

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Nazwa zamówienia:

„Poprawa gospodarki ściekowej na terenie Gminy Padew Narodowa -
Monitoring i telemetria”

Adres obiektu:

Gmina Padew Narodowa
Padew Narodowa 212
39-340 Padew Narodowa

Nazwy i kody Robót:

32418000-6 Sieć radiowa

32260000-3 Urządzenia do przesyłu danych

45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45312330-9 Montaż anten radiowych

48700000-5 Pakiety oprogramowania użytkowego

48822000-6 Serwery komputerowe

51210000-7 Usługi instalowania urządzeń pomiarowych

72260000-5 Usługi w zakresie oprogramowania

	Imię i nazwisko	Data	Podpis
Opracował	Damian Wilk	27. 12. 2016	ZAP SOFT Marcin Zmarzły 46-060 Folwark ul. Lipowa 7 NIP: 574-168-09-76 tel. 0602-558205
Sprawdził	Marcin Zmarzły	27. 12. 2016	
Zatwierdził			

Spis treści

1. Wstęp.....	4
1.1. Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej.....	4
1.2. Zakres stosowania specyfikacji.....	4
1.3. Zakres robót objętych STWiOR.....	4
1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	4
2. Materiały.....	5
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	5
2.2. Szafy sterownicze.....	5
2.3. Sprzęt pomiarowy.....	7
2.4. Sprzęt komputerowy.....	7
2.5. Oprogramowania wizualizacji.....	8
3. Sprzęt.....	8
4. Transport i składowanie.....	8
4.1. Kable i przewody.....	9
5. Wykonanie Robót.....	9
5.1. Zasady ogólne wykonania robót.....	9
5.2. Montaż szaf sterowniczych.....	10
5.3. Układ sterowania i automatyki.....	11
5.4. Demontaż starych szaf sterowniczych.....	12
5.5. Konfiguracja komunikacji.....	12
5.6. Wizualizacja.....	12
5.7. System diagnostyki sieci kanalizacyjnej.....	14
5.8. Wykonanie uziemień.....	15
5.9. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.....	16
5.10. Roboty różne.....	17
5.11. Wykonanie wykopów.....	17
6. Kontrola jakości robót.....	18
6.1. Instalacja przeciwpożarowa.....	18
6.2. Próby montażowe.....	18
7. Obmiar robót.....	19
8. Odbiór robót.....	19
8.1. Przejęcia częściowe.....	19
8.2. Przejęcia końcowe.....	20
8.3. Przyjęcie pogwarancyjne.....	21
9. Podstawa płatności.....	21

10.	Przepisy związane.....	21
10.1.	Zalecane normy, dokumenty i przepisy	21

1. Wstęp

1.1. Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Przejęcia Robót (STWiOR) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją robót montażowych urządzeń technologicznych na terenie przepompowni ścieków w ramach zadania pod nazwą „Poprawa gospodarki ściekowej na terenie Gminy Padew Narodowa – Monitoring i telemetria”.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Specyfikacja Techniczna (STWiOR), jako część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.3

1.3. Zakres robót objętych STWiOR

Roboty których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie montaż oraz instalację szaf telemetryczno-sterowniczych wraz z czujnikami pomiarowymi na przepompowniach objętych w ramach zadania p.n. „Poprawa gospodarki ściekowej na terenie Gminy Padew Narodowa – Monitoring i telemetria.” W ramach zadania dostarczone zostanie łącznie 30 szaf telemetryczno-sterowniczych z czego 22 będą zamontowane w modernizowanych obiektach natomiast 8 w obiektach nowych.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- wykonanie szaf telemetryczno-sterowniczych zgodnie ze dokumentacją projektową,
- montaż szaf telemetrycznych,
- montaż urządzeń pomiarowych (sonda hydrostatyczna, pływaki),
- podłączenie urządzeń,
- opracowanie programów sterujących pracą przepompowni,
- opracowanie programów na lokalne ekrany HMI,
- uruchomienie szaf sterowniczych,
- demontaż starych szaf sterowniczych,
- dostawa serwerów dla systemu ClearSCADA,
- rozszerzenie systemu ClearSCADA,
- integracja z istniejącym systemem monitoringu
- konfiguracja i uruchomienie komunikacji z systemem ClearSCADA,
- dodanie do wizualizacji nowych oraz modernizowanych przepompowni,
- dostawa systemu diagnostyki sieci kanalizacyjnej,
- dostawa dokumentacji powykonawczej,
- szkolenie użytkownika.

Dokładniejsze informacje na temat zakresu robót znajdują się w dokumentach „opis projektu” oraz na schematach elektrycznych poszczególnych szaf telemetryczno-sterowniczych. W przypadku nowych obiektów dodatkowe szczegóły na temat danej przepompowni można znaleźć w jej projekcie budowlanym.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacjami Technicznymi, poleceniami Inżyniera Kontraktu oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 Ustawy Prawo Budowlane, Warunkami technicznymi jakim powinny

odpowiadać budynki i ich i ich usytuowanie Dz. U. Nr 75 z 12.04.2002 r. wraz z późniejszymi zmianami w tym zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.11.2008 r. zmieniającymi rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.03.2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Wykonawca będzie wykonywał prace montażowe zgodnie z instrukcjami montażowymi producentów urządzeń.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Urządzenia, maszyny, podzespoły i zespoły pochodzące z dostaw zewnętrznych powinny być zgodne z dokumentacją projektową i warunkami zamówienia. Kontrola techniczna Wykonawcy powinna stwierdzić przydatność dostaw na podstawie otrzymanych atestów względnie dokumentów magazynowych lub własnych badań.

Wszystkie urządzenia, maszyny i aparaty winny posiadać certyfikaty bezpieczeństwa, deklaracje zgodności z obowiązującymi przepisami i normami.

Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, paszportów, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp.

Materiały i urządzenia przewidziane do montażu i instalowania w ramach Zadania zostały szczegółowo wyspecyfikowane „Wymagania Szczegółowe”

Wykonawca co najmniej na trzy tygodnie przed planowaną dostawą materiałów związanych z wykonaniem robót technologicznych przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia swoją propozycję, a Inżynier wyda w terminie 21 dni opinię o zgodności propozycji z warunkami Kontraktu.

2.2. Szafy sterownicze

Opisane poniżej wymogi konstrukcyjne dotyczą wszystkich szaf sterowniczych zainstalowanych na zewnątrz w ramach zadania inwestycyjnego jak i ich wyposażenia. Wszystkie szafy sterownicze muszą być dostarczane kompletnie wyposażone w aparaturę na stałe wbudowaną oraz kompletnie okablowanym zainstalowanym wyposażeniem. Zastosowane obudowy szaf sterowniczych zainstalowanych na zewnątrz powinny posiadać stopień szczelności min. IP 55 w stanie zamkniętym. Konstrukcja rozdzielnic i szaf sterowniczych powinna zapewniać w stanie otwartym stopień szczelności min. IP20. Wszystkie stosowane obudowy muszą posiadać konstrukcję modułową, konstrukcyjnie powinien być wyodrębnione poszczególne przedziały jak np. aparatowy, przyłączeniowy, kablowy itp.

Konstrukcje szaf rozdzielczych w wykonaniu z tworzywa sztucznego odpornego na korozję oraz promienie UV. Szafy rozdzielcze wykonać należy jako samonośne konstrukcje. Cała konstrukcja nośna powinna być wykonana w sposób uniemożliwiający jakiegokolwiek odkształcenia.

Wszystkie obudowy szaf sterowniczych powinny być wyposażone w wymaganą ilość i wielkość otworów wentylacyjnych. Szczególnie w szafach sterowniczych gdzie przewidywane jest wzmożone wydzielanie ciepła. Poszczególne sąsiadujące ze sobą obudowy powiązane funkcjonalnie powinny mieć możliwość skręcenia śrubami. Drzwi frontowe powinny być w wykonaniu

jednoskrzydłowym z blachy stalowej lub tworzywa sztucznego o grubości min 2mm. Należy zwrócić szczególną uwagę na podział szaf sterowniczych na zestawy transportowe, dokonany podział powinien umożliwić sprawną dostawę i montaż w miejscu zainstalowania. Wszystkie zainstalowane obudowy szaf sterowniczych powinny być podłączone do uziemienia. Wszystkie szafy sterownicze winne być ustawione na cokołach montażowych dostarczanych razem w obudowę. Montaż wyposażenia w obudowach powinien być tak wykonany by wszystkie połączenia kablowe i zaciski znajdowały się wewnątrz obudowy, natomiast wyprowadzenie kabli siłowych i sterowniczych realizowane było od dołu obudowy.

Każdą obudowę należy wyposażyć w odpowiednią ilość konstrukcji wsporczych dla umocowania kabli wchodzących i wychodzących z obudowy. Do wszystkich konstrukcji wsporczych montowanych w obudowach szaf sterowniczych jak również w kanałach kablowych należy zapewnić łatwy dostęp.

W obudowach wszystkie kable należy prowadzić w sposób przejrzysty i uporządkowany, każdy kabel powinien być mocowany osobnym zaciskiem do konstrukcji wsporczej. Wszystkie kable i przewody powinny posiadać indywidualne oznaczniki. Wszystkie zaciski łączące i listwy łączeniowe łącznie z zaciskami przewodów N i PE muszą być łatwo dostępne od przodu. W zależności od potrzeb należy przewidzieć odpowiednią ilość i przekrój stosowanych zacisków. We wszystkich szafach sterowniczych należy przewidzieć rezerwę miejsca dla urządzeń względnie zespołów urządzeń do późniejszej zabudowy. Należy przewidzieć rezerwę miejsca na ewentualne zaciski i listwy przyłączeniowe i niezbędne do tego celu okablowanie.

Wszystkie szafy powinny zostać wyposażone w system utrzymania i kontroli nadciśnienia wewnątrz szafy. System powinien składać się z turbiny wiatraka zasysającej powietrze z zewnątrz oraz układ pomiaru ciśnienia wewnątrz i na zewnątrz szafy sterowniczej. Szafa sterownicza musi być szczelna a system musi zapewniać wytworzenie odpowiedniego nadciśnienia. W celu wymiany danych system musi komunikować się ze sterownikiem PLC (ScadaPACK lub odpowiednik) zabudowanym w szafie.

Rezerwa miejsca stanowić powinna przynajmniej 20% wszystkich układów. Wszystkie urządzenia powinny być wbudowane do szaf tak, by był do nich dostęp od przodu. Okablowanie do wyposażenia montowanego w drzwiach obudów powinno być wykonane z bardzo elastycznych wiązek przewodów. Elementy rozdzielnic i szaf sterowniczych które po otwarciu drzwi mogą pozostawać pod napięciem muszą być osłonięte łatwo zdejmowalną osłoną wykonaną np. z plexi w celu zabezpieczenia przed dotknięciem tych elementów przez obsługę.

Wewnątrz obudów nie dopuszcza się wiązania kabli taśmami z PCV lub podobnymi. Osprzęt pomocniczy w rodzaju kieszeni na schematy, różnego rodzaju uchwyty, dźwignie napędowe, osłony, itp. zawsze wchodzić będzie w zakres dostawy nawet jeśli nie będzie wymieniony w zakresie dostawy.

Wszystkie obudowy wyposażyć w jednolity system zamknięć, system ten uzgodnić z Kierownikiem Kontraktu.

Należy dążyć do unifikacji zastosowanych obudów i przyjętych rozwiązań technicznych.

Opisy

Wszystkie urządzenia wskaźnikowe i przewidziane do obsługi powinny być w sposób czytelny opisane. Do tego celu należy stosować tabliczki przynitowane do obudowy.

Wszystkie odpływy kablowe i zamontowane wyposażenie należy oznakować czytelnymi opisami. Do tego celu dopuszcza się zastosowanie odpowiedniej folii samoprzylepnej. Oznakowanie poszczególnych odpływów wykonane powinno być wg. schematu który musi być szczegółowo uzgodniony z Inżynierem Kontraktu.

Wyposażenie elektryczne

System szyn zbiorczych zwykły /szyny miedziane/

Napięcie zasilania 230/400 V 50Hz

Ilość przewodów 5 – L1,L2,L3,N,PE

Obciążalność prądową systemu szyn zbiorczych należy tak dobrać aby zapewnić min 25% rezerwy.

Wyposażenie każdej szafy sterowniczej musi być zgodne z dokumentacją projektową.

Obciążalność prądową wszystkich odpływów należy dobrać zgodnie z przewidywanym obciążeniem i dokumentacją projektową.

Wszystkie obwody siłowe i sterownicze należy kompletnie wyposażyć, okablować i podłączyć przez listwy zaciskowe. Należy stosować w miarę możliwości ujednolicone wyposażenie, ograniczyć do niezbędnego min ilość producentów jak i typów stosowanej aparatury.

2.3. Sprzęt pomiarowy

Na każdej z przepompowni objętej projektem zamontowany zostanie zestaw pływaków oraz sonda hydrostatyczna. Zarówno zestaw pływaków jak i sonda hydrostatyczna muszą być dostosowane do zastosowania w środowisku wodno-ściekowym. Montaż wymienionego sprzętu ma odbyć się zgodnie z zaleceniami producenta.

2.4. Sprzęt komputerowy

Wykonawca dostarczy dwie nowe stacje robocze dla systemu ClearSCADA, które będą pełnić jednocześnie role serwerów SCADA, oraz aplikacji klienckich. Przy dostawie omawianych urządzeń muszą zostać uwzględniane wymagania oprogramowania jakie zostanie na danych komputerach zainstalowane. Pojemność dysków komputerów powinna pozwalać na zarejestrowanie danych pomiarowych z założoną rozdzielczością przez okres wymagany przez zamawiającego. Zastosowany sprzęt powinien pochodzić od znanego producenta z siecią autoryzowanych serwisów i dystrybutorów na terenie polski. Nie jest dopuszczalne stosowanie tzw. składaków, tzn. komputerów powstałych w wyniku montażu z podzespołów zamówionych przez wykonawcę. Oprócz komputerów wykonawca dostarczy również monitor oraz bezprzewodową klawiaturę i mysz dla każdego ze stanowisk.

Minimalna konfiguracja stacji roboczych:

- Procesor klasy Intel Core I5 3.4 GHz,
- Pamięć RAM 8GB DDR4,
- Dysk twardy SSD minimum 240GB,
- Dysk twardy HDD 2TB,
- System operacyjny Windows 10 64-bit Professional PL,
- Obudowa typu tower,

- Bezprzewodowa mysz i klawiatura.

Konfiguracja monitorów:

- Przekątna: 23,8" – 24",
- Proporcje: 16:9,
- Rozdzielczość: 1920x1080 px,
- Rodzaj matrycy: IPS LED,
- Powłoka matrycy: matowa,
- Złącze HDMI,
- Wbudowany hub USB 3.0,
- Regulacja: kąta obrotu, wysokości, kąta pochylenia .

2.5. Oprogramowania wizualizacji

Wykonawca dostarczy licencję na rozbudowę istniejącego systemu ClearSCADA do wielkości pozwalającej na objęcie systemem monitoringu wszystkich obiektów monitorowanych obecnie oraz dodawanych do monitoringu w ramach realizowanego projektu. Licencja musi obejmować aktualizację systemu ClearSCADA do najnowszej wersji, aby była możliwość jego instalacji na obecnie stosowanych systemach operacyjnych. Dostarczy także drugą licencję co pozwoli na wprowadzenie redundancji wizualizacji.

3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania prac winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą to jest spełniającą wymagania Specyfikacji Technicznej jakość robót.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych prac, zarówno w miejscu tych prac, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez wykonawcę winien uzyskać akceptację Nadzoru Inwestycyjnego.

Wykonawca przystępujący do prac instalacyjnych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących dotrzymanie odpowiedniej jakości robót

- mierników elektrycznych np. woltomierze, omomierze, amperomierze,
- mierników do pomiaru skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- miernika do pomiaru rezystancji izolacji,
- miernika do pomiaru rezystancji przewodów,
- mierniki do pomiaru rezystancji uziemienia,
- urządzeń do wykonywania prób napięciowych kabli,
- narzędzi instalatorskich, elektronarzędzi, itp.

4. Transport i składowanie

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną na jakość wykonywanych robót.

Wyroby winne być transportowane w fabrycznych opakowaniach, zabezpieczone przed rozsypaniem, opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, uszkodzeniem lub pogorszeniem parametrów technicznych. Zaleca się opakowania układać na całej powierzchni i wysokości środka

transportowego, z zabezpieczeniem przed przesuwaniem i uszkodzeniami mechanicznymi. Do transportu na terenie budowy należy stosować środki transportu zapewniające dotrzymania wymogów reżimu technologicznego i nie powodujące uszkodzeń istniejącej substancji majątku trwałego i ruchomego użytkowników obiektu. Rodzaj sprzętu do transportu wewnętrznego należy uzgodnić z inżynierem kontraktu przed rozpoczęciem robót.

Materiały winny być przechowywane i składowane zgodnie z wymaganiami norm i warunkami gwarancji jakości, w sposób umożliwiający łatwą i jednoznaczną identyfikację każdej dostawy. Materiały należy składować w pakietach, zabezpieczając je przed wpływami atmosferycznymi. Wyroby należy transportować i składowane zgodnie z wytycznymi producenta.

4.1. Kable i przewody

- Kable i przewody powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem, końcówki kabli muszą być zabezpieczone kapturkami termokurczliwymi
- Kable i przewody przewidziane do wbudowania należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na izolacje kabli i przewodów ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe.
- Kable należy transportować na bębnach producenta, przed wbudowaniem do obiektu należy sprawdzić czy nie doszło do uszkodzenia izolacji zewnętrznej w czasie transportu.

5. Wykonanie Robót

5.1. Zasady ogólne wykonania robót

- Wykonawca przed przystąpieniem do prac przedstawi karty użytych materiałów i urządzeń w celu ich akceptacji przez inżyniera kontraktu.
- Zaprojektowane instalacje muszą być wykonane zgodnie z postanowieniami obowiązujących norm, przepisów i wytycznych oraz zaleceniami producentów poszczególnych systemów.
- Przed przystąpieniem do realizacji należy dokonać koordynacji międzybranżowej.
- Oznaczanie kabli:

Kable powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 20 metrów oraz w miejscach charakterystycznych: przy skrzyżowaniach, wejściach i wyjściach do koryt i kanałów, przejściach przez przegrody pożarowe, na początku i na końcu linii kablowej, przy każdym urządzeniu rozgałęźnym bądź końcowym.

Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej:

- numer ewidencyjny linii,
- typ kabla,
- znak użytkownika kabla.

Dla kabli sygnalizacyjnych: dopuszcza się umieszczenie tylko:

- numeru ewidencyjnego linii,
- znaku użytkownika kabla.

Przed przystąpieniem do robót poza czynnościami formalnymi wynikającymi z prawa budowlanego i procedury przetargowej należy uzyskać od inżyniera kontraktu:

- informację co do sposobu podłączenia i rozliczania energii dla potrzeb zasilania placu budowy w łącza telefoniczne,
- informację dotyczącą harmonogramu realizacji elementów instalacji projektowanych i realizowanych przez inne jednostki projektowo-wykonawcze
- informację o sposobie koordynacji międzybranżowej robót obiektu i sposobie dokonywania bieżących uzgodnień w tym zakresie,
- ustalić kontakty z osobami odpowiedzialnymi z ramienia zamawiającego za prowadzenie spraw energetycznych na terenie obiektu, nadzór autorski oraz procedurę współpracy pomiędzy inżynierem kontraktu, wykonawcą robót, i pracownią projektową.

W czasie trwania prac należy przestrzegać następujących procedur:

Przed rozpoczęciem robót, Wykonawca sprawdzi prawidłowość sporządzenia dokumentacji projektowej, jej wzajemne skoordynowanie, a o wszelkich zauważonych rozbieżnościach powiadomi inżyniera kontraktu i nadzór autorski. Kolejność prac przy wykonywaniu instalacji i sieci elektrycznych ich przebieg należy koordynować realizacją innych prac uwzględniając bieżący przebieg robót, przy współudziale przedstawiciela generalnego wykonawcy, inżyniera kontraktu, projektanta oraz kierowników innych rodzajów robót.

Roboty mogą być prowadzone tylko w oparciu o rysunki i opisy oznaczone jako dokumentacja projektowa z opisem „skierowany do realizacji”.

Wszelkie roboty prowadzone będą zgodnie z przepisami i normami obowiązującymi w Polsce.

W miejscach, w których dokumentacja projektowa określa wymagania ostrzejsze od wymagań normowych, obowiązują wymagania stawiane w dokumentacji projektowej; w miejscach w których w projekcie nie są dokładnie sprecyzowane standardy materiałów i robót należy stosować wymagania odpowiednich norm i przepisów obowiązujących w Polsce. Wszelkie roboty będą prowadzone zgodnie z instrukcjami producentów materiałów i wyrobów. Koordynacja związana ze zmianą marki referencyjnej obciąża Wykonawcę.

Wykonawca zapewni pisemne gwarancje na wszystkie materiały i systemy użyte w wykonanych robotach budowlanych udzielone przez dostawcę materiałów i wykonawcę robót, a na roboty związane z określonym sposobem i technologią wykonania przez wykonawcę posiadającego odpowiednie przeszkolenie lub certyfikat stwierdzający odbycie odpowiedniego przeszkolenia.

5.2. Montaż szaf sterowniczych

Wszystkie szafy sterownicze dostarczane będą na budowę kompletnie wyposażone w aparaturę na stałe wbudowaną oraz kompletnie okablowanym zainstalowanym wyposażeniem.

Podłączenie kabli i przewodów do szaf sterowniczych realizowane będzie od dołu.

- Kolejność wykonywania robót związanych z podłączeniem szaf sterowniczych do instalacji elektrycznych:
 - sprawdzenie poprawności montażu osprzętu w szafie sterowniczej,
 - przygotowanie końcówek kablowych,
 - pomiar rezystancji izolacji kabla lub przewodu,
 - przykręcenie końcówki kabla pod zaciski aparatu w szafie sterowniczej.
- Kable i przewody prowadzić po przygotowanych trasach kablowych,
- Każdy niezależny moduł rozdzielniczy wyposażyć w niezależny wyłącznik główny,
- Dodatkowe wymogi które muszą być spełnione na etapie montażu:

- Całe wyposażenie powinno być zainstalowane na listwach TH.
- Każde urządzenie musi być oznakowane, informacją o odbiorniku i podającej oznakowanie zgodnie ze schematem; oznakowanie to w sposób jednoznaczny, określa nazwę zasilanych pomieszczeń lub urządzeń.
- Przekroje przewodów wewnątrz szaf sterowniczych nie mogą być w żadnym przypadku mniejsze od przekrojów kabli wychodzących do odbiorów.
- Identyfikacja kolorystyczna obwodów głównych (połączenia energetyczne) musi być zgodna z obowiązującymi wytycznymi:
 - niebieski dla przewodu neutralnego
 - zielono-żółty dla przewodu ochronnego
 - wszystkie kolory dla fazy za wyjątkiem niebieskiego, popielatego, zielonego, żółtego lub koloru podwójnego.
- Wszystkie zakończenia przewodów elastycznych muszą być wyposażone w odpowiednie końcówki zaciskowe.
- Wszystkie przewody muszą być ponumerowane, oznakowanie musi być zgodne z rysunkami i schematami wykonawczymi (powykonawczymi).
- Podłączenia przewodów (kablów użytkowych) na listwach zaciskowych muszą być odpowiednio ułożone. Musi istnieć możliwość łatwego przeprowadzenia pomiarów przy pomocy amperomierza cęgowego na przewodach siłowych.
- Na całej długości należy zamontować szyny miedziane przeznaczoną do podłączenia przewodu N i PE dla całości, a także dla podłączenia poszczególnych odbiorów; w żadnym przypadku nie dopuszcza się grupowania kilku przewodów ochronnych na jednym zacisku.
- We wszystkich przypadkach wysokość montażu szaf sterowniczych w stosunku do podłoża musi być taka, aby aparatura sterująca i sygnalizacyjna była dostępna dla człowieka bez konieczności używania drabin czy stopni.

Aparaty zabezpieczające muszą mieć zdolność wyłączenia, co najmniej równą maksymalnemu natężeniu prądu zwarciovego odpowiadającego ich docelowemu położeniu w instalacji. Należy podjąć wszystkie środki, aby praca poszczególnych urządzeń elektrycznych nie była narażona na zakłócenia elektromagnetyczne (praca elementów mocy) lub mechaniczne (drgania). Wszystkie obwody muszą być zrównoważone na wszystkich fazach i uporządkowane funkcyjnie: gniazda wtykowe, oświetlenie i inne zastosowania.

5.3. Układ sterowania i automatyki

Układ sterowania pracą pomp zbudowany jest w oparciu o sterownik PLC (SCADAPACK lub odpowiednik) współpracujący z sondą hydrostatyczną, oraz z sondami pływakowymi stanowiącymi dodatkowy stopień ochrony:

- kontrola poziomu maksymalnego ścieków w zbiorniku (przepełnienie),
- kontrola poziomu minimalnego ścieków w zbiorniku (suchobieg).

Układ sterowania musi umożliwiać przynajmniej:

- sterowanie pracą pomp z zachowaniem odpowiedniej kolejności załączania i wyłączenia pomp (przełączanie pomp po każdym cyklu pracy),
- zadawanie poziomów załączania i wyłączenia pomp z poziomu terenu poprzez zmianę nastaw sterownika w panelu operatorskim zamontowanym w szafie sterowniczo-telemetrycznej,
- zliczanie czasów pracy pomp,
- zdalny monitoring przy wykorzystaniu sieci radiowej wykorzystywanej obecnie przez zamawiającego,

- przesyłanie komunikatów o stanach alarmowych do centralnej dyspozytorni, przynajmniej: awaria poszczególnych pomp, awaryjny poziom ścieków(suchobieg, przepełnienie) oraz brak zasilania,
- możliwość lokalnego sterowania przepompownią przy wykorzystaniu ekranu HMI.

W celu realizacji zadania dopuszcza się wykorzystanie przez wykonawcę sterowników PLC wykorzystywanych obecnie przez zamawiającego. W przypadku braku możliwości zamówienia danego modelu (zakończenie produkcji, braki w zaopatrzeniu) dopuszcza się wykorzystanie sprzętu tego samego producenta o niegorszych parametrach od stosowanego obecnie sterownika. Działanie takie pozwoli na ujednoczenie wykorzystywanego sprzętu, co w dalszej perspektywie pozwoli na łatwiejszą obsługę i serwis wykorzystywanych urządzeń.

5.4. Demontaż starych szaf sterowniczych

Wykonawca dokona demontażu istniejących szaf sterowniczych. Zdemontowane elementy mają zostać dostarczone do lokalizacji wskazanej przez zamawiającego.

5.5. Konfiguracja komunikacji

Wykonawca dokona konfiguracji komunikacji pomiędzy stacją dyspozytorską a nowymi oraz modernizowanymi obiektami. Komunikacja odbywać się będzie z wykorzystaniem protokołu DNP3. Parametry komunikacji oraz parametry wykorzystywanego radiomodemu ma odpowiadać obecnie wykorzystywanemu przez Zamawiającego.

5.6. Wizualizacja

Dostarczona wizualizacja musi być wykonana w standardzie i zakresie nie gorszym niż obecnie wykorzystywana przez Zamawiającego.

Wykonawca w ramach Kontraktu dokona pełnej konfiguracji i instalacji oprogramowania serwerów danych i serwerów aplikacji na dostarczonym sprzęcie teleinformatycznym. Dedykowane oprogramowanie aplikacyjne (aplikacje klienckie systemu monitoringu) zostaną przez Wykonawcę zainstalowane w Centrum Dyspozytorskim.

Oprogramowanie aplikacyjne będzie uruchamiane na pulpicie systemu operacyjnego WINDOWS w postaci okna aplikacji, współdzielącego obszar roboczy użytkownika z innymi aplikacjami uruchomionymi w systemie.

Każdy użytkownik systemu będzie posiadał określone przez administratora uprawnienia dostępu do funkcjonalności aplikacji systemu monitoringu. Autoryzacja użytkownika w systemie nastąpi poprzez podanie nazwy użytkownika i hasła. Wykonawca dokona następującego podziału użytkowników:

- operator (użytkownik końcowy systemu) - dostęp do wszystkich funkcjonalności z wyłączeniem funkcji diagnostycznych i konfiguracyjnych; w zależności od rodzaju użytkownika końcowego, wyświetlane będą tylko wybrane składniki ekranu wizualizacji (profilowanie ekranów wizualizacji),
- administrator - pełny dostęp do funkcjonalności systemu (włącznie z diagnostyką i konfiguracją punktów pomiarowych).

Ekran wizualizacji będą przedstawiać graficzną reprezentację sieci i procesów technologicznych obiektów, wraz z dynamicznie zmieniającymi się wartościami odczytów w punktach pomiarowych. Elementy graficzne na ekranie wizualizacji będą składać się z graficznych symboli

statycznych oraz elementów dynamicznych w postaci aktualizowanych wartości liczbowych, tekstów, symboli, itp.

System umożliwi profilowanie zawartości ekranów wizualizacji w zależności od użytkownika systemu. Zakres widoczności elementów składowych poszczególnych ekranów wizualizacji w zależności od typu użytkownika, zostanie ustalony z Zamawiającym na etapie projektowania systemu monitoringu.

System umożliwi tworzenie szablonów obiektów w celu ich późniejszego zastosowania jako baza do tworzenia nowych ekranów wizualizacji w przypadku dodawania nowych, monitorowanych obiektów.

Do systemu monitoringu włączone zostanie 8 nowopowstałych przepompowni ścieków a także 22 obiekty modernizowane. Monitoring pozwoli na podgląd pracy bieżących parametrów pracy przepompowni ścieków, a także natychmiastowe informowanie o wystąpieniu wszelkich nieprawidłowości. Zdalny dostęp do monitorowanych obiektów pozwoli także na konfigurację parametrów pracy przepompowni takich jak np. poziom załączenia/wyłączenia pomp.

Podstawowa konfiguracja musi zapewnić minimum monitorowanie, sterowanie i archiwizowanie dla następujących parametrów:

- Poziom i ilość ścieków w zbiornikach buforowych – jeżeli przepompownia jest w nie wyposażona,
- Przepływ i ilość ścieków – dla pompowni wyposażonych w przepływomierze,
- Praca pomp – załączenie/wyłączenie, czas pracy,
- Awaria pomp – przeciążenie, przegrzanie, usterka elektryczna, usterka mechaniczna, zawilgocenie,
- Suchobieg – praca pomp „na sucho”,
- Włamanie – otwarcie rozdzielnic elektrycznej pomieszczenia przepompowni,
- Kontrola zasilania sieciowego – brak zasilania,
- Kontrola zasilania rezerwowego – brak zasilania – jeżeli jest,
- Kontrola zasilacza buforowego,
- Prąd pomp – wartość prądu w trakcie pracy pompy (dla przepompowni wyposażonych w układ pomiarowy z przekładnikiem lub przetwornik prądu).

Backup. Tworzenie kopii zapasowych

System SCADA powinien zawierać oprogramowanie i wyposażenie do sporządzania kopii zapasowych (backup) używanego oprogramowania i do miesięcznego sporządzania kopii zapasowych (backup) danych i raportów. Powinna istnieć możliwość zapisu obydwu rodzajów kopii zapasowych na płycie CD-RW/DVD. Kopie zapasowe danych i raportów powinny być łatwo rekonstruowane i prezentowane przy pomocy tych samych narzędzi, które wykorzystywane są do prezentacji przed wykonaniem kopii zapasowych

Integracja z istniejącym systemem monitoringu

Zamawiający posiada obecnie system monitoring nadzorujący pracę przepompowni ścieków oraz oczyszczalnie ścieków. Wymaga się aby Wykonawca uwzględnił w nowoprojektowanym systemie monitorowania wszystkie wartości pomiarowe, raporty itp. ujęte w istniejącej wizualizacji Zamawiającego.

Na chwilę obecną monitoringiem objęte jest 71 przepompowni ścieków oraz oczyszczalnia ścieków w skład której wchodzi pompownia ścieków z trzema pompami, zbiornik buforowy z dwiema pompami, 2 reaktory biologiczne każdy z dwiema pompami i zasuwa, komora tlenowej stabilizacji osadu, zbiornik osadu oraz cztery dmuchawy. Wykonawca przed złożeniem oferty zapozna się z istniejącym systemem monitorowania sieci wodno-kanalizacyjnej Zamawiającego. Wykonawca w upgradowanym systemie ClearSCADA uwzględni wszystkie aktualnie wizualizowane wartości istniejącego systemu monitoringu.

Instrukcje obsługi i eksploatacji oraz dokumentacja techniczna oprogramowania

Do wykonanego systemu SCADA powinny zostać dostarczone kompletne instrukcje obsługi i eksploatacji. Instrukcje powinny przedstawiać sposób sterowania obiektami w celu uzyskania prawidłowego i najbardziej efektywnego procesu technologicznego. Niezbędne informacje dotyczące obsługi i eksploatacji dostarczonych urządzeń powinny być dostarczone w języku polskim. Dokumentację należy dostarczyć w segregatorach.

Ogólnie Wykonawca dostarczy dokumentację w zakresie umożliwiającą uniezależnienie Zamawiającego od Wykonawcy oraz dającą pełen dostęp i prawo Zamawiającemu do obsługi całego systemu we wszystkich sytuacjach. Wykonawca powinien przekazać Zamawiającemu pełną dokumentację powykonawczą systemu SCADA (w języku polskim). Dokumentacja powinna między innymi zawierać dla wszystkich zainstalowanych aplikacji nośniki instalacyjne, wraz z kluczami sprzętowymi bądź programowymi umożliwiającymi nieograniczony dostęp do przeglądania i konfiguracji. Dostarczone oprogramowanie musi być w pełnej wersji nieograniczonej funkcjonalnie i czasowo.

5.7. System diagnostyki sieci kanalizacyjnej

Alarmy generowane przez system SCADA umożliwią diagnozę awarii systemów kanalizacyjnych, w tym przepompowni ścieków, na podstawie sygnałów z wejść sterowników PLC (awarie pomp, brak zasilania, suchobieg, przelew, itp.) w momentach ich wystąpienia. Jednak w momencie pojawienia się określonego sygnału, np. sygnału zadziałania zabezpieczenia silnikowego, sygnał ten jest dostępny z dużym opóźnieniem w stosunku do wystąpienia przyczyny. Zmusza to obsługę do natychmiastowych wyjazdów interwencyjnych (w chwili zdarzenia – również w nocy i w dni wolne od pracy) i generuje koszty. Tymczasem wnikliwa (statystyczna) analiza mierzonych parametrów procesu pracy poszczególnych elementów systemu może dostarczyć informacji o zbliżającej się awarii jeszcze przed jej wystąpieniem.

Wykonawca dostarczy dedykowane (poza SCADA) oprogramowanie do automatycznej diagnostyki systemu kanalizacji sanitarnej. Zadaniem dostarczonego oprogramowania będzie wykrywanie nieprawidłowości na podstawie nietypowego (odbiegającego od normy zachowania sygnałów pomiarowych). Oprogramowanie będzie wykorzystywać przede wszystkim, choć nie jedynie sygnały analogowe takie jak: czas pracy pompy w ostatnim cyklu, zmianę poziomu ścieków w pompowni.

Minimalne parametry oprogramowania diagnostycznego:

- Automatycznie dostraja się do pracy przepompowni. Nie będzie potrzeby wprowadzania/zmiany progów zadziałania ostrzeżeń i alarmów przy zmianach przepompowni. Oprogramowanie winno adaptować się do zmiennych warunków technicznych (zmiana mocy pompy, zmiana napływu lato-zima itp.).
- Przewiduje się na podstawie analizy sygnałów z przepompowni wykrywanie przynajmniej następujących nieprawidłowości:

- Nielegalne zrzuty ścieków,
- Podłączone odpływy deszczowe do kanalizacji sanitarnej,
- Częściowe uszkodzenie pompy,
- Całkowite uszkodzenie pompy,
- Zatkanie pompy,
- Uszkodzenie armatury,
- Niedrożność kanału tłocznego,
- Zator na dopływie przepompowni,
- Uszkodzony czujnik poziomu ścieku/ nietypowe działanie czujnika,
- Nietypowe napływy ścieków do przepompowni,
- Nieprawidłowości w pracy naprzemiennej pomp (np. jedna pomp załącza się częściej niż druga),
- Nieprawidłowa wydajność pomp (np. odstępstwo prądów zasilania pomp od normy, odstępstwo czasu pompowania od normy),
- Wykrywanie innych nieprawidłowości pojawiających się w trakcie eksploatacji przepompowni – poprzez sygnalizowanie odstępstw od stanu normalnej eksploatacji.
- Oprogramowanie będzie komunikować się z bazą danych serwera SCADA.
- Wielkość licencji oprogramowania ma obejmować wszystkie obiekty kanalizacyjne (bez oczyszczalni ścieków), z uwzględnieniem zapasu 20%.
- W przypadku gdy oprogramowaniem będzie wykonane specjalnie dla Zamawiającego, należy zapewnić serwis gwarancyjny i pogwarancyjny oprogramowania oraz dostarczyć komplet dokumentacji oraz narzędzi pozwalających Zamawiającemu dodawać kolejne obiekty oraz właściwie parametryzować i stroić pracę systemu diagnostycznego.

Stosując system automatycznej diagnostyki dyżurny dyspozytor ma mieć narzędzie, które przekształci dane rozproszone w różnorodnych systemach informatycznych przedsiębiorstwa w spójne informacje, umożliwiające nie tylko monitorowanie wskaźników historycznych, ale przede wszystkim wczesne wykrywanie potencjalnych zagrożeń, dzięki czemu dyspozytor będzie mógł lepiej realizować strategię reagowania.

Zastosowanie systemu ma jednocześnie wspomagać podejmowania decyzji diagnostycznych pozwalających wykrywać sytuacje nietypowe, również wymienione wcześniej sytuacje poprzedzające stany awaryjne. Zastosowanie matematycznych adaptujących się modeli procesów umożliwia prognozowanie ważnych wielkości i zmiennych procesowych tak, aby realizować cele diagnostyczne, minimalizując jednocześnie koszty eksploatacyjne w dłuższym horyzoncie czasowym.

Dostęp do systemu dla operatora, ma być realizowany jest za pomocą dowolnej przeglądarki internetowej. Dane wynikowe (ostrzeżenia) będą przekazywane do bazy alarmów systemu SCADA.

Każdy z analizowanych obiektów (przepompowni/kanałów) ma posiadać własne okna diagnostyki szczegółowej odpowiednio skategoryzowane. Okna diagnostyki szczegółowej mają pozwolić operatorowi na zapoznanie się z informacjami dodatkowymi dotyczącymi przyczyn zdarzeń sygnalizowanych przez System Diagnostyki, wraz z opisami słownymi (sugestiami) poszczególnych diagnoz.

5.8. Wykonanie uzemień

Cechy charakterystyczne instalacji elektrycznych:

- punkt neutralny uziemiony, obudowy połączone z przewodem ochronnym (układ sieciowy TN CS). Dla każdej szafy sterowniczej wykonać niezależne uziemienie przewodu PE.

- wszystkie metalowe elementy metalowe konstrukcje wsporcze należy podłączyć do sieci uziemień. Dotyczy to przede wszystkim uziemienia metalowych konstrukcji i wsporczych instalacji.

Wykonanie uziomów

Uziomy poziome należy wykonać w następujący sposób :

- Uziomy otokowe poziome sztuczne z taśm należy układać w gruncie rodzimym na głębokości co najmniej 0,8 m, jeśli dokumentacja projektowa nie przewiduje innej głębokości.
- Wykopy ziemne na uziomy poziome należy wykonać zgodnie z wymaganiami robót ziemnych przy wykopach płytkich wąsko przestrzennych.
- Uziomy należy układać na dnie wykopów w gruncie rodzimym bez podsypki i zasypać gruntem drobnoziarnistym bez zanieczyszczeń.
- Uziomów otokowych nie należy układać w korytach, pod warstwami lub nawierzchniami nie przepuszczającymi wody (np. asfalt, beton, itp)
- W pobliżu urządzeń powodujących wysychanie gruntu (np. rurociągi gorącej wody lub pary).

5.9. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim

W instalacjach elektrycznych zarówno tych ujętych w tej części opracowania jak i innych należy bezwzględnie stosować izolowanie części czynnych, zabrania się stosowania ochrony przez umieszczenie części czynnych urządzeń i elementów instalacji poza zasięgiem ręki.

Nie należy też stosować ochrony przez zastosowanie barier, chyba, że jest to niezbędnie konieczne i zostanie zaakceptowane przez projektanta.

Ochrona przed dotykiem pośrednim

W sieciach elektrycznych NN stosować ochronę przez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania, z czasami wyłączenia nie dłuższymi niż 0,2s w instalacjach odbiorczych. Zgodnie z przepisami prawa oraz w celu zmniejszenia możliwości występowania napięć dotykowych należy wykonać połączenia wyrównawcze główne łączące ze sobą:

- przewody PE obwodów szaf sterowniczych,
- rury i inne metalowe urządzenia podziemne, itp.
- metalowe elementy konstrukcyjne.

W sieci TN-S należy realizować wyłączenia przez zastosowanie urządzeń:

- przetężeniowych (nadprądowych) takich jak wyłączniki zwarciove i bezpieczniki,
- urządzeń różnicowoprądowych.

Uwaga: Zgodnie z przepisami prawa należy zapewnić stosowanie w obwodach końcowych wyłącznie wyłączników oraz należy zastosować zasadę selektywności zadziałań pomiędzy poszczególnymi stopniami zabezpieczeń.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim

Dodatkowo należy stosować ochrony SELV, PELV, FELV dla obwodów, w których jest to niezbędne ze względów technologicznych - np. obwody automatyki itp.

5.10. Roboty różne

W zakres robót elektrycznych wchodzi również wykonanie następujących robót:

- mocowanie i kotwienie wszystkich podpór i urządzeń elektrycznych
- przekucia i przewierty dla przebiegu tras kablowych oraz pojedynczych przewodów i kabli zasilających,
- malowanie antykorozyjne wszystkich elementów instalacji wymagających takiego zabezpieczenia,
- zabezpieczanie całego wyposażenia i urządzeń podczas wykonywania robót i aż do momentu przejęcia.

5.11. Wykonanie wykopów

Wykopy ich wielkość zostanie dopasowana do potrzeb ich głębokość posadowienia dopasowana zostanie do głębokości zastosowanych złącz kablowych lub fundamentów pod szafy sterownicze.

W ramach robót zostaną wykonane następujące prace:

- pogłębienie lub poszerzenie wykopów w zakresie niezbędnym do położenia sieci, wykonania przejść lub innych. Ziemia z wykopów wybrana przy tych pracach dostosowawczych, uznana za jakościowo złą lub niepotrzebną, powinna zostać wywieziona;
- staranne wyrównanie i oczyszczenie dna wykopu;
- dno wykopów należy wyrównać na głębokości co najmniej 10 cm poniżej dolnej linii zewnętrznej przewodów, przy czym należy stamtąd usunąć kamienie i wszelkie części wystające;
- w miejsce wybranych ciał stałych należy nanieść piasku i starannie go zagęścić.

Podsypka i obsypanie przewodów

Przewody i orurowanie należy kłaść na podsypce z piasku o grubości 10 cm i obsypać je do wysokości 10 cm powyżej ich górnej linii.

Oznakowanie sieci

Wszystkie elementy sieci zewnętrznych podlegające budowie lub przebudowie należy prawidłowo oznakować. Informacje na wszystkich tabliczkach oznaczeniowych muszą być uzgodnione z właścicielami mediów zgodne z danymi zawartymi w dokumentacji projektowej. Należy również oznakować wszystkie miejsca rozgałęzień i połączeń.

Roboty różne

W zakres robót montażowych wchodzi również wykonanie następujących robót:

- Mocowanie urządzeń

- Malowanie antykorozyjne wszystkich elementów instalacji wymagających takiego zabezpieczenia,
- Zabezpieczanie całego wyposażenia i urządzeń podczas wykonywania robót i aż do momentu przejęcia

6. Kontrola jakości robót

Kontrola winna odbywać się z uwzględnieniem wymagań normowych oraz wytycznych producentów.

- Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem sieci i instalacji elektrycznych powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji elektrycznych. Wymagania techniczne, COB – Elektromontaż, Zeszyt 5 oraz wytycznych producenta dot. urządzeń i instalacji elektrycznych.
- Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli producenta.
- Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

6.1. Instalacja przeciwpożarowa

Podczas wykonywania uziomów z taśm stalowych ocynkowanych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki, stanu połączeń spawanych lub skręcanych, po zasypaniu wykop, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć co najmniej 0,95. Po wykonaniu uziomów fundamentowych należy wykonać pomiar ich rezystancji. Wartość pomierzonych rezystancji powinny być mniejsze lub co najwyżej równe wartościom podanym w Dokumentacji Projektowej.

Podczas wykonywania instalacji elektrycznych należy zapewnić ciągłość połączeń obwodów ochronnych. Ich ciągłość na bieżąco sprawdzać przez wykonanie pomiarów sprawdzających. Podczas wykonywania montażu instalacji elektrycznych na bieżąco dokonywać pomiarów rezystancji kabli i przewodów tak aby na bieżąco identyfikować uszkodzone odcinki i tym samym eliminować je z dalszego użycia.

6.2. Próby montażowe

Badania odbiorcze powinny być poprzedzone:

- szczegółowymi oględzinami zamontowanych urządzeń i układów,
- sprawdzeniem zgodności montażu, wyposażenie i danych technicznych z Dokumentacją Projektową i instrukcjami fabrycznymi,
- sprawdzeniem poprawności połączeń obwodów głównych i pomocniczych oraz działania aparatów i układów,
- usunięciem zauważonych usterek i braków,
- przeprowadzeniem regulacji napędów, styczników, odłączników itp..

Badania powinny obejmować następujące urządzenia i układy:

- szafy sterownicze niskiego napięcia,
- wyłączniki i rozłączniki niskiego napięcia,
- ochronniki przeciwprzepięciowe,

- wykonanie uziemienia ochronnego.

7. Obmiar robót

Podstawą dokonywania obmiarów, określającą zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji, jest załączony do dokumentacji przetargowej przedmiar robót.

Jednostką obmiarową robót jest:

- dla ułożenia kabli /przewodów/, – m
- dla wykonania podsypki i obsypki piaskiem kabli/rur ochronnych - m
- dla montażu szaf sterowniczych, – kpl.
- dla badania odcinków kabli - odc.

Ilość robót określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

8. Odbiór robót

Celem przejęcia robót jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Gotowość do przejęcia robót zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Ustalenia ogólne dotyczące przejęcia robót

1. Należy zapewnić udział przedstawiciela dostawcy systemu lub pracowników firm autoryzowanych przez producenta systemu w celu nadzoru na budowie nad montażem, podłączeniami i uruchomieniem systemów.
2. Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić zgodność jej wykonania z dokumentacją projektową, Polskim Prawem Budowlanym, Polskimi Normami oraz dokonać niezbędnych pomiarów kabli i urządzeń wymaganych dla danych systemów. Wymagane pomiary: pomiary rezystancji izolacji linii, ciągłości żył linii roboczych, uziemienia i ochrony przeciwporażeniowej, zapisy testów odbiorowych.
3. Należy uruchomić i zaprogramować systemy, a następnie wykonać funkcjonalne próby sygnalizacji, alarmowania i transmisji danych.
4. Skorygować usterki stwierdzone w czasie prób.
5. Przeprowadzić szkolenie personelu Użytkownika w zakresie praktycznej obsługi systemów.
6. Dostarczyć dokumentację powykonawczą (karty katalogowe, certyfikaty, świadectwa dopuszczenia, itp.) oraz instrukcje obsługi poszczególnych systemów.
7. Sporządzić raport przejęcia końcowego robót z udziałem przedstawicieli Zleceniodawcy.
8. Sporządzić raport przejęcia końcowego robót z udziałem przedstawicieli inżyniera kontraktu.

8.1. Przejęcia częściowe

Przejęcie częściowe polega na sprawdzeniu:

- poprawności zainstalowania urządzeń,
- kompletności i jakości zainstalowanych urządzeń,
- aktualności dokumentacji powykonawczej uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- kompletność DTR i świadectw producenta.

Przejęcie powinno być dokonany komisyjnie przy udziale przedstawicieli Wykonawcy, Inżyniera i Użytkownika oraz potwierdzony właściwymi protokołami.

Jeżeli w trakcie przejęcia okaże się, że jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w raporcie, podając jednocześnie termin ich usunięcia lub uzupełnienia.

8.2. Przejęcia końcowe

Przejęcie końcowe stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu, jakości i zgodności z dokumentacją projektową.

Przejęcia dokonuje komisja powołana przez Zamawiającego na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz dokonanej oceny wizualnej.

Podstawę do przejęcia końcowego robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych powinny stanowić następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa i dokumentacja powykonawcza,
- szczegółowe specyfikacje techniczne, dziennik budowy, zaświadczenia o jakości materiałów i wyrobów dostarczonych na budowę (aprobaty techniczne, certyfikaty, deklaracje zgodności),
- raporty przejęcia częściowego poszczególnych etapów robót zanikających, raporty przejęcia materiałów i wyrobów, wyniki badań laboratoryjnych, jeśli takie były zlecane przez budowę, ekspertyzy techniczne w przypadku, gdy były wykonywane przed przejęciem budynku;

W trakcie przejęcia końcowego komisja obowiązana jest zapoznać się z przedłożonymi dokumentami i przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w pkt.6 niniejszej specyfikacji.

Roboty związane z wykonaniem instalacji elektrycznych powinny być przejęte jeśli wszystkie wyniki badań i pomiarów są pozytywne i dostarczone przez wykonawcę dokumenty są kompletne i prawidłowe pod względem merytorycznym.

Jeżeli chociażby jeden wynik badań był negatywny roboty nie powinny być przyjęte.

Wykonawca jest zobowiązany do usunięcia usterek.

W przypadku niekompletności dokumentów przejęcie końcowe może być dokonany po ich uzupełnieniu.

Z czynności przejęcia końcowego sporządza się raport podpisany przez przedstawicieli zamawiającego i wykonawcy.

Raport powinien zawierać:

- ustalenia podjęte w trakcie prac komisji,
- ocenę wyników badań,
- wykaz wad i usterek ze wskaźnikiem możliwości ich usunięcia,
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót instalacyjnych z zamówieniem.

Raport z przejęcia końcowego jest podstawą do dokonania rozliczenia końcowego pomiędzy zamawiającym a wykonawcą.

8.3. Przyjęcie pogwarancyjne

Przejęcie pogwarancyjne przeprowadza się po upływie okresu gwarancji, którego długość jest określona w umowie.

Celem przejęcia pogwarancyjnego jest ocena działania instalacji elektrycznych w okresie gwarancji oraz ocena wykonywanych w tym okresie ewentualnych robót poprawkowych związanych z usuwaniem zgłoszonych wad.

Przed upływem okresu gwarancyjnego zamawiający powinien zgłosić wykonawcy wszystkie zauważone wady w wykonanych instalacjach.

9. Podstawa płatności

Podstawą płatności są ceny jednostkowe poszczególnych pozycji zawartych w wycenionym przez Wykonawcę przedmiarze robót, a zakres czynności objętych ceną określony jest w ich opisie.

Ceny jednostkowe obejmują:

- a) dostarczenie urządzeń i niezbędnych materiałów do montażu na plac budowy,
- b) przygotowanie miejsca montażowego,
- c) montaż urządzeń wraz z ich armaturą,
- d) wykonanie prac konserwacyjnych i izolacyjnych (jeśli takie występują),
- e) wstępny rozruch urządzeń.

10. Przepisy związane

10.1. Zalecane normy, dokumenty i przepisy

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 czerwca 1997 r. w sprawie wyrobów, które nie mogą być nabywane bez certyfikatu (Dz. U. nr 63, poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 1 marca 1999 r. w sprawie zakresu, trybu i zasad uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. nr 22, poz. 206).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów.
- Dziennik Ustaw Nr 47 z dnia 06.02.2003 r. Bezpieczeństwo i Higiena Pracy przy wykonywaniu robót budowlanych.
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa w sprawie BHP przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz. U. Nr 13/70.
- „Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji elektrycznych. Wymagania techniczne COBElektromontaż, Zeszyt Nr 5
- Rozporządzenie MI z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, póź. 690 z późn. zm.)

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z dnia 11 lipca 2003 r.)

- PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Zakres przedmiot i wymagania podstawowe
- PN-IEC 60364-6- 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Sprawdzanie – Sprawdzanie odbiorcze
- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC-60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa - Postanowienia ogólne - Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- PN90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi
- PN-E-05204:1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń.

Wymagania

- PN-IEC 664-1:1998 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia - Zasady, wymagania i badania
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN-IEC 60364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych
- PN92/E-08106 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- PN-IEC 60364-7-706:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi
- PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa
- PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
- PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza - Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia

- PN-IEC 60364-7-702:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -Baseny pływakie i inne
- PN-IEC 60364-7-704:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
- PN-IEC 60364-7-708:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Kempingi i pojazdy wypoczynkowe
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-EN 60664-1:2003 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania
- PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- PN-EN 61643-11:2002 Niskonapięciowe urządzenia ograniczające przepięcia. Część 11: Urządzenia do ograniczenia przepięć w sieciach rozdzielczych niskiego napięcia. Wymagania i próby.
- PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed obniżeniem napięcia
- PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Odłączenie izolacyjne i łączenie
- PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne
- PN-IEC 60364-7-707:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych
- PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ustalanie ogólnych charakterystyk
- PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
- N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Projektowanie i budowa
- WBO/11/BA/CNBOP Wymagania, metody badań dla osprzętu połączeniowego do obwodów niskiego napięcia przeznaczonego do stosowania w warunkach o zaostrożonych wymaganiach przeciwpożarowych,
- SITP WP-01:2006 Wytyczne Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Pożarnictwa, które zostały pozytywnie zaopiniowane przez Komendę Główną Państwowej Straży Pożarnej pismo nr BZ-IV-0242/26/2006 z dnia 27 września 2006r. i zalecone do stosowania jako opracowanie stanowiące zbiór wymagań poszczególnych norm i przepisów dotyczących oświetlenia awaryjnego, które może być wykorzystywane zarówno przez projektantów oświetlenia awaryjnego, jak również przez osoby uczestniczące w odbiorach tych instalacji i systemów.