

I. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA

1. Cel opracowania

Celem opracowania jest budowa zasilania elektroenergetycznego nn-0,4 kV przepompowni ścieków PSA, PSB, PSC, PS lokalna w m. Nowy Dwór, Družno, Gm. Elbląg, dz. nr 26/7, 26/82 - obręb Dłużyna, dz. nr 110/1, 81/2 - obręb Družno.

2. Zakres opracowania

Zakres rzeczowy opracowania obejmuje:

Prace montażowe (długości linii kablowych podane są w rzucie poziomym):

- | | |
|------------------------------------|--------|
| 1. Budowa linii kablowej nn-0,4 kV | 184 m |
| 2. Montaż szafki sterowniczej | 4 szt |
| 3. Montaż latarni oświetleniowych | 4 szt. |

3. Inwestor

Inwestorem prac projektowych i budowlanych jest Gmina Elbląg ul. Browarna 85, 82-300 Elbląg

4. Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie:

- a) umowy z inwestorem
- b) projekt technologiczny
- c) projekt zagospodarowania terenu
- d) wytyczne projektowe
- e) mapy do projektowych w skali 1:500
- f) uzgodnień branżowych
- g) uzgodnień z właścicielami gruntów
- h) aktualnych przepisów i norm

II. OPIS TECHNICZNY

1. Stan istniejący

W odległości ok. 20m od przedmiotowej inwestycji zlokalizowana jest istniejąca sieć elektroenergetyczna umożliwiająca wykonanie zasilania przepompowni ścieków PSA, PSB, PSC i PS lokalna.

2. Stan projektowany

Przepompownie ścieków PSA, PSB, PSC i PS lokalna zostaną zasilone z zestawów złączowo - pomiarowych. Zestawy te zostaną wykonane wg oddzielnego opracowania - zakres ENERGA OPERATOR SA. Na planie przedstawiono ich orientacyjną lokalizację. Szczegółowa lokalizacja ZZP zostanie przedstawiona w dokumentacji technicznej opracowanej na zlecenie ENERGA OPERATOR SA.

3. Budowa zasilania nn-0,4 kV przepompowni ścieków PSA

- Zasilanie szafki sterowniczej przepompowni ścieków PSA należy wykonać z projektowanego zestawu złączowo - pomiarowego (zestaw złączowo - pomiarowy zostanie wykonany wg oddzielnego opracowania)
- Zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia ZPP zostanie zlokalizowany przy granicy dz. nr 26/7
- Zasilanie należy wykonać kablem typu YKXS 5x10 (szafka sterownicza zostanie dostarczana z przepompownią ścieków PSA - poza zakresem niniejszej dokumentacji projektowej)
- Oświetlenie terenu przepompowni należy zasilić z szafki sterowniczej kablem typu YKXS 3x4 mm²
- Końce rur ochronnych należy uszczelnić kształtkami termokurczliwymi uniemożliwiając ich zamulenie
- Lokalizację szafki sterowniczej, latarni oświetleniowej, linii kablowej nn-0,4 kV oraz orientacyjną lokalizację zestawu złączowo - pomiarowego przedstawiono na załączonym planie zagospodarowania terenu
- Szczegółowa lokalizacja zestawu złączowo - pomiarowego zostanie przedstawiona w dokumentacji technicznej opracowanej na zlecenie ENERGA OPERATOR SA.

4. Budowa zasilania nn-0,4 kV przepompowni ścieków PSB

- Zasilanie szafki sterowniczej przepompowni ścieków PSB należy wykonać z projektowanego zestawu złączowo - pomiarowego (zestaw złączowo - pomiarowy zostanie wykonany wg oddzielnego opracowania)
- Zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia ZPP zostanie zlokalizowany na słupie nr 202/1 linii napowietrznej nn-0,4 kV
- Kabel na słupie należy osłonić rurą ochronną BE 50
- Zasilanie należy wykonać kablem typu YKXS 5x10 (szafka sterownicza zostanie dostarczana z przepompownią ścieków PSB - poza zakresem niniejszej dokumentacji projektowej)
-
- Oświetlenie terenu przepompowni należy zasilić z szafki sterowniczej kablem typu YKXS 3x4 mm²
- Końce rur ochronnych należy uszczelnić kształtkami termokurczliwymi uniemożliwiając ich zamulenie
- Lokalizację szafki sterowniczej, latarni oświetleniowej, linii kablowej nn-0,4 kV oraz orientacyjną lokalizację zestawu złączowo - pomiarowego przedstawiono na załączonym planie zagospodarowania terenu
- Szczegółowa lokalizacja zestawu złączowo - pomiarowego zostanie przedstawiona w dokumentacji technicznej opracowanej na zlecenie ENERGA OPERATOR SA.
-

5. Budowa zasilania nn-0,4 kV przepompowni ścieków PSC

- Zasilanie szafki sterowniczej przepompowni ścieków PSC należy wykonać z projektowanego zestawu złączowo - pomiarowego (zestaw złączowo - pomiarowy zostanie wykonany wg oddzielnego opracowania)
- Zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia ZPP zostanie zlokalizowany przy granicy dz. nr 110/1

- Zasilanie należy wykonać kablem typu YKXS 5x10 (szafka sterownicza zostanie dostarczana z przepompownią ścieków PSC - poza zakresem niniejszej dokumentacji projektowej)
- Oświetlenie terenu przepompowni należy zasilić z szafki sterowniczej kablem typu YKXS 3x4 mm²
- Końce rur ochronnych należy uszczelnić kształtkami termokurczliwymi uniemożliwiając ich zamulenie
- Lokalizację szafki sterowniczej, latarni oświetleniowej, linii kablowej nn-0,4 kV oraz orientacyjną lokalizację zestawu złączowo - pomiarowego przedstawiono na załączonym planie zagospodarowania terenu
- Szczegółowa lokalizacja zestawu złączowo - pomiarowego zostanie przedstawiona w dokumentacji technicznej opracowanej na zlecenie ENERGA OPERATOR SA.

6. Budowa zasilania nn-0,4 kV przepompowni ścieków PS lokalna

- Zasilanie szafki sterowniczej przepompowni ścieków PS lokalna należy wykonać z projektowanego zestawu złączowo - pomiarowego (zestaw złączowo - pomiarowy zostanie wykonany wg oddzielnego opracowania)
- Zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia ZZP zostanie zlokalizowany przy granicy dz. nr 81/2
- Zasilanie należy wykonać kablem typu YKXS 5x10 (szafka sterownicza zostanie dostarczana z przepompownią ścieków PS lokalna - poza zakresem niniejszej dokumentacji projektowej)
- Oświetlenie terenu przepompowni należy zasilić z szafki sterowniczej kablem typu YKXS 3x4 mm²
- Końce rur ochronnych należy uszczelnić kształtkami termokurczliwymi uniemożliwiając ich zamulenie
- Lokalizację szafki sterowniczej, latarni oświetleniowej, linii kablowej nn-0,4 kV oraz orientacyjną lokalizację zestawu złączowo - pomiarowego przedstawiono na załączonym planie zagospodarowania terenu
- Szczegółowa lokalizacja zestawu złączowo - pomiarowego zostanie przedstawiona w dokumentacji technicznej opracowanej na zlecenie ENERGA OPERATOR SA.

7. Budowa oświetlenia zewnętrznego terenu przepompowni ścieków

- Projektowane latarnie oświetleniowe o wysokości H=4m należy zlokalizować zgodnie z załączonym planem zagospodarowania terenu
- Na proj. słupach należy zainstalować oprawy oświetleniowe typu LED o kącie nachylenia 10°
- Zasilanie oświetlenia należy wykonać z proj. szafki sterowniczej przepompowni ścieków kablem typu YKXS 3x4
- Oświetlenie sterowane będzie z wykorzystaniem zegara astronomicznego zlokalizowanego w ww. szafce
- Słupy oświetleniowe należy wykonać jako słupy stalowe ocynkowane posadowione na fundamencie betonowym, prefabrykowanym F100/30
- Montaż i zabezpieczenie antykorozyjne elementów słupów i fundamentów wykonać zgodnie z zaleceniami producentów słupów
- Zastosować słupy spełniające wytrzymałość na II strefę wiatrową.
- Stosować zamknięcie pokryw wnek słupowych śrubami M-8 imbusowymi "wpuszczanymi" w pokrywę wneki słupa

- Stosować słupy w kolorze zbliżonym do koloru opraw
- Na latarniach należy zainstalować oprawy ze źródłami światła typu LED o mocy 38W (moc maksymalna uwzględniająca wszystkie straty 40W) charakteryzujące się następującymi parametrami:
 - o strumień świetlny oprawy 4813 lm,
 - o strumień świetlny lampy 5960 lm,
 - o 40 LED, 140mA,
 - o znamionowe napięcie pracy 230V/50Hz,
 - o ochrona przed przepięciami 10kV,
 - o minimalny strumień świetlny źródeł światła 5900 lm
 - o temperatura barwowa 4000 K \pm 10%,
 - o utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 80% po 60 000h
 - o materiał korpusu - wysokociśnieniowy odlew aluminium malowany proszkowo naabrany kolor,
 - o materiał klosza - płaskie szkło hartowane,
 - o wewnątrz komory optycznej, komory elektrycznej oraz elementy oprawy (np. pokrywa, uchwyt montażowy) zabezpieczone przed korozją powłoką lakierniczą,
 - o elementy mocujące oprawę na słupie, wysięgniku (śruby, podkładki) oraz klamry zamykające muszą być wykonane ze stali nierdzewnej
 - o oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie -10 - 120° (montaż bezpośredni) lub -100-30° (montaż na wysięgniku)
 - o dostęp do komory osprzętu elektrycznego bez użycia narzędzi za pomocą dwóch niezależnych zatrzasków. Prawidłowe zamknięcie komory osprzętu elektrycznego potwierdzone dźwiękiem o natężeniu \geq 110 dB. Oprawa posiada dedykowane zawiasy chroniące pokrywę osprzętu przed upadkiem
 - o Budowa oprawy pozwala na wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
 - o II klasa ochronności,
 - o stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK09
 - o szczelność komory optycznej – IP66 lub IP 67
 - o szczelność komory elektrycznej – IP66 lub IP 67
 - o wymiana elementów układu optycznego bez konieczności wykonywania połączeń lutowanych
 - o oprawa wyposażona w system regulacji ciśnienia wewnątrz oprawy, zapobiegający zjawisku kondensacji pary wodnej w komorze elektrycznej
 - o oprawa wyposażona w system optymalnego odprowadzenia ciepła (termiczne rozdzielanie pomiędzy układem zasilającym, a układem optycznym)
 - o oprawa musi spełniać wymagania normy EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”
 - o wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) nie większa niż określona w Rozporządzeniu WE nr 245/2009
 - o oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wiarygodność podawanych przez producenta parametrów funkcjonalnych deklarowanych w momencie wprowadzenia wyrobu do obrotu, takich jak: napięcie zasilania, klasa ochronności elektrycznej, pobierana moc, skuteczność świetlna, temperatura barwowa, strumień świetlny - certyfikat ENEC+ lub równoważny

- Zakres temperatury otoczenia podczas pracy oprawy: od -40°C do +500°C
- W projekcie przewidziano następujący poziomy oświetlenia $E_{sr} > 50 \text{ lx}$ przy zachowaniu równomierności $> 0,4$ (zgodnie z PN-EN 12464-2);
- Połączenie kabli w latarni należy wykonać z wykorzystaniem tabliczek bezpiecznikowych
- Połączenie od tabliczek bezpiecznikowych do oprawy należy wykonać przewodami YDY 3x2,5mm² – 750V układanymi w rurkach typu peszel
- Każdą oprawę zabezpieczyć indywidualnie wkładką topikową o prądzie znamionowym $I_n = 6 \text{ A}$

8. Układanie linii kablowych

- Ze względu na utwardzenie terenu linie kablowe należy układać w rurach osłonowych - zgodnie z projektem zagospodarowania terenu
- Linie kablowe należy układać na głębokości 1m metodą wykopu otwartego
- Układanie kabla powinno być wykonane w sposób wykluczający jego uszkodzenie przez zginanie, skręcanie lub rozciąganie
- Kabel należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty w pozostałych przypadkach na warstwie piasku o grubości 10 cm
- Tak ułożone linie przykryć warstwą piasku o grubości 10 cm oraz warstwą gruntu rodzimego o grubości 15 cm, następnie ułożyć pas folii z tworzywa sztucznego o barwie niebieskiej oraz zasypać wykop warstwą gruntu rodzimego.
- Przy podejściach do przepustów/złącz/latarni i wzdłuż trasy kabla w odstępach ok. 10 m instalować na kablach trwałe opaski oznacznikowe z podaniem użytkownika, typu kabla, relacji, roku ułożenia.
- Przed zasypaniem wykopu należy zgłosić do inwentaryzacji geodezyjnej
- W miejscach skrzyżowań z innymi sieciami oraz pod drogami i wjazdami kabel należy prowadzić w rurze osłonowej Arot $\varnothing 75$, zachowując środki ostrożności, zapobiegające uszkodzeniu innych kabli i urządzeń podziemnych znajdujących się na jego trasie
- W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem należy się dostosować się do normy N SEP-E-004

9. Wyposażenie szafki sterowniczej

- Napięcie zasilania 230V/400V AC
- Napięcie w obwodach sterowania i sygnalizacji 24V
- Szafka sterownicza jest dostarczana łącznie z przepompownią ścieków powinna być wyposażona w następujące elementy oraz umożliwiać:

a) Obudowa szafki sterowniczej:

- wykonana z poliestru wzmocnionego poliwęglanem GRP o stopniu ochrony min. IP 65, współczynnika uderowości mechanicznej IK 10 z uszczelką PUR,
- o wymiarach min. 1000(wysokość)x800(szerokość)x300(głębokość),
- wyposażona w płytę montażową z blachy ocynkowanej o grubości 2mm,
- wyposażona w co najmniej dwa zamki patentowe w drzwiach zewnętrznych,
- posadzona na cokole plastikowym, umożliwiającym montaż/demontaż wszystkich kabli (np. zasilających, od czujników pływakowych i sondy hydrostatycznej, itd.) bez konieczności demontażu obudowy szafy sterowniczej
- wyposażona w drzwi wewnętrzne z tworzywa sztucznego, na których są zainstalowane (na sitodruku obrazu pompowni):

- kontrolka poprawności zasilania,
- kontrolka awarii ogólnej,
- kontrolka awarii pompy nr 1,
- kontrolka awarii pompy nr 2,
- kontrolka pracy pompy nr 1,
- kontrolka pracy pompy nr 2,
- wyłącznik główny zasilania,
- przełącznik trybu pracy pompowni (Ręczna – 0 – Automatyczna),
- przyciski Startu i Stopu pompy w trybie pracy ręcznej,
- stacyjka z kluczem

b) Urządzenia elektryczne

- moduł telemetryczny GSM/GPRS/EDGE z wyświetlaczem MT-151,
- czujnik poprawności kolejności i zaniku faz,
- układ grzejny 50W wraz z elektronicznym termostatem,
- ogranicznik przepięć klasy B+C (czteropolowe),
- przetwornik prądowy do monitorowania prądu pompy,
- wyłącznik różnicowoprądowy 63A (czteropolowe),
- wyłącznik główny sieć - agregat 63A,
- gniazdo agregatu 32A/5P w zabudowie tablicowej,
- gniazdo serwisowe 230V/10A wraz z jednopolowym wyłącznikiem nadmiarowo - prądowym klasy B10,
- wyłącznik silnikowy, jako zabezpieczenie każdej pompy przed przeciążeniem i zanikiem napięcia na dowolnej fazie zasilającej,
- stycznik dla każdej pompy,
- jednopolowy wyłącznik nadmiarowo prądowy klasy B dla fazy sterującej,
- zasilacz buforowy 24 VDC/1 A wraz z układem akumulatorów,
- syrenka alarmowa 24 VDC z osobnymi wejściami dla zasilania sygnału dźwiękowego i optycznego,
- przełącznik trybu pracy (Ręczna – 0 – Automatyczna),
- dla mocy $\geq 5,5\text{kW}$ - rozruch soft-start,
- wyłącznik krańcowy otwarcia drzwi szafy sterowniczej,
- hermetyczny wyłącznik krańcowy otwarcia wjazdu przepompowni i komory pomiarowej,
- stacyjka umożliwiająca rozbiorzenia obiektu,
- sonda hydrostatyczna z wyjściem prądowym (4-20mA) o zakresie 0-4m H₂O wraz z dwoma pływakami (suchobieg i poziom alarmowy) oraz z łańcuchem ze stali nierdzewnej,
- antena typu YAGI dla sygnału GPRS modułu telemetrycznego (w przypadku wysokiego poziomu mocy sygnału GSM wystarczy zastosowanie anteny typu Telesat2 – z montażem na obudowie szafy sterowniczej),
- oświetlenie wewnętrzne szafy,
- szafa sterownicza wyposażona w układ ręcznego i automatycznego zasilania oświetlenia zewnętrznego,
- przetwornik czujnika wilgoci dla każdej pompy MiniCAS II dot. PSA,
- zegar astronomiczny dla sterowania oświetleniem zewnętrznym terenu stacji podnoszenia ciśnienia wody.

c) Sterowanie w oparciu o moduł telemetryczny GSM/GPRS, do którego wchodzi następujące sygnały (UWAGA!!! - wszystkie sygnały binarne mają być wyprowadzone z przekaźników pomocniczych):

- wejścia (24VDC)
 - o tryb pracy (Ręczny/Automatyczny),
 - o zasilanie na obiekcie (prawidłowe/nieprawidłowe),
 - o potwierdzenie pracy pompy nr 1,
 - o potwierdzenie pracy pompy nr 2,
 - o awaria pompy nr 1 – kontrola zabezpieczenia termicznego pompy i wyłącznika silnikowego,
 - o awaria pompy nr 2 – kontrola zabezpieczenia termicznego pompy i wyłącznika silnikowego,
 - o kontrola otwarcia drzwi i wjazdu pompowni,
 - o kontrola pływaka suchobiegu,
 - o kontrola pływaka alarmowego – przelania,
 - o kontrola rozbrojenia stacyjki,
- wejścia analogowe (4...20mA)
 - o sygnał z sondy hydrostatycznej (4...20 mA) zabezpieczony bezpiecznikiem 32mA,
 - o sygnał z przekładników prądowych (4...20mA),
- wyjścia (załączanie przekaźników napięciem 24VDC)
 - o załączanie pompy nr 1
 - o załączenie pompy nr 2
 - o załączenie sygnału alarmowego sygnalizatora – awaria zbiorcza pompowni
 - o załączenie rewersyjne pompy nr 1
 - o załączenie rewersyjne pompy nr 2
 - o załączenie wyjścia włamania – do podłączenia niezależnej centrali alarmowej

d) Rozdzielnica Sterowania Pomp powinna zapewniać

- naprzemienną pracę pomp
- automatyczne przełączenie pomp w chwili wystąpienia awarii lub braku potwierdzenia pracy
- kontrolę termików pompy i wyłączników silnikowych
- funkcje czyszczenia zbiornika – spompowanie ścieków poniżej poziomu suchobiegu – tylko dla pracy ręcznej
- w momencie awarii sondy hydrostatycznej, pracę pompowni w oparciu o sygnał z dwóch pływaków

Szafy sterownicze mają posiadać:

- Certyfikat Badania Typu UE określony w PN-EN 61439 – 1:2011 oraz w PN-EN 61439 - 2:2011 w zakresie dyrektywy kompatybilności elektromagnetycznej 2014/30/UE – EMC.
- Certyfikat Zgodności określony w PN-EN 61439 – 1:2011 oraz w PN-EN 61439 -2:2011 w zakresie dyrektywy niskonapięciowej 2014/35/UE – LVD.

W celu funkcjonowania systemu konieczne jest dostarczenie kart SIM, w których będzie aktywna usługa pakietowej transmisji danych GPRS ze statycznym adresem IP. Dostawca przepompowni ścieków wraz z szafami sterowniczymi zawierającymi oprogramowanie istniejącego systemu monitoringu musi posiadać niepubliczną sieć APN dla potrzeb systemu monitoringu. Dostawę niniejszych kart telemetrycznych zapewnia dostawca systemu monitoringu.

10. Ochrona przeciwporażeniowa

- Układ sieci TN-C-S
- Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania zgodnie z normą PN-IEC-60364-4-41
- Rezystancja uziemienia szafki sterowniczej oraz latarni oświetleniowych powinna wynosić $R < 10\Omega$
- Ochronie podlegają wszystkie metalowe elementy instalacji elektrycznych nie będących normalnie pod napięciem, a które w wyniku awarii (uszkodzenia izolacji), mogą znaleźć się pod napięciem (zgodnie z DTR przepompowni)
- We wspólnym wykopie z kablem należy ułożyć bednarkę FeZn 30x4
- Wszystkie latarnie oraz przewody PEN należy połączyć metalicznie z bednarką
- Miejsca połączeń bednarki w ziemi zabezpieczyć przed korozją poprzez staranne pokrycie lakierem asfaltowym
- Po wykonaniu robót dokonać pomiarów sprawdzających wartość rezystancji uziemienia oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

11. Uwagi końcowe

- Wykonawcą prac powinna być firma wyspecjalizowana w budowie linii elektroenergetycznych
- Wszelkie odstępstwa od niniejszej dokumentacji projektowej należy uzgodnić z projektantem
- Po zakończeniu robót teren całej budowy należy bezwzględnie doprowadzić do stanu pierwotnego
- Całość prac wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami i przywołanymi normami, w szczególności normami nr PN-IEC 60364, PN-IEC 61024, PN-76/E-05125, N SEP-E-004 oraz rozporządzeniami Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 i MSWiA z dnia 07.06.2010
- Należy stosować urządzenia, wyroby i materiały posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub świadectwo kwalifikacji jakości, względnie oznaczonych państwowym znakiem jakości lub znakiem bezpieczeństwa, wydanymi przez uprawnione jednostki kwalifikujące
- Wszystkie urządzenia i materiały przyjęte w projekcie są przykładowe i służą wyłącznie do określenia standardu. Ostateczny dobór urządzeń i materiałów zostanie dokonany w trakcie realizacji robót spośród wskazanych w projekcie lub równoważnych.
- Oprzewodowanie instalacji wykonano dla urządzeń przyjętych w niniejszym opracowaniu. Projektowane urządzenia mogą być zastąpione urządzeniami innych producentów pod warunkiem spełnienia identycznych warunków technicznych, co urządzenia projektowane oraz posiadających świadectwa homologacyjne dopuszczające do ich stosowania na terenie Polski.

- Przy wykonywaniu okablowania należy pozostawić odpowiedni zapas przewodów dla ułatwienia montażu urządzeń i elementów systemu z zapewnieniem możliwości ich ewentualnego przesunięcia.
- Zapewnić wyznaczenie i dokonanie geodezyjnych pomiarów wykonawczych przez jednostki uprawnione do wykonywania prac geodezyjnych.
- Pomiary powykonawcze sieci podziemnego uzbrojenia terenu, układanej w wykopach otwartych, należy wykonać przed ich zakryciem.
- **Przed przystąpieniem do wykonawstwa robót należy powiadomić wszystkich gestorów sieci, uzbrojenia podziemnego oraz właścicieli działek, zapoznać się z uwagami zawartymi w ich uzgodnieniach i ściśle się do nich stosować w trakcie wykonywania robót**

12. Ważniejsze przepisy i normy/albumy

- N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.”
- PN-90/E-05023 „Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.”
- PN-91/E-05009/443 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.”
- PN-91/E-05009/41 „*Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed prądem przeciążeniowym.*”

III. OBLICZENIA

Dobór kabla wlv dla przepompowni ścieków (P=12 kW)

- Ze względu na wytrzymałość mechaniczną
 $S > 1 \text{ mm}^2$
- Ze względu na obciążalność długotrwałą

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{12}{1,73 \cdot 0,4 \cdot 0,93} = 18,6 \text{ A}$$

Dla kabla YKXS 5x10 $I_{dd} = 79 \text{ A}$

$$I_{dd} > I_B$$

$79 \text{ A} > 18,6 \text{ A}$ Warunek spełniony

- Ze względu na dopuszczalny spadek napięcia

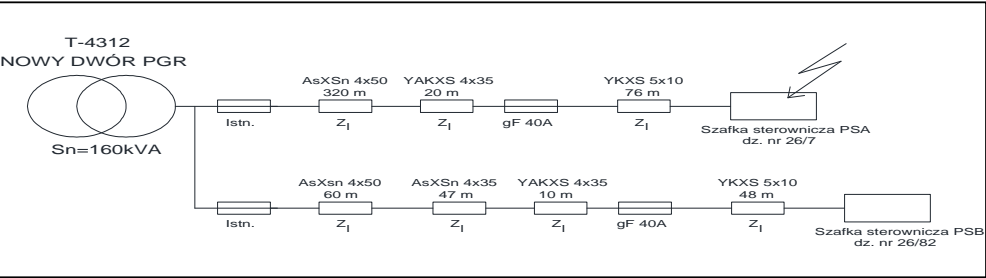
$$\Delta U_{\%} = \frac{P \cdot L \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} = \frac{12 \, 000 \cdot 79 \cdot 100}{55 \cdot 10 \cdot 400^2} = 1,08\%$$

$$\Delta U_{\% \text{dop}} > \Delta U_{\%}$$

$3\% > 1,08\%$ Warunek spełniony

Temat oprac: Budowa zasilania elektroenergetycznego nn-0,4 kV dla przepompowni ścieków PSA, PSB, PSC i PS lokalna m. Nowy Dwór, Drużno, gm, Elbląg.

Tabela nr: 1
Nazwa tabeli:Skuteczność wyłączania zwarć.

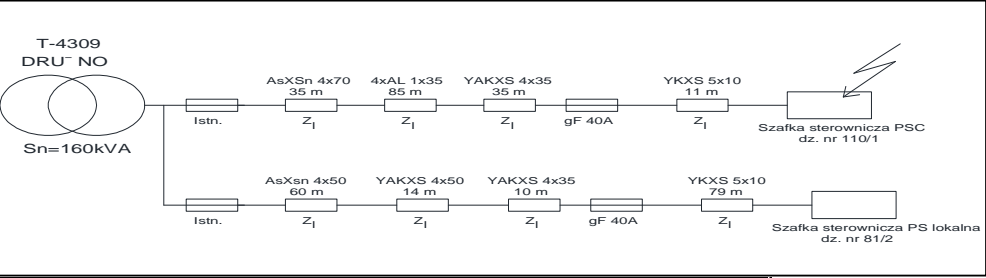


transformator	rezystancja R _{tr} [mΩ]	Reaktancja X _{tr} [mΩ]			
transformator 160 kVA	16,2	46,9			
Typ linii	rezystancja jednostkowa R _j [Ω/km]	reaktancja jednostkowa X _j [Ω/km]	długość l [m]	rezystancja pętli zwarć R [mΩ] (2*1*R _j)	reaktancja pętli zwarć X [mΩ] (2*1*X _j)
AsXSn 4x50	0,641	0,085	320	410,2	54,4
YAKXS 4x35	0,816	0,08	20	32,6	3,2
YKXS 5x10	1,83	0,08	76	278,2	12,16
Σ R [mΩ] = 737,2					
ΣX [mΩ] = 116,66					
Z [Ω] = 0,746					
I _k [A]= c*Un)/(√3*Z*1,25)=1,95*400/(√3*0,064*1,25)=235					
I _z >2,5*I _b					
I _b = 40					
I _k > 100					
I _k	≥	k x I _b	I _b	k	Warunek skuteczności wyłączania zwarć jest zachowany - szafki sterowniczej PSA
235	≥	100	40	2,5	
Skuteczność wyłączania zwarć będzie zachowana do wkładki gF o wartości 40A - szafka sterownicza PSA dz. Nr 26/7					

transformator	rezystancja $R_{tr} [m\Omega]$	Reaktancja $X_{tr} [m\Omega]$			
transformator 160 kVA	16,2	46,9			
Typ linii	rezystancja jednostkowa $R_j [\Omega/km]$	reaktancja jednostkowa $X_j [\Omega/km]$	długość $l [m]$	rezystancja pętli zwarć $R [m\Omega]$ ($2 \cdot l \cdot R_j$)	reaktancja pętli zwarć $X [m\Omega]$ ($2 \cdot l \cdot X_j$)
AsXSn 4x50	0,641	0,085	60	76,9	10,2
AsXSn 4x35	0,868	0,087	47	81,6	8,178
YAKXS 4x35	0,816	0,08	10	16,3	1,6
YKXS 5x10	1,83	0,08	48	175,7	7,68
$\Sigma R [m\Omega] = 366,7$					
$\Sigma X [m\Omega] = 74,558$					
$Z [\Omega] = 0,374$					
$I_k[A] = c \cdot U_n / (\sqrt{3} \cdot Z \cdot 1,25) = 1,95 \cdot 400 / (\sqrt{3} \cdot 0,064 \cdot 1,25) = 469$					
$I_z > 2,5 \cdot I_b$					
$I_b = 40$					
$I_k > 100$					
I_k	\geq	$k \times I_b$	I_b	k	
469	\geq	100	40	2,5	Warunek skuteczności wyłączania zwarć jest zachowany - szafki sterowniczej PSB
Skuteczność wyłączania zwarć będzie zachowana do wkładki gF o wartości 40A - szafka sterownicza PSB dz. nr 26/82					

Temat oprac: Budowa zasilania elektroenergetycznego nn-0,4 kV dla przepompowni ścieków PSA, PSB, PSC i PS lokalna m. Nowy Dwór, Drużno, gm, Elbląg.

Tabela nr: 2
Nazwa tabeli: Skuteczność wyłączania zwarć.



transformator	rezystancja $R_{tr} [m\Omega]$	Reaktancja $X_{tr} [m\Omega]$			
transformator 160 kVA	16,2	46,9			
Typ linii	rezystancja jednostkowa $R_j [\Omega/km]$	reaktancja jednostkowa $X_j [\Omega/km]$	długość $l [m]$	rezystancja pętli zwarć $R [m\Omega]$ $(2 \cdot l \cdot R_j)$	reaktancja pętli zwarć $X [m\Omega]$ $(2 \cdot l \cdot X_j)$
AsXSn 4x70	0,443	0,083	35	31,0	5,81
4xAL 1x35	0,816	0,3	85	138,7	51
YAKXS 4x35	0,816	0,08	35	57,1	5,6
YKXS 5x10	1,83	0,08	11	40,3	1,76
$\Sigma R [m\Omega] = 283,3$					
$\Sigma X [m\Omega] = 111,07$					
$Z [\Omega] = 0,304$					
$I_k[A] = c \cdot U_n / (\sqrt{3} \cdot Z \cdot 1,25) = 95 \cdot 400 / (\sqrt{3} \cdot 0,064 \cdot 1,25) = 577$					
$I_z > 2,5 \cdot I_b$					
$I_b = 40$					
$I_k > 100$					
I_k	\geq	$k \times I_b$	I_b	k	
577	\geq	100	40	2,5	Warunek skuteczności wyłączania zwarć jest zachowany - szafki sterowniczej PSC
Skuteczność wyłączania zwarć będzie zachowana do wkładki gF o wartości 40A - szafka sterownicza PSC dz. Nr 110/1					

transformator	rezystancja $R_{tr} [m\Omega]$	Reaktancja $X_{tr} [m\Omega]$			
transformator 160 kVA	16,2	46,9			
Typ linii	rezystancja jednostkowa $R_j [\Omega/km]$	reaktancja jednostkowa $X_j [\Omega/km]$	długość $l [m]$	rezystancja pętli zwarć $R [m\Omega]$ ($2 \cdot l \cdot R_j$)	reaktancja pętli zwarć $X [m\Omega]$ ($2 \cdot l \cdot X_j$)
AsXSn 4x50	0,641	0,085	60	76,9	10,2
YAKXS 4x50	0,571	0,08	14	16,0	2,24
YAKXS 4x35	0,816	0,08	10	16,3	1,6
YKXS 5x10	1,83	0,08	79	289,1	12,64
$\Sigma R [m\Omega] = 414,6$					
$\Sigma X [m\Omega] = 73,58$					
$Z [\Omega] = 0,421$					
$I_k[A] = c \cdot U_n / (\sqrt{3} \cdot Z \cdot 1,25) = 1,95 \cdot 400 / (\sqrt{3} \cdot 0,064 \cdot 1,25) = 417$					
$I_z > 2,5 \cdot I_b$					
$I_b = 40$					
$I_k > 100$					
I_k	\geq	$k \times I_b$	I_b	k	
417	\geq	100	40	2,5	Warunek skuteczności wyłączania zwarć jest zachowany - szafki sterowniczej PS lokalna
Skuteczność wyłączania zwarć będzie zachowana do wkładki gF o wartości 40A - szafka sterownicza PS lokalna dz. nr 81/2					

VII. ZESTAWIENIE MONTAŻOWE

Temat oprac:		Budowa zasilania elektroenergetycznego nn-0,4 kV dla przepompowni ścieków PSA, PSB, PSC i PS lokalna m. Nowy Dwór, Drużno, gm, Elbląg.													
Tabela nr:		1													
Nazwa tabelki:		Linia kablowa nn-0,4 kV - wlz													
Odcinek od - do	Długość liniowa	YKXS 5x10 - dł. całkowita	Układanie kabla												
			W ziemi	Na słupie	W szafce sterowniczej	W zestawie złączowo - pomiarowym	Zapras	Rura ochronna DVK 75 - wykop otwarty	Rura ochronna SRS 110 - przecisk	Kształtka termikurczliwa REC 75	Kształtka termikurczliwa REC 110	Głowiczka termokurczliwa	Uziom TP-1	Folia kablowa koloru niebieskiego	Piasek
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	szt	szt	szt	kpl	m	m ³
razem:	167	79	66	0	3	3	7	8	0	8	0	2	1	66	5
ZZP - PSA	64	76	64		3	3	6	15	6	8	2	2	1	64	5,12
ZZP - PSB	35	48	35	5	3		5	6		6		2	1	35	2,80
ZZP - PSC	2	11	2		3	3	3	2		2		2	1	2	0,16
ZZP - PS lokalna	66	79	66		3	3	7	8		8		2	1	66	5,28

Temat		Budowa zasilania elektroenergetycznego nn-0,4 kV dla przepompowni ścieków																	
oprac:		PSA, PSB, PSC i PS lokalna m. Nowy Dwór, Drużno, gm, Elbląg.																	
Tabela nr:		2																	
Nazwa tabelki:		Zestawienie montażowe - oświetlenie																	
Odcinek od - do	Długość liniowa	YKXS 3x4 - dł. całkowita																	
			W ziemi	W latarni	W szafce sterowniczej	Zapas	Rura DVK 75 - wykop otwarty	Kształtka termikurczliwa REC 75	Latarnia oświetleniowa o wysokości L=4	Fundament betonowy F100/30	Przewód YDY 3x2,5 mm2	Oprawa oświetleniowa typu LED o mocy 38W	Wkładka bezpiecznikowa DO1-gG-6A	Tabliczka bezpiecznikowa	Głowiczka termokurczliwa	Uziom TP 2x10	Bednarka FeZn 30x4 (układana wraz z kablem)	Folia kablowa koloru niebieskiego	Piasek
	m	m	m	m	m	m	m	szt	szt	szt	m	szt.	szt.	kpl	szt.	kpl	m	m	m3
razem:	17	50	17	12	12	9	17	8	4	4	24	4	4	4	8	4	29	17	1
PSA - L1	5	13	5	3	3	2	5	2	1	1	6	1	1	1	2	1	8	5	0,40
PSB - L1	4	12	4	3	3	2	4	2	1	1	6	1	1	1	2	1	7	4	0,32
PSC - L1	5	13	5	3	3	2	5	2	1	1	6	1	1	1	2	1	8	5	0,40
PS lokalna - L1	3	11	3	3	3	2	3	2	1	1	6	1	1	1	2	1	6	3	0,24

Projektant:

Wiesław Jędrzysek
upr. 128/75/Gd

mgr inż. Wiesław Jędrzysek
Uprawniony do projektowania
kontrolowania i nadzorowania
robót elektrycznych
upr. 128/75/Gd
Gdańsk, ul. Dunikowskiego 17 D/1