

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wewnętrznych linii zasilających w energię elektryczną studni ujęcia głębinowego na stacji wodociągowej w m. Maciejów, gm. Zgierz dla potrzeb zasilania i sterowania pracą studni oraz obiektami technologicznymi stacji wodociągowej w m. Maciejów, gm. Zgierz.

Roboty elektryczne oraz zapewnienie sterowania urządzeniami winno być skoordynowane z robotami prowadzonymi w ramach zadania pn.: Rozbudowa stacji wodociągowej w Maciejowie w zakresie uzdatniania wody.

1.2 Zakres zastosowania SST

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3 Zakres robót objętych SST

W zakres robót wchodzi:

1) Prace wstępne

a) Oznakowanie robót,

b) Dostarczenie materiałów i sprzętu do wykonania robót,

2) Prace przy rozdzielnicy technologicznej RT (stanowiącej integralną dostawę technologii uzdatniania wody)

a) Sprawdzenie wyposażenia rozdzielnicy w aparaturę rozdzielczą zabezpieczającą i sterowniczą wg projektu,

b) Sprawdzenie zainstalowanych na drzwiach rozdzielnicy przełączników i aparatury sygnalizacyjnej,

3) Wykonanie instalacji elektrycznych wewnętrznych i zewnętrznych niezbędnych do zasilania urządzeń

6) Sterowanie i sygnalizacja.

a) Wprowadzenie sygnałów do sterowania pracą SW i ujęcia

b) Sprawdzenie i testowanie zaprogramowanych funkcji,

c) Wykonanie prób funkcjonalnych automatyki,

8) Badania i pomiary pomontażowe.

9) Rozruch.

10) Dostarczenie i rozliczenie materiałów.

1.4 Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami i przepisami.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.

1) Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2) Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zgłosi fakt gotowości Generalnemu Wykonawcy (Inspektorowi Nadzoru) w celu ustalenia czasu i zakresu robót, ewentualnych poleceń na pracę lub nadzoru. Następnie dokona wprowadzenia grupy elektrycznej na teren budowy i wykona odpowiedni wpis w dzienniku budowy. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót powinien przedstawić do aprobaty Inspektora Nadzoru program zapewnienia jakości.

2. MATERIAŁY

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały i urządzenia powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Nadzoru.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót wymienionych w pkt. 1.1. są:

- **Piasek** do układania kabli powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04
- **Przewody i osprzęt** zgodnie z dokumentacją projektową,
- **Instalacje elektryczne**, w skład których wchodzi wg projektu:
- **Przewody fabryczne urządzeń**, armatury, sond i sygnalizatorów,
- **Obwody automatyki**, sterowanie i sygnalizacja pracy pomp i procesami uzdatniania,

- **Kable elektroenergetyczne miedziane** zgodnie z dokumentacją projektową. Bębny z kablami przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Bębny umieścić na utwardzonym podłożu, pionowo /na krawędziach tarcz,

2.2.Szafy sterownicze, transmisja sygnałów, monitoring procesów

Zamontowane szafy sterownicze, transmisja sygnałów winny zapewnić pracę urządzeń uzdatniania wody w trybie automatycznym i ręcznym.

System automatyki i sterowania winien zapewnić funkcjonowanie procesów jednostkowych w oparciu o wyszczególnione poniżej wytyczne.

2.2.1. Wytyczne sterowania i automatyki

Przewiduje się pełną automatykę stacji uzdatniania wody realizowaną z rozdzielni technologicznej stanowiącej integralną część dostawy technologii stacji uzdatniania wody zgodnie z opracowaniem pn. Rozbudowa stacji wodociągowej w Maciejowie w zakresie uzdatniania wody.

Z przedmiotowej rozdzielni zostanie zasilona nowa pompa głębinowa studni S3 oraz zrealizowane zostanie sterowanie pracą pompy na podstawie algorytmu pracy SUW w Maciejowie.

2.2.1.1. Pompa głębinowa

Pompa głębinowa pracować powinna na podstawie określonego w sterowniku algorytmu. Proces pracy pompy zarządzany przez sterownik umieszczony w szafie RT.

Podstawowe warunki pracy studni głębinowej:

- W zbiornikach należy zainstalować sondy hydrostatyczne które w zależności od poziomu wody włączają i wyłączają układ uzdatniania wody. Zbiorniki stanowić powinny układ naczyń połączonych. Do sterowania załączeń pompy głębinowej aktywny musi być zawsze jeden zbiornik i przypisana mu sonda hydrostatyczna. Możliwość wyboru aktywnego zbiornika na panelu RT.
- Uruchomienie uzdatniania i rozpoczęcie kolejnego cyklu filtracyjnego rozpoczyna się po osiągnięciu poziomu Hmin od którego przewidywana jest konieczność dopełnienia zbiornika.
- Analiza poziomu w zadanych przedziałach czasowych przez sterownik, kontynuowana jest aż do osiągnięcia poziomu maksymalnego kończącego dany cykl filtracyjny związany z dopełnianiem zbiornika i wyłączaniem pompy.

Szczegółowy algorytm pracy studni powinien zapewnić:

- równomierne zużywanie pompy
- pracę stacji uzdatniania wody z jak największą ilością godzin na dobę
- z wydajnością nie przekraczającą projektowanej wydajności na jaką zostały dobrane urządzenia układu technologicznego
- z wydajnością nie przekraczającą wydajności eksploatacyjnej ujęcia określonej w pozwoleniu wodnoprawnym.

Pompa głębinowa winna pracować w dwóch trybach, w trybie automatycznym i w trybie ręcznym.

Podstawowym trybem sterowania pracą pompy głębinowej jest tryb automatyczny wybierany z poziomu rozdzielnicy „RT”. Do wyboru trybu pracy pompy głębinowej winien być przeznaczony przełącznik 3-położeniowy opisany jako „POMPA GŁĘBINOWA 1; AUTO-0-REKA”, zamontowany na drzwiach zewnętrznych rozdzielnicy „RT”. Pompa głębinowa w trybie automatycznym powinna być załączana w zależności od poziomu wody w zbiorniku magazynowym wody uzdatnionej.

Poziom wody w zbiorniku oraz graniczne poziomy należy kontrolować przez sterownik swobodnie programowalny PLC, zabudowany w rozdzielnicy „RT” na podstawie sygnału analogowego otrzymywanego z sondy hydrostatycznej głębokości zamontowanej w zbiorniku retencyjnym.

W studni głębinowej należy zatopić sondy hydrostatyczne w celu zabezpieczenia pompy głębinowej (w trybie automatycznym) przed pracą na suchobiegu oraz w celu kontroli poziomu wody w studni głębinowej. Dodatkowo II poziom zabezpieczenia przed sucho biegiem dla pompy głębinowej stanowi powinien pomiar prądu biegu jałowego (tzw. zabezpieczenie podprądowe).

Układ w trybie pracy automatycznej niezależnie od zabezpieczeń programowych winno się wyposażać w następujące bloki zabezpieczające:

- zabezpieczenie pompy głębinowej przed pracą na „suchobiegu” – realizowane za pośrednictwem sondy hydrostatycznej zatopionej w studni. Sonda powinna współpracować ze sterownikiem PLC. Obniżenie się poziomu wody poniżej określonego poziomu dla suchobiegu winno spowodować awaryjne wyłączenie pompy głębinowej. Zdjęcie blokady powinno

nastąpić po podniesieniu się poziomu wody powyżej zawieszenia sondy kasowania suchobiegu.

- zabezpieczenie zbiornika magazynowego wody przed przelaniem - realizowane za pośrednictwem sondy hydrostatycznej zatopionej w zbiorniku magazynowym wody. Sonda hydrostatyczna winna współpracować ze sterownikiem PLC. Przekroczenie poziomu wody powyżej zadanego poziomu winno spowodować awaryjne wyłączenie pompy głębinowej. Zdjęcie blokady powinno nastąpić po obniżeniu się poziomu wody poniżej zadanego poziomu kasowania przelania.
- zabezpieczenie przed: przeciążeniem, zanikiem fazy - realizowane przez wyłącznik silnikowy i czujnik kolejności faz zabudowane w rozdzielnicy „RT”.

Zadziałanie tych zabezpieczeń powinno spowodować wyłączenie układu.

W przypadku awarii układu automatycznego sterowania pompą głębinową, stworzona powinna być możliwość przejścia w tryb sterowania „ręcznego”.

Tryb pracy „ręcznej” powinien umożliwić załączenie pompy głębinowej niezależnie od analogowego sygnału sterującego z sondy hydrostatycznej o poziomie wody w zbiorniku magazynowym.

Przejście z trybu automatycznego do trybu ręcznego powinien umożliwiać przełącznik 3-położeniowy zamontowany na drzwiach zewnętrznych rozdzielnicy „RT”. W trybie ręcznym nadal powinny pozostać aktywne zabezpieczenia przed przeciążeniem, zanikiem fazy.

2.2.1.2. Zbiorniki wyrównawcze

W istniejącym układzie technologicznym przewidziano dwa istniejące zbiorniki magazynowe wody.

W każdym projektowanym zbiorniku należy zamontować rurę perforowaną wykonaną z PVC w celu montażu sondy hydrostatycznej. Montaż w/w sondy w rurze perforowanej zapobiegne przemieszczeniu się sond pod wpływem turbulencji wody w zbiorniku. W zbiornikach projektuje się montaż hydrostatycznych sond głębokości (po jednej w każdym zbiorniku) do ciągłego pomiaru poziomu lustra wody, jako zabezpieczenie zbiornika magazynowego wody przed przelaniem oraz zabezpieczenie pompy płucznej przed pracą na sucho biegu. W każdym zbiorniku retencyjnym projektuje się również pływak który stanowi zabezpieczenie pomp sieciowych przed sucho biegiem.

W zbiornikach magazynowych wody uzdatnionej kontrolować należy dwa stany alarmowe tj.:

- graniczny poziom górny (poziom przelania) – kontrolowany za pośrednictwem sondy hydrostatycznej. Przekroczenie poziomu wody powyżej poziomu przelewu powinno spowodować awaryjne wyłączenie pompy głębinowej. Obniżenie poziomu wody poniżej poziomu przelewu winno spowoduje usunięcie blokady pracy pompy głębinowej,
- graniczny poziom dolny (suchobiegu zestawu pomowego) – kontrolowany za pośrednictwem pływaka. Obniżenie poziomu wody poniżej poziomu sucho biegu pomp sieciowych powinno spowodować wyłączenie pomp zestawu pompowego sieciowego. Ponowne uruchomienie pomp możliwe będzie po napełnieniu zbiornik do poziomu powrotu po sucho biegu.

Ponadto system automatyki powinien uwzględniać stany i poziomy sterowania urządzeniami na podstawie obecnie realizowanych pomiarów poziomu wody w zbiorniku wody czystej za pomocą sondy konduktometrycznej i pływaka.

2.2.2. Monitoring i wizualizacja stacji uzdatniania wody

Aby udostępnić nadzór nad pracą urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody, projektuje się wykonanie systemu umożliwiającego wizualizację i monitorowanie urządzeń, pozwalającego zarówno na lokalny jak i zdalny dostęp do parametrów pracy urządzeń oraz graficznej interpretacji

ich pracy (wizualizacji). Projektowany system oparty winien być na licencjonowanym pakiecie oprogramowania SCADA. W celu prowadzenia zdalnego nadzoru pracy urządzeń inwestor/użytkownik winien zapewnić stałe łącze internetowe w budynku stacji uzdatniania wody (telefoniczne, kablowe lub radiowe o przepustowości co najmniej 512 Kb/s z modemem i publicznym statycznym adresem IP) do przesyłu danych na odległość (np. do siedziby użytkownika). Należy umożliwić podłączenie stacji do Internetu przez kartę SIM z uruchomioną usługą – statyczny, publiczny adres IP (Orange, T-Mobile, Plus GSM) – warunkiem koniecznym jest zapewnienie zasięgu operatora.

System Wizualizacji winien pozwalać na bieżącą obserwację parametrów pracy urządzeń, rejestrację wybranych parametrów w plikach historycznych oraz ich wyświetlanie w formie wykresów.

Szczegóły:

- rozdzielnica technologiczna ze sterownikiem PLC z udostępnionymi rejestrami
- rozdzielnica zestawu hydroforowego ze sterownikiem dedykowanym z udostępnionymi rejestrami
- rejestracja zdarzeń historycznych (alarmowych, załączeń/wyłączeń dotycząca urządzeń wymienionych poniżej w pkt. Wizualizacja urządzeń (schemat technologiczny))
- wykresy bieżące - możliwość włączenia wykresu i podgląd wartości zmiennych na wykresie w czasie rzeczywistym
- wykresy historyczne - wszystkie parametry przedstawione na wykresie z możliwością wyboru przedziału czasowego (za okres min 1 rok wstecz)
- animacja obiektów - stan urządzeń: praca, awaria, postój, suchobiegi, brak komunikacji; stan przepustnic: otwarta/zamknięta
- dostęp do aplikacji przez przeglądarkę internetową (ze wszystkimi funkcjonalnościami głównej aplikacji dla 1 użytkownika - przy zapewnieniu dostępu do Internetu przez Inwestora)
- lokalny dostęp do aplikacji przez 2 użytkowników (tylko podgląd) + 1 admin (pełen dostęp)

Zakłada się, że w systemie wizualizowane będą następujące zmienne procesowe:

- poziom i objętość wody w zbiornikach retencyjnych (sonda hydrostatyczna w każdym zbiorniku)
- poziom wód popłucznych w odstojniku (sonda hydrostatyczna w odstojniku)
- poziom wody w studni (sonda hydrostatyczna w studni)
- pomiar prądu obciążenia pompy głębinowej (analogowy przekładnik prądowy dla pompy głębinowej)
- ciśnienie wody przed filtrami (przetwornik ciśnienia)
- ciśnienie wody za pompą płuczną (przetwornik ciśnienia)
- ciśnienie powietrza za dmuchawą (przetwornik ciśnienia)
- przepływ wody przez przepływomierz wody surowej (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość)
- przepływ wody przez przepływomierz wody uzdatnionej za filtrami (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość)

- przepływ wody przez przepływomierz wody płucnej (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość)
- przepływ wody przez przepływomierz wody na sieć (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość)
- stan pracy filtra (praca/ płukanie)
- stanysterowania przepustnic filtrów (otwarta/zamknięta)
- stany dla pompy głębinowej (gotowość/praca/awaria/suchobieg/odstawiona)
- stany dla dmuchawy (gotowość/praca/awaria/odstawiona)
- stany dla pompy płucnej (gotowość/praca/awaria/odstawiona)
- stany dla pompy w odstojniku (gotowość/praca/awaria/odstawiona)
- kontrola krańcówek włączów/drzwi
- stan dla sprężarki (praca/awaria)
- awaria chloratora
- awaria - niskie ciśnienie powietrza
- stop stacji uzdatniania wody
- awaria stacji uzdatniania wody
- awaria zasilania
- awaria przetworników
- dla zestawu hydroforowego :
 1. stan pracy dla pomp (gotowość/praca/awaria/suchobieg/odstawiona)
 2. ciśnienie za zestawem hydroforowym
 3. częstotliwość na wyjściu przetwornicy
 4. awaria zestawu hydroforowego

Wykresy:

Powinna być udostępniona możliwość wygenerowania wykresów z dowolnie wybieranego zakresu czasowego:

- poziom wody w zbiornikach wody czystej
- poziom ścieków w odstojniku popłuczyn
- prąd obciążenia pomp głębinowych
- wartość ciśnienia za zestawem hydroforowym
- wartość przepływów przez wodomierze i przepływomierz

Raporty:

Powinna być udostępniona możliwość generowania raportów (dobowe/miesięczne) dla dowolnie wybranego zakresu czasowego:

- zliczanie przepływu (wartość średnia/maksimum/minimum)
- czas pracy pompy
- liczba załączeń pompy

Historia zdarzeń:

Lista komunikatów zawierać winna wszystkie zdarzenia istotne dla procesu:

- stany pompy głębinowej/pompy płucznej/pompy odstojnika/dmuchały (praca/awaria)
- wystąpienie suchobiegu pompy głębinowej
- przekroczenie znamionowego prądu obciążenia pompy głębinowej
- wystąpienie suchobiegu zestawu hydroforowego
- stany przepustnic filtrów (otwarcie/zamknięcie)
- awaria zasilania
- włamanie (krańcówki włączów/drzwi)
- brak komunikacji
- awaria przetworników (sonda hydrostatyczna, przetwornik ciśnienia)

Wraz z systemem zapewnić dostawę i instalację następujących urządzeń:

Serwer/ stanowisko operatorskie – o parametrach co najmniej:

1	Procesor	Intel Core i3
2	Pamięć RAM	8GB
3	Dysk twardy	500GB
4	Karta graficzna	Intel HD
5	Zasilacz	UPS – układ zasilania awaryjnego
6	Monitor	Przekątna: 24" Rozdzielczość: 1920 x 1080
7	Dodatkowe wyposażenie	Klawiatura, mysz komputerowa, listwa antyprzebieciowa, drukarka laserowa A4
8	Oprogramowanie	MS Windows prof. 64bit, licencja SCADA

Zakres dostawy powinien zawierać:

- Stanowisko operatorskie (zestaw komputerowy i monitor) – 1 kpl (parametry wg opisu wizualizacji i monitoringu)
- Switch internetowy – 1 szt
- Wykonanie i zainstalowanie oprogramowania – szt 1
- Uruchomienie systemu wizualizacji, po spełnieniu zakresu, którego nie obejmuje dostawa tj:
 1. połączenia kablem transmisyjnym komputera z modemem internetowym (ADSL, Wi-Fi, itp. – w zależności od sposobu przyłączenia do Internetu)
 2. przyłączenia do Internetu wraz z modemem dostępowym
 3. konfiguracji połączeń internetowych
 4. przyłączenia do Internetu stacji operatorskiej
 5. abonamentu za dostęp do Internetu
 6. zakupu z użytkowaniem kart SIM do modemów w celu połączenia stacji do Internetu przez sieć 2G/3G

Powyższe uwzględniono w dostawie technologii SUW w Maciejowie w opracowaniu towarzyszącym Rozbudowa stacji wodociągowej w Maciejowie w zakresie uzdatniania wody.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępując do prac, winien wykazać się możliwością korzystania z odpowiedniego sprzętu technicznego i narzędzi gwarantujących wykonanie prac.

4. TRANSPORT

Wykonawca przystępujący do wykonania prac wyszczególnionych w pkt. 1.1. winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego
- samochodu dostawczego

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Projekt organizacji robót i harmonogram robót

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonana budowa. Projekt ten wykonawca uzgodni z Generalnym Wykonawcą (Inspektorem Nadzoru) w celu ustalenia czasu i zakresu robót, wyłączeń sieci spod napięcia, uziemień, poleceń na prace i nadzoru.

5.2 Ogólne wymagania dotyczące urządzeń

Aby rozpocząć prace montażowe, muszą być zakończone prace wstępne np. ustalone trasy kablowe dla kabli.

Oznaczenie urządzeń i ich opis powinny być zgodne z dokumentacją i wykonane w języku polskim. Stan zewnętrzny kabli i połączeń elektrycznych powinien wykazywać brak uszkodzeń i zanieczyszczeń.

Montaż kabli powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją techniczną i instrukcjami montażu (wymaganiami wytwórcy). Montaż powinien być wykonany w sposób staranny, trwały, estetyczny i zapewniać prawidłowe działanie.

Zaciski przyłączowe urządzeń pod względem doboru do przyłączonych kabli, a także podłączenie kabli w zaciskach powinny być prawidłowe.

5.2.1 Wytrasowanie przebiegu projektowanych wewnętrznych linii zasilających kablowych.

Podstawę wytyczenia miejsca ułożenia projektowanych wewnętrznych linii zasilających kablowych stanowi dokumentacja projektowa.

Wytyczenia powinno być dokonywane przez odpowiednie służby geodezyjne lub specjalną służbę przedsiębiorstwa wykonującego montaż. Lokalizację określono na planach geodezyjnych.

5.2.2 Wykonanie rowów kablowych dla kabli i bednarki uziemiającej

Rowy kablowe należy wykonać o szerokości dna 0,4m na głębokość 0,7m. Wykopy należy wykonywać ręcznie.

Grunt przeznaczony do zasypania wykopów należy zgromadzić na odkładzie. Nadmiar gruntu stanowi własność Wykonawcy i powinien być usunięty bezzwłocznie po zakończeniu robót poza

Teren Budowy.

5.3. Wykonanie robót w zakresie i instalacji wewnętrznych

5.3.1. Roboty przygotowawcze.

Do wykonywania prac elektroenergetycznych należy przystąpić po wykonaniu prac budowlanych i podstawowego montażu instalacji sanitarnych wyposażeniu ich w osprzęt i urządzenia sanitarne – pompy, rurociągi, zawory i inne tak aby nie nastąpiła kolizja poszczególnych wykonawców.

5.3.2. Roboty montażowe.

Do robót montażowych zaliczyć należy:

- wymiana rozdzielni złączowo – pomiarowej,
- zasilenie i montaż tablicy hydroforowej, - montaż instalacji oświetleniowej i gniazd wtykowych,
- montaż instalacji siłowej,
- montaż instalacji odgromowej,
- montaż linii kablowej sterowniczej.

Należy stosować się do norm i przepisów podanych w punkcie 2 oraz do :

- „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych”, tom V,
- Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28.03.2013 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. Dz. Ustaw z dnia 23.04.2013, poz.492 .

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych bez względu na rodzaj i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie,
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów,
- przejścia przez ściany i stropy,
- montaż sprzętu i osprzętu,
- łączenie przewodów,
- podejścia do odbiorników,
- ochrona przed porażeniem,
- ochrona antykorozyjna,

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Badania przed przystąpieniem do robót.

Kable powinny być wstępnie sprawdzone u wytwórców i dostawców. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów świadectwa jakości lub atesty stosowanych materiałów.

6.2 Program i zakres pomontażowych badań odbiorczych.

6.2.1 Wymagania dotyczące dokumentacji.

Przeprowadzającemu badanie powinny być dostarczone następujące dokumentacje i dokumenty:

- projekty budowlano-wykonawcze wewnętrznych linii zasilających kablowych,
- protokoły zawierające pozytywne wyniki badań pełnych (typu) i niepełnych (wyrobu) dla urządzeń,
- stwierdzenie wykonawcy o zakończeniu montażu,

6.6.2 Wymagania dotyczące kabli.

- oznaczenie kabli i ich opisy powinny być zgodne z dokumentacją i wykonane w języku polskim,
- stan zewnętrzny kabli powinien wykazywać brak uszkodzeń i zanieczyszczeń,
 - montaż kabli powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją, wymaganiami wytwórcy i użytkownika; powinien być wykonany w sposób staranny, trwały, estetyczny i zapewniać prawidłowe działanie układów i urządzeń,
- ochrona przeciwporażeniowa urządzeń powinna spełniać wymagania dokumentacji i przedmiotowej normy,

6.3 Postanowienia ogólne dotyczące badań odbiorczych.

6.3.1 Program i zakres pomontażowych badań odbiorczych.

Program badań kabli obejmuje wykonanie niżej wykonanych czynności:

- sprawdzenie zgodności ułożenia kabli z dokumentacją projektową.
- przeprowadzenie oględzin kabli przed przystąpieniem do pomiarów i prób oraz ponowne każdorazowo po wykonaniu takich prób i pomiarów, które mogą wpłynąć na stan zewnętrzny urządzeń.

6.3.2 Warunki przystąpienia do badań oraz przeprowadzenia badań.

Do badań należy przystąpić po zakończeniu montażu kabli potwierdzonego przez wykonawcę montażu.

Negatywny wynik jednego z badań może spowodować przerwanie dalszych badań, przewidzianych dla danego kabla, jeżeli ten wynik dyskwalifikuje kabel.

Ponowne przeprowadzenie badania może nastąpić po usunięciu przyczyn negatywnego wyniku – przy czym dalsze badania kabli obejmować powinny zarówno badania nie wykonane z powodu przerwania badań, jak i te, które wymagają powtórzeń, a także ewentualnie badania dodatkowe.

Przyrządy pomiarowe użyte do wykonania badań powinny mieć odpowiednie świadectwa legalizacyjne i atesty.

6.3.3 Metody badań.

Badania należy wykonać stosując metody określone w odpowiednich normach przedmiotowych.

6.3.4 Ocena wyników badań.

Wynik pomontażowych badań odbiorczych kabli uważa się za pozytywny, jeśli wyniki wszystkich badań są pozytywne.

Zestawienie wyników badań i ich ocena powinny być zawarte w protokole badań sporządzonym w terminie ustalonym przez zlecającego i wykonującego badania.

6.3.5 Zmiany w dokumentacji technicznej.

Wykonujący badania powinien w otrzymanej dokumentacji technicznej (z naniesionymi zmianami

wprowadzonymi w czasie układania kabli) nanieść zmiany za schematach strukturalnych, zasadniczych, połączeń i przyłączeń oraz w zestawieniach wprowadzone w czasie pomontażowych badań odbiorczych.

Wszystkie zmiany powinny być potwierdzone przez autorów dokumentacji technicznej (projektantów).

6.3.6 Przekazanie dokumentacji.

Wykonujący badania po ich zakończeniu ma obowiązek przekazać zlecającym badania:

- protokół badań wg pkt. 6.3.4.
- dokumentację techniczną wg pkt 6.3.5. z naniesionymi zmianami w 1 egzemplarzu w sposób trwały i czytelny.

6.4 Oględziny , próby i pomiary urządzeń.

6.4.1 Postanowienia ogólne dotyczące wszystkich rodzajów urządzeń.

Dla skontrolowania stanu izolacji aparatury, urządzeń, połączeń elektrycznych należy przeprowadzić następujące rodzaje prób:

- pomiary rezystancji izolacji
- badanie wytrzymałości elektrycznej izolacji

Wyniki próby należy uznać za dodatnie, jeżeli w czasie próby nie stwierdzono uszkodzeń izolacji stałej ani przeskoków iskrowych w powietrzu.

Zakres oględzin, sprawdzeń, pomiarów i prób kablowych wewnętrznych linii zasilających oraz wymagania techniczne podano w pkt 6.4.2.

6.5. Instalacja ochrony przeciwporażeniowej.

6.5.1 Oględziny i sprawdzenie zgodności z dokumentacją oraz poprawności montażu.

Ułożenie kabla i jego oznakowanie powinny być zgodne z dokumentacją oraz przepisami i udokumentowane protokołem wykonawcy.

- sprawdzenie prawidłowości połączeń i przebiegu tras przewodów ochronnych

Sprawdzić mocowanie przewodów ochronnych; prawidłowość oznakowania barwnego żył przewodów ochronnych.

- sprawdzenie zgodności , faz i ciągłości żył

Sprawdzić brak przerw w żyłach oraz właściwe i zgodne oznaczenia faz na obu końcach kabla. Sprawdzenie należy wykonać napięciem nie większym niż 24V.

- pomiary rezystancji izolacji linii NN

Pomiary rezystancji izolacji kablowych wewnętrznych linii zasilających NN można wykonać bez odłączania od zacisków rozdzielnic.

W przypadku nie uzyskania wymaganej rezystancji , kabel należy odłączyć i powtórzyć pomiar.

6.5.2 Badanie skuteczności ochrony przeciwwyważeniowej.

Skuteczność ochrony przeciwwyważeniowej należy sprawdzić zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41:200

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.
Szczegółowe przedmiary robót załączono do dokumentacji projektowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Odbioru robót dokonać należy w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia w czasie budowy akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Szczegółowe przedmiary robót załączono do dokumentacji projektowej.

8.2 Dokumentacja powykonawcza.

Dokumentacja powykonawcza obejmuje prawną i techniczną dokumentację powykonawczą dostarczoną zarówno przez wykonawców jak i Inwestora.

Dokumentację prawną stanowią:

- oryginał dziennika budowy,
- oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania z projektem i warunkami pozwolenia na budowę, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami.
- protokoły badań i sprawdzeń oraz ewentualnych odbiorców częściowych,
- pozwolenie na budowę z ewentualnymi dokumentami które powstały w czasie wykonywania robót.

Techniczną dokumentację powykonawczą w szczególności stanowią:

- dokumentacja techniczna z naniesionymi czytelnie poprawkami,
- oświadczenie wykonawcy o stosowaniu urządzeń i materiałów ze świadectwami jakości, atestami itp.

8.3 Odbiór końcowy.

Odbioru końcowego dokonuje Inspektor Nadzoru Inwestorskiego.

Inspektor nadzoru może skorzystać z opinii komisji złożonej z rzeczoznawców i przedstawicieli Użytkownika.

Do odbioru należy przygotować dokumentację powykonawczą wg p. 8.2.

Przy dokonaniu odbioru końcowego należy sprawdzić zgodność wykonanych prac z umową, projektem, z warunkami technicznymi wykonania, obowiązującymi przepisami i Polskimi Normami.

Należy także sprawdzić jakość wykonywanych robót potwierdzoną próbami pomontażowymi, jak również wykonanie zleceń zawartych w protokołach prób i odbiorów.

Z odbioru końcowego powinien być sporządzony protokół podpisany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, przedstawicieli wykonawcy (ewentualnie biur projektów) i pozostałe osoby biorące udział w odbiorze.

Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione podczas odbioru, stwierdzone ewentualnie usterki

oraz terminy ich usunięcia.

Decyzja o tym czy obiekt nadaje się do eksploatacji powinna być zawarta w protokole wpisana do dziennika budowy.

8.4 Zgłoszenie zakończenia robót i przekazanie wewnętrznych linii zasilających do eksploatacji.

Po dokonaniu odbiorów końcowych kablowych wewnętrznych linii zasilających z wynikiem pozytywnym kierownik budowy zgłasza zakończenie robót kierownikowi wiodącemu.

Do zgłoszenia powinien dołączyć:

- oryginał dziennika budowy,
- oświadczenie kierownika robót o zgodności wykonania robót z projektem wykonawczym, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami
- protokoły przeprowadzonych badań i sprawdzeń.

Inspektor powołuje komisję w celu dokonania odbioru i przekazania wewnętrznych linii zasilających do eksploatacji.

Skład komisji to przedstawiciele inwestora, wykonawców i ewentualnie biura projektów sprawującego nadzór autorski. Komisja ustala stan faktyczny i odpowiednio kwalifikuje przekazanie wewnętrznych linii zasilających do użytkowania.

8.5 Odbiór ostateczny.

8.5.1 Zasady odbioru ostatecznego robót.

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w pkt. 8.5.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera

i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i z SST.

8.5.2 Dokumentacja powykonawcza.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ewentualnie uzupełniające lub zamienne),

- ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i księgi obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych raz badań , zgodne z SST,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru , wykonanych zgodnie z SST,
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności:

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo, podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu. Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności , wymagania i badania składające się na jej wykonanie , określone dla tej roboty w SST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie , zysk kalkulacyjny i ryzyko ,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

N-SEP-E-004 -*Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.*

PN-93/E-90401 -*Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji powłocze polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie*

znamionowe 0,6/1 kV.

PN-EN 50110-1/2000 -*Eksplatacja urządzeń elektrycznych.*

PN-E-04700:1998 -*Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.*

BN-68/6353-037 -*Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.*

PN-B-11113:1996 -*Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.*

BN-83/8836-02 -*Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.*

Prenorma SEP z dn.25.10.2001r. Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-EN 60947 „Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa”.

PN-EN 60947-6-1 „Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Automatyczne urządzenia przełączające.”

PN-EN 60439 „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.”

PN-IEC 60364-4-41 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona instalacji przeciwporażeniowa.”

PN-IEC 60364-4-442 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.

PN-IEC 60364-4-481 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.

PN-IEC 60364-6-61 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze.

PN-E 04700:1998 „Wytyczne przeprowadzania po montażowych badań odbiorczych.

PN-E 05161:1997 „Metoda wyznaczania przez ekstrapolację przyrostów temperatury niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic badanych w niepełnym zakresie badań typu (PTTA).

PN-E 05115 „Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięci wyższym od 1 kV.

PN-86/E-05003/01 „Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.

Inne dokumenty.

Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy-Prawo Budowlane. Dz. Ustaw nr 106, poz.1126 z dnia 10.11.2000r.

USTAWA – Prawo Energetyczne. Dz. Ustaw nr 54, poz.348 z dnia 10.11.2000r. wraz z późniejszymi zmianami.

Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać urządzenia elektryczne niskiego napięcia w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Projekt nowelizacji przepisów. Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych Wydanie IV.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28.03.2013 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. Dz. Ustaw z dnia 23.04.2013, poz.492 .

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

Tom V. Instalacje elektryczne. Wyd. 1988r.

Obwieszczenie Prezesa Polskiego Komitetu normalizacyjnego z 19.12.2003r. w sprawie wykazu norm zharmonizowanych (Monitor Polski 7/04 poz.117).

Ustawa – Prawo Budowlane”.

„Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. – Dz.U. 75/02 poz.690.”

Ustawa „Prawo Energetyczne”.