłącza. Przewiduje się wykonanie robót ziemnych ręcznie – zgodnie z dokonanymi uzgodnieniami – przy zachowaniu szczególnej ostrożności w miejscach kolizji oraz zbliżeń do obcych urządzeń podziemnych , z odłożeniem urobku na odkład, wzdłuż wykopu pod kabel, po jednej stronie wykopu . Po przeciwnej stronie pozostanie pas roboczy dla złożenia materiałów i dla celów technologicznych montażu linii kablowej SN . Nadmiar urobku wykopu zostanie rozścielony – zniwelowany wzdłuż trasy przyłącza. Słup oraz Stacja SN/nn posadowione zostaną w miejscu ich montażu – zgodnie z wykonanym projektem.

Podstawowe zasady BHP i higieny

Całość robót należy wykonać zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązującymi w zakresie prowadzenia robót elektroenergetycznych przy robotach ziemnych i przy pracach na wysokości.

Wykopy powinny być zabezpieczone przed przypadkowym wpadnięciem do nich przechodniów za pomocą barier wykonanych w postaci stojaków i desek lub taśmy w kolorze czerwono – białym, ustawionych wzdłuż wykopów od strony przejścia dla pieszych. W miejscach, w których piesi muszą przekraczać wykopy, np. przy narożnikach ulic, nad wykopami należy umieścić kładki (pomosty) zaopatrzone na całej długości w dwie poręcze o wysokości ok. 1,2 m .

Podstawowe wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych w zakładach pracy określają między innymi niżej wymienione przepisy :

U S T A W A z dnia 26 czerwca 1974 r. KODEKS PRACY - Dział dziesiąty bezpieczeństwo i higiena pracy .

- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA PRACY I POLITYKI SOCJALNEJ z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz. U. Nr 129, poz. 844)

Przy pracach na : słupach a także przy ustawianiu lub rozbiórce rusztowań oraz przy pracach na drabinach i klamrach na wysokości powyżej 2 m nad poziomem terenu zewnętrznego lub podłogi należy w szczególności :

1) przed rozpoczęciem prac sprawdzić stan techniczny konstrukcji lub urządzeń, na których mają być wykonywane prace, w tym ich stabilność, wytrzymałość na przewidywane obciążenie oraz zabezpieczenie przed nie przewidywaną zmianą położenia, a także stan techniczny stałych elementów konstrukcji lub urządzeń mających służyć do mocowania linek bezpieczeństwa,

2) zapewnić stosowanie przez pracowników, odpowiedniego do rodzaju wykonywanych prac, sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości jak: szelki bezpieczeństwa z linką bezpieczeństwa przymocowaną do stałych elementów konstrukcji, szelki bezpieczeństwa z pasem biodrowym (do prac w podparciu — na słupach, masztach itp.),

3) zapewnić stosowanie przez pracowników hełmów ochronnych przeznaczonych do prac na wysokości.

- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. (Dz. U. Nr 80, poz. 912)

Przed przystąpieniem do robót ziemnych związanych z pracami przy urządzeniach i instalacjach energetycznych, na terenie przyszłych robót, należy rozpoznać i oznaczyć uzbrojenie podziemne, a w szczególności sieci elektroenergetyczne, telekomunikacyjne, cieplne, gazowe, wodne i inne .

Obiekty z zainstalowanymi urządzeniami i instalacjami energetycznymi oraz urządzenia i instalacje energetyczne powinny być oznakowane zgodnie z odrębnymi przepisami .

Miejsce pracy powinno być właściwie przygotowane, oznaczone i zabezpieczone w sposób określony w ogólnych przepisach bezpieczeństwa i higieny pracy.

W każdym miejscu pracy, w którym wykonuje pracę zespół pracowników, powinien być wyznaczony kierujący tym zespołem.

Urządzenia, instalacje energetyczne lub ich części, przy których będą prowadzone prace konserwacyjne, remontowe lub modernizacyjne, powinny być wyłączone z ruchu, pozbawione czynników stwarzających zagrożenia i skutecznie zabezpieczone przed ich przypadkowym uruchomieniem oraz oznakowane.

Zabronione jest wykonywanie prac na napowietrznych liniach elektroenergetycznych, stacjach i rozdzielniach oraz na wysokich konstrukcjach w czasie wyładowań atmosferycznych.

W szczególności przed wejściem na słup należy sprawdzić wzrokowo jego stan. Na słup należy wchodzić w słupolazach, z zapiętym wokół słupa pasem bezpieczeństwa oraz stosować szelki. Urządzenia ochronne powinny posiadać odpowiednie atesty i certyfikaty ważności. Wszystkie czynności przy liniach napowietrznych wymagające wchodzenia na słupy powinny wykonywać dwie osoby, z których jedna pracuje na słupie a druga pozostaje na ziemi. Osoba pozostająca na ziemi powinna mieć sprzęt i środki umożliwiające udzielenie pierwszej pomocy. Przy układaniu kabla pracownicy wykonujący tą czynność powinni posiadać brezentowe rękawice ochronne.

Zatrudnienie, zaplecze wykonawcy, czas trwania budowy

Roboty będą prowadzone przez specjalistyczną firmę, uprawnioną do wykonywania projektowanych robót, kierowane przez uprawnionego kierownika robót, pod nadzorem pracowników Pogotowia Energetycznego w Wałczu. Kierownik budowy powinien posiadać uprawnienia budowlane w zakresie budowy sieci i instalacji elektrycznych. Maksymalna ilość zatrudnionych przy budowie 5 osób. Czas trwania budowy 4 dni.

3. OBLICZENIA TECHNICZNE

Zasilanie energetyczne oczyszczalni ścieków „STAJKOWO” na działce nr 168/6

MOCY SZCZYTOWA / zgodnie z WTP 26093/2016/OD5/RR7 z dnia 22 września 2016 rok / $P_s = 120\ 000$ [W]
DOBÓR TRANSFORMATORA

$$S_{tr} = \frac{P_s}{\eta \times \cos \varphi} = \frac{120\ 000 \text{ [W]}}{0,85 \times 0,93} = \frac{120\ 000 \text{ [W]}}{0,7905} = 151\ 802,66 \text{ [VA]}$$

gdzie : η to sprawność urządzeń zasilających
 $\cos \varphi$ to średni współczynnik mocy

Dobieram :

Transformator ABB ELTA Sp. z o.o. typu **TNOSCT 160/15 PNS** 15,75/0,4 kV o mocy 160 kVA, $I_{DD} = 231$ [A]

Dane znamionowe transformatora :

Moc znamionowa	160 kVA
Napięcie GN	15,75 kV
Napięcie DN	400 V
Układ połączeń	Yzn5
Napięcie zwarcia	4,5 %
Straty stanu jałowego	0,380 kW
Straty stanu obciążenia	2,350 kW
Masa całkowita	780 kg

OBLICZENIE REZYSTANCJI UZIEMIENIA STACJI TRAFI

$$R_{UZ} = \frac{U_B}{0,2 \times I_z} = \frac{50 \text{ [V]}}{0,2 \times 200 \text{ [A]}} = \frac{50 \text{ [V]}}{40 \text{ [A]}} = 1,25 \text{ [\Omega]}$$

gdzie : U_B - to napięcie bezpieczne równe 50 [V]
 I_z - to wartość prądu doziemnego równa 200 [A]

DOBÓR ZABEZPIECZEŃ

Dla pola odpływowego nr 1 w stacji transformatorowej.

$$I_s = \frac{P_s}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} = \frac{120\ 000 \text{ [W]}}{1,73 \times 400 \times 0,93} = 186,46 \text{ [A]}$$

Dobieram zabezpieczenie główne w polu nn nr 1

POLAM WT-2/gG 200 [A]

PRĄDY OBCIĄŻENIOWE

Prąd znamionowy wynikający z mocy przyłączeniowej 120 kW :

$$\text{NAPIĘCIE SN 15 kV} \quad I_{obc Pn} = \frac{P_n}{\sqrt{3} \times U_{ns} \times \cos \varphi} = \frac{120 \times 10^3 \text{ [W]}}{1,73 \times 15 \times 10^3 \text{ [V]} \times 0,93} = 4,97 \text{ [A]}$$

$$\text{NAPIĘCIE nn 0,4 kV} \quad I_{obc Pn} = \frac{P_n}{\sqrt{3} \times U_{ns} \times \cos \varphi} = \frac{120 \times 10^3 \text{ [W]}}{1,73 \times 0,4 \times 10^3 \text{ [V]} \times 0,93} = 186,46 \text{ [A]}$$

Prąd znamionowy wynikający z mocy znamionowej transformatora 160 kVA :

$$\text{NAPIĘCIE SN 15 kV} \quad I = \frac{S_n}{\sqrt{3} \times U_{ns}} = \frac{160 \times 10^3 \text{ [W]}}{1,73 \times 15 \times 10^3 \text{ [V]}} = 6,166 \text{ [A]}$$

$$\text{NAPIĘCIE nn 0,4 kV} \quad I = \frac{S_n}{\sqrt{3} \times U_{ns}} = \frac{160 \times 10^3 \text{ [W]}}{1,73 \times 0,4 \times 10^3 \text{ [V]}} = 231,21 \text{ [A]}$$

**Pozostałe obliczenia wykonane są w programie obliczeniowym „SIECI v 4.4 ”
Spadek napięcia w normie - Ochrona od porażek skuteczna.**

DOBÓR PRZEKŁADNIKÓW DO UKŁADU POMIAROWEGO

Zasilanie energetyczne oczyszczalni ścieków „STAJKOWO” na działce nr 168/6

Moc zapotrzebowana i prąd obciążenia / zgodnie z WTP 26093/2016/OD5/RR7 z dnia 22 IX 2016 rok / : 120 kW

$$P_z = 120\ 000\ [W] \quad * \quad U = 400\ [V] \quad * \quad \cos\varphi = 0,93$$

$$I_{1obl} = \frac{P_z}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos\varphi} = \frac{120\ 000\ [W]}{1,73 \times 400 \times 0,93} = 186,46\ [A]$$

WIELKOŚĆ	WARTOŚĆ
P_n [kW]	120
$I_{obc.Pn}$ [A]	186,46
U_n [A]	0,4
Przekładnia przekładnika prądowego I_{n1}/I_{n2} [A/A]	200/5

Na tej podstawie oraz na podstawie obliczeń zwarciovych dobrano przekładniki prądowe jednofazowe typu **SIGMA S40L** służące wyłącznie do zasilania obwodów prądowych liczników o następujących parametrach do trójsystemowego pomiaru energii :

Przekładnia	A/A	200/5
Przebieżalność	%	120
Napięcie pracy U_n	kV	0,72
Napięcie probiercze	kV	5
Klasa dokładności	%	0,2s
Moc	VA	2,5
Rdzeń		FS5
SIGMA S40L 200/5 A/A , 1 rdzeń , 2,5 VA , klasa 0,2s , FS5		

- Sprawdzenie doboru znamionowego prądu pierwotnego**

Znamionowy prąd pierwotny przekładnika prądowego powinien być tak dobrany, aby największe trwałe przeciążenie prądem w warunkach roboczych nie przekraczało 120% wartości prądu przekładnika :

$$I_{obl} < 1,2 I_n$$

Ze względu na zależność błędów pomiarowych przekładnika funkcji prądu I_{1n} prąd pierwotny przekładnika powinien zawierać się w przedziale określonym następującą zależnością :

$$0,01 I_{1n} < I_{obl} < 1,2 I_{1n}$$

Gdzie I_{obl} - prąd obliczeniowy odpowiadający największemu prądowi obciążenia .

Do obliczeń jako maksymalnego trwałego obciążenia prądowego w warunkach roboczych przyjęto prąd wynikający z następującej zależności :

Projektowany przekładnik posiada przekładnię 200/5 A/A .

Sprawdzenie

$$0,01 \times 200 < 186,46 < 1,2 \times 200\ [A]$$

$$2 < 186,46 < 240\ [A]$$

warunek spełniony

- Sprawdzenie doboru znamionowego prądu wtórnego przekładnika I_{2n}**

Odległość przekładników prądowych zainstalowanych w rozdzielnicy R-NN od projektowanej tablicy licznikowej wynosi około 1 m (długość przewodu).

Ze względu na niewielką odległość przekładników prądowych od układu pomiarowego właściwie dobrano przekładniki o mocy $S_n = 2,5\ VA$

Ze względu na zachowanie klasy dokładności konieczne jest spełnienie następującego warunku obciążenia przekładnika :

$$0,25 S_n < S_{2ob} < S_n$$

Gdzie : S_{2ob} – moc odpowiadająca rzeczywistemu obciążeniu przekładnika prądowego

S_n – moc znamionowa przekładnika prądowego

Moc obciążającą przekładnik w stanie pracy normalnej S_{2ob} można wyrazić następującą zależnością :

$$S_{2ob} = S_L + S_P + S_Z$$

Gdzie :

- S_{2ob} – moc odpowiadająca rzeczywistemu obciążeniu przekładnika prądowego
 S_L – moc pobierana przez obwody prądowe licznika LZQJ-XC (na fazę) = 0,004 VA
 S_Z – moc tracona na zestykach $\approx 1,25$ VA
 S_P – moc tracona na przewodach obwodów wtórnych

Dla przewodów obwodów wtórnych przyjęto następujące parametry :

$$s = 2,5 \text{ mm}^2, L = 2 \times 1 \text{ m} = 2,0 \text{ m}, \gamma = 57 \text{ m}/\Omega \text{ mm}^2$$

Dla tych parametrów moc tracona na przewodach obwodów wtórnych wynosi :

$$S_P = \frac{2 \times 1 \times 5^2}{57 \times 2,5} = \frac{50}{142,5} = 0,351 \text{ [VA]}$$

Tak więc moc obciążenia uzwojenia wtórnego przekładnika wyniesie :

$$S_{2ob} = S_L + S_P + S_Z = 0,004 + 1,25 + 0,351 = 1,605 \text{ [VA]}$$

Sprawdzenie

$$0,25 \times 2,5 \leq 1,605 \leq 2,5$$

$$0,625 \leq 1,605 \leq 2,5$$

warunek spełniony

Dla prądu obliczeniowego **186,46 A** zaprojektowano przekładniki prądowe jednofazowe SIGMA typu **S 40L 200/5 [A]**, legalizowane w klasie dokładności **0,2s**, $S_n = 2,5$ [VA], **FS 5**, $I_{dyn} = 30$ kA.

• Dobór przekładników prądowych

Dla układu pomiarowego z licznikiem elektronicznym LZQJ-XC-S5F3-BB-GPB-D4-060011-F50/Q Modem GSM/GPRS MK9XC (wewnętrzny) z synchronizacją przez wbudowany modem MK9xc :

Dla układu pomiarowego z licznikiem elektronicznym LZQJ - XC :

Obciążenie obwodów prądowych

$$\text{Moc pobierana przez cewki prądowe licznika LZQJ-XC} : S = 0,075 \text{ [VA]}$$

Prąd obciążenia przekładników dla mocy 120,0 kW :

$$200 \text{ A} - 100\%, \quad 186,46 \text{ A} - 93,23\%$$

Przekładnik będzie pracował w zakresie swych prądów nominalnych

Zakres prądów, mocy i błędów dla przekładnika **200/5 A** w klasie dokładności 0,2

$I_{min} = 0,05 \times 200 \text{ A} = 10 \text{ A}$	co odpowiada mocy 6,43 kW	błąd pomiaru wynosi 0,75 %
$I_{20\%} = 0,2 \times 200 \text{ A} = 40 \text{ A}$	co odpowiada mocy 25,74 kW	błąd pomiaru wynosi 0,35 %
$I_{50\%} = 0,5 \times 200 \text{ A} = 100 \text{ A}$	co odpowiada mocy 64,36 kW	błąd pomiaru wynosi 0,0 %
$I_{nom} = 200 \text{ A}$	co odpowiada mocy 128,71 kW	błąd pomiaru wynosi 0,2 %
$I_{max} = 1,2 \times 200 \text{ A} = 240 \text{ A}$	co odpowiada mocy 154,45 kW	błąd pomiaru wynosi 0,2 %
WNIOSEK : przekładnik 200/5A pracuje w swojej klasie od 6,43 kW do 154,45 kW		

Tabela 1. Dane techniczne transformatorów serii TNOSCT od 40 kVA do 630 kVA
(oznaczenia wymiarów patrz rysunek str. 6)

LP	Oznaczenie typu	Moc znam.	Napięcie		Regulacja napięcia %	Układ połącz.	Napięcie zwarcia %	Straty mocy stanu		Masa		Wymiary				
			górne V	dolne V				jałowego W	zwarcia W	oleju kg	całk. kg	A mm	B* mm	C mm	D mm	E mm
-	-	kVA	V	V	%	-	%	W	W	kg	kg	mm	mm	mm	mm	mm
1	TNOSCT 40/15PNS	40	15750	400	+2.5% - 3x2.5%	Yzn5	4.5	130	900	110	410	830	680	1150	420	40
2	TNOSCT40/20PNS	40	21000	400	+2.5% - 3x2.5%	Yzn5	4.5	130	900	110	405	830	680	1150	420	40
3	TNOSCT 63/15PNS	63	15750	400	+2.5% - 3x2.5%	Yzn5	4.5	180	1130	100	470	830	680	1150	420	40
4	TNOSCT63/20PNS	63	21000	400	+2.5% - 3x2.5%	Yzn5	4.5	180	1130	100	460	830	680	1150	420	40
5	TNOSCT100/15PNS	100	15750	400	+2.5% - 3x2.5%	Yzn5	4.5	240	1680	120	585	870	670	1200	420	40
6	TNOSCT100/20PNS	100	21000	400	+2.5% - 3x2.5%	Yzn5	4.5	240	1680	120	585	870	670	1200	420	40
7	TNOSCT160/15PNS	160	15750	400	+2.5% - 3x2.5%	Yzn5	4.5	380	2350	145	780	950	780	1230	520	40
8	TNOSCT 160/20PNS	160	21000	400	+2.5% - 3x2.5%	Yzn5	4.5	380	2350	145	770	950	780	1230	520	40

OBLICZENIA STRAT – LICZNIK Z PROFILEM STRAT „LZQJ-XC”

Obliczenie strat w transformatorze

Napięcie znamionowe U_{n2}	400 [V]
Prąd znamionowy I_{n2}	231 [A]
przekładnia przekładnika prądowego δ_p	200/5 = 40
Trójfazowe straty mocy w miedzi ΔP_{CU}	2,35 [kW]
Trójfazowe straty mocy w żelazie ΔP_{Fe}	0,380 [kW]

TRANSFORMATOR - MNOŻNA DLA STRAT OBCIĄŻENIOWYCH

$$A_{obcT} = (\delta_p / I_{n2})^2 \times 1/3 \Delta P_{CU} \times 10^3 = 0,02998 \times 0,3333 \times 2,35 \times 10^3 = \\ = 0,023481984 \times 10^3 = \mathbf{23,48198}$$

TRANSFORMATOR - MNOŻNA DLA STRAT JAŁOWYCH

$$A_{JaT} = (1/U_{n2})^2 \times \Delta P_{Fe} \times 10^{-3} = 6,25 \times 0,38 \times 10^{-3} = \mathbf{0,002375}$$

LINIA NAPOWIETRZNA - MNOŻNA DLA STRAT JAŁOWYCH

$$Dla U^2 h = 0,03 \times l \times \delta_N^2 \times 10^{-6} = 0,03 \times 138 \times 1^2 \times 10^{-6} = \\ = 0,03 \times 138 \times 1 \times 0,000001 = 4,14 \times 10^{-6}$$

$$Po\ zaokrągleniu = \mathbf{0,00000414}$$

Gdzie :

l długość przewodów linii napowietrznej : 138 [m]

δ_N przekładnia napięciowa układu pomiarowego [1]

LINIA NAPOWIETRZNA - MNOŻNA DLA STRAT OBCIĄŻENIOWYCH

$$Dla I^2 h = \left(\frac{l}{\gamma \times S} \right) \times \delta_p^2 \times 10^{-3} = \left(138 / 33,5 \times 35 \right) \times 40^2 \times 10^{-3} = \\ = 0,117697 \times 1600 \times 10^{-3} = 188,3152 \times 10^{-3}$$

$$Po\ zaokrągleniu = \mathbf{0,1883152}$$

δ_p - przekładnia prądowa układu pomiarowego [40]

γ - konduktancja jednostkowa linii $\left(\frac{m}{\Omega \times mm^2} \right)$ dla przewodu AL - 33,5

S - przekrój 35 [mm²]

MNOŻNA DLA STRAT OBCIĄŻENIOWYCH I²h CAŁEGO PRZYŁĄCZA

$$A_{ObcT} + A_{Obc} = 23,48198 + 0,1883152 = \mathbf{23,6702952}$$

MNOŻNA DLA STRAT JAŁOWYCH U²h CAŁEGO PRZYŁĄCZA

$$A_{JaT} + A_{JaT} = 0,002375 + 0,00000414 = \mathbf{0,00237914}$$

Obliczenia mnożnych dokonano w oparciu o materiały producenta licznika oraz o podobne materiały udostępnione przez ENEA Operator Spółka z o.o.

Dobór parametrów zwarciovych przekładnika prądowego :zasilanie stacji transformatorowej **STAJKOWO 07-2780** .**Zasilanie :**z GZP CZARNKÓW z pola SEKCJI II SN nr 18 , numer cięgu SN8-08001/18 , długość całkowita 4084 m /w tym 3926m linii napowietrznej 3 x AFL-6.70 mm² + 158 m linii kablowej 3 x YHdAKX 1 x 120 mm² .

Moc zwarciova strony SN GPZ CZARNKÓW : 200 MVA.

Przyjmuję , że impedancja Z_S w GPZ Czarnków jest w przybliżeniu równa reaktancji X_S , ponieważ rezystancja jest pomijalnie mała, zatem :

$$Z_S \approx X_S = \frac{C_{max} \times U_N^2}{S_Z} = \frac{1,1 \times 15^2 \times 10^6}{200 \times 10^6} = 1,65 \Omega$$

Reaktancja jednostkowa X_L (Ω /km) kabli elektroenergetycznych średniego napięcia dla przekroju 120 mm² wynosi $X_L = 0,122$ (Ω /km) a dla $L_K = 158$ m $X_K = 0,0193$ Ω Rezystancja jednostkowa R_L (Ω /km) kabli elektroenergetycznych średniego napięcia dla przekroju 120 mm² wynosi $R_L = 0,253$ (Ω /km) a dla $R_K = 158$ m $R_K = 0,0399$ Ω Reaktancja jednostkowa X_L (Ω /km) linii napowietrznych średniego napięcia dla przekroju 70mm² wynosi $X_L = 0,39$ (Ω /km) a dla $L_{ZN} = 3926$ m $X_{LN} = 1,531$ Ω Rezystancja jednostkowa R_L (Ω /km) linii napowietrznych średniego napięcia dla przekroju 70mm² wynosi $R_{Ln} = 0,4425$ (Ω /km) a dla $L_{ZN} = 3926$ m $R_{LN} = 1,737$ Ω

$$\Sigma X = 1,65 + 0,0193 + 1,531 = 3,2003 \Omega$$

$$\Sigma R = 1,65 + 0,0399 + 1,737 = 3,427 \Omega$$

$$Z_Z = \sqrt{3,2003^2 + 3,427^2} = \sqrt{10,242 + 11,744} = \sqrt{21,98} = 4,688 \Omega$$

Prąd zwarciovy **początkowy** I_{K1} :

$$I_{K1} = \frac{C_{max} \times U_N}{\sqrt{3} \times Z_Z} = \frac{1,1 \times 15}{\sqrt{3} \times 4,688} = \frac{16,5}{8,085} = 2,041 \text{ kA}$$

gdzie : $C_{max} = 1,1$, $U_N = 15$ kV , $Z_Z = 4,688$ Ω Prąd zwarciovy **udarowy** i_p :

$$i_p = \sqrt{2} \times X \times I_{K1} = 1,414 \times 1,8 \times 2,041 = 5,195 \text{ kA}$$

gdzie : X to współczynnik udaru zależny od stosunku $X_k/R_k \approx 1,8$

Wyznaczenie zastępczego ciepłego 1 – sekundowego prądu zwarciowego .

Prąd zwarciovy zastępczy n-sekundowy obliczamy ze wzoru :

$$I_{tnz} = k_c \times I_{K1} \times \sqrt{\frac{t_z}{n}} = 1,05 \times 2,041 \times 1 = 2,14 \text{ kA}$$

gdzie : k_c – współczynnik zależny od stosunku I_k/I_p (1,05) t_z - czas trwania zwarcia (1 s) n – współczynnik uwzględniający wpływ cieplny stałej okresowej , dla sieci przyjmuje się $n = 1$

Dobrano przekładnik prądowy jednofazowy SIGMA typu

S 40L 200/5 [A] , legalizowane w klasie dokładności **0,2s** , $S_n = 2,5$ [VA] , **FS 5** , $I_{dyn} = 30$ kA .**W ZWIĄZKU Z DOKONANYMI OBLICZENIAMI NALEŻY PRZYJAĆ , ŻE POD WZGLĘDEM ZWARCIOWYM PRZEKŁADNIKI PRĄDOWE SĄ DOBRANE PRAWIDŁOWO .**

4. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

Zasilanie energetyczne Oczyszczalni Ścieków „STAJKOWO” na działce nr 168/6

Lp	Materiał	Jedn. miary	Ilość
1.	Transformator TNOSCT 160/15 PNS ABB Elta wg opisu	szt.	1
2.	Rura PCV AROT SRS 160 (ϕ 160 mm) (niebieska)	mb.	2
3.	Rura osłonowa AROT DVK 160 ϕ 160x149 mm (niebieska)	mb.	8
4.	Stalowa taśma ocynkowana FeZn 30 x 4 mm	mb.	58
5.	Wkładki bezpiecznikowe EFEN WT-2/gTr-160 kVA	szt.	3
6.	Tabliczki opisowe na kable nn na stacji	szt.	2
7.	Kabel ziemny miedziany YKY 4x150 mm ²	mb.	8
8.	Kabel ziemny YAKY 4x240 mm ²	mb.	58
9.	Rura ochronna AROT DVK 110 (niebieska)	mb.	14
10.	Folia kablowa niebieska o szer. 20 cm	mb.	50
11.	Opaski kablowe Oki	szt.	8
12.	Tabliczki opisowe kablowe nn typowe	szt.	2
13.	Taśma DENSO	op.	6
14.	Piasek i farba	-----	wg potrzeb