

WW-06

ZŁĄCZA KABLOWO – POMIAROWE

Spis treści

1	WSTĘP.....	3
1.1	Przedmiot Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych	3
1.2	Zakres stosowania WW	3
1.3	Określenia podstawowe	3
1.4	Ogólne wymagania dotyczące Robót.....	4
1.5	Pozostałe wymagania	6
2	MATERIAŁY	7
3	SPRZĘT	8
4	TRANSPORT	8
5	WYKONANIE ROBÓT	8
5.1	Wymagania ogólne.....	8
5.2	Warunki wykonania Robót ziemnych.....	8
5.3	Montaż szafki złącza kablowo-pomiarowego.....	8
5.4	Montaż siłowej szafy rozdzielczej	10
5.5	Wymagania dotyczące funkcji szafek sterowniczych przepompowni.....	10
5.6	Funkcje realizowane przez sterownik	11
5.7	Wymagania dotyczące systemu zdalnego powiadamiania.....	13
5.8	Agregaty pompowe	13
5.9	Aparatura obiektowa AKPiA	14
5.10	Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa.....	14
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	14
6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót	14
6.2	Szczegółowe zasady kontroli robót	14
7	OBMIAR ROBÓT	16
8	ODBIÓR ROBÓT	16
8.2	Warunki szczegółowe	16
8.3	Przejęcie Robót lub Odcinka.....	16
9	ROZLICZENIE ROBÓT.....	17
10	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	17

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych

Przedmiotem niniejszych Wymagań są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie prac związanych z budową sieci kanalizacji sanitarnej w ramach projektu „**Porządkowanie gospodarki wodno-ściekowej w zlewni rzeki Ropy**”

1.2 Zakres stosowania WW

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WW) stanowią integralną część Programu Funkcjonalno-Użytkowego i należy je stosować przy projektowaniu i realizacji Robót opisanych w niniejszym PFU.

Zakres prac realizowanych w ramach wykonania złącza kablowo-pomiarowego oraz szafy siłowej i sterowniczej przepompowni ściekowych i stacji kompresorowych:

Roboty zasadnicze:

1. Wykonanie wyposażonych szafek złącza kablowo-pomiarowego,
2. Wykonanie wyposażonych siłowych szaf rozdzielczych,
3. Wykonanie badań i pomiarów sprawdzających,

1.3 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami Umowy oraz definicjami podanymi w WW „Wymagania Ogólne”. Ponadto:

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa (ochrona przed dotykiem pośrednim) - ochrona przed dotykiem dostępnych części przewodzących w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

Odgromnik - zastosowane w sieci niskiego napięcia urządzenie będące pierwszym stopniem ochrony przed prądami piorunowymi i zapewniające ograniczenie przepięć.

Ogranicznik przepięć - urządzenie do ochrony aparatury elektrycznej lub elektronicznej przed przepięciami.

Uziom - przedmiot metalowy umieszczony w gruncie i tworzący połączenie przewodzące z ziemią. WLZ - wewnętrzna linia zasilająca.

Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe - urządzenie zabezpieczające inne urządzenia przed szkodliwym działaniem nagłego wzrostu napięcia w sieci od strony zasilania.

Złącze kablowo-pomiarowe (ZK-P) - złącze kablowe wyposażone w układ pomiarowo-rozliczeniowy.

PLC (ang. Programmable Logic Controller) - mikroprocesorowe urządzenie programowalne sterujące obiektem lub urządzeniem przemysłowym.

AKPiA - Aparatura Kontrolno Pomiarowa i Automatyka.

1.4 Ogólne wymagania dotyczące Robót

AKPiA

Podstawowym założeniem dotyczącym organizacji systemu automatyki i pomiarów jest doprowadzenie wszystkich informacji o stanie elementów wykonawczych (pomp). Sterowanie pracą elementów wykonawczych będących zasilaniem napędów urządzeń technologicznych (pompy), zarówno w trybie automatycznym jak i przez operatora odbywać się będzie ze budynku sterowani.

Urządzenia energoelektroniki należy zabezpieczyć ultraszybkimi wkładkami topikowymi. Należy wykonać pełną wielostopniową ochronę przeciwprzepięciową dla wejść, wyjść, portów komunikacyjnych i sieci w razie potrzeby łączyć poprzez separatory optoizolacyjne.

Przed przystąpieniem do realizacji Wykonawca przygotowuje projekt wykonawczy i uzyska bezwzględną akceptację Zamawiającego, co do zastosowanego sprzętu, aparatury, konfiguracji AKPiA, komunikacji, systemu wizualizacji oraz instalacji i gospodarki elektroenergetycznej.

Dokumentacja musi zawierać:

- szczegółową konfigurację sterowników,
- sieć komunikacji ze sterownikami obiektowymi i pomiarami i innymi połączonymi w sieć,
- zabudowę sterowników i pozostałej aparatury w szafach,
- sposób trasy układania w terenie kabli/ kanałów komunikacyjnych, logicznych i sterowniczych, w przypadku komunikacji radiowej rozmieszczenie modemu i anteny.

Należy zastosować sterowniki i aparaturę zabezpieczająco-sterowniczą jednego producenta. Należy przygotować system w taki sposób, aby gwarantował automatyczną pracę przepompowni.

Wszelkie sygnały wejściowe muszą być rozróżniane, np. określenie sposobu sterowania, rozróżnianie każdej awarii i potwierdzenie pracy dla każdego napędu indywidualnie. Dobrać obudowy nierdzewne lub z tworzywa termoutwardzalnego odpowiednio do charakteru i warunków, w których będą zamontowane. Obudowy rozdzielnic wykonane odpowiednio ze stali kwasoodpornej zastosować do podłączenia urządzeń bezpośrednio przy ściekach. Wyposażenie rozdzielnic należy tak rozmieścić aby pozostawić miejsce na rezerwę.

Sterownik

Możliwości rozbudowania sterownika o kolejne wejścia/wyjścia binarne i/lub analogowe. Co najmniej 36 miesięczna gwarancja. Dostępność standardowych modułów w ciągu 48 godzin. Rozbudowany system dystrybucji i serwisu technicznego w Polsce.

Programowanie sterowników

Programowanie panelu i sterownika z poziomu jednego oprogramowania narzędziowego. Instrukcja do oprogramowania narzędziowego w języku polskim. Po uruchomieniu przepompowni ścieków Wykonawca przeszkoli nadzór i obsługę obiektu oraz przekaze Zamawiającemu aplikację oprogramowania i programy narzędziowe w formie elektronicznej i papierowej.

Oprogramowanie jednostki centralnej centrum dyspozytorskiego

Proponowany system sterowania, wizualizacji, archiwizacji i przetwarzania danych musi obejmować wszystkie obiekty i urządzenia przepompowni. Przewidzieć sieciową, wielostanowiskową wizualizację procesu technologicznego. Opracowane oprogramowanie powinno umożliwiać:

Monitorowanie i parametryzację w czasie rzeczywistym na ekranie, stanów pracy urządzeń, wyników pomiarów i informacji dwustanowych (np. alarmów) zebranych przez system automatyki i pomiarów w sposób graficzny i tekstowy.

Pomiary poziomu w komorach należy zrealizować sondą hydrostatyczną. Pomiary wykonać aparaturą z oferty jednego producenta z przetwornikami wyposażonymi w port komunikacyjny z protokołem oraz cyfrową komunikację pomiędzy przetwornikami i sondami.

Zabezpieczenie dostępu przy pomocy haseł - przewiduje się wprowadzenie trzech poziomów dostępu:

- najniższy dla operatorów systemu (każdy operator korzysta z odrębnego hasła),

- poziom technologa, który ma dostęp do wszystkich elementów sterujących przepompowni,
- najwyższy poziom dla twórców systemu i administratora Zamawiającego, z którego możliwe jest wprowadzanie zmian w konfiguracji użytkowników.

Pomiary

W przepompowni ścieków będą mierzone i wizualizowane przykładowe wielkości:

- ciągły pomiar poziomów,
- czas pracy pompy/pomp,

Przetworniki poszczególnych pomiarów w wykonaniu obiektowym z wyświetlaczem, kompensacją temperaturową, przekaźnikami alarmowymi, interfejsem. W celu zunifikowania i usystematyzowania pomiarów, Wykonawca zobowiązany jest do doboru wszystkich urządzeń pomiarowych z grupy jednego producenta. Komunikacja, sterownik a pomiary muszą być realizowane poprzez port szeregowy protokołem uzgodnionym dla całego systemu. Ilość i miejsca lokalizacji poszczególnych urządzeń muszą zagwarantować Użytkownikowi bezpieczeństwo i kontrolę przepływających ścieków.

1.5 Pozostałe wymagania

Wszystkie urządzenia elektroniczne wyposażać należy w ochronę przeciwprzebieciową i łączyć kablami ekranowanymi, ekrany powinny wyrównać potencjały między urządzeniami elektronicznymi. Przetwornikom należy zapewnić optymalny komfort pracy przez zabezpieczenie przed wpływem warunków atmosferycznych. Sterowniki wyposażać należy w urządzenie podtrzymania zasilania przez czas niezbędny do powrotu zasilania. Izolować wejścia i wyjścia dyskretne sterownika przekaźnikami interfejsowymi.

1. Transmisja danych odbywać się będzie drogą radiową (w uzgodnieniu z Zamawiającym).
2. Moduł komunikacyjny radiowy
3. Szafy sterujące wyposażać w moduł komunikacyjny radiowy, który będzie umożliwiał:
 - odczyt stanów pracy przepompowni ze sterownika przepompowni,
 - przesłanie i odebranie informacji do/z centrum dyspozytorskiego,
 - wysłanie pakietu informacji automatycznie w określonej sekwencji czasowej,

Ponadto konstrukcja modułu komunikacyjnego musi umożliwiać montaż i demontaż w szafie sterującej bez zmiany parametrów funkcjonalnych sterownika przepompowni ścieków.

4. Maszyny i urządzenia mechaniczne oraz instalacje technologiczne

Całość wyposażenia oraz urządzenia pełniące podobne funkcje powinny być jednego typu i marki oraz w pełni zamienne między sobą. Odnosi się to w szczególności do silników, układów przeniesienia napędu, AKPiA, komponentów elektrycznych i automatyki, zaworów i przekaźników.

2 MATERIAŁY

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Umowy i poleceniami Inspektora Nadzoru. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru. Aparatura i urządzenia powinny posiadać również aktualną DTR.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

Podstawowymi materiałami i urządzeniami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszych Wymagań Zamawiającego są:

- bezpieczniki (o wartościach wg zatwierdzonej specyfikacji projektowej),
- drobne materiały (zaciski, haki, śruby, itp.),
- elementy tłumiące prąd udarowy,
- fundament dla złącza kablowego,
- konstrukcje stalowe drobne do mocowania aparatów i urządzeń elektrycznych,
- konstrukcje stalowe - kątowniki i blacha,
- listwa montażowa,
- liczniki energii elektrycznej do pomiaru energii czynnej i energii biernej,
- modem radiowy
- ochronnik przepięciowy wewnętrzny,
- odgromnik,
- opaski zaciskowe z tworzywa sztucznego,
- przekaźnik zmierny,
- przełącznik siłowy Agregat/Sieć,
- rozłącznik bezpiecznikowy wewnętrzny,
- szafy rozdzielcze (siłowe),
- wyłączniki instalacyjne (o wartościach wg zatwierdzonej specyfikacji projektowej),
- kompletny zestaw agregatu prądotwórczego,- zasilania awaryjnego.
- złącze kablowo-pomiarowe wolnostojące w obudowie izolacyjnej,
- złączki i zaciski montażowe do przewodów PEN,
- szafy sterownicze kompletnie wyposażone

3 SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WW-00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Wykonawca przystępujący do wykonania wewnętrznych instalacji elektrycznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarka,
- koparko-spycharka,
- żuraw samochodowy,
- spawarka transformatorowa do 500A,
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa 70m³/h,
- wibromłot elektryczny 3,0kW,
- ubijak spalinowy 50kg,
- drobny sprzęt mechaniczny i elektronarzędzia podręczne.

4 TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WW-00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Do transportu materiałów i urządzeń należy stosować następujące, sprawne technicznie, następujące środki transportu:

- ciągnik kołowy,
- samochód samowyładowczy do 5Mg,
- samochód dostawczy do 0,9Mg,
- środek transportowy do przewozu drobnego sprzętu.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Wymagania ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami Umowy.

5.2 Warunki wykonania Robót ziemnych.

Wszystkie roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z wymaganiami zawartymi w WW-01 „Roboty ziemne”.

5.3 Montaż szafki złącza kablowo-pomiarowego

W przypadku braku możliwości lub dużych kosztów wykonania drugostronnego zasilania przepompowni należy wyposażać w gniazdo wtykowe do podłączenia przewoźnego agregatu prądotwórczego. Sposób zasilania w energię elektryczną

należy uzgodnić z użytkownikiem i lokalnym dystrybutorem energii elektrycznej indywidualnie dla przepompowni.

Zaleca się, aby złącze kablowe umożliwiała łatwą rozbudowę sieci odbiorców. Powinno, więc pełnić funkcję rozdzielczą dla kilku odbiorców energii elektrycznej. Z powyższych względów w złączu kablowym nie zaleca się montażu układów pomiarowych. Układy pomiarowe powinny być montowane w oddzielnych szafkach pomiarowych, przyległych do złącza kablowego. Złącze powinno być usytuowane przy ogrodzeniu przepompowni ścieków, w miejscu łatwo dostępnym i umożliwiającym bezproblemowe doprowadzenie ewentualnych, przyszłych linii kablowych. Złącze kablowo-pomiarowe (ZK-P) może być wykonane jako wolnostojące z typowym dla określonej obudowy fundamentem betonowym, przystosowanym do układania przez niego kabli. Obudowa złącza powinna być wykonana z materiału izolacyjnego - np. estroduru. Fundament betonowy w części podziemnej należy zakonserwować lepikiem asfaltowym. Stopień ochrony obudowy ZK-P powinien wynosić, co najmniej IP55.

W złączu ZK-P należy wykonać rozdział systemów zasilania TN-S od TN-C, dlatego powinno ono posiadać szynę PEN, do której należy przyłączyć z jednej strony żyłę PEN kabla zasilającego, z drugiej zaś strony żyły: neutralną N i ochronną PE pięciożyłowego kabla wewnętrznej linii zasilającej odbiorcy. Jeżeli złącze zasilane jest kablem pięciożyłowym powinno posiadać szynę PE w kolorze żółtozielonym rozdzieloną galwanicznie od szyny N w kolorze niebieskim. Szyny PEN oraz PE złącza ZK-P powinny być połączone z uziomem poprzez złącze kontrolne. Uziom należy wykonać bednarką stalową ocynkowaną o wymiarach 30x4 mm w ziemi na głębokości 0,8 m. Wartość rezystancji uziemienia powinna być nie mniejsza niż obliczona i podana w projekcie. W razie nie spełnienia ww. warunku należy dołożyć dodatkowe uziomy wykonując je bednarką stalową ocynkowaną o wymiarach 30x4 mm w ziemi na głębokości 0,8 m lub poprzez pograżanie uziomów pionowych techniką udarową.

Kabel zasilający złącze kablowo-pomiarowe należy przyłączyć do podstaw bezpieczników mocy, lub trójfazowego rozłącznika bezpiecznikowego stanowiących zabezpieczenie przedlicznikowe. Zabezpieczenia przedlicznikowe powinny być przystosowane do zaplombowania.

Złącze kablowe oraz układ pomiarowo rozliczeniowy energii elektrycznej powinien zostać zaprojektowany i zainstalowany zgodnie z wymaganiami lokalnego dystrybutora energii elektrycznej. W związku z tym Wykonawca powinien wystąpić w imieniu Zamawiającego do lokalnego dystrybutora energii elektrycznej o warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej. Drzwiczki w części pomiarowej należy wyposażyć we wzornik do odczytu wskaźników licznika oraz przystosować je do zamykania na typowy zamek.

5.4 Montaż siłowej szafy rozdzielczej

Siłową szafę rozdzielczą należy wykonać w stopniu szczelności obudowy, co najmniej IP55 z materiału elektroizolacyjnego - estrodu. Jeżeli zostanie zastosowany przewoźny agregat prądotwórczy, to szafa rozdzielcza przepompowni powinna być wykonana jako wolnostojąca, posadowiona na typowym fundamencie betonowym. Tak wykonaną rozdzielnicę należy osłonić obudową metalową dopasowaną wymiarami do niej w ten sposób, że szerokość i głębokość są większe o 100 mm, a wysokość o 400 mm. Jako zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób należy zastosować wyłączniki krańcowe sygnalizujące otwarcie drzwi szafy osłonowej. Ewentualny sygnał naruszenia strefy sterownik powinien przekazać do systemu monitoringu.

Dla umożliwienia odłączenia agregatu prądotwórczego i wykonania przeglądów w szafie należy na niej zabudować przełącznik i wyłącznik. Łączniki te powinny być wyraźnie opisane: przełącznik z opisem dwu pozycji - „ZASILANIE Z SIECI / ZASILANIE Z AGREGATU”, wyłącznik z opisem dwu pozycji - „SZR ZAZBROJONY / SZR ODSTAWIONY”. Należy wykonać oświetlenie terenu przepompowni sterowane przekaźnikiem zmierzchowym. Montaż osprzętu i wyposażenia szafy należy wykonać w warunkach warsztatowych. Odkryte elementy toru prądowego powinny być osłonięte przed bezpośrednim dotykiem przez obsługę utrzymania ruchu. Szafę należy wykonać w systemie TN-S. Szyna przewodu neutralnego N powinna być widocznie wydzielona i odizolowana od szyny przewodu ochronnego PE. Szynę PE należy połączyć z uzziemieniem rozdzielnicą poprzez złącze kontrolne. Połączenie należy wykonać bednarką stalową ocynkowaną o wymiarach 25x4 mm lub linką miedzianą o przekroju 16 mm² w zależności od wielkości rozdzielnic.

Do zacisków kabla zasilającego rozdzielnicę należy podłączyć odgromniki oraz ochronniki czterosegmentowe tj. na trzech fazach i na przewodzie neutralnym N. W torze prądowym zasilającym należy zabudować cztery elementy tłumiące ograniczające prąd udarowy. Oznaczenia poszczególnych obwodów w rozdzielnicę powinny być umieszczone bądź przy elementach tych obwodów, bądź na przedniej ścianie szafy. Wyraźnie należy oznaczyć przewody fazowe, neutralne i ochronne barwami zgodnymi z obowiązującymi normami. Szafa powinna mieć sprawne zamknięcie i nieuszkodzone blokady fabryczne zabezpieczające przed otwarciem ich przez niepowołane osoby. Metalowe konstrukcje i części urządzeń rozdzielczych powinny być zabezpieczone od korozji. Wprowadzenie przewodów do rozdzielnic siłowych powinno być wykonane w sposób uniemożliwiający przedostanie się do niej wilgoci bezpośredniej i oparów.

5.5 Wymagania dotyczące funkcji szafek sterowniczych przepompowni

Na terenie przepompowni należy zainstalować wolnostojącą szafkę sterowniczą dostarczaną razem z przepompownią.

Wymagania, jakie powinna spełniać szafka sterownicza przepompowni ścieków:

- szafa powinna być wykonana z materiału odpornego na agresywne środowisko, o stopniu ochrony min IP66 i IK10,
- szafa sterownicza powinna posiadać dodatkową obudowę, podobnie jak siłowa szafa rozdzielcza, całość powinna być zabezpieczona przed zniszczeniem przez osoby trzecie poprzez podwójne drzwi zamykane na zamki z wkładką patentową, urządzenie alarmowe powinno być uruchamiane w czasie włamania do szafy sterowniczej,
- przełączniki, kontrolki, amperomierze, liczniki czasu pracy i inne wskaźniki powinny być umieszczone na wewnętrznych drzwiach szafy i dostępne bez konieczności otwierania środkowej części szafy sterowniczej,
- szafa sterownicza powinna posiadać łatwo dostępny wyłącznik główny odcinający,
- wyposażenie w zabezpieczenie przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe o prądzie zadziałania nie większym niż 30mA,
- czujnik niewłaściwej kolejności faz i asymetrii faz zasilających,
- zabezpieczenie przed sucho-biegiem pomp, wyłączając kolejno pompy, gdy poziom ścieków w zbiorniku pompowni obniży się poniżej wartości zadanej,
- przełącznik rodzaju pracy: ręczna /stop/ automatyczna,
- przyciski sterowania ręcznego z lampkami sygnalizacyjnymi,
- sygnalizację stanów pracy pomp, stan załączenia - zielona kontrolka, stan postoju -biała kontrolka i stan gotowości - niebieska kontrolka,
- sygnalizację stanów awaryjnych (niezależną od stanu zasilania) i stanów alarmowych w szczególności: brak zasilania, awaria pompy, wysoki poziom ścieków, sucho-obieg, otwarcie szafki zasilającej - odpowiednio czerwone i żółte kontrolki,
- świetlny i akustyczny sygnał alarmowy na obudowie agregatu,
- transformator napięcia bezpiecznego i gniazdo 24V,
- ogrzewanie szafy sterowniczej z termostatem,
- zasilacz awaryjny z podtrzymaniem dla sterownika i modemu pracujący w układzie buforowym z baterią akumulatorów.
- wyposażenie w zabezpieczenia zwarciovowe, przeciążeniowe cyfrowe, przekroczenia temperatury uzwojeń (PTC, lub bimetal), wilgotnościowe, suchobiegu,
- kontrolki zainstalowane na tablicy powinny być wykonane w technologii LED, stopień ochronny IP nie może być mniejszy niż szafki,
- liczniki czasu pracy pomp, odczyty z urządzeń pomiarowych, zużycie energii powinny być wyświetlane na panelu tekstowy sterownika umieszczonym na drzwiach wewnętrznych rozdzielnicy,
- gniazdo 230v/16A IP55
- gniazdo 400V/32A IP67
- zainstalowany modem radiowy.

5.6 Funkcje realizowane przez sterownik

- sterowanie pracą pomp z zachowaniem odpowiedniego priorytetu załączania i wyłączenia pomp,
- zapewnienie naprzemiennej pracy pomp, włączanie/wyłączanie pomp w takiej kolejności, że włączana/wyłączana jest zawsze ta pompa, dla której czas postoju/pracy jest najdłuższy,
- przełączanie pomp w czasie małych napływów ścieków (w celu zapewnienia równomiernego zużycia agregatów pompowych),
- zabezpieczenie przed jednoczesnym rozruchem pomp (realizowane przez sterownik), blokowanie możliwości natychmiastowego wyłączenia/włączenia pompy po wyłączeniu/włączeniu poprzedniej,
- utrzymanie zadanej wartości poziomu ścieków w zbiorniku pompowni przez odpowiednie załączanie pomp w zależności od napływu ścieków,
- załączenie drugiej pompy w przypadku przekroczenia ustalonego poziomu ścieków,
- zadawanie poziomów załączania i wyłączania z poziomu terenu przez zmianę nastaw sterownika,
- rejestrowanie czasu pracy pomp,
- kontrola otwarcia/zamknięcia drzwi szafy sterowniczej,
- wyposażenie w panel operatorski (wyświetlacz LCD z klawiaturą) zabudowany na wewnętrznych drzwiach szafy sterowniczej, umożliwiający odczyt aktualnego poziomu ścieków w pompowni, prądu pobieranego przez pracującą pompę (pompy), czasu pracy pomp, zdarzeń, alarmów, itd. pamięć nieulotna typu FLASH ze zdolnością do zapamiętania 2000 zdarzeń i alarmów,
- wbudowany interfejs RS485 z zaimplementowanym protokołem MODBUS podłączenia do zdalnej komunikacji,
- możliwość przekazywania danych do i z Dyspozytorni Gminnego Zakładu Wodociągowego
- współpraca z układem ochrony przed włamaniem i nieautoryzowanym dostępem na teren przepompowni.
- pomiar ciągły poziomu ścieku za pomocą przetwornika hydrostatycznego z wyjściem 4-20mA,
- rejestrowanie wartości maksymalnych poziomów napełnienia, stanów alarmowych aparatury AKPiA
- możliwość łatwej rozbudowy przez dodanie dodatkowych modułów,
- możliwość wymiany modułów pod napięciem bez konieczności wyłączenia całej stacji,
- automatyczne wysyłanie alarmów do systemu nadrzędnego,
- możliwość przekazywania danych do Dyspozytorni przez modem radiowy.

5.7 Wymagania dotyczące systemu zdalnego powiadamiania

Należy zapewnić przekazywanie stanów pracy, zdarzeń, alarmów i awarii do Dyspozytorni drogą radiową,

Podstawowe możliwości systemu:

Układ sterowania należy wykonać w oparciu o sterownik programowalny o budowie modułowej, protokół komunikacyjny Modbus, interfejs fizyczny RS485 lub inny uzgodniony z Zamawiającym i Użytkownikiem.

Wygląd okien aplikacji:

- praca pompy P1
- praca pompy P2,
- poziom w zbiorniku
- prąd pompy P1,
- prąd pompy P2,

Co najmniej następujące alarmy powinny być sygnalizowane dźwiękiem i równolegle wizualizowane we właściwym oknie na schemacie obiektu oraz w oknie alarmów:

- alarm przekroczenia dopuszczalnego poziomu w zbiorniku,
- alarm przekroczenia minimalnego poziomu w zbiorniku,
- alarm awarii pompy P1 (generowany przez urządzenie zabezpieczające pompę),
- alarm awarii pompy P2 (generowany przez urządzenie zabezpieczające pompę),
- alarm włamania,
- alarm zaniku napięcia.

Parametry wyświetlane w oknie „Napędy”

- stany i czasy pracy pomp,

Parametry wyświetlane w oknie „Przebiegi historyczne i bieżące”

- wykres napełnienia zbiornika,
- wykresy pracy pomp,
- wykres zasilania.

Parametry wyświetlane w oknie „Raporty”

- czasy pracy pomp wyświetlane na żądanie.

5.8 Agregaty pompowe

Silniki pomp powinny mieć stopień ochrony IP68. Silniki powinny w standardzie posiadać zabezpieczenie termiczne (bimetal). Elastyczne kable zasilające powinny mieć gumową izolację. Wprowadzenie kabla powinno być absolutnie wodoszczelne i

zapewniać bezpieczeństwo silnika nawet w przypadku uszkodzenia kabla lub jego izolacji. Pojedyncze żyły przewodu muszą być ocynowane. Dławik kablowe powinien zapewniać prosty i szybki montaż i demontaż oraz odłączenie pompy i jej swobodny transport bez przewodu zasilającego.

5.9 Aparatura obiektowa AKPiA

Należy dostarczyć zamontować i uruchomić kompletną aparaturę obiektową AKPiA niezbędną do prawidłowej automatycznej pracy przepompowni (czujniki, przetworniki pomiarowe, elementy wykonawcze, rurki impulsowe, wsporniki, stojaki, itp.), wraz z kompletnym oprzewodowaniem.

5.10 Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzebieciowa.

Podstawową ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym stanowi izolacja ochronna poszczególnych elementów instalacji pompowni. Jako Dodatkowy środek ochrony przeciwporażeniowej należy zastosować samoczynne, szybkie wyłączenia zasilania poprzez zabezpieczenia zwarciovowe i wyłączniki różnicowo-prądowe działające w systemie sieci TN-S. W celu uniemożliwienia pojawienia się różnicy potencjałów i niebezpiecznych napięć na przedmiotach metalowych (drabinka, podest, prowadnice, korpusy silników pomp), należy zastosować połączenia wyrównawcze. Ochronę przeciwprzebieciowa dla ZK-P i WLZ należy wykonać poprzez odgromniki zainstalowane na zmodernizowanych słupach linii napowietrznych, od których wyprowadzono przyłącze kablowe oraz ochronniki i elementy tłumiące zamontowane w szafie rozdzielczej. Dla urządzeń AKPiA należy zastosować urządzenia ochronne przeciwprzebieciowe kategorii „D”.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w WW-00 „Wymagania Ogólne”

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobata Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty.

6.2 Szczegółowe zasady kontroli robót

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WW oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN), a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inspektorowi Nadzoru w trybie określonym w PZJ do akceptacji.

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

Badania i pomiary Złącza Kablowo-Pomiarowego

Po wykonaniu Robót należy sprawdzić:

- a) prawidłowość połączeń układu pomiarowego,
- b) prawidłowość połączeń kablowych zasilania i WLZ,
- c) dokręcenie zacisków końcówek kablowych zasilania i WLZ,
- d) prawidłowość połączeń instalacji uziemiających,
- e) dokręcenie zacisków przewodów ochronnych,
- f) konserwację zacisków ochronnych i złącz kablowych,
- g) prawidłowość montażu wyposażenia,
- h) prawidłowość opisów poszczególnych elementów i urządzeń,
- i) rezystancję izolację złącza i skrzynki pomiarowej,
- j) skuteczność ochrony przeciwporażeniowej złącza kablowego i skrzynki pomiarowej metodą zwarcia kontrolowanego,
- k) rezystancję uziemienia,
- l) funkcjonalność działania łączników.

Badania i pomiary Szafy Rozdzielczej i Sterowniczej

Po wykonaniu Robót należy sprawdzić:

- a) prawidłowość połączeń kablowych zasilania i WLZ,
- b) połączenia zacisków wewnętrznego okablowania sterowniczego,
- c) kompletność i prawidłowość montażu wyposażenia,
- d) nastawy zabezpieczeń,
- e) prawidłowość połączeń przewodów ochronnych,
- f) dokręcenie zacisków przewodów ochronnych,
- g) prawidłowość montażu wyposażenia,
- h) prawidłowość opisów poszczególnych elementów i urządzeń wyposażenia,
- i) opis czoła rozdzielnic,
- j) zastosowanie osłon odkrytych części będących pod napięciem wyższym niż bezpieczne,
- k) funkcjonalność łączników ręcznych, blokad i zabezpieczeń i zamknięcia drzwiczek,
- l) rezystancję izolację rozdzielnic głównej i szafek sterowniczych,
- m) skuteczność ochrony przeciwporażeniowej szafek sterowniczych metodą zwarcia kontrolowanego.

Badania elementów automatyki

Po wykonaniu robót należy sprawdzić poprawność działania:

- a) układu SZR i całego agregatu prądotwórczego,
- b) układów automatyki i sterowania przepompowni,
- c) systemu radiokomunikacji, wizualizacji i zdalnego powiadamiania.

Badania elementów automatyki należy przeprowadzić poprzez wykonanie szeregu symulacji różnych stanów normalnych i awaryjnych przepompowni. Przyczyna każdego nieprawidłowego zadziałania układu automatyki powinna być szczegółowo przeanalizowana, wyjaśniona, a ewentualna usterka poprawiona.

7 OBMIAR ROBÓT

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Warunki ogólne

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w WW-00 „Wymagania Ogólne” pkt. 8.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Umowy oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

8.2 Warunki szczegółowe

Część Robót związane z montażem złącza kablowo-pomiarowego oraz rozdzielczej szafy zasilającej i sterowniczej przepompowni ściekowych należy do robót ulegających zakryciu. Zasady ich przejęcia są określone w WW „Wymagania Ogólne” pkt. 8.

8.3 Przejęcie Robót lub Odcinka

Przed przejęciem Robót lub Odcinków Wykonawca wykona Próby Końcowe, podczas których szczególnie należy zwrócić uwagę na:

- a) realizację zaleceń Inspektora Nadzoru dotyczących odstępstw od zatwierdzonej dokumentacji projektowej oraz dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania Robót,
- b) protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz Robót z uwzględnieniem zaleceń i uwag komisji odbiorowej,
- c) aktualność dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- d) kompletności protokołów z pomiarów,
- e) kompletność DTR i świadectw producenta,

- f) instrukcje obsługi urządzeń i instalacji,
- g) jakość wykonanych Robót związanych z montażem złącza ZK-P oraz rozdzielczej szafy zasilającej i szafy sterowniczej pompowni,
- h) funkcjonalność operacyjną układów SZR agregatu prądotwórczego i zdalnego powiadamiania,
- i) jakość uziomów złącza ZK-P,
- j) działanie systemów radiokomunikacyjnych,
- k) naniesienie odstępstw od zatwierdzonego projektu w dokumentacji powykonawczej dotyczących wykonanych Robót.

9 ROZLICZENIE ROBÓT

Ogólne zasady rozliczania robót podano w WW-00 „Wymagania Ogólne”

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych - Instytutu Energetyki, Wydawnictwo Przemysłowe WEMA, Warszawa 1997 r.
2. Decyzja Prezesa Urzędu Regulacji Telekomunikacji i Poczty wydana dnia 5 marca 2004 r., określająca ramowe warunki połączenia sieci.
3. PN-IEC 60364-4-47:2001. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
4. PN-IEC 603364-4-41:2000. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
5. PN-IEC 60364-7-704:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
6. PN-IEC 60364-5-54:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
7. PN-IEC 60364-5-56:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
8. PN-IEC 60364-4-43:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
9. PN-IEC 60364-4-41:2000. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.
10. PN-IEC 60364-4-42:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.

- 11.PN-IEC 60364-4-442:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- 12.PN-IEC 60364-5-548:2001. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych.
- 13.PN-IEC 603364. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Pozostałe niewymienione arkusze.
- 14.PN-IEC 61024. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wszystkie arkusze.
- 15.PN-86/E-05003/01. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
- 16.PN-E-05204:1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania.
- 17.PN-EN 50081-2:1996. Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Wymagania ogólne dotyczące emisyjności. Środowisko przemysłowe.
- 18.PN-EN 50082-2:1997. Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Wymagania ogólne dotyczące odporności na zaburzenia. Środowisko przemysłowe.
- 19.PN-CISPR 16-1,2. Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Wymagania dotyczące urządzeń i metod pomiarów zaburzeń radioelektrycznych i odporności na zaburzenia radioelektryczne.
- 20.PN-EN 12464-1:2004. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy.
- 21.PN-76/E-02032. Oświetlenie dróg publicznych.
- 22.PN-92/E-08106. Stopnie ochrony zapewnione przez obudowy (kod IP).
- 23.PN-IEC 34-5:1998. Maszyny elektryczne wirujące. Klasyfikacja stopni ochrony zapewnianych przez osłony maszyn wirujących elektrycznych (kod IP).
- 24.PN-IEC 439-3+A1:1994. Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
- 25.PN/90/E-05023. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.
- 26.PN-76/E-05125. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- 27.PN-E-05100-1:1998. Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- 28.PN-E-0115:2002. Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV.
- 29.PN-EN 60079-14. Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Część 14: instalacje elektryczne w obszarach ryzyka innych niż zakłady górnicze. Uwaga norma może być stosowana w obiektach zakładów górniczych zlokalizowanych na powierzchni.
- 30.PN-EN 50014:2004. Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Wymagania ogólne.

- 31.PN-E-04700:1998 + Az1. Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzenia pomontażowych badań odbiorczych.
- 32.PN-IEC 60038. Napięcia znormalizowane IEC.
- 33.PN-EN 12954. Ochrona katodowa konstrukcji metalowych w gruntach lub wodach. Zasady ogólne i zastosowania dotyczące rurociągów.
- 34.PN-EN 40173:2004. Technika Informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego.
- 35.PN-EN 60794-1-2:2004. Kable światłowodowe. Część 1-2. Wymagania Ogólne. Podstawowe metody badań.
- 36.BN-68/6353-03. Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
- 37.BN-73/3725-16. Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
- 38.BN-74/3233-17. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
- 39.BN-79/9068-01. Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych
- 40.PN-60/H-74219. Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- 41.PN-61/E-01002. Przewody elektryczne. Nazwy i określenia."
- 42.PN-72/E-06102. Odgromniki wydmuchowe prądu przemiennego.
- 43.PN-74/E-04500. Osprzęt linii elektroenergetycznych. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe chromianowane.
- 44.PN-75/E-05100. Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa
- 45.PN-76/D-79353. Bębny kablowe.
- 46.PN-76/E-90301. Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
- 47.PN-78/E-06400. Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Ogólne wymagania i badania.
- 48.PN-79/E-06314. Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
- 49.PN-80/C-89205. Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
- 50.PN-81/C-89203. Kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
- 51.PN-81/E-06101. Odgromniki zaworowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania.
- 52.PN-83/E-06305. Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
- 53.PN-84/E-02032. Oświetlenie dróg zakładowych.
- 54.PN-86/O-79100. Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania
- 55.PN-88/E-08501. Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- 56.PN-90/E-05023. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.

