

Część III – Opis przedmiotu zamówienia

1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1.1. Wymagania Ogólne

1.1.12. WO-07.03 – ROZDZIELNICE OBIEKTOWE SIŁOWE I STEROWNICZE



PROJEKT
PN. „**UPORZĄDKOWANIE GOSPODARKI ŚCIEKOWEJ
W AGLOMERACJI CIESZYŃSKIEJ**”

SPECYFIKACJA
TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT BUDOWLANYCH
(STWiORB)

WYMAGANIA OGÓLNE

WO-07.03
ROZDZIELNICE OBIEKTOWE SIŁOWE I STEROWNICZE

Część III – Opis przedmiotu zamówienia

1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1.1. Wymagania Ogólne

1.1.12. WO-07.03 – ROZDZIELNICE OBIEKTOWE SIŁOWE I STEROWNICZE

CZEŚĆ III – WO-07.03 – ROZDZIELNICE OBIEKTOWE SIŁOWE I STEROWNICZE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są postanowienia podstawowe dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych dla **Kontraktu VI: „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w Cieszynie – Mnisztwie”**, projektu pn. „Uporzadkowanie gospodarki ściekowej w aglomeracji cieszyńskiej”.

Uzupełnieniem Wymagań Ogólnych (WO) są Wymagania Szczegółowe (WS) – Część III.1.2. Jeżeli w WS nie podano sposobu wykonania jakiegokolwiek pozycji Przedmiaru Robót, należy wykonać ją zgodnie z odpowiednimi branżowymi WO. Ponadto opisy każdej pozycji podanej w WS stanowią uzupełnienie odpowiednich branżowych WO.

Kod CPV wg słownika zamówień:

45231300-8 – Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikację Techniczną jako część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania Robót (wszystkie branże) opisanych w pkt 1.3.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Zakres robót realizowanych w ramach: Rozdzielnic obiektowych siłowych i sterowniczych obejmuje:

1.3.1. Roboty przygotowawcze:

- 1) Wytyczenie lokalizacji obiektowych rozdzielnic siłowych i sterowniczych,
- 2) Wykonanie dokumentacji fotograficznej stanu istniejącego przez Wykonawcę.
- 3) Zabezpieczenie obiektów chronionych prawem.
- 4) Usunięcie lub czasowe zdemontowanie przedmiotów utrudniających prowadzenie robót instalacyjnych.
- 5) Przejęcie i odprowadzenie z terenu robót wód opadowych i gruntowych.
- 6) Przygotowanie stref odkładczych dla składowania materiałów.
- 7) Wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków.
- 8) Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym.
- 9) Dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.

1.3.2. Roboty zasadnicze:

- 1) Prace montażowe:
 - montaż i podłączanie szaf siłowych i sterowniczych,
 - montaż i podłączanie skrzynek sterowniczych i przyłączeniowych,
 - montaż i podłączanie tablic rozdzielczych,
 - montaż i podłączanie złącza kablowego,
 - montaż i podłączanie złącza kablowo-pomiarowego,
 - montaż i podłączanie szafki zasilająco- licznikowej (pomiarowej),
 - montaż i podłączanie szafki przyłącza dla przewoźnego agregatu prądotwórczego,

Część III – Opis przedmiotu zamówienia

1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1.1. Wymagania Ogólne

1.1.12. WO-07.03 – ROZDZIELNICE OBIEKTOWE SIŁOWE I STEROWNICZE

- montaż i podłączanie stacjonarnego agregatu prądotwórczego.

Wszystkie powyższe szafy, szafki, skrzynki i złącza należy zmontować z wyposażeniem.

1.3.3. Roboty końcowe, konieczne do uzyskania Świadectwa Odbioru Ostatecznego Robót:

- 1) Przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.
- 2) Montaż czasowo zdemontowanych przedmiotów utrudniających prowadzenie robót instalacyjnych.
- 3) Prace porządkowe po wykonaniu Robót,
- 4) Kontrola jakości wykonanych Robót.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w WO 00.00 „Postanowienia Podstawowe” pkt. 1.4. Wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

- **Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- **Główna szyna (zacisk) uziemiająca (GSU)** - przeznaczona jest do przyłączania do uziomu przewodów ochronnych, w tym połączeń wyrównawczych oraz przewodów uziemień roboczych, jeśli one występują.
- **Kabel** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- **Linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle. Łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.
- **Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
- **Odgromnik** - zastosowanie w sieci niskiego napięcia urządzenia będące pierwszym stopniem ochrony przed prądami piorunowymi i zapewniające ograniczenie przepięć.
- **Ogranicznik przepięć** - urządzenie do ochrony aparatury elektrycznej lub elektronicznej przed przepięciami.
- **Połączenie wyrównawcze** - elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub/i części przewodzących obcych w celu wyrównania potencjałów,
- **Przykrycie** - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- **Rozdzielnia elektroenergetyczna niskiego napięcia** - (zwana dalej rozdzielnią niskiego napięcia) jest to wyodrębniona część stacji elektroenergetycznej składająca się z urządzeń rozdzielczych i aparatury pomiarowej przystosowanych do tego samego, niskiego napięcia znamionowego oraz ustawionych w tych samych warunkach pracy, wraz z urządzeniami pomocniczymi.
- **Rozdzielnica siłowa** - szafa lub zestaw szaf, bądź zestaw skrzynkowy wyposażony w osprzęt i aparaty elektryczne pozwalające na rozdział zasilania, zabezpieczenie i serwisowanie linii odbiorczych obwodów elektrycznych,
- **Skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.
- **Tablice rozdzielcze i sterownicze** - tablice wyposażone w urządzenia do włączania w obwody elektryczne, spełniające jedną lub więcej z następujących funkcji: zabezpieczenie, sterowanie, odłączanie i łączenie.
- **Urządzenie przenośne** - urządzenie, które podczas użytkowania jest przemieszczane lub może być przyłączone do innego źródła zasilania w innym miejscu użytkownika.
- **Urządzenie stacjonarne** - urządzenie nieruchome lub bez uchwytów, mające taką masę, że nie może być łatwo przemieszczane.

Część III – Opis przedmiotu zamówienia

1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1.1. Wymagania Ogólne

1.1.12. WO-07.03 – ROZDZIELNICE OBIEKTOWE SIŁOWE I STEROWNICZE

- **Uziom** - przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów umieszczony w gruncie i tworzący połączenie przewodzące z ziemią.
- **Wewnętrzna Linia Zasilająca (WLZ)** - obwód elektryczny zasilający tablicę rozdzielczą.
- **Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe** - urządzenie zabezpieczające inne urządzenia przed szkodliwym działaniem nagłego wzrostu napięcia w sieci od strony zasilania.
- **Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.
- **Złącze** - urządzenie elektroenergetyczne, w którym następuje połączenie wspólnej sieci elektrycznej o napięciu znamionowym do 1kV z instalacją odbiorczą bezpośrednio lub za pośrednictwem wewnętrznej linii zasilającej.

2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WO 00.00 „Postanowienia Podstawowe” pkt. 2.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Zamawiającego. 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 Zamawiającemu.

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.

Materiały i urządzenia stosowane przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST są wymienione w Tomie 3.1.2 Wymagania Szczegółowe.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WO 00.00 „Postanowienia Podstawowe” pkt. 3.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Zamawiającego.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Zamawiającego, sprzęt:

- żuraw samochodowy,
- spawarka transformatorowa do 500A,
- drobny sprzęt mechaniczny i elektronarzędzia podręczne.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WO 00.00 „Postanowienia Podstawowe” pkt. 4.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Zamawiającego.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Zamawiającego będą usunięte z Placu Budowy.

Wykonawca powinien usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Placu Budowy.

Część III – Opis przedmiotu zamówienia

1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1.1. Wymagania Ogólne

1.1.12. WO-07.03 – ROZDZIELNICE OBIEKTOWE SIŁOWE I STEROWNICZE

W czasie transportu i przechowywania materiałów i urządzeń należy zachować wymagania wynikające z ich specjalnych właściwości zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórcy, a w szczególności urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się lub przewróceniem. Przy załadunku i rozładunku materiałów i urządzeń zabezpieczyć przed uderzeniem nie dopuszczając do ubytków i zadrapań.

Do transportu materiałów i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Zamawiającego środki transportu:

- ciągnik kołowy (1),
- samochód skrzyniowy do 5Mg,
- samochód dostawczy do 0,9Mg (1),
- środek transportowy do przewozu drobnego sprzętu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w WO 00.00 „Postanowienia Podstawowe” w punkcie 5.

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

5.2. Warunki ogólne wykonania rozdzielnic siłowych i sterowniczych.

Rozdzielnice technologiczne oraz potrzeby własnych obiektów przewiduje się wykonać jako rozdzielnice szafowe, skrzynkowe lub tablicowe o stopniu szczelności obudowy co najmniej IP54. Ich wytrzymałość napięciowa powinna wynosić $U_n=600V$. Należy zastosować szafy typowe metalowe lub wykonane z materiału elektroizolacyjnego - estroduru. Szafy należy dobrać o wymiarach dopasowanych do zaprojektowanego wyposażenia, z rezerwą (ok. 20%) na ewentualną rozbudowę w przyszłości. Rozdzielnice powinny być zamocowane na ścianach, jeżeli to możliwe we wnękach lub jeżeli mają być wolnostojące należy posadowić je na stalowych konstrukcjach nośnych przytwierdzonych do podłoża.

Należy stosować takie konstrukcje szaf, by zapewniły łatwy montaż oraz dostęp do wszystkich elementów szafy od strony czołowej, po otwarciu drzwi. Jeżeli choćby jeden element wyposażenia wymagał dostępu od tyłu szafy, to należy dopilnować, aby została przewidziana z tyłu szafy odpowiednia wolna przestrzeń. W każdym wykonaniu kable zasilające i odpływowe wychodzące z dołu rozdzielnicy po ścianie powinny być układane w twardych osłonach rurowych z PCV lub w rurach stalowych ocynkowanych.

Montaż osprzętu i wyposażenia szaf należy wykonać w warunkach warsztatowych. Szyny i inne odkryte elementy toru prądowego powinny być osłonięte przed bezpośrednim dotykaniem przez obsługę utrzymania ruchu. Szafy, skrzynki oraz tablice rozdzielcze 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 Główną Szyną Uziemiającą a jeżeli jej nie przewidziano w danym obiekcie to z uziomem obiektowym poprzez złącze kontrolne. Połączenie z uziomem należy wykonać bednarką stalową ocynkowaną o wymiarach 20x4mm lub linką miedzianą o przekroju od 10 do 16mm² w zależności od wielkości rozdzielnicy.

Do szyn rozdzielnicy siłowej należy podłączyć ograniczniki przepięć klasy C czterosegmentowe tj. na trzech fazach i na przewodzie neutralnym N.

Oznaczenia poszczególnych obwodów w rozdzielnicach siłowych i sterujących powinny być umieszczone bądź przy elementach tych obwodów, jak łączniki, bezpieczniki itp., bądź na przedniej ścianie szafy. Wyraźnie należy oznaczyć przewody fazowe, neutralne i ochronne barwami zgodnymi z obowiązującymi normami.

Szafy należy umieszczać wewnątrz budynków, hal lub zabudowań obiektowych, w miejscach nie narażonych na działanie oparów żrących. Jeżeli nie jest możliwe zlokalizowanie szafy wewnątrz odpowiedniego obiektu, należy wtedy wykonać szczelną,

Część III – Opis przedmiotu zamówienia

1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1.1. Wymagania Ogólne

1.1.12. WO-07.03 – ROZDZIELNICE OBIEKTOWE SIŁOWE I STEROWNICZE

otwieraną obudowę szafy, zabezpieczającą szafę przed działaniem niekorzystnych warunków atmosferycznych.

Szafy powinny mieć sprawne zamknięcia 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 i sterujących powinno być wykonane w sposób uniemożliwiający przedostanie się do nich wilgoci bezpośredniej i oparów.

Jeżeli w szafach siłowych dużej mocy przewiduje się wzrost temperatury pochodzący od aparatów elektrycznych, należy zamontować w drzwiach szafy zestaw wentylatora wywiewnego i kratki wlotowej z filtrem.

Szafy siłowe i sterownicze należy wykonać według schematów przedstawionych w zatwierdzonej dokumentacji technicznej. Skład poszczególnych szaf jest zróżnicowany w zależności od specyfiki urządzeń, które zasilają, lub którymi sterują.

Zabudowę małych elementów wyposażenia szafy należy wykonać za pomocą typowych listew montażowych przystosowanych do zamocowania zatrzaskowego. Większe urządzenia należy zabudować mocując śrubami w gwintowanych otworach bezpośrednio do wewnętrznej płyty montażowej szafy.

Poniżej zostaną przedstawione typowe rozwiązania poszczególnych rodzajów szaf:

5.2.1. Wyposażenie typowej szafy siłowej.

Typowa szafa siłowa zawiera:

- rozłącznik z zabezpieczeniem głównym,
- zabezpieczenia typu S obwodów odbiorczych,
- zabezpieczenia przeciwprzepięciowe,
- urządzenia rozruchowe,
- mierniki prądu i napięcia,
- styczniki załączające obwody odbiorcze,
- przekaźniki pomocnicze,
- łączniki manualne takie jak: przyciski, przełączniki,
- lampki sygnalizacyjne,
- listwy łączeniowe,
- szynowy układ zasilający z wydzielonymi szynami N i PE,
- system korytek wewnątrz-szafowych.

5.2.2. Wyposażenie typowej szafy sterowniczej.

Typowa szafa sterownicza zawiera:

- rozłącznik z zabezpieczeniem głównym,
- zabezpieczenia typu S obwodów sterujących,
- zabezpieczenia przeciwprzepięciowe,
- wewnętrzne elementy układu sterowania:
 - sterowniki z modułami wejść/wyjść cyfrowych i analogowych,
 - urządzenia transmisji sieciowej (moduły komunikacji),
 - układy rozruchowe,
 - przetwornice regulacyjne,
 - przetworniki pomiarowe,
 - regulatory,
 - zasilacze,
 - urządzenia podtrzymujące napięcie,
 - przekaźniki,
- styczniki załączające obwody odbiorcze,
- łączniki manualne takie jak: przyciski, przełączniki,
- lampki sygnalizacyjne,
- listwy łączeniowe,
- szynowy układ zasilający z wydzielonymi szynami N i PE,
- system korytek wewnątrz-szafowych.

5.2.3. Wymagania dotyczące funkcji szafek sterowniczych pompowni ścieków.

Część III – Opis przedmiotu zamówienia

1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1.1. Wymagania Ogólne

1.1.12. WO-07.03 – ROZDZIELNICE OBIEKTOWE SIŁOWE I STEROWNICZE

Na terenie pompowni ścieków należy zainstalować szafkę sterowniczą dostarczaną razem z pompownią.

A. Funkcje układu elektrycznego:

Wymagania, jakie powinny spełniać szafki sterownicze przepompowni ścieków:

- szafy winny być wykonane ze stali nierdzewnej, w podwójnej, ocieplanej obudowie by zapewnić odpowiednią temperaturę,
- stopień szczelności (IP 66),
- szafy powinny posiadać dodatkową obudowę. 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 lub do komory pompowni,
- 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 upływu 30mA,
- wyposażenie w zabezpieczenie zwarciove i przeciążeniowe dla poszczególnych silników pomp,
- czujnik niewłaściwej kolejności faz i asymetrii faz zasilających,
- amperomierze mierzące prądy każdej pompy,
- dla mocy silników <5,5kW po jednym styczniku do załączenia każdej z pomp (połączenie bezpośrednie), a dla mocy silników pomp >5,5kW - po trzy styczniki (przełącznik gwiazda-trój kąt),
- wyposażenie pompowni w sondę hydrostatyczną do ciągłego pomiaru poziomu ścieków w wyjściem analogowym 4-20mA.
- wyposażenie pompowni w czujniki pływakowe dla poziomu ścieków max i min
- zabezpieczenie przed suchobiegiem 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,
- liczniki godzin pracy każdej z pomp,
- sygnalizację stanów pracy pomp, stan załączenia - zielona kontrolka, stan postoju - czerwona kontrolka,
- sygnalizację stanów awaryjnych (niezależną od stanu zasilania) w szczególności: brak zasilania, awaria pompy, wysoki poziom ścieków, suchobieg, otwarcie pokrywy wjazdu zbiornika pompowni, otwarcie szafki zasilającej,
- świetlny i akustyczny sygnał alarmowy na obudowie szafy,
- gniazda: 230V/10A i 400V/32A,
- transformator napięcia bezpiecznego i gniazdo 24V,
- gniazdo trójfazowe 32A/400V,
- ogrzewanie szafy sterowniczej z termostatem,
- zasilacz awaryjny z podtrzymaniem dla sterownika w układzie buforowym z baterią akumulatorów.

B. Funkcje realizowane przez sterownik pracy przepompowni:

Wymagania, jakie powinien spełniać sterownik pracy przepompowni ścieków:

- sterowanie pracą pomp z zachowaniem odpowiedniego priorytetu załączania i wyłączania pomp, możliwość 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,

Część III – Opis przedmiotu zamówienia

1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1.1. Wymagania Ogólne

1.1.12. WO-07.03 – ROZDZIELNICE OBIEKTOWE SIŁOWE I STEROWNICZE

- 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 alarmów i komunikatów w zaprogramowanych przypadkach, rejestrowanie czasu pracy pomp,
- kontrola otwarcia/zamknięcia wjazdu pompowni i drzwi szafy sterowniczej,
- wyposażenie w panel operatorski (wyświetlacz LCD z klawiaturą) zabudowany na wewnętrznych drzwiach szafy sterowniczej, umożliwiający odczyt aktualnego prądu pobieranego przez pracującą pompę (pompy), czasu pracy pomp,
- wbudowany interfejs RS485 z zaimplementowanym protokołem MODBUS RTU do podłączenia komputera PC z odpowiednim oprogramowaniem,
- możliwość zapamiętywania danych charakteryzujących pracę urządzenia w okresie co najmniej 1 tygodnia (czasy pracy pomp, liczba cykli, pobór prądu, zużycie energii elektrycznej, częstotliwość włączeń pomp)

C. Wymagania dotyczące systemu zdalnego przesyłania danych:

Należy wykonać przekazywanie stanów pracy i stanów awaryjnych pompowni do dyspozytorni oczyszczalni drogą telefonii komórkowej w oparciu o technologię pakietowej transmisji danych GPRS. Każdą pompownię ścieków należy wyposażyć w modem GPRS współpracujący z autonomicznym sterownikiem swobodnie programowalnym o budowie modułowej, będącym na wyposażeniu danej pompowni. Tak więc wypracowanie i przekazywanie sygnałów dla układu monitorowania pompowni należy wykonać w oparciu o ten sterownik.

Wykonawca zakupi karty SIM wraz z aktywacją zdalnego powiadamiania opartą na GSM:GPRS dla wszystkich przepompowni wchodzących w zakres niniejszego kontraktu.

D. Wymagania dotyczące systemu zdalnego przesyłania danych:

Na potrzeby systemu wizualizacji na stacji dyspozytorskiej w oczyszczalni ścieków Trzcinica należy przygotować i przesłać za pomocą modemu GSM: GPRS następujące sygnały z obiektu przepompowni:

- a) Stan każdej pompy;
 - praca,
 - postój,
 - awaria,
- b) Stan układu antywłamaniowego:
 - uzbrojony,
 - rozbrojony,
 - włamanie (rozdzielnia, wjazd do zbiornika),
- c) Poziom zwierciadła ścieków w zbiorniku:
 - roboczy,
 - alarmowy (suchobieg),
 - alarmowy (maksymalny).
- d) Zasilanie elektryczne obiektu:
 - brak napięcia zasilania,
- e) Stan modemu komunikacyjnego:
 - stan baterii.
- f) Wartość chwilowa prądu każdej pompy.

5.3. Montaż obiektowych skrzynek sterowniczych i przyłączeniowych.

Kable bezpośrednio doprowadzone będą do rozdzielnic lub przejściowej skrzynki przyłączeniowej danego odbioru o stopniu ochrony IP65, która w wielu wypadkach będzie również skrzynką sterowania miejscowego. Dla celów serwisowych, w pobliżu każdej grupy urządzeń, należy zainstalować takie lokalne skrzynki sterujące, wykonane w II klasie ochronności, o stopniu ochrony IP55. Skrzynki umożliwiają podłączenie kabli do napędów oraz wybór rodzaju sterowania danym napędem (odstawianie napędu z ruchu, sterowanie miejscowe, sterowanie z systemu nadzoru). Skrzynki wyposażyć w przyciski

Część III – Opis przedmiotu zamówienia

1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1.1. Wymagania Ogólne

1.1.12. WO-07.03 – ROZDZIELNICE OBIEKTOWE SIŁOWE I STEROWNICZE

bezpieczeństwa umożliwiające natychmiastowe zatrzymanie napędu w sytuacji niebezpiecznej lub awaryjnej. Wszystkie zewnętrzne obwody sterownicze zasilic napięciem 24V. Podejścia na obiekcie technologicznym należy wykonać poprzez wprowadzenie kabla bezpośrednio do puszki zaciskowej silnika lub innego urządzenia. W przypadku obwodów odbiorników pracujących w zatopieniu należy koniecznie zastosować pośredniczącą skrzynkę przejściową. Przejściowe skrzynki przyłączeniowe powinny być zainstalowane na konstrukcji wsporczej, na ścianie lub na barierce danego obiektu. W skrzynce przejściowej należy zamontować zaciski rzędowe, które będą służyć do połączenia kabla zasilającego z kablem fabrycznym urządzenia.

5.4. Montaż tablic rozdzielczych w budynkach.

Tablice rozdzielcze w budynkach należy wykonać w typowym systemie wewnętrznych tablic rozdzielczych, zbudowanych z materiału izolacyjnego. Ich wytrzymałość napięciowa powinna wynosić $U_n=1000V$, dla IP66. Piętrowa tablica rozdzielcza powinna zawierać:

- wyłącznik główny, w uzasadnionych przypadkach ze zdalnym przyciskiem wyłączenia awaryjnego,
- układ zabezpieczający przeciwporażeniowy i przeciwpożarowy wyposażony w wyłączniki przeciwporażeniowe (lub jako rozwiązanie opcjonalne transformator ochronny z przekątnikiem przeciwporażeniowym),
- szynowy układ zasilający z wydzielonymi szynami N i PE,
- listwy łączeniowe,
- zabezpieczenia różnicowo-prądowe zamontowane na zasilaniu tablicy, za rozłącznikami,
- rozłączniki zamontowane na zasilaniu tablicy,
- zabezpieczenia typu S obwodów odbiorczych,
- styczniki załączające obwody odbiorcze,
- przekaźniki dwupołożeniowe załączające zdalnie wybrane obwody oświetleniowe (jako rozwiązanie opcjonalne).

5.5. Montaż złącza kablowo-pomiarowego.

Montaż złącza kablowo-pomiarowego powinien być wykonany zgodnie z Technicznymi Warunkami Przyłączenia (TWP) wydanymi przez terenowo odpowiedzialny zakład energetyczny. Złącze kablowo-pomiarowe (ZK-P) może być wykonane jako wolnostojące z typowym dla określonej obudowy fundamentem betonowym, przystosowanym do układania przez niego kabli. Fundament betonowy w części podziemnej należy zakonserwować lepikiem asfaltowym.

Złącze może być montowane bezpośrednio na ścianie budynku, bądź w specjalnie przygotowanej wnęce w murze, jednak wtedy kable dochodzące i wychodzące powinny być prowadzone w osłonach rurowych stalowych lub w osłonach z twardego PCV. Obudowa złącza powinna być wykonana z materiału izolacyjnego - estrodu. Stopień ochrony obudowy ZK-P powinien wynosić co najmniej IP44. Złącze ZK-P stanowi rozdział systemów zasilania TN-C od TN-S i powinno 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 rozdzieloną galwanicznie od szyny N. Dodatkowym środkiem ochrony przeciwporażeniowej jest zastosowanie samoczynnego, szybkiego wyłączenia napięcia.

Szyny PEN oraz PE (w systemie TN-S) złącza ZK-P powinny być połączone uziomem poprzez złącze kontrolne. Uziom należy wykonać bednarką stalową ocynkowaną o wymiarach 30x4mm w ziemi na głębokości 0,8m. Wartość rezystancji uziemienia powinna być nie mniejsza niż obliczona. W razie nie spełnienia ww. warunku należy dołożyć dodatkowe uziomy wykonując je bednarką stalową ocynkowaną o wymiarach 30x4mm w ziemi na głębokości 0,8m lub poprzez pograżanie uziomów techniką udarową. Jeżeli układ rozliczeniowo - pomiarowy zaprojektowany jest w złączu kablowym, wtedy podzielone jest ono na dwie, niżej opisane, zasadnicze dwie części - część Zakładu Energetycznego i część Odbiorcy.

5.5.1. Część Zakładu Energetycznego.

Część III – Opis przedmiotu zamówienia

1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1.1. Wymagania Ogólne

1.1.12. WO-07.03 – ROZDZIELNICE OBIEKTOWE SIŁOWE I STEROWNICZE

Część Zakładu Energetycznego stanowią:

a) zabezpieczenie przedlicznikowe.

Kabel zasilający złącze kablowe przyłączony jest zwykle bezpośrednio do podstaw bezpieczników mocy, które pełnią tym samym zabezpieczenie przedlicznikowe. Jeżeli TWP nie wymagają takiego rozwiązania, kabel zasilający złącze kablowe może być przyłączony bezpośrednio do listwy zaciskowej złącza. Jeżeli złącze jest wspólne dla kilku Odbiorców należy wyodrębnić każdemu z nich osobne zabezpieczenie przedlicznikowe. Zwykle stosowane są rozłączniki bezpiecznikowym lub same bezpieczniki, dając jednocześnie w razie konieczności, możliwość stworzenia widocznej przerwy przed układem pomiarowym. Zabezpieczenia przedlicznikowe powinny być przystosowane do zaplombowania, chyba że szafka, w której znajdują się ma oddzielne zamknięcie.

b) układ pomiarowy energii elektrycznej,

Układ pomiarowy energii elektrycznej należy zainstalować w złączu kablowo-pomiarowym, w części dostępnej dla ZE zgodnie z TWP, które określają konfigurację całego zestawu pomiarowego. Należy stosować liczniki wyprodukowane po roku 1995, przystosowane do pracy w temperaturze zewnętrznej od -20 C do +40°C, zaakceptowane przez Zamawiającego. Za układem pomiarowym należy zainstalować ochronniki przeciwprzepięciowe klasy B. Drzwiczki w części pomiarowej należy wyposażyć w okienko do odczytu wskazań licznika oraz przystosować je do zamykania na typowy zamek. Same liczniki oraz ewentualna listwa sygnałów pomiarowych SK powinny być przystosowane do plombowania.

5.5.2. Część Odbiorcy.

Część odbiorcy stanowią:

a) zabezpieczenie zasilania Wewnętrznej Linii Zasilającej,

Usytuowanie zabezpieczenia za układem pomiarowym chroni kabel Wewnętrznej Linii Zasilającej (WLZ).

Należy pamiętać o koordynacji nastaw tego zabezpieczenia z wielkościami zabezpieczenia przedlicznikowego metodą stopniowania wartości prądów i czasów wyzwolenia.

Do zabezpieczenia WLZ stosuje się bezpieczniki mocy, rozłączniki bezpiecznikowe lub automatyczne zabezpieczenia nadmiaroprądowe. Następnym elementem może być wyłącznik główny zasilania obiektu Odbiorcy, dający operacyjną możliwość szybkiego wyłączenia napięcia przez służby utrzymania ruchu.

b) zabezpieczenie zasilania WLZ z przewoźnego agregatu prądotwórczego:

Jeżeli TWP określa możliwość zlokalizowania punktu przyłączenia przewoźnego agregatu prądotwórczego w złączu kablowym, to w tej części złącza powinny być zamontowane:

- wtyczka 3xL+PE+N przymocowana na stałe służąca do przyłączenia agregatu,
- zabezpieczenie agregatu,
- przełącznik zasilania „Sieć-Agregat”.

Przełącznik ten powinien być tak podłączony, by po przełączeniu przełącznika w pozycję „Agregat”, wewnętrzna linia zasilana była z agregatu, natomiast odłączona została sieć energetyki zawodowej.

Wtedy pominięty będzie rozliczeniowy układ pomiarowy.

Po przełączeniu w pozycję „Sieć”, wewnętrzną linię zasilac będzie tylko sieć energetyki zawodowej poprzez rozliczeniowy układ pomiarowy. Stanowi to prostą blokadę mechaniczną zabezpieczającą przed pracą równoległą dwu źródeł napięcia w

Część III – Opis przedmiotu zamówienia

1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1.1. Wymagania Ogólne

1.1.12. WO-07.03 – ROZDZIELNICE OBIEKTOWE SIŁOWE I STEROWNICZE

przypadku, gdy sam agregat prądowórczy nie jest wyposażony w fabryczne blokady uniemożliwiające pracę równoległą.

Dopuszcza się zlokalizowanie punktu przyłączenia agregatu prądowórczego z wyżej opisanym osprzętem w rozdzielni głównej Odbiorcy, np. w rozdzielnicy przepompowni lub w pobliżu szafki zasilająco- licznikowej (pomiarowej).

Jeżeli w TWP oraz w projektach wykonawczych nie została określona lokalizacja przyłącza dla przewoźnego agregatu prądowórczego na potrzeby zasilania awaryjnego, to miejscem takiego przyłącza powinna być osobna szafka, w której powinny być zamontowane:

- wtyczka 3xL+PE+N przymocowana na stałe służąca do przyłączenia agregatu,
- zabezpieczenie agregatu,
- przełącznik zasilania „Sieć-Agregat”.

Szafka powinna być zamontowana przy Złączu Kablowo Pomiarowym (ZK-P).

W przypadku braku ZK-P szafkę przyłącza agregatu należy zamontować przy szafce zasilająco-licznikowej.

5.6. Montaż stacjonarnego agregatu prądowórczego.

Agregat stacjonarny powinien być zakupiony wraz z typową dla niego obudową dźwiękoszczelną, chroniącą go również w trudnych warunkach atmosferycznych klimatu umiarkowanego. Jeżeli zakupiony agregat nie będzie posiadał typowej obudowy, należy ją wykonać jako szkieletową, z kształtowników stalowych. Warstwa zewnętrzna z blachy powlekanej, wewnętrzna z laminatów, wypełnienie - łąty drewniane, wełna mineralna 2x9cm oraz folie izolacyjne. Konstrukcja dachu jak wyżej. Alternatywnie można wykonać obudowę z płyt warstwowych.

Agregat stacjonarny powinien być posadowiony na niezależnym fundamencie betonowym. Głównym wyposażeniem agregatu jest silnik spalinowy na olej napędowy i prądnica prądu zmiennego trójfazowego 3x400/230V/50Hz. W skład kompletu wchodzi, panel sterowania wskaźników, bateria akumulatorów rozruchowych, zbiornik paliwa, układ wydechowy z tłumikiem.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w WO 00.00 „Postanowienia Podstawowe” pkt. 6.

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 Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty.

Zamawiający jest uprawniony do prowadzenia własnej kontroli robót (w tym kontroli analitycznej) w trybie pkt. 6.6 WO 00.00 „Postanowienia Podstawowe”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli Robót.

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

6.2.1. Badania i pomiary rozdzielnic, szaf, szafek siłowych i sterujących oraz złącz kablowych:

Po wykonaniu robót związanych z montażem i podłączaniem ww. całości należy sprawdzić:

- kompletność ich badań zgodnie z przepisami,
- prawidłowość montażu wyposażenia,
- prawidłowość połączeń układu pomiarowego,

Część III – Opis przedmiotu zamówienia

1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1.1. Wymagania Ogólne

1.1.12. WO-07.03 – ROZDZIELNICE OBIEKTOWE SIŁOWE I STEROWNICZE

- prawidłowość połączeń kabli wchodzących i wychodzących,
- nastawy zabezpieczeń,
- skuteczność ochrony przeciwporażeniowej,
- rezystancję izolacji obwodów wewnętrznych,
- rezystancję uziemienia,
- ciągłość przewodów ochronnych,
- połączenia i konserwację wszystkich wewnętrznych zacisków ochronnych i złącz kontrolnych,
- połączenia zacisków wewnętrznego okablowania zasilającego i sterowniczego,
- kompletność i prawidłowość montażu wyposażenia,
- zastosowanie osłon odkrytych części będących pod napięciem wyższym niż bezpieczne,
- opis czoła rozdzielnic,
- prawidłowość opisów poszczególnych elementów i urządzeń wyposażenia,
- funkcjonalność:
 - układów sterowania, automatyki i sygnalizacji,
 - łączników ręcznych, blokad i zabezpieczeń,
 - wentylacji szaf,
 - zamknięcia i blokady drzwiczek.

6.2.2. Badania i pomiary stacjonarnego agregatu prądotwórczego:

Po wykonaniu robót związanych z montażem stacjonarnego agregatu prądotwórczego należy sprawdzić:

- kompletność badań urządzenia zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz z dokumentacją techniczną producenta,
- kompletność i prawidłowość montażu wyposażenia,
- prawidłowość połączeń układów automatyki,
- prawidłowość połączeń kabli wchodzących i wychodzących,
- nastawy zabezpieczeń,
- skuteczność ochrony przeciwporażeniowej,
- rezystancję izolacji obwodów wewnętrznych,
- rezystancję uziemienia,
- ciągłość przewodów ochronnych,
- połączenia i konserwację wszystkich wewnętrznych zacisków ochronnych i złącz kontrolnych,
- połączenia zacisków wewnętrznego okablowania zasilającego i sterowniczego,
- prawidłowość opisów poszczególnych elementów i urządzeń wyposażenia,
- szczelność układu paliwowego i wydechowego,
- funkcjonalność:
 - układów sterowania, automatyki i sygnalizacji,
 - łączników ręcznych, blokad i zabezpieczeń,
 - wentylacji agregatu,
 - zamknięcia i blokady drzwiczek.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w WO 00.00 „Postanowienia Podstawowe” pkt 7.

Roboty dotyczące wykonania rozdzielnic obiektowych siłowych i sterowniczych rozliczane są, zgodnie z Przedmiarem Robót.

8. PRZEJĘCIE ROBÓT

8.1. Warunki ogólne

Część III – Opis przedmiotu zamówienia

1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1.1. Wymagania Ogólne

1.1.12. WO-07.03 – ROZDZIELNICE OBIEKTOWE SIŁOWE I STEROWNICZE

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w WO 00.00 „Postanowienia Podstawowe” pkt. 8.

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

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Zamawiającemu do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

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

8.2. Warunki szczegółowe.

Przejmując Roboty elektryczne wymienione w punkcie 1.3 niniejszej ST, podczas kolejnych etapów odbioru, należy zwrócić szczególną uwagę na roboty ulegające zakryciu. Ogólne zasady ich przejęcia są określone w WO 00.00 „Postanowienia Podstawowe” pkt 8.2.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w WO 00.00 „Postanowienia Podstawowe” pkt 9.

Płatność za roboty dotyczące wykonania rozdzielnic obiektowych siłowych i sterowniczych wg zakresu wymienionego w pkt. 1.3. niniejszych WO należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu, oceną jakości wykonania robót, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów oraz na podstawie wyników pomiarów i badań.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | |
|---------------------------|---|
| 1) PN-61/E-01002 | Przewody elektryczne. Nazwy i określenia. |
| 2) PN-76/E-05125 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. |
| 3) BN-73/3725-16 | Znakowanie kabli, przewodów i Śył (analogia). |
| 4) PN-91/E-05009/01 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych zakres, przedmiot i wymagania podstawowe. |
| 5) PN-92/E-05009/41 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przeciwporażeniowa. |
| 6) PN-91/E-05009/43 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed prądem przetężeniowym. |
| 7) PN-93/E-05009/443 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami. |
| 8) PN-93/E-05009/51 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. |
| 9) PN-92/E-05009/54 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Uziemienia i przewody ochronne. |
| 10) PN-93/E-05009/61 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze. |
| 11) PN-91/E-05160/01 | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu |
| 12) PN-IEC 439-1 + AC | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Zestaw badań w pełnym i niepełnym zakresie badań typu. |
| 13) PN-92/E-08106 | Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP), |
| 14) PN-81/C-89203 | Kształtki z nieplastifikowanego polichlorku winylu |
| 15) PN-80/C-89205 | Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu |
| 16) PN-77/E-05030/00 i 01 | Ochrona przed korozją. Ochrona katodowa. Wspólne wymagania i badania. Ochrona metalowych części podziemnych. |
| 17) PN-86/O-79100 | Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania |

Część III – Opis przedmiotu zamówienia

1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1.1. Wymagania Ogólne

1.1.12. WO-07.03 – ROZDZIELNICE OBIEKTOWE SIŁOWE I STEROWNICZE

- 18) PN-IEC 664-1 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania.
 - 19) PN-IEC 364 -4-481 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
i 364 -703
 - 20) Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
 - 21) WTWiO - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - instalacje elektryczne.
 - 22) Katalogi wyrobów i osprzętu aparatury łączeniowej, sterowniczej i zabezpieczającej.
 - 23) Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.)
 - 24) Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych. Dz. Bud. Nr 6, poz. 21 z 1969 r.
 - 25) Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972r.
- oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.