



PRZEDSIĘBIORSTWO INŻYNIERSKIE

ProEko

85-151 BYDGOSZCZ, AL. JANA PAWŁA II 148

TEL. (052) 34-84-085, TEL./FAX (052) 34-84-086, <http://www.pro-eko.pl>, e-mail: proeko@pro-eko.pl

NR ARCHIWALNY: 901/22

FAZA: PW

NR EGZ.:

DATA: 2024-03-12

MODERNIZACJA I ROZBUDOWA GOSPODARKI OSADOWEJ NA TERENIE CENTRALNEJ
OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW WTORUNIU



NAZWA INWESTYCJI

INWESTOR: TORUŃSKIE WODOCIĄGI SP. Z O.O.
UL. RYBAKI 31-35, 87-100 TORUŃ

LOKALIZACJA: DZ. NR 128/4, 136/2, 138/1 OBRĘB NR 0023

RODZAJ OPRACOWANIA: **PROJEKT WYKONAWCZY**
TOM 03.04.2 - INSTALACJE ELEKTROENERGETYCZNE
- MODERNIZACJA STACJI S02

AUTORZY PROJEKTU:

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA SPECJALNOŚĆ	PODPIS
Projektant	mgr inż. Bartłomiej Zosiuk	POM/0149/POOE/06 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	
Sprawdzający	mgr inż. Mariusz Kacprzak	POM/0189/PWOE/11 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	

1. Spis treści

1. SPIS TREŚCI	2
I. CZĘŚĆ OPISOWA	3
1. PRZEDMIOT ZAMIERZENIA PROJEKTOWEGO.....	3
2. PODSTAWA OPRACOWANIA	3
3. ZAKRES OPRACOWANIA	3
4. WYMIANA TRANSFORMATORÓW.....	3
5. WYMIANA ROZDZIELNICY NN	4
6. AUTOMATYKA.....	7
7. MOST SZYNOWY.....	7
8. FILTR AKTYWNY.....	7
9. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA.....	8
10. OCHRONA OD PORAŻEŃ	8
11. BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE	8
12. UWAGI KOŃCOWE.....	8
13. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	9
II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA	10
III. ZAŁĄCZNIKI	10

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Przedmiot zamierzenia projektowego

Projekt techniczny branży elektrycznej dla modernizacji i rozbudowy gospodarki osadowej na terenie Centralnej Oczyszczalni Ścieków w Toruniu – w zakresie modernizacji istniejącej stacji S02 (ob. 08) niezbędnej dla przyłączenia nowej jednostki kogeneracyjnej (wg odrębnego opracowania) oraz rezerwy dla przyszły obiektów.

2. Podstawa opracowania

Podstawą niniejszego opracowania są następujące materiały:

- umowa zawarta z Inwestorem,
- miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego terenu,
- Decyzja Prezydenta Miasta Torunia o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego nr 16.2023 z dnia 05.09.2023 r.,
- mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych terenu objętego opracowaniem,
- warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej numer P/23/075542 z dnia 22.03.2024 r. wydane przez Energa Operator SA Oddział w Toruniu,
- ustawa z dnia 07.07.1994 r. Prawo budowlane,
- obowiązujące przepisy, zarządzenia i normy,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- dokumentacja techniczna agregatu kogeneracyjnego,
- dokumentacja techniczna urządzeń projektowych.

3. Zakres opracowania

W zakres opracowania wchodzi modernizacja istniejącej stacji S02:

- wymiana transformatorów,
- wymiana rozdzielnic niskiego napięcia
- wymiana mostu szynowego.

4. Wymiana transformatorów

Planowana jest wymiana obu jednostek na nowe o tych samych parametrach. Transformatory wyposażone w niewymagające konserwacji uzwojenie, osadzone w odpornym na wilgoć i ogień, samoczynnie ugaszającym się materiale izolacyjnym. Monitorowanie temperatury realizowane za pomocą czujnika termistorowego PTC na uzwojeniach niskiego napięcia (jako alternatywa: czujniki Pt100). Transformatory wyposażone w podwozie z zamontowanymi kołami umożliwiającymi przemieszczanie transformatorów w kierunku wzdłużnym i poprzecznym.

Transformatory należy ustawić na podkładkach wibroizolacyjnych oraz zabezpieczyć przed przesuwaniem. Po ustawieniu transformatorów na miejscu zainstalowania należy transformatory uziemić wykorzystując do tego celu

zacisk uziemiający umieszczony na belkach dolnych transformatorów. Połączenie uziemiające powinno być pewne, zabezpieczone przed korozją i przed samoczynnym odkręceniem się podczas pracy.

Straty w transformatorach zgodnie z Rozporządzeniem Komisji (UE) nr 548/2014 (etap 2) w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do transformatorów elektroenergetycznych małej, średniej i dużej mocy.

Parametry transformatora:

Materiał uzwojeń	AL/AL
Moc znamionowa	1600 kVA
Górne napięcie	15,75 kV
Dolne napięcie DN	420 V
Grupa połączeń	Dyn5
Straty jałowe	1980 W
Straty obciążeniowe 120°C	13000W
Napięcie zwarcia	6%
Klasa ogniowa	F1
Stopień ochrony	IP00

5. Wymiana rozdzielnic nn

Planowana jest wymiana istniejącej rozdzielnic niskiego napięcia. Zaprojektowano rozdzielnicę niskiego napięcia w stalowej obudowie, malowaną proszkowo, posiadająca weryfikację typu poprzez testy, (z uwzględnieniem na połączenia z systemami szynoprzewodów, tego samego producenta, co producent rozdzielnic i aparatury łączeniowej), weryfikacja typu poprzez testy zgodnie z normą IEC61439-1 oraz normami DIN EN 60439-1 i DIN VDE 0660-500.

Bezpieczeństwo obsługi zapewnione poprzez weryfikację typu poprzez testy dla zwarć łukowych zgodnie z IEC/TR 61641.

System rozdzielnic – konstrukcja stalowa, skręcana, z płytami po bokach, na górze i na dole. Rozdzielnica z mostem szyn głównych umieszczonym na plecach z przedziałem kablowym z tyłu.

Rozdzielnica dwuczłonowa wysuwna.

Na dachu rozdzielnic umieszczone klapy wydmuchowe.

Drzwi otwierane pod kątem 180° z zamkiem zapobiegającym przypadkowemu otwarciu.

Przedział aparatu i przedział kablowy odseparowane odpowiednimi osłonami.

Forma zabudowy wewnętrznej 3A (Separacja pomiędzy szynami zbiorczymi i wszystkimi jednostkami funkcjonalnymi, separacja pomiędzy wszystkimi jednostkami funkcjonalnymi, separacja pomiędzy przyłączami wszystkich przewodów wchodzących z zewnątrz do danej jednostki funkcjonalnej i przyłączami wszystkich innych jednostek funkcjonalnych oraz szynami zbiorczymi, przyłącza nie znajdują się w tym samym przedziale co podłączona jednostka funkcjonalna) .

Zaprojektowano wykonanie rozdzielnic z barierami łukowymi w celu ochrony obsługi.

Kasety wysuwne wyposażone w system styków ruchomych, operowanych dedykowanym kluczem - ograniczający do minimum proces zużycia styków. Wymagane położenia kaset – wsunięta(zalączona), wysunięta(rozlączona), test - bez zmiany stopnia ochrony IP całej rozdzielnic. Pozycja wysunięta ma być jednocześnie pozycją izolowaną. Oznacza to brak jakiegokolwiek napięcia wewnątrz kasety wysuwnej.

Dla bezpieczeństwa personelu obsługi pozycja „test” kasety wysuwnej nie może być pozycją pośrednią pomiędzy pozycjami wsunięta a wysunięta. Powinna być osiągalna dedykowanym kluczem, po przestawieniu kasety w pozycję rozłączoną. W celu uniknięcia pomyłki klucz dla pozycji testowej musi być krótszy od klucza obsługującego styki główne i złącze obwodów wtórnych jednocześnie.

Pozycja testu musi być możliwa do przeprowadzenia z załączonym głównym aparatem (styki główne samej kasety otwarte) aby można było przetestować funkcję trip – wyzwolenia, działanie styków pomocniczych itp.

Żywotność mechanizmu poruszania styków głównych i pomocniczych w kasecie wysuwnej potwierdzona certyfikatem odpowiedniej instytucji badawczej wymagane 2500 cykli łączeniowych.

System wkładania i wyjmowania kaset wysuwnych do przedziału aparatu skonstruowany w sposób nie wymagający użycia prowadnic.

Szyny spadowe w polu kasetowym umieszczone z tyłu kasety, złącze obwodów wtórnych umieszczone z boku kasety. Nie dopuszcza się rozwiązań ze stykami kasety umieszczonymi z boku kasety, ponieważ takie rozwiązanie ogranicza wielkość przedziału kablowego i utrudnia dostęp serwisowy do szyn spadowych.

Wszystkie operacje - wsunięcie, wysunięcie oraz pozycja test - muszą odbywać się przy zamkniętej rozdzielnic ze względu na bezpieczeństwo obsługi, kasetę ma posiadać trzpienie wjeżdżające w konstrukcję obudowy po wsunięciu kasety (ochrona obsługi przed skutkami zwarcia).

Kasety mają posiadać system blokad uniemożliwiający nieprawidłową obsługę. Dodatkowo wymaga się żeby kasety posiadały system blokady LOTTO.

Zachowanie stopnia IP jest wymagane bez stosowania dodatkowych drzwi - wszystkie elementy obsługi mają być na elewacji dostępne dla obsługi.

Pola zasilające powinny być wyposażone w wyłączniki mocy ACB z zabezpieczeniem elektronicznym z modułem umożliwiającym komunikację po magistrali Profibus/ Profinet / Modbus RTU.

Wymaga się aby rozdzielnice nn były dostarczone od lokalnego certyfikowanego partnera z Polski, ze względu na dostępność serwisu, montaż, szybkość reakcji w przypadku ewentualnej przebudowy czy awarii systemu. Wszystkie dokumenty, deklaracje zgodności powinny być dostarczone w języku polskim.

Zaprojektowano wyłączniki główne do zabudowy wysuwnej z ramą wysuwną:

Wyłączniki główne

Wyłącznik główny w zabudowie wysuwnej, 3-biegunowy napięciu udarowym $U_i=12$ kV oraz prądzie znamionowym $I_n=2500$ A w temperaturze 55°C $I_{cu}=66$ kA dla 500V AC. Wyłącznik wyposażony w mechaniczny wskaźnik gotowości łączeniowej oraz sterowanie zdalne. Wyłącznik ma możliwość sprawdzenia charakterystyki zadziałania oraz przekładników w całym okresie eksploatacji za pomocą dedykowanego testera. Wyzwalacz nadprądowy typu ETU 600 wyposażony w funkcję monitorowania obciążenia, funkcję autotestu, opcję komunikacji Profibus / Profinet / Modbus RTU oraz diody LED do sygnalizacji przyczyny wyzwolenia. Aparat musi być wyposażony w funkcję system redundancy SP2 w celu prawidłowej współpracy z systemami DCS. Wartość prądu wyzwolenia przechowywana w pamięci wyłącznika i wyświetlana na wyświetlaczu wyłącznika. Pomiar prądu zintegrowany w wyłączniku.

Wymagana ilość cykli łączeniowych bez konieczności wymiany styków 20 000 cykli łączeniowych.

Wyłączniki odpływowe

Wyłączniki kompaktowe w jednym typoszeregu o prądach znamionowych od 1 A do 1000 A.

O prądzie zwarciovym do $I_{cu} = I_{cs} = 110$ kA dla napięcia 415 V AC

Wyłączniki opcjonalnie wyposażane w urządzenia zdalnego załączania. Opcjonalnie wyposażane w komunikację Modbus, Profibus, Profinet

Wyłączniki z pamięcią wartości prądu zadziałania wyzwalacza nadprądowego.

Wyłączniki wyposażone w funkcję monitorowania obciążenia oraz alarmowanie o przekroczeniu temperatury wewnątrz urządzenia na bezpotencjałowym styku pomocniczym opcjonalnego modułu dodatkowego.

Aparat musi być wyposażony w funkcję system redundancy SP2 w celu prawidłowej współpracy z systemami DCS

Narzędzia testujące dostarczane przez producenta wyłącznika umożliwiające sprawdzenie funkcji zabezpieczeniowych, pomiarowych i przekładników w całym okresie eksploatacji.

Wyłączniki opcjonalnie wyposażone w funkcje pomiarowe:

prądu o dokładności 1 % w zakresie od 0,2 ... do 1,2 In

napięcia o dokładności 1 % w zakresie od 80 ... do 800 V

mocy czynnej, energii czynnej w klasie 2 według normy IEC 61557-12

THD dla prądu i napięcia i niesymetrii prądowej.

Sygnał sterujący z układów elektronicznych sterujących Profibus DP należy doprowadzić do istniejącej szafy automatyki. Osobno dla każdej sekcji.

6. Automatyka

Istniejące sygnały drutowe do szafy automatyki zdemontować.

Magistralę Profibus przedłużyć do nowej rozdzielnicy SO2. Wszystkie sygnały istniejące przeprogramować na sygnały cyfrowe. Sygnały drutowe w rozdzielnic SO2 podłączyć pod zwolnioną rezerwę sterownika istniejącego sterownika S7-1500.

7. Most szynowy

Połączenia od transformatorów do rozdzielnicy wykonać szynoprzewodem o następujących parametrach:

Prąd znamionowy: 2500A

Stopień IP min IP42

Materiał aluminium

Połączenia z transformatorem głowica + połączenia elastyczne

Połączenia z rozdzielnicą fabryczna głowica

8. Filtr aktywny

W obiekcie zainstalować filtr aktywny o mocy 200kVA ok 200A. Filtr aktywny musi mieć możliwość płynnej regulacji mocy biernej w zakresie pojemnościowym i liniowym.

Napięcie nominalne	200 V - 480 V (automatyczne wykrywanie napięcia)
Zakres kompensacji harmonicznych	do 50 harmonicznej - zgodnie z IEC 519 i G5./4t
Zakres częstotliwości	50 Hz lub 60 Hz (automatyczne rozpoznawanie częstotliwości)
Tryby pracy	wszystkie harmoniczne / wszystkie harmoniczne oprócz podstawowej / wybrane harmoniczne
Czas odpowiedzi	<100 mikrosekund / 1 okres (w trybie selektywnym)
Praca równoległa modułów	Nielimitowane skalowanie/praca w każdym układzie połączeń do 7 modułów przy pomocy jednego HMI
Częstotliwość przełączeń	20kHz
Sterownik	FFT - Cyfrowe sterowanie w czasie rzeczywistym
Zdolność symetryzacji obciążenia	100 % x I _N filtra aktywnego

9. Ochrona przepięciowa

W obiekcie należy zastosować ochronę przepięciową. Rozdzielnice SO2 wyposażać w ochronnik przepięciowy Typ I+II ze stykami sygnalizacyjnymi w każdej z sekcji. Styki sygnalizacyjne podłączyć do automatyki obiektu.

10. Ochrona od porażeń

W zakresie ochrony od porażeń obowiązuje samoczynne wyłączenie zasilania zgodnie z postanowieniami PN-HD 60364-4-41:2009.

System ochrony podstawowej (ochrona przed dotykiem bezpośrednim) zapewniona jest przez podstawową izolację części czynnych oraz zastosowanie przegród lub obudów.

System ochrony przy uszkodzeniu jest zapewniony przez połączenia wyrównawcze i samoczynne wyłączanie zasilania w czasie nieprzekraczającym 0,4s. Układ sieciowy TN-S.

System ochrony uzupełniającej jest zapewniony przez zastosowanie urządzeń różnicowoprądowych (RCD) o znamionowym prądzie różnicowym 30mA. Jako ochronę dodatkową przed porażeniem prądem elektrycznym w sieci zastosowano uziemienie ochronne.

11. Bezpieczeństwo pożarowe

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 r., nr 109, poz.719 – z późn. zm.) nie zachodzi konieczność zapewnienia i wdrożenia instrukcji bezpieczeństwa pożarowego dla modernizacji stacji S02 – obiekt nie stanowi strefy zagrożenia wybuchem, nie występuje strefa pożarowa. Obiekt nie wymaga oznakowania pożarowego.

12. Uwagi końcowe

1. Przy wykonywaniu instalacji należy zachować koordynację z pozostałymi instalacjami obiektu technologicznego.
2. Zaproponowane urządzenia i elementy systemu można zastąpić innymi, innych producentów o parametrach nie gorszych od zaproponowanych w projekcie. Wszelkie zmiany muszą być akceptowane przez projektanta.
3. Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami.
4. Wszystkie stosowane materiały muszą być dopuszczone do stosowania w Polsce i spełniać wszystkie wymagane przepisy.

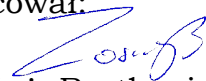
5. Wykonawca zobowiązany jest do posiadania wszystkich wymaganych przepisami prawa uprawnień, zaświadczeń i certyfikatów poświadczających o tym, że jest on przeszkolony i przygotowany do wykonania wszystkich prac ujętych w całym zakresie.
6. Przed przystąpieniem do prac oferent/wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z pełną dokumentacją projektową. Opis techniczny, rysunki i schematy, które zawarto w dokumentacji projektowej stanowią integralną całość i wzajemnie się uzupełniają. Wszystkie elementy, które przedstawiono w opisie technicznym, a nie przedstawiono w części rysunkowej lub odwrotnie nawzajem się uzupełniają.
7. Wszystkie wykonywane prace oraz zaproponowane materiały powinny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne certyfikaty tak, aby spełnić obowiązujące przepisy.
8. Do zakresu prac wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji według obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności wskazanego przez inwestora przedstawiciela. Do wykonanych prac wykonawca powinien również załączyć deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem i niniejszą dokumentacją.
9. Wszelkie zmiany wykonane na budowie należy nanosić na dokumentację wykonawczą kolorem czerwonym.

13. Zestawienie materiałów

Lp.	Materiał	Ilość	Jm.
1.	Transformator 15,75/0,4kV	2	kpl.
2.	Rozdzielnica nn SO2 zgodna ze standardem obiektu	1	kpl.
3.	Szynoprzewód	2	kpl.
4.	Połączenia wyrównawcze i uziemiające	1	kpl.
5.	Przedłużenie kabli łączeniowych istniejących	1	kpl.
6.	Filtr aktywny	2	kpl.

Uwaga: zestawienie ma charakter poglądowy i sposób wykonania prac ma wpływ na ilość użytych materiałów. Zestawienie nie stanowi listy zamówienia towarów. Każdorazowo ilości urządzeń aparatów oraz długości przewodów należy zweryfikować ze stanem aktualnym na placu budowy.

Opracował:


mgr inż. Bartłomiej Zosiuk

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. R01 - Plan stacji SO2 z lokalizacją urządzeń
2. R12 - Widok elewacji rozdzielnic SO2
3. R13 - Plan stacji SO2 z projektowaną lokalizacją urządzeń
4. S01 - Schemat zasilania
5. S03 - Schemat jednokreskowy rozdzielnic SO2
6. S08 - Schemat wielokreskowy rozdzielnic S02

III. ZAŁĄCZNIKI

1. Z01 – uprawnienia, izby