

## OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

### 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- zlecenie Inwestora
- uzgodnienia z Inwestorem
- warunki przyłączenia wydane przez RDZ - Nysa
- opinia Powiatowego Zespołu Uzgadniania Dokumentacji Projektowych w Nysie
- aktualny podkład mapowy
- obowiązujące przepisy i normy
- uzgodnienia

### 2. DANE OGÓLNE

1. dokumentacja niniejsza jest częścią składową całości dokumentacji opracowanej w branżach: elektryczna, sanitarna.
2. dokumentację opracowano w nawiązaniu do w/w opracowań
3. dokumentację opracowano w oparciu o obowiązujące normy, rozporządzenia i przepisy
4. dokumentacja zawiera: część opisową, schemat instalacji
5. dokumentacją objęto wykonanie następujących robót elektrycznych: budowa linii kablowej n/n – Wlz-et do zasilania szafki sterującej, linii kablowych do zasilania proj. pomp, wykonanie uziemienia, ochrona przeciwporażeniowa, zabudowa rur ochronnych przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami, budowa proj. oświetlenia terenu przepompowni, budowa wstawki kablowej s/n, wykonanie muf kablowych na kablach s/n, założenie rur ochronnych na proj. i istn. kablach s/n, założenie rur ochronnych na sieci teletechnicznej.
6. ochrona od porażień zgodnie z PN92/E-05009
7. napięcia zasilania, moc szczytową, moc zainstalowaną, dobór zabezpieczeń i przewodów obwodów elektrycznych podano na schemacie

### 3. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres opracowania dotyczący zasilania projektowanych przepompowni:

- budowa linii kablowej n/n WLZ do zasilania szafki sterującej – YKY 5x10mm<sup>2</sup>.
- zabudowa aparatury kontrolno sterującej dla proj. pomp.
- montaż uziemienia ochronnego
- ułożenie proj. kabli n/n YKY 5x6 mm<sup>2</sup> do zasilania projektowanych pomp.
- wprowadzenie i podłączenie proj. kabli n/n do szafki sterującej oraz do proj. pomp
- ułożenie proj. kabli n/n YKY 3x1,0 mm<sup>2</sup> do sterowania zasilaniem pomp poprzez lokalizację położenia sondy hydrostatycznej oraz pływaków poziomu cieczy w proj. przepompowni.
- założenie rur ochronnych na proj. kablach n/n
- budowa oświetlenia terenu przepompowni
- ułożenie proj. kabla YKY 3x4 mm<sup>2</sup> do zasilania słupa ośw.
- posadowienie słupa oświetlenia terenu wraz z oprawą
- ułożenie proj. kabla YDY 3x2,5 mm<sup>2</sup> do zasilania oprawy ośw.
- montaż uziemienia proj. słupa ośw.
- założenie rur ochronnych na proj. kablu ośw.
- budowa wstawki kablowej 3xXRUHAKXS 1x120mm<sup>2</sup>
- zabudowa muf kablowych TRAJ-24/1x120-240-3SB na istn. i proj. kablu s/n
- założenie rur ochronnych na sieci teletechnicznej

#### 4. ZASILANIE ENERGETYCZNE - ZAKRES I CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI

##### 4.1. Lokalizacja przepompowni.

Projektowane przepompownia: PS-1 zlokalizowana została na terenie miejscowości Chróścina Nyska przy ul. Szkolnej w gm. Skoroszyce, w miejscach wskazanych na planach sytuacyjnych (wspólnych dla sieci wodociągowych i elektrycznych)

##### 4.2. Charakterystyka przepompowni.

Projektowana przepompownia wykonana będzie jako budowla podziemna prefabrykowana w formie zbiornika w postaci walca i podłączone do proj. rurociągu tłoczego. Wewnątrz pompowni zainstalowane będą dwa zestawy, (podstawowy + rezerwowy) pomp ściekowych z silnikami elektrycznymi 3-fazowymi o mocy  $P_1=1,8\text{kW}$  i  $P_2=1,4\text{kW}$  oraz układ czujników poziomu cieczy w zbiorniku. Zestawy pompowe dostarczane są fabrycznie z szafkami sterowniczymi wraz z kablami zasilającymi do proj. pomp, silników oraz kablami sterowniczymi. Kable wyprowadzone będą z szafki sterowniczej przepompowni do komory zbiornika pompowni. Kable te należy układać w rurze ochronnej pomiędzy szafką sterowniczą, a zbiornikiem przepompowni.

Zakłada się, że pompy mogą pracować naprzemiennie, ale rozruch pomp odbywać się będzie selektywnie poprzez wykorzystanie urządzeń typu soft-start. Sterowanie rozruchem silników pomp będzie odbywać się poprzez układ kontroli prędkości w urządzeniu soft-start, które będzie zainstalowane w układzie zasilania i sterowania w szafie sterowniczej. Na schematach przedstawiono sposób podłączenia urządzeń.

Nie przewiduje się jednoczesnej pracy pomp w przepompowniach.

Układanie kabli sterowniczych i zasilających pompy, silniki w studzience pompowni wykonać zgodnie z DTR pompy i czujników poziomu zwracając uwagę aby nie miały ostrych załamań oraz żeby nie mogły być wessane do otworu wlotowego pompy. Dla przejść PVC zbiornik zaopatrzone zostały w przejścia szczelne osadzone na etapie produkcji. Przepusty kablowe w ścianach dla kabli o średnicy 125 mm. Rura osłonowa kabli pomiędzy przepompownią, a szafą sterującą wentylowana.

##### 4.3. Zasilanie proj. przepompowni.

###### 4.3.1. Zasilanie szafki sterującej.

Zgodnie z uzgodnieniami oraz warunkami przyłączenia wydanymi przez RD-Zachód w Nysie – aktualizowane z dnia 22.02.2013 – nr pisma WP/042884/2014/O03R07 - projektowana przepompownia będzie zasilana ze złącza kablowo-pomiarowego ZK1e+P (standard Tauron Dystrybucji), które będzie podłączone do sieci napowietrznej 0,4kV za pomocą przyłącza kablowego (projekt przebudowy sieci energetycznej oraz budowy przyłącza kablowego będzie opracowany wg. odrębnego opracowania).

Od złącza kablowego ZK1e+P należy ułożyć kabel YKY 5x10mm<sup>2</sup> do zasilania proj. szafy sterującej proj. przepompowni.

W ziemi proj. kabel układać na posypce piaskowej 10cm na głębokości 0,7m potem przykryć warstwą piasku 10cm następnie nasypać 20 cm przesianego gruntu rodzimego ułożyć folię koloru niebieskiego i zasypać gruntem rodzimym. Przy zasypywaniu ziemi ubijać warstwami. Na kablu umieścić trwałe oznaczniki kablowe informujące o rodzaju kabla, relacji, długości kabla, właścicielu kabla i rok budowy.

Dla zapewnienia dostępu do proj. ZK1e+P dla służb eksploatacyjnych RD-Zachód Nysa należy tak zabudować ogrodzenie przy w/w ZK, aby umożliwić swobodny dostęp do części, w której znajdują się będą podstawy rozłączników proj. złącza oraz do swobodnego odczytu stanu licznika energii elektrycznej zabudowanego w w/w złączu.

###### 4.3.2. Szafka sterownicza.

Szafka sterownicza jest na wyposażeniu pompowni w związku z tym projektuje się tylko kabel YKY 5x10mm<sup>2</sup> od złącza pomiarowego ZK1e+1P do zasilania szafki sterowniczej.

Szafkę sterowniczą na terenie przepompowni, należy przystosować do zasilania awaryjnego z agregatu prądotwórczego (np. przewoźnego), które realizowane jest przez przełącznik zasilania i uniemożliwiający podanie napięcia z agregatu na sieć RDZ-Nysa.

Zastosować człon wyposażony w przełącznik *agregat-sieć* i gniazdo umożliwiające podłączenie agregatu przewoźnego. Podłączenie agregatu poprzez wtyczkę stałą 3-fazową

Z szafki sterowniczej proj. pompowni wyprowadzić kable, zgodnie z DTR producenta, (w rurze ochronnej) do zasilania pomp i czujników poziomów w zbiorniku pompowni.

Kable do zasilania pomp (YKY 5x6 mm<sup>2</sup>) oraz sterowania (YKY 3x1mm<sup>2</sup>) pracą pomp, dostarczane są w komplecie i nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania; w/w kable ułożyć w rurach ochronnych dwuściennych, karbowanych na zewnątrz i gładką od wewnątrz o średnicy zew. 50mm od szafki sterującej do komory przepompowni.

W ziemi proj. kable układać na posypce piaskowej 10cm na głębokości 0,7m potem przykryć warstwą piasku 10cm następnie nasypać 20 cm przesianego gruntu rodzimego ułożyć folię koloru niebieskiego i zasypać gruntem rodzimym. Przy zasypywaniu ziemi ubijać warstwami. Na kablach w odstępach nie większych niż 10m oraz przy wejściu do ZK, szafki sterującej, komory przepompowni oraz przy rurach ochronnych umieścić trwałe oznaczniki kablowe informujące o rodzaju kabla, relacji, długości kabla, właścicieli kabla i rok budowy.

Wykonać uziom dla proj. przepompowni. Proj. uziom należy podłączyć z istniejącą siecią uziemień.

Po zakończeniu prac należy wykonać pomiary sprawdzające.

W miejscach skrzyżowania i zbliżenia projektowanych kabli z innymi urządzeniami podziemnymi napotkanymi na trasie w czasie wykonywania robót, kabel należy układać w rurach ochronnych dwuściennych, karbowanych na zewnątrz i gładką od wewnątrz o średnicy zew. 50mm, zachowaniem normatywnych odległości. Wykopy ziemne w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych należy wykonywać tylko ręcznie zachowaniem szczególnej uwagi.

#### 4.3.2.1. Szafka sterownicza - wyposażenie

Sterowanie pracą pomp w zaprojektowanej przepompowni 2-pompowej odbywać się będzie za pomocą układu automatycznego sterowania.

- musi zapewnić naprzemienną pracę pomp,
- 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 (czyli stany: Awaria i Suchobiegi).

Zaprojektowano szafę sterowniczo-zasilającą z układem sterowniczym zapewniającym naprzemienną pracę pomp oraz układem alarmowym. Kontrolę i pomiar poziomów ścieków dla stanów: start pomp I,II oraz stop I,II należy zapewnić za pomocą czujnika hydrostatycznego (sondy hydrostatycznej). Dla stanów: alarm górny i alarm dolny kontrola i pomiar poziomów ścieków odbywać się będzie za pomocą regulatorów pływakowych (2 szt. - dla stanu zabezpieczającego pompę przed suchobiegiem oraz dla poziomu alarmowego)

#### Obudowa szafy sterowniczej zamontowanej na zewnątrz:

- wykonana z tworzywa sztucznego lub innego odpowiedniego materiału izolacyjnego oraz musi być odporna na warunki atmosferyczne (w szczególności na promieniowanie UV), IP66, IK10
- wyposażona w drzwi wewnętrzne z tworzywa sztucznego, na których są zainstalowane (na sitodruku obrazu pompowni) kontrolki awarii pomp, pracy pompy, panel operatorski sterownika, wyłącznik główny zasilania – przełącznik agregat/sieć, przełącznik trybu pracy pompowni (auto-0-ręczny start)
- wyposażona w płytę montażową z blachy ocynkowanej o grubości 2mm,
- wyposażona w co najmniej dwa zamki patentowe w drzwiach zewnętrznych,
- posadzona na cokole metalowym lub fundamencie z tworzywa sztucznego, umożliwiającym montaż/demontaż wszystkich kabli (itd. zasilających, od czujników pływakowych i sondy hydrostatycznej, itd.) bez konieczności demontażu obudowy szafy sterowniczej,

### Urządzenia elektryczne:

- przemysłowy sterownik mikroprocesorowy do sterowania, regulacji oraz do komunikacji,
- moduł telemetryczny GSM/GPRS
- czujnik poprawnej kolejności i zaniku faz,
- układ grzejny 50W wraz z elektronicznym termostatem,
- czteropolowe zabezpieczenie klasy C,
- przetwornik prądowy do monitorowania prądu pompy,
- wyłącznik różnicowo-prądowy czteropolowy 63A,
- wyłącznik główny sieć-agregat 60A
- gniazdo agregatu 32A/5 P dostępne z zewnątrz obudowy,
- gniazdo serwisowe 230V/10A wraz z jednopolowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym klasy B10,
- gniazdo serwisowe 400V/32A/5P montaż tablicowy wraz z czteropolowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym klasy B32,
- 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),
- wyłącznik krańcowy otwarcia drzwi szafy sterowniczej,
- hermetyczny wyłącznik krańcowy otwarcia wjazdu przepompowni,
- stacyjka umożliwiająca rozbiora obiektu,
- sonda hydrostatyczna z wyjściem prądowym (4-20mA) o zakresie 0-4m H<sub>2</sub>O wraz z pływakami (suchobiegi i poziomy 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 - w kształcie „krajka” z montażem na obudowie szafy sterowniczej),
- dla mocy pompy  $\geq 5,5\text{kW}$  - rozruch soft-start,
- oświetlenie wewnętrzne szafy,
- układ kontroli 3 faz,
- obwód zasilania oświetlenia terenu ( jednopolowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym klasy B10 do zasilania obwodu lampy o mocy 70W)
- oprawa mocowana bezpośrednio na słupie o wysokości 6,5m
- do oświetlenia terenu przepompowni zaprojektowano słup aluminiowy anodowany w kolorze srebrnym (słup anodowany naturalny) o wysokości H=6,0 m. Słupy zabudować na fundamentach , w słupach zabudować tabliczkę do podłączenia kabli z gniazdem TG/Wts 6A.  
Na słupie zabudować wysięgnik (o ramieniu 1m) na którym zabudować oprawę uliczną o mocy 70W z źródłem światła sodowym z oprawką E-27. Oprawę zamontować. Do zabezpieczenia oprawy na projektowanym słupie zastosować wkładkę topikową typu D01/E14 6A.
- słup ośw. przy podstawie kwadratu 320x320mm, o średnicy przy podstawie 146mm, o średnicy przy wierzchołku 60mm,
- oprawa wykonana w II klasie izolacji, o stopniu ochronny IP66 dla części optycznej i komory osprzętu elektronicznego, na napięcie 230VAC, częstotliwość 50Hz, przystosowana do montażu bezpośredniego na słupie (Ø60mm), posiadającą oprawkę porcelanową E-27
- sterowanie oświetleniem zewnętrznym powinno odbywać się z poziomu sterownika i umożliwiać sterowanie zarówno lokalne jak i zdalne z Centralnej Dyspozytorni. Przewidzieć zastosowanie wyłącznika zmierzchowego i zegara astronomicznego (może być realizowany przez sterownik lub przez system SCADA).

### Wymagania dla sterownika

- sterownik RTU
- wykorzystanie wszystkich cech protokołu komunikacyjnego z przesyłaniem danych zarejestrowanych w wewnętrznej pamięci

- krytyczne komunikaty alarmowe (wysyłane natychmiast, bez prośby o ich udostępnienie)
- hierarchizacja raportowania danych
- zdarzenia podstemplowane czasem
- logowanie danych (pamięć minimum 10 000 zdarzeń) z podtrzymaniem baterijnym na 2 lata
- zakres pracy sterownika -20°C do 70°C
- możliwość pracy w trybie Modbus Master
- sugerowana obsługa protokołów komunikacyjnych takich jak: DNP 3.0, Modbus RTU, Modbus ASCII,
- programowanie sterownika zgodnie ze standardem IEC 61131-3
- możliwość programowania sterownika poprzez port RS 232 lokalnie lub zdalnie,
- wskaźnik zasilania, wykonywanie/stop programu, wysyłanie/odbieranie danych,
- status CPU, stan wejść/ wyjść
- z wyświetlaczem graficznym minimum 3,8" – polskie komunikaty (wymaga się stosować panele operatorskie współpracujące ze sterownikami poprzez łącze Ethernet).
- licznik czasu pracy pomp – wyświetlane i liczone przez sterownik,
- grzałka z termostatem,
- stan połączenia GPRS, w przypadku braku połączenia GPRS moduły telemetryczne przełączają się w tryb GSM/SMS dla zapewnienia ciągłości monitoringu.
- Sterowanie oświetleniem zewnętrznym powinno odbywać się z poziomu sterownika i umożliwiać sterowanie zarówno lokalne jak i zdalne z Centralnej Dyspozytorni. Przewidzieć zastosowanie wyłącznika zmierzchowego i zegara astronomicznego (może być realizowany przez sterownik lub przez system SCADA).

#### Wymagania dotyczące sygnałów sterowniczych pompowni:

- Sterowanie pracą przepompowni w układzie jednopompowym i dwupompowym naprzemiennym zależnie od poziomu ścieków w zbiorniku. Przewidzieć automatyczne przejęcie sterowania przez pływak po awarii sterownika lub przetwornika hydrostatycznego.
- Zabezpieczenie przed równoczesnym rozruchem obu pomp.
- Pomiar poziomu ścieków układem sonda hydrostatyczna (np. firmy Aplisens 4-20 mA, 24VDC, 0-10 msw) plus pływak.
- Pomiar czasu pracy każdej pompy i ilości załączeń – funkcja w sterowniku.
- Pomiar napięcia zasilania i jego monitorowanie.
- Zabezpieczenie różnicowo – prądowe.
- Zabezpieczenie silników pomp niezależne dla każdej z pomp.
- Zabezpieczenie przeciwzwarciowe.
- Zabezpieczenie przed suchobiegiem.
- Zabezpieczenie przed zanikiem fazy.
- Zabezpieczenie przed asymetrią zasilania.
- Zabezpieczenie przed spadkiem napięcia w sieci.
- Złącze podłączenia agregatu prądotwórczego.
- Wyświetlanie przyczyn awarii na wyświetlaczu sterownika .
- automatyki.
- Przycisk sterowania ręcznego.
- Funkcja czasowego uruchomienia pompowni w przypadku znikomego napływu ścieków.
- Funkcja kontroli czujnika poziomu – w przypadku awarii następuje automatyczne przełączenie z czujnika hydrostatycznego na czujnik pływakowy.
- Funkcja kontroli temperatury silnika niezależna dla każdej z pomp zrealizowana w oparciu o termik zabudowany w uzwojeniu pompy.
- Funkcja sygnalizacji optyczno – dźwiękowej stanu awarii np.: przekroczenie poziomu alarmowego w zbiorniku, brak fazy, brak zasilania, uszkodzenie pompy, uszkodzenie czujnika poziomu, przekroczenie okresu przeglądu pompy, suchobiegi.
- Funkcja ogrzewania skrzyni w przypadku spadku temperatury poniżej „0” sterowana termostatem.
- Funkcja synchronizacji czasu sterownika z czasem Centralnej Dyspozytorni.
- Hermetyczna obudowa wykonana z tworzywa o IP66 i zaliczona do II klasy ochronności. Szafka powinna posiadać podwójne drzwi na zewnętrznych nie montuje się żadnych urządzeń z wyjątkiem

naklejanych tabliczek ostrzegawczych. Drzwi zewnętrzne powinny być zamykane na zamek patentowy z kluczem pasującym do wszystkich pompowni (klucz master). Na drzwiach wewnętrznych należy umieścić wszystkie elementy sterownicze i łączeniowe a także wyświetlacz sterownika. Do drzwi wewnętrznych przewiduje się dostęp obsługi nie posiadającej świadectw kwalifikacyjnych „E” lub „D” do 1 kV w związku z tym powinny być tak przygotowane aby osoby te mogły obsługiwać sterownicę bez ich otwierania.

- Sterownik zawierający odpowiednią ilość wejść wyjść dwustanowych i analogowych zależnie od zaprojektowanego układu sterowania. Sterownik powinien posiadać odpowiednią ilość wyjść komunikacyjnych RS-485 lub/i RS232.
- Panel operatorski z wyświetlaczem graficznym minimum 3,8” – polskie komunikaty (wymaga się stosować panele operatorskie współpracujące ze sterownikami poprzez łącze Ethernet).
- Moduł telemetryczny GPRS
- Zasilanie układu sterowania sterownika i modułu telemetrycznego, czujników i przetworników itp. powinno zapewniać po zaniku napięcia zasilającego pompownię minimum 16 godzin pracy i transmisji danych z baterii akumulatorów ładowanych z zabudowanego zasilacza buforowego.

Wykonawca (dostawca) jest zobowiązany do wykonania pełnej ochrony przeciwprzepięciowej części niskoprądowej. Szafa sterownicza musi być docelowo wyposażona jednocześnie w część wysokoprądową i niskoprądową (sterującą).

#### Sygnały wymagane dla pompy zatapialnej:

sygnały binarne - informacje:

- ochrona nadprądowa OK,
- stycznik załączył,
- pompa w trybie ręcznym lub automatycznym,
- sygnały binarne - komenda: zdalnie / załącz wyłącz pompę

#### Sygnały analogowe przepompowni:

- poziom ścieków w przepompowni
- przepływ ścieków (dotyczy tylko przepompowni posiadających przepływomierz)
- prąd obu pomp

#### Sygnały binarne przepompowni:

- pływak poziomu maksymalnego – załączenie pompy,
- pływak poziomu minimalnego – wyłączenie pomp,
- zabezpieczenie przeciwprzeciążeniowe,
- awaria poziomowskazu hydrostatycznego,
- impuls przepływu i awarii przepływomierza (o ile występuje),
- styk z wyłącznika głównego,
- załącz pompę (każdą oddzielnie),
- brak fazy,
- otwarcie szafy - sygnał optyczno-dźwiękowy z opóźnieniem (przewidzieć możliwość wyłączenia sygnału akustycznego przez wybranie odpowiedniego 4 cyfrowego kodu wprowadzanego z panelu operatorskiego sterownika),
- otwarcie włazów - sygnał optyczno-dźwiękowy z opóźnieniem,
- zawilgocenie silnika,
- temperatura uzwojenia stojana,
- zgłoszenie obsługi kodem (logowanie się do systemu monitoringu pracownika, który otwiera szafę sterowniczą. Każdy pracownik upoważniony do przeglądu szafki ma swój np. 4-cyfrowy kod dostępu rozpoznawalny przez dyspozytornię.),

Sygnały przekazywane przez łącze szeregowe:

- parametry sieci (napięcia, prądy, moce czynne, bierne,  $\cos \varphi$  itp.)
- dane z przepływomierza takie jak aktualne natężenie przepływu, ilość przepompowanej wody

- licznik, sygnały awarii itp.)
- Możliwość sterowania falownikiem (jeżeli będzie zainstalowany)

Oprogramowanie sterowników - wymagania.

Oprogramowanie sterowników pompowni zarówno w wersji development (narzędzia do programowania wraz z licencjami dla użytkownika) jak i RunTime licencjami oraz z oprogramowaniem źródłowym dla sterowania pompowniami (wraz z licencjami) powinno być przekazane podczas odbioru końcowego na oryginalnych płytkach CD producentów oprogramowania (lub PenDrive-ach) oraz formie papierowej (licencje, certyfikaty itp., zrzeczenie się praw autorskich dla zastosowania dla przekazywanych pompowni (bez prawa przenoszenia na inne)).

Podane wyżej wymagania co do wyposażenia sterownic należy uzupełnić o konieczność oprogramowania SCADA w celu wizualizacji pracy pompowni. W tym celu wytyczne uzupełnić o informacje niezbędne do wykonania tych prac. Dodatkowo podać należy współrzędne geograficzne lokalizacji pompowni umożliwiające wprowadzenie lokalizacji do GPS. Podczas realizacji uzyskać kartę ze stałym adresem IP dla realizowanej pompowni (należącym do APN-u Wodociągów).

Przewidzieć konieczność przeprowadzenia prac w centralnej dyspozytorni związanej z wprowadzeniem do systemu SCADA wizualizacji włączanego obiektu (i kosztów z tym związanych). Przewidzieć konieczność wprowadzenia zmian w oprogramowaniu SCADA oczyszczalni.

Chodzi o wykonanie ekranu wizualizacji pracy realizowanej pompowni oraz powiązanie ekranów wizualizacyjnych z pompownią poprzez GPRS i stały adres IP. Zakres prac musi uwzględniać wszelkie zmiany w istniejących ekranach wizualizacyjnych (np. dodanie odpowiedniego punktu na mapie lub mapach), uzupełnienie rejestrowania awarii, rejestrowania danych przychodzących z pompowni, wszelkie wykresy oraz uzupełnienie raportów okresowych o dodawaną pompownię itp. tak aby żaden parametr czy ekran nie został pominięty.

Wykonawca powinien po zakończeniu prac przedstawić do akceptacji proponowane rozwiązania administratorowi systemu SCADA.

Wymaga się, aby układy sterownia oznaczone były znakiem CE.

W celu funkcjonowania systemu konieczne jest dostarczenie kart SIM, w których będzie aktywna usługa pakietowej transmisji danych GPRS ze statycznym adresem IP.

#### 4.3.3. Oświetlenie terenu przepompowni.

Zgodnie z uzgodnieniami do oświetlenia terenu przepompowni zaprojektowano słup aluminiowy anodowany w kolorze srebrnym (słup anodowany naturalny) o wysokości H=6,0m typu Słupy zabudować na fundamentach betonowych, w słupie zabudować tabliczkę do podłączenia kabli z gniazdem TG/Wts 6A. Na rysunkach przedstawiono lokalizację proj. słupa. Na słupie zabudować oprawę uliczną o mocy 70W z źródłem światła sodowym z oprawką E-27. Oprawę zamontować na wysięgniku 1m/1m. Do zabezpieczenia oprawy na projektowanym słupie zastosować wkładki topikowe typu D01/E14 6A. Oprawę wykonać w II klasie izolacji, o stopniu ochrony IP66 dla części optycznej i komory osprzętu elektronicznego, na napięciu 230VAC, częstotliwość 50Hz, przystosowaną do montażu bezpośredniego na słupie (Ø60mm), posiadającą oprawkę porcelanową E-27. Słupy ośw. przy podstawie w kształcie kwadratu 320x320mm, o średnicy przy podstawie 146mm i średnicy przy wierzchołku 60mm.

Sterowanie oświetleniem zewnętrznym powinno odbywać się z poziomu sterownika z szafki sterującej i umożliwiać sterowanie zarówno lokalne jak i zdalne z Centralnej Dyspozytorni. Należy zastosować do załączania poprzez wyłącznik zmierzchowy oraz zegar astronomiczny (może być realizowany przez sterownik lub przez system SCADA).

Od szafki serującej do proj. słupa ośw. należy ułożyć kabel oświetleniowy – YKY 3x4mm<sup>2</sup>. Słup ośw. należy uziemić. Proj. obwód zasilania oświetlenia terenu (o mocy 70W) należy zabezpieczyć jednopolowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym klasy S301B10. Do zabezpieczenia oprawy na projektowanym słupie zastosować wkładki topikowe typu D01/E14 6A.

Wszystkie prace związane z zasilaniem proj. przepompowni wykonywać pod nadzorem służb technicznych pracowników WiK Skoroszyce.

#### 4.4. Układanie rur osłonowych.

Na istn. sieci teletechnicznych należy ułożyć w rury osłonowych dzielone o średnicy  $\Phi$  120 w związku z kolidującą projektowaną infrastrukturą techniczną projektowanych rurociągów (na mapie zaznaczono lokalizację ułożenia proj. rur osłonowych).

#### 4.5. Przebudowa kabla s/n na ul. Szkolnej.

Zgodnie z zakresem prac oraz uzgodnień z RDZ Nysa – pisma: TD/O3/RD3/7/RDE7/MG-1002198749/420-2 z dnia 10.06.2014, TD/O03/RD3/7/RDE7/kw-1002432181/512-2 z dnia 23.07.2014; istniejący kabel s/n HAKnFtA 3x120mm<sup>2</sup> relacji RS Chróścina – ST.TR Osiedle przebiegający wzdłuż ulicy Szkolnej w Chróscinie Nyskiej koliduje z proj. infrastrukturą drogową w związku z proj. przebudową ul. Szkolnej wraz z parkingiem i kanalizacją sanitarną w Chróscinie; należy istniejący kabel HAKnFtA 3 x 120 mm<sup>2</sup> odkopać i naciąć (w miejscach zaznaczonych na rys i schemacie) oraz ułożyć wstawę kablową kablem 3 x XRUHAKXS 1x120/25 mm<sup>2</sup>. Proj. kabel ułożyć od mufy (zlokalizowanej przy przepompowni) do mufy zlokalizowanej przy garażach.

Kabel ułożyć w rowie kablowym na głębokości 0,8 m - 1,0 m z linią falistą z 3% zapasem dla skompensowania możliwości przesunięć gruntu, na podsypce piaskowej o grubości 10 cm. Kabel przysypać następnie 10 cm warstwą piasku oraz 20 cm warstwą gruntu rodzimego. Całość przykryć folią kalandrową koloru czerwonego grub. 0,5 mm i szerokości 20 cm. Odległość folii czerwonej od kabla powinna wynosić 25 cm. Na kablu w odległości 10 m, należy założyć oznaczniki kablowe informujące o rodzaju kabla, relacji, długości kabla, właściciela kabla i rok budowy.

Sposób układania kabla w wykopie pokazano na rysunku.

Przejście pod drogami przy ul. Szkolnej wykonać w wykopie otwartym, kabel chronić rurą ochronną dla układania w trudnych warunkach fi 160 o parametrach fi z/fi w. 160 / 144.

Przewidziano układanie kabla w wiązkach trójkątnych oraz spinanie kabla w wiązkę taśmami TKW 70/9.

Przed mufami kablowymi wykonać zapasy kabla o dł. 3 m. Zapas przy mufie kablowej zlokalizowanej przy przepompowni wykonać jako zapas pionowy. Skrzyżowania i zbliżenia projektowanego kabla z przejazdami i innymi urządzeniami podziemnymi napotkanymi na trasie w czasie wykonywania robót, kabel należy układać w rurach ochronnych dwuściennych, karbowanych fi 160 (fi zew./fi wew. 160/138) z zachowaniem normatywnych odległości. Wykopy ziemne w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych należy wykonywać tylko ręcznie zachowaniem szczególnej uwagi.

Całość projektowych prac wykonać zgodnie z wymogami normy N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”, oraz niniejszym projektem i zaleceniami PZUDP Nysa.

Trasę kabla pokazano na planie sytuacyjnym w skali 1: 500.

Istniejący kabel s/n HAKnFtA 3x120mm<sup>2</sup> w z projektowanym kablem 3 x XRUHAKXS 1x120/25 mm<sup>2</sup> połączyć za pomocą mufy przejściowej typu TRAJ-24/1x120-240-3SB (Raychem) lub innych o podobnych parametrach technicznych po zatwierdzeniu przez RDZ Nysa.

## 5. OPIS UKŁADANIA KABLI

Projektowane i przekładane kable n/n układać zgodnie z normami i przepisami na głębokości 0,7m÷0,8m, kable układać na 10 cm podsypce pisakowej , przykryć 10 cm piasku, 15 cm warstwą gruntu rodzimego i założyć folię niebieską.

Projektowane i przekładane kable s/n układać zgodnie z normami i przepisami na głębokości 0,8m -1 m, kable układać na 10 cm podsypce pisakowej , przykryć 10 cm piasku, 15 cm warstwą gruntu rodzimego i założyć folię czerwoną.

Przy układaniu kabla założyć opaski identyfikacyjne co 10 cm oraz tabliczki kierunkowe przy wprowadzaniu kabla do złącza kablowego na słupie zabezpieczenia głównego oraz przed rurami ochronnymi. Przy skrzyżowaniu kabla z podjazdami i istniejącym uzbrojeniem podziemnym, zgodnie z zleceniem Urzędu na kablu linii głównej założyć rury ochronne dwuścienna, karbowane lub rury dzielone. W zależności od przekroju kabli należy stosować minimalne średnice rur

- dla kabla XRUHAKXS 1x120/25mm<sup>2</sup> - rura ochronna dwuścienna, karbowana na zewnątrz i gładką od wewnątrz o średnicy zew. 160mm

- dla kabla HAKnFtA 3x120mm<sup>2</sup> - rura ochronna dzielona, karbowana na zewnątrz i gładką od wewnątrz o średnicy zew. 160mm

- dla kabla YKY 5x10 mm<sup>2</sup> - rura ochronna dwuścienna, karbowana na zewnątrz i gładką od wewnątrz o średnicy zew. 50mm

- dla kabla YKY 5x6 mm<sup>2</sup> - rura ochronna dwuścienna, karbowana na zewnątrz i gładką od wewnątrz o średnicy zew. 50mm

- dla kabla YKY 3x1,0 mm<sup>2</sup> - rura ochronna dwuścienna, karbowana na zewnątrz i gładką od wewnątrz o średnicy zew. 50mm

- dla kabla YKY 3x4 mm<sup>2</sup> rura ochronna dwuścienna, karbowana na zewnątrz i gładką od wewnątrz o średnicy zew. 50mm

Przy układaniu kabla należy zachować następujące minimalne odległości pionowe projektowanego kabla z obiektami :

- 1,0 m od nawierzchni ulic, dróg, parkingów
- 0,8 m od podziemnych elementów słupa
- 0,5 m od kabli telefonicznych przy zbliżaniu kabel układać w rurze stalowej lub rurze ochronnej dwuściennej
- 0,5 m od fundamentów budynków, ogrodzeń
- 1,5 m od pni drzew

Przed wejściem do złącza pozostawić zapas kabla po około 2,5 m dla każdych ze stron kabla.

W przypadku stwierdzenia braku miejsca zapasy te można wykonać w układzie poziomym. Przed wykopami w rejonie skrzyżowań w celu rozpoznania wykonać ręcznie poprzeczne przekopy próbne. W przypadku stwierdzenia nie przewidzianego w projekcie dodatkowego uzbrojenia, na kabel założyć rury ochronne. Ciągi drenarskie należy omijać; w przypadku ich uszkodzenia naprawić. Wszelkie odstępstwa od projektowanych rozwiązań należy uzgodnić z projektantem

## 6. UZIEMIENIE OCHRONNE

Dla proj. słupa oświetleniowego należy ułożyć uziom z bednarki ocynkowanej FeZn 25x4 mm<sup>2</sup> układany we wspólnym wykopie z kablem na głębokości poniżej 10 cm od układanego kabla.

Ze złącza należy wyprowadzić odgałęzienia z bednarki FeZn 25x4 mm<sup>2</sup> .

Dla proj. przepompowni należy ułożyć uziom z bednarki ocynkowanej FeZn 25x4 mm<sup>2</sup> układany we wspólnym wykopie z kablem na głębokości poniżej 10 cm od układanych kabli.

Uziom z bednarki ocynkowanej FeZn 25x4 mm<sup>2</sup> należy ułożyć wokół ogrodzenia przepompowni. Do uziomu należy podłączyć wszystkie metaliczne elementy przepompowni.

Uziom ochronny należy wykonać z uziomu pionowego i bednarki FeZn 25 x 4 mm, który połączyć z szyną „PEN” w złączu.

Uziom pionowy wykonać ze stali profilowanej miedziowanej o długości min. 3 m , który połączyć z uziomem ochronnym i z szyną PE w złączu ZK1e+1P. Uziomy pionowe należy pogrzążyć w gruncie w

taki sposób , aby ich najniższa część była umieszczona na głębokości nie mniejszej niż 3m, a najwyższa nie mniej niż 0,5m pod powierzchnią gruntu.

Bednarkę z odgałęzieniem należy spawać i zabezpieczyć lakierem asfaltowym i smarem. Wartość uziomu każdego złącza nie może przekraczać 30  $\Omega$ .

## 7.1. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Jako system ochrony przed dotykiem pośrednim zastosować szybkie samoczynne wyłączenie w układzie TN-S. W tym celu części przewodzące dostępnych instalacji należy przyłączyć do uziemionego punktu neutralnego w układzie PEN sieci na przewody : ochronny ( PE) i neutralny ( N) dokonać w zabezpieczeniu głównym, miejsce rozdzielenia należy uziemić. Po rozdzieleniu przewodów nie wolno stosować przewodów PEN.

Przyłączeniu do przewodów ochronnych podlegają przede wszystkim: podłączenia metaliczne z konstrukcją podstaw bezpiecznikowych, konstrukcja tablic głównych, styki ochronne gniazd wtykowych , metalowe obudowy urządzeń itp. Ochronę przed porażeniem prądem należy wykonać zgodnie z normą N SEP-E-001 sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa. Jako środek dodatkowej ochrony przewidziano samoczynne wyłączenie zasilania układ sieciowy TN-C. W każdej latarni dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej podlegają słup, wysięgnik z oprawą i tabliczka bezpiecznikowe- zaciskowa, w przepompowni wszystkie metaliczne elementy.

Należy połączyć zacisk PEN na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej z zaciskiem ochronnym słupa. Zacisk ochronny należy uziemić za pomocą bednarki FeZn 25x4 i uziomu FeZn 25 x4 mm<sup>2</sup> . Rezystancja uziemienia nie może przekraczać 30  $\Omega$ , należy wykorzystywać istniejące naturalne uziemienie lub budować sztuczne wg schematu ideowego

## 7.2. OCHRONA PRZECIWPRIEPĘCIOWA

Jako ochronę przeciwprzepięciową dla projektowanej linii kablowej i instalacji przepompowni stosuje się odgromniki przeciwprzepięciowe zainstalowane na istniejącym słupie w miejscu przyłączenia przyłącza kablowego (wg. odrębnego opracowania). Dodatkowo w szafie sterowniczej przepompowni zainstalowane są ochronniki przepięciowe (wyposażenie fabryczne szafek sterowniczych)

## 8. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

Należy wykonać zgodnie z instrukcją KOR. Malowanie winno być wykonane dwukrotnie . malowaniu podlegają wszystkie metalowe części niezabezpieczone. Przewody uziemiające na wysokości 20 cm nad terenem i 30 cm w głąb gruntu - dwukrotne malowanie lakierem asfaltowym. Miejsce spawów uziomów i przewodów uziemiających należy po wykonaniu spawów oczyścić pomalować 2 krotnie lakierem asfaltowym i owinać 3 krotnie taśmą smołową izolacyjną

## 9. BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA

### 9.1. Zakres robót.

- a/ Roboty ziemne – wykopy ręczne i mechaniczne pod kable, układanie kabli 0,4 kV.
- b/ zabudowa układu zasilania i sterowania
- c/ posadowienie słupa oświetlenia terenu i kabli zasilających w/w słup.

### 9.2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

- a/ Budynki gospodarcze.
- b/ Sieci uzbrojenia technicznego:
  - Elektroenergetyczna linie napowietrzne 0,4 kV
  - Elektroenergetyczna linie napowietrzne 15 kV
  - Elektroenergetyczna linia kablowa 15 kV
  - wodociągowa,
  - kanalizacji sanitarnej oraz deszczowej,
  - sieć teletechniczna napowietrzna i kablowa
- c/ Drogi:
  - gminna

### 9.3. Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie.

- a/ sieć elektroenergetyczna

### 9.4. Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót.

- a/ Porażenie prądem elektrycznym – podczas prac wykonywanych pod napięciem, częściowo pod napięciem lub w strefie występowania napięcia – duży stopień zagrożenia.
- b/ Przypięcie lub uderzenie przedmiotem ciężkim – przy załadunku i rozładunków bębnow kablowych, przy rozciąganiu kabli z bębnow – duży stopień zagrożenia.
- c/ Przypięcie lub uderzenie przedmiotem ciężkim – przy załadunku i rozładunków słupa ośw. – duży stopień zagrożenia.
- d/ Najechania sprzętem ciężkim – przy załadunku i rozładunku bębnow kablowych, w trakcie wykonywania robót ziemnych – średni stopień zagrożenia
- e/ Wypadki komunikacyjne – podczas wykonywania wszelkich robót w pasach drogowych:
  - mały stopień zagrożenia w pasie drogi gminnej,
- f/ Zagrożenie pożarowe – średnie
- g/ Zagrożenie wybuchem – średnie.

### 9.5. Instruktaż pracowników dla robót szczególnie niebezpiecznych.

#### a/ środki techniczne:

- konieczność stosowania atestowanego sprzętu ochronnego (przeciwpożarowego), ubrań roboczych i ochronnych, hełmów ochronnych,
- konieczność stosowania sprawnych, sprawdzonych technicznie i dopuszczonych do eksploatacji maszyn, urządzeń i narzędzi,
- konieczność stosowania dodatkowych środków technicznych (barierki, ogrodzenia, podpory, odciągi, szalunki) wynikających z warunków bezpieczeństwa dla specyfiki danej pracy.

#### b/ Środki organizacyjne:

- przeszkolenie na stanowisku pracy,
- ważne zaświadczenie lekarskie, kwalifikacyjne, przy urządzeniach elektrycznych, przy sprzęcie specjalizacyjnym,
- wykonywanie prac pod nadzorem,
- właściwe zabezpieczenie miejsca pracy,
- obsługa maszyn, urządzeń, przez specjalistycznego przez osoby przeszkolone i uprawnione,
- wyposażenie przez pracowników sprawny i sprawdzony sprzęt ochronny, ochrony osobistej,

- inny konieczny przy danych warunkach pracy,
- prowadzenie budowy w sposób określony przepisami, normami, instrukcjami, harmonogramy, itp.,
  - właściwe oznakowanie miejsc pracy, szczególnie przy robotach prowadzonych w pasach drogowych oraz przy możliwości dostępu osób postronnych,
  - stosowanie środków propagandy wzrokowej, np. tablic ostrzegawczych, informacyjnych.
  - granice terenu budowy należy oznakować za pomocą tablic ostrzegawczych.
  - wszystkie prace na istniejącym kablu 15 kV należy wykonywać na polecenie pisemne, przy wyłączeniu z pod napięcia z zachowaniem szczególnej ostrożności oraz przestrzeganiem warunków określonych przepisami BHP podczas organizacji pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych.

#### 10. UWAGI DLA WYKONAWCY

Prace należy wykonać zgodnie z dokumentacją, wszystkie odstępstwa uzgodnić z projektantem i inspektorem nadzoru. Lokalizację słupów oraz trasę kabla wytyczyć w terenie obsługą geodezyjną. Następnie wykonać pomiar powykonawczy. Projektowane roboty wykonać zgodnie z wymogami normy NSEp-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa” (norma SEP).

## **Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**

### 1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego:

Zakres opracowania dotyczący zasilania projektowanej przepompowni PG-1:

- budowa linii kablowej n/n WLZ do zasilania szafki sterującej – YKY 5x10mm<sup>2</sup>.
- zabudowa aparatury kontrolno sterującej dla proj. pomp.
- montaż uziemienia ochronnego
- ułożenie proj. kabli n/n YKY 5x6 mm<sup>2</sup> do zasilania projektowanych pomp.
- wprowadzenie i podłączenie proj. kabli n/n do szafki sterującej oraz do proj. pomp
- ułożenie proj. kabli n/n YKY 3x1,0 mm<sup>2</sup> do sterowania zasilaniem pomp poprzez lokalizację położenia sondy hydrostatycznej oraz pływaków poziomu cieczy w proj. przepompowni.
- założenie rur ochronnych na proj. kablach n/n
- budowa oświetlenia terenu przepompowni
- ułożenie proj. kabla YKY 3x4 mm<sup>2</sup> do zasilania słupa ośw.
- posadowienie słupa oświetlenia terenu wraz z oprawą
- ułożenie proj. kabla YDY 3x2,5 mm<sup>2</sup> do zasilania oprawy ośw.
- montaż uziemienia proj. słupa ośw.
- założenie rur ochronnych na proj. kablu ośw.
- budowa wstawki kablowej 3xXRUHAKXS 1x120mm<sup>2</sup>
- zabudowa muf kablowych TRAJ-24/1x120-240-3SB na istn. i proj. kablu s/n
- założenie rur ochronnych na sieci teletechnicznej

2. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych. Przed przystąpieniem do realizacji robót należy zaznajomić pracowników z aktualnymi przepisami w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy związanych z wykonaniem przez nich prac. Przyjęcie do wiadomości tych przepisów musi być przez pracownika potwierdzone pisemnie. Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik robót oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

3. Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnych zagrożenia zdrowia. Granice terenu budowy należy oznakować za pomocą tablic ostrzegawczych. Strefy niebezpieczne, w których istnieje zagrożenie spadania z wysokości przedmiotów, należy odgrodzić balustradami i oznakować w sposób uniemożliwiający dostęp osobom postronnym. Przejścia, przejazdy i stanowiska pracy w strefie niebezpiecznej należy zabezpieczyć daszkami ochronnymi.

Przy pracach na wysokości należy stosować środki ochrony indywidualnej, w szczególności takie jak szelki bezpieczeństwa. Stosowanie niezbędnych środków ochrony indywidualnej obowiązuje wszystkie osoby przybywające na teren budowy. Prace związane z przebudową istniejących linii elektroenergetycznych należy wykonywać na polecenie pisemne, przy wyłączeniu linii z pod napięcia z zachowaniem szczególnej ostrożności oraz przestrzeganiem warunków określonych przepisami BHP podczas organizacji pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych.

4. Wykonawca robót po uzyskaniu zgody na zajęcie pasa drogowego, ma obowiązek oznakowania miejsca budowy znakami informacyjnymi:

- roboty drogowe,
- ograniczenia prędkości,
- zwężenie jezdni.

Wykopy w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy robotach, należy zabezpieczyć poręczami ochronnymi zaopatrzonymi w napis „Osobom postronnym wstęp wzbroniony”, a w nocy - czerwonymi światłami ostrzegawczymi.

Poręcze powinny być umieszczone na wys. 1,1m ponad terenem i ustawione w odległości nie mniejszej niż 1,0m od krawędzi wykopu. W sytuacjach uzasadnionych względami bezpieczeństwa, wykop należy wykonać pomosty o szerokości dostosowanej do intensywności ruchu, jednak nie mniejszej niż 0,75 m dla ruchu jednokierunkowego i 1,2 m dla ruchu dwustronnego. Przejścia powinny być zabezpieczone barierą składającą się z deski krawężnikowej o wysokości 0,15m i poręczy ochronnej umieszczonej na wysokości 1,1m.

## 11. UWAGI KOŃCOWE

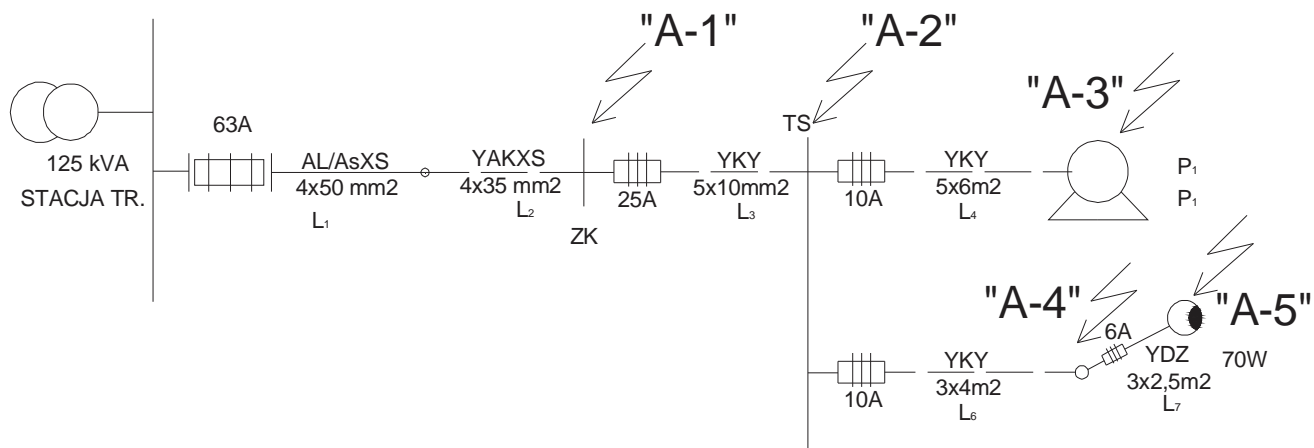
Przed oddaniem instalacji do eksploatacji, wykonać pomiary: rezystancji przewodów, kabli, rezystancji uziemienia, a z chwilą załączenie pod napięcie - skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania. Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi PBUE, normami, katalogami i niniejszym opracowaniem.

## 12. OBLICZENIA TECHNICZNE .

### 12.1 DOBÓR PRZEWODÓW I KABLI

Doboru typu przewodów i ich przekroju dokonano w oparciu o zarządzenie Nr 20 MGiE z dnia 17.07.1974r normę PN-57/E-05022 ze względu na dopuszczalny spadek napięcia i skuteczność zerowania.

#### SCHEMAT IDEOWY



$$I_n = \frac{P_s \times 10^3}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi \times \eta}$$

#### OBLICZENIA MOCY

$$P_z = 0,07 + 1,8 + 1,4 = 2,27 \text{ kW}$$

$$P_s = P_z \times k_j = 2,27 \text{ kW}$$

$$k_j = 1,0$$

$$\cos \varphi = 0,85$$

$$I_n = \frac{P_s \times 10^3}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} = 3,8 \text{ A}$$

$$I_b = I_n \times k_k = 3,8 \times 2,5 = 9,5 \text{ A}$$

Zabezpieczenie w (ZK1e-1P zalicznikowe „S-203” - 25A

## OBLICZENIE ZADZIAŁANIA ZABEZPIECZEŃ

Obliczenia dla punktu „A-1” „A-2”, „A-3”, „A-4”, „A-5”

Dobór przekrojów dokonano o normy obciążeń, spadki napięć, kategorię pomieszczeń i sposobu układania przewodów.

YDYzo  $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$  -  $I_d = 22,0 \text{ A}$  ; YKY  $6 \text{ mm}^2$  -  $I_d = 47,0 \text{ A}$ , YKY  $6 \text{ mm}^2$  -  $I_d = 38,0 \text{ A}$ ,  
AL  $70 \text{ mm}^2$  -  $I_d = 192,0 \text{ A}$ , YAKXS  $35 \text{ mm}^2$  -  $I_d = 77,0 \text{ A}$ , YKY  $10 \text{ mm}^2$  -  $I_d = 63,0 \text{ A}$

### ZWARCIE W PUNKCIE „A-1”, „A-2”

$$R_T = 0,0309 \Omega, X_T = 0,0732 \Omega$$

$$L_1 = 300 \text{ m}, L_2 = 100 \text{ m}, L_3 = 5 \text{ m}, L_4 = 10 \text{ m}, L_5 = 9 \text{ m}, L_6 = 7 \text{ m},$$

$$R_1 = R_{L1} \times L_1 = 2 \times 0,571 \times 0,3 = 0,3426 \Omega, X_{L1} = 0,03 \times 0,3 = 0,009 \Omega$$

$$R_2 = R_{L2} \times L_2 = 2 \times 0,816 \times 0,1 = 0,1632 \Omega, X_{L2} = 0,08 \times 0,1 = 0,008 \Omega$$

$$R_3 = 2 \times R_{L3} \times L_{L3} = 2 \times 1,818 \times 0,005 = 0,0181 \Omega$$

$$R_4 = 2 \times R_{L4} \times L_{K4} = 2 \times 3,05 \times 0,01 = 0,061 \Omega$$

$$R_5 = 2 \times R_{L5} \times L_{K5} = 2 \times 4,6 \times 0,009 = 0,0828 \Omega$$

$$R_6 = 2 \times R_{K6} \times L_{K6} = 2 \times 7,28 \times 0,007 = 0,1019 \Omega$$

$$R_A = 0,5367 \Omega, X_A = 0,0902 \Omega$$

$$Z_{A-1} = \sqrt{(R_{A-1})^2 + (X_{A-1})^2} = 0,5442 \Omega$$

$$R_{A-2} = R_{A1} + R_3 = 0,5548 \Omega, X_{A-2} = X_{A1} = 0,0902 \Omega$$

$$Z_{A-2} = \sqrt{(R_{A-2})^2 + (X_{A-2})^2} = 0,5620 \Omega$$

$$R_{A-3} = R_{A2} + R_4 = 0,6158 \Omega, X_{A-3} = X_{A2} = 0,0902 \Omega$$

$$Z_{A-3} = \sqrt{(R_{A-3})^2 + (X_{A-3})^2} = 0,6223 \Omega$$

$$R_{A-4} = R_{A2} + R_5 = 0,6376 \Omega, X_{A-4} = X_{A2} = 0,0902 \Omega$$

$$Z_{A-4} = \sqrt{(R_{A-4})^2 + (X_{A-4})^2} = 0,6439 \Omega$$

$$R_{A-5} = R_{A4} + R_6 = 0,7395 \Omega, X_{A-5} = X_{A4} = 0,0902 \Omega$$

$$Z_{A-5} = \sqrt{(R_{A-5})^2 + (X_{A-5})^2} = 0,7449 \Omega$$

### ZWARCIE W PUNKCIE „A-1”

$$Z_{A-1} = 0,5442 \Omega \quad I_{\text{Bezp}} = 63 \text{ A} \quad k_B = 1,25 \quad K = 4,5$$

$$k_B \times I_B \times K \times Z_B \leq 230 \text{ V}$$

$$1,25 \times 63 \times 4,5 \times 0,5442 = 192,85 \text{ V} \leq 230 \text{ V}$$

Szybkie wyłączenie jest zapewnione

#### ZWARCIE W PUNKCIE „A-2”

$$Z_{A-2} = 0,5620 \, \Omega \quad I_{\text{Bezp}} = 25 \, \text{A} \quad k_B = 1,25 \quad K = 3,9$$

$$k_B \times I_B \times K \times Z_B \leq 230 \, \text{V}$$

$$1,25 \times 25 \times 3,9 \times 0,562 = 68,49 \, \text{V} \leq 230 \, \text{V}$$

Szybkie wyłączenie jest zapewnione

#### ZWARCIE W PUNKCIE „A-3”

$$Z_{A-3} = 0,6223 \, \Omega \quad I_{\text{Bezp}} = 10 \, \text{A} \quad k_B = 1,25 \quad K = 10$$

$$k_B \times I_B \times K \times Z_B \leq 230 \, \text{V}$$

$$1,25 \times 10 \times 10 \times 0,6223 = 77,78 \leq 230 \, \text{V}$$

Szybkie wyłączenie jest zapewnione

#### ZWARCIE W PUNKCIE „A-4”

$$Z_{A-4} = 0,6439 \, \Omega \quad I_{\text{Bezp}} = 10 \, \text{A} \quad k_B = 1,25 \quad K = 5$$

$$k_B \times I_B \times K \times Z_B \leq 230 \, \text{V}$$

$$1,25 \times 10 \times 5 \times 0,6439 = 39,85 \, \text{V} \leq 230 \, \text{V}$$

Szybkie wyłączenie jest zapewnione

#### ZWARCIE W PUNKCIE „A-5”

$$Z_{A-5} = 0,7449 \, \Omega \quad I_{\text{Bezp}} = 6 \, \text{A} \quad k_B = 1,25 \quad K = 10$$

$$k_B \times I_B \times K \times Z_B \leq 230 \, \text{V}$$

$$1,25 \times 6 \times 10 \times 0,7449 = 33,86 \, \text{V} \leq 230 \, \text{V}$$

Szybkie wyłączenie jest zapewnione

#### Obliczenie spadku napięcia P-1

$$P_S = 1,8 \, \text{kW} \quad L = 300 \, \text{m} \quad U = 400 \, \text{V} \quad \text{AL.} \quad s = 50 \, \text{mm}^2$$

$$\Delta U_1 = \frac{P_s \times L \times 10^5}{\lambda \times s \times U^2} = 0,18\%$$

$$P_S = 1,8 \, \text{kW} \quad L = 100 \, \text{m} \quad U = 400 \, \text{V} \quad \text{AL.} \quad s = 35 \, \text{mm}^2$$

$$\Delta U_2 = \frac{P_s \times L \times 10^5}{\lambda \times s \times U^2} = 0,08\%$$

$$P_S = 1,8 \, \text{kW} \quad L = 5 \, \text{m} \quad U = 400 \, \text{V} \quad \text{Cu} \quad s = 10 \, \text{mm}^2$$

$$\Delta U_3 = \frac{P_s \times L \times 10^5}{\lambda \times s \times U^2} = 0,01\%$$

$$P_s = 1,8 \text{ kW} \quad L = 10 \text{ m} \quad U = 400 \text{ V} \quad \text{Cu} \quad s = 6 \text{ mm}^2$$

$$\Delta U_4 = \frac{P_s \times L \times 10^5}{\lambda \times s \times U^2} = 0,04\%$$

$$\Delta U_d = \Delta U_1 + \Delta U_2 + \Delta U_3 + \Delta U_4 = 0,18 + 0,08 + 0,01 + 0,04 = 0,31 \% \leq 7\%$$

$$\Delta U_{\text{dop}} = 7 \%$$

Spadki napięcia nie przekraczają dopuszczalnych wartości.

TABELA NR 1: Zestawienie materiałów.

Lp.	Nazwa materiału	Jednostka miary	Ilość
1	kabel s/n XRUHAKXS 1x120mm <sup>2</sup>	m	765
2	r. ochronna gładkościenna fi160	m	49
3	r. ochronna karbowana fi160	m	35
4	r. ochronna dwudzielona fi160	m	13
5	r. ochronna gładkościenna fi110	m	13
6	r. ochronna dwudzielona fi122/110	m	70,5
7	Mufa kablowa TRAJ 24/1x120-240-3SB	kpl.	2
8	Bednarka FeZn 25x4mm	m	40
9	Pręty stalowe miedziowane GALMAR	kpl.	6