

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST 14.0

APARATURA KONTROLNO-POMIAROWA I AUTOMATYKA

Spis treści

1. WSTĘP	2
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej	2
1.2. Zakres stosowania ST	2
1.3. Zakres robót objętych ST	2
1.4. Określenia podstawowe	2
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	2
1.6. Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)	2
2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA	2
3. SPRZĘT	3
4. TRANSPORT	3
5. WYKONANIE ROBÓT	4
5.1. Ogólne wymagania	4
5.2. Zakres robót przygotowawczych	4
5.3. Zakres robót montażowych	4
5.4. Warunki techniczne wykonania robót	4
5.4.1. Montaż szaf zasilająco-sterowniczych	4
5.4.2. Montaż zestawu dyspozytorskiego	4
5.4.3. Układy do pomiaru ciągłego zawartości tlenu w ściekach	6
5.4.4. Układ do pomiaru ciągłego odczynu pH	7
5.4.5. Układ do pomiaru ciągłego przepływu ścieków	7
5.4.6. Układ do pomiaru gęstości osadu	7
5.4.7. Układy do pomiaru ciągłego potencjału REDOX	7
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	8
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót	8
6.2. Badania jakości robót w czasie budowy	8
7. OBMIAR ROBÓT	8
8. ODBIÓR ROBÓT	8
8.1. Odbiór częściowy	9
8.2. Odbiór końcowy	9
9. PRZEPISY ZWIĄZANE	9
9.1. Normy	9

WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji aparatury kontrolno-pomiarowej i urządzeń automatyki dla projektu:

” Budowa oczyszczalni ścieków dla aglomeracji Sławsk”

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania Robót opisanych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prac przy realizacji instalacji aparatury kontrolno-pomiarowej oraz urządzeń automatyki i obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- roboty montażowe: urządzeń i zestawów automatyki, aparatury kontrolno-pomiarowej, aparatury sygnalizacyjnej, układu zabezpieczającego budynek techniczny.
- kontrola jakości.

Roboty ziemne związane z układaniem kabli ujęto w ST 01.00.

Układanie kabli sygnalizacyjnych i pomiarowych ujęto w PR, tom III, roboty elektryczne zewnętrzne a wymagania techniczne robót w ST 12.00.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN), Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami Kontraktu. Ponadto:

- pomiar ciągły - pomiar z zastosowaniem urządzenia które mierzy kontrolowany parametr w sposób ciągły i przekazuje mierzoną wartość na swoje wyjście pomiarowe,
- sygnalizacja wartości granicznych - pomiar z zastosowaniem urządzenia które mierzy kontrolowany parametr w sposób ciągły i przekazuje sygnał o przekroczeniu zadanego progu,
- wizualizacja- przedstawianie na ekranie panelu operatorskiego przebiegu procesu, wartości mierzonych parametrów, stany pracy urządzeń oraz stany awaryjne.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z postanowieniami Kontraktu i obowiązującymi normami oraz zaleceniami zapisanymi w Dzienniku Budowy.

1.6. Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).

katégorie	Opis
45232000	Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli
45310000-3	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA

Szafa zasilająco-sterownicza RD z falownikami 11kW – 1kpl
BIURKO KOMPUTEROWE – 1kpl
KRZESŁO OBROTOWE – 1kpl
ROZDZIELNIA RS WRAZ Z STEROWNIKIEM I PANELEM OPERATORSKIM I OPROGRAMOWANIEM TECHNOLOGICZNYM – 1kpl
Skrzynki sterowniczo-przylączyeniowe z zadaszeniem i konstrukcją – 11 kpl
Zestaw dyspozytorski do monitorowania wg DT- 1kpl
Miernik zawartości tlenu w ściekach z sondą, elektrodą i armaturą do mocowania – 3kpl

Miernik REDOX w ściekach z sondą, elektrodą i armaturą do mocowania – 2kpl
Miernik odczynu pH – 1kpl
Miernik do pomiaru przepływu i ilości ścieków oczyszczonych w kanale otwartym – 1kpl
Czujnik gęstości osadu wraz z konstrukcją pływającą– 1kpl
Hydrostatyczna sonda pomiaru poziomu – 2kpl.
Wyłącznik pływakowy – 3szt.
Rozdzielnia RW z trzema czujnikami gazów– 1kpl.
SZAFKA STEROWNICZA POMPOWNI ŚCIEKÓW WRAZ Z FUNDAMENTEM ORAZ APARATURĄ POMIAROWĄ – 1kpl.
SZAFKA POMIAROWA Z PRZETWORNIKAMI I SONDAMI TLENU, GĘSTOŚCI OSADU WRAZ Z SONDAMI– 1kpl
SZAFKA STEROWNICZA POMPOWNI ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH – 1kpl.
PROGRAM STERUJĄCY REALIZUJĄCY PARAMETRY OCZYSZCZALNI – 1kpl
Oprogramowanie narzędziowe i wizualizacyjne wraz z licencjami – 1kpl

Materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu, poleceniami Inżyniera i Dokumentacją Projektową.

W oznaczonym czasie przed wbudowaniem wykonawca przedstawi informacje dotyczące źródła wytwarzania oraz odpowiednie świadectwa badań.

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

Odpowiednie certyfikaty pochodzenia będą wymagane przez Inżyniera przy dokonywaniu odbioru wykonanych robót. Aparatura i urządzenia powinny posiadać DTR i świadectwo producenta.

Aparatura pomiarowa, sterowniki i urządzenia elektroniczne wymagają składowania w pomieszczeniu suchym o temperaturze nie mniejszej niż 0°C i nie wyższej niż 40°C. Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały i urządzenia, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były składowane zgodnie z instrukcją producenta, zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera. Wszystkie materiały i urządzenia powinny być składowane w opakowaniach fabrycznych.

3. SPRZĘT

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

- żuraw samochodowy o udźwigu do 4 Mg.,
- spawarka elektryczna 300A,
- elektronarzędzia.

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 Inżyniera.

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

4. TRANSPORT

Materiały i urządzenia przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Materiały i urządzenia wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem i przesuwaniem. Bębny z

kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od -15°C. 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. 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 Inżyniera środki transportu:

- | | |
|--------------------------------------|---------|
| a) ciągnik kołowy o mocy | 50kW |
| b) samochód dostawczy do | 0,9 Mg, |
| c) samochód skrzyniowy do | 3,5 Mg, |
| d) przyczepa do przewożenia kabli do | 4 Mg, |

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania

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

5.2. Zakres robót przygotowawczych

- 1) Roboty ziemne związane z układaniem kabli,
- 2) Oznakowanie trasy kabli układanych w ziemi.
- 3) Dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu.

5.3. Zakres robót montażowych

- 1) Montaż i oprogramowanie urządzeń automatyki.
- 2) Montaż urządzeń i aparatury pomiarowej.
- 3) Ułożenie kabli sterowniczych.
- 4) Montaż urządzeń komunikacji sygnalizacji alarmowej.

5.4. Warunki techniczne wykonania robót

5.4.1. Montaż szaf zasilająco-sterowniczych

Szafa zasilająco sterownicze RS oraz RD prefabrykowane zamontować na cokołach o wysokości 100 mm. Szafę sterowniczą reaktora biologicznego usytuować w pomieszczeniu dyspozytorni na kanale kablowym obok rozdzielni RG. W szafach sterowniczych powinna być zainstalowana aparatura zabezpieczająca i sterownicza poszczególnych urządzeń zainstalowanych na obiekcie. Szafa RD oraz falowniki dmuchaw powietrza zainstalowane będą w pomieszczeniu stacji dmuchaw.

5.4.2. Montaż zestawu dyspozytorskiego

System sterowania oczyszczalnią jest wykonany w oparciu o jeden sterownik centralny

zainstalowany w rozdzielni RS zlokalizowanej w budynku technicznym. Sterownik centralny będzie nadzorował pracę urządzeń pomiarowych oraz wykonawczych.

Sterownik będzie posiadał panel operatorski z wyświetlaczem graficznym umożliwiającym zmianę podstawowych parametrów technologicznych z poziomu stacji rozdzielni sterowniczej.

Do wyjść sterownika będą podłączone człony wykonawcze urządzeń technologicznych oczyszczalni ścieków.

Każde urządzenie technologiczne powinno posiadać skrzynkę przyłączeniowo-sterowniczą wyposażoną w wyłącznik główny urządzenia, przełącznik wyboru pracy /praca zdalna, wyłączenie, praca lokalna/ oraz lampki kontrolne stanu pracy urządzenia.

Oprogramowanie jednostki centralnej oraz zakres wizualizacji, rejestracji i archiwizacji pomiarów

W centralnej dyspozytorni należy zainstalować zestaw komputerowy wyposażony w monitor LCD 22 cale oraz drukarkę atramentową umożliwiającą kolorowe wydruki parametrów oczyszczalni.

Komputer powinien być wyposażony w system operacyjny Windows oraz program wizualizacyjny typu SCADA umożliwiającym sterowanie, zmianę parametrów technologicznych oraz archiwizację procesów technologicznych oczyszczalni.

Wizualizacja oczyszczalni powinna być wykonana w postaci graficznej całej technologii oczyszczalni oraz po podświetleniu odpowiedniego bloczka przejście do wybranego obiektu czy urządzenia.

Po wybraniu obiektu monitorowanego wizualizacja powinna przedstawić wszystkie stany urządzeń obiektu oraz wyświetlić parametry z urządzeń pomiarowych wybranej części technologii. Przy najejchaniu wskaźnikiem na wybrane urządzenie i zatwierdzeniu powinny wyświetlić się parametry:

- Ustawienia pracy i postoju urządzenia
- Ilość godzin pracy
- stan pracy

Program wizualizacyjny powinien zapewnić rejestrację pracy urządzeń całego obiektu oczyszczalni oraz zapis w oddzielnym oknie historii zdarzeń zaistniałych w technologii. Wszystkie pomiary zainstalowane na obiekcie powinny być przedstawione na wykresie w oddzielnym oknie historii pracy oczyszczalni.

Wszystkie parametry techniczne oraz zdarzenia zaistniałe w trakcie procesu technologicznego powinny być zapisywane w rejestrze archiwalnym w miesięcznych cyklach.

System sterowania oczyszczalni oparty został o mikroprocesorowy sterownik swobodnie programowalny, a sterowanie procesem oczyszczania odbywać się będzie w sposób automatyczny. Do realizacji sterowania i regulacji zastosowano sterowniki obiektowe i zestaw komputerowy zlokalizowany w dyspozytorni .

Sterownik obiektowy

Zastosowano sterownik mikroprocesorowy swobodnie programowalny typu VISION 280 F-my UNITRONICS, o budowie modularnej, pozwalającej na wyposażenie sterownika w 8 modułów WE/WY oraz z własnym panelem operatorskim umożliwiającym wizualizację procesów technologicznych.

Komunikacja z urządzeniami elektrycznymi odbywa się poprzez moduły WE/WY binarnych na poziomie 24V prądu stałego oraz protokołu Modbus, a z aparaturą pomiarową parametrów technologicznych i przemiennikami częstotliwości poprzez protokół Modbus i moduły WE analogowych dla sygnałów 4...20mA. Sterownik zasilony jest z zasilacza stabilizowanego napięciem 24V prądu stałego. Zabudowany został w odrębnym polu szafy zasilająco-sterującej zlokalizowanej w budynku technicznym.

W dyspozytorni zainstalowany został zestaw komputerowy z monitorem i drukarką do „SŁAWSK” - AKTUALIZACJA

parametryzowania, monitorowania i raportowania przebiegu procesu oczyszczania.

Zestaw dyspozytorski

1. Zestaw komputerowy składający się z:
 - komputera
 - RAM co najmniej 6GB
 - Dysk minimum 500GB
 - stacja DVD RW (do celów archiwizacji)
 - karta graficzna 2GB,
 - klawiatura multimedialna,
 - Scroll Mouse,
 - system operacyjny Windows
 - monitor kolor 22"
 - drukarka kolor,
 - zasilacz zasilania bezprzerwowego UPS500VA
 - klucz sprzętowy licencji oprogramowania SCADA
2. Krzesło obrotowe
3. Biurko komputerowe

Zestaw dyspozytorski realizować będzie następujące funkcje:

- Wskazywanie wartości chwilowej ilości tlenu rozpuszczonego w ściekach komór reaktorów.
- Wskazywanie wartości chwilowej potencjału REDOX w ściekach komór reaktorów.
- Wskazanie gęstości osadu w komorze stabilizacji
- Wskazanie pH ścieków w komorze ścieków oczyszczonych
- Wskazanie ilości odprowadzonych ścieków
- Wybór rodzaju sterowania (automatyczne-ręczne) oraz ręczne sterowanie napędami z klawiatury komputera .
- Wskazywanie stanów poszczególnych napędów.
- Prezentowanie zarejestrowanych zdarzeń ,czasów pracy oraz poboru prądu.
- Zmianę parametrów algorytmu sterowania i sygnalizacji (wg przydzielonych kompetencji)
- Emitowanie wykresów mierzonych parametrów
- Raportowanie

System wizualizacji powinien być przyjazny dla obsługi, elastyczny i skalowany.

5.4.3. Układy do pomiaru ciągłego zawartości tlenu w ściekach

Sondę z czujnikiem do pomiaru tlenu należy zamontować w komorach nityfikacji bloku biologicznego. Zakres pomiarowy czujników do pomiaru tlenu musi wynosić $0 \div 10 \text{ mg/l}$, sygnał wyjściowy $4 \div 20 \text{ mA}$ ma być izolowany galwanicznie. Elektroda pomiarowa tego czujnika musi pracować bez zakłóceń w okresie co najmniej jednego roku i być łatwa do ewentualnej wymiany. Miernik pomiaru tlenu musi posiadać obudowę do montażu na wolnym powietrzu i być prosty w kalibracji.

Do montażu należy stosować armaturę instalacyjną z materiału odpornego na korozję i mocować w sposób umożliwiający zmianę miejsca pomiaru w zakresie tej samej komory bloku., zmianę poziomu zanurzenia i łatwe wyjęcie sondy do przemycia i kalibracji. Konstrukcje mocujące przykręcać do barierki pomostu obsługowego (ze względu na pokrycia antykorozyjne nie wolno spawać do pomostu).

Mierniki musi posiadać obudowę do montażu na wolnym powietrzu lub być zainstalowany w szafie pomiarowej SP ogrzewanej grzałką wyposażoną w termostat .

Sygnały pomiarowe z mierników po przez złącze RS należy wprowadzić do sterownika i wykorzystać do regulacji natleniania komór.

5.4.4. Układ do pomiaru ciągłego odczynu pH

Układ do pomiaru ciągłego odczynu pH składa się z: miernika odczynu pH dwukanałowy z sondą, elektrodą z pomiarem temperatury i armaturą do mocowania.

Zakres pomiarowy układu winien wynosić 0÷14pH, i mieć zdolność emitowania dwóch sygnałów wyjściowych w zakresie 4÷20mA (dla pH i temperatury) izolowanych galwanicznie.

Elektroda pomiarowa winna pracować bez zakłóceń minimum 2 lata w ściekach i być łatwa do ewentualnej wymiany.

Miernik do pomiaru ciągłego odczynu pH musi być prosty w kalibracji.

Sondy z czujnikami należy zamontować w komorach osadników wtórnych. Do montażu stosować armaturę instalacyjną z materiału odpornego na korozję i mocować w sposób umożliwiający zmianę poziomu zanurzenia i łatwe wyjęcie sondy do przemycia i kalibracji. Konstrukcje mocujące przykręcać do ściany komory pomiarowej

Miernik musi posiadać obudowę do montażu na wolnym powietrzu lub być zainstalowany w szafie pomiarowej SP ogrzewanej grzałką wyposażoną w termostat

5.4.5. Układ do pomiaru ciągłego przepływu ścieków

Do pomiaru przepływu i ilości ścieków oczyszczonych w kanale otwartym należy zastosować miernik z czujnikiem ultradźwiękowym. Powinien on posiadać własny niekasowalny licznik, nadajnik sygnału do zdalnego zliczania, powinien on generować sygnał wyjściowy wartości chwilowej w zakresie 4÷20mA izolowany galwanicznie.

Czujnik ultradźwiękowy należy zamontować przed przelewem w komorze pomiarowej na wypływie ścieków oczyszczonych. Sposób i miejsce montażu musi być zgodne z instrukcją producenta i dokumentacja techniczną. Do montażu należy stosować armaturę instalacyjną z materiału odpornego na korozję i mocować w sposób umożliwiający prawidłowe ustawienie czujnika. Konstrukcje mocujące przytwierdzić do ściany komory pomiarowej.

5.4.6. Układ do pomiaru gęstości osadu

Układ pomiarowy stanowi czujnik gęstości osadu w komorze stabilizacji osadu. Układ powinien generować sygnał wyjściowy w zakresie 4÷20mA lub sygnał binarny wykrycia rozdziału faz świadczący o poziomie osadu zagęszczonego.

Obudowa układu musi być przystosowana do montażu na wolnym powietrzu.

Czujnik należy zamontować w komorach stabilizacji osadu. Sposób i miejsce montażu musi być zgodne z instrukcją producenta. Do montażu należy stosować armaturę instalacyjną z materiału odpornego na korozję i mocować w sposób umożliwiający zmianę głębokości zanurzenia czujnika i wyjęcie jego dla celów serwisowych. Konstrukcje mocujące należy przykręcić do pomostu obsługowego. Miernik natomiast instalować w skrzynce z tworzywa. Sygnał wyjściowy wartości granicznej z miernika wprowadzić do sterownika i wykorzystać do sterowania odprowadzaniem i zagęszczaniem osadu nadmiernego.

5.4.7. Układy do pomiaru ciągłego potencjału REDOX

Sondę z czujnikiem do pomiaru REDOX należy zamontować w komorach nitryfikacji bloku biologicznego.

Zakres pomiarowy czujników do pomiaru REDOX musi wynosić -500mV/500mV, sygnał wyjściowy 4÷20mA ma być izolowany galwanicznie. Elektroda pomiarowa tego czujnika musi pracować bez zakłóceń w okresie co najmniej jednego roku i być łatwa do ewentualnej wymiany. Miernik pomiaru REDOX musi posiadać obudowę do montażu na wolnym powietrzu i być prosty w kalibracji.

Do montażu należy stosować armaturę instalacyjną z materiału odpornego na korozję i mocować w sposób umożliwiający zmianę miejsca pomiaru w zakresie tej samej komory bloku., zmianę poziomu

zanurzenia i łatwe wyjęcie sondy do przemycia i kalibracji. Konstrukcje mocujące przykręcać do barierki pomostu obsługowego (ze względu na pokrycia antykorozyjne nie wolno spawać do pomostu).

Sygnały pomiarowe z mierników po przez złącze RS należy wprowadzić do sterownika i wykorzystać do regulacji recyrkulacji osadu w komorach reaktora.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

- 1) Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w ST 00.00 "Wymagania ogólne".
- 2) Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń.
- 3) Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy.
- 4) Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

6.2. Badania jakości robót w czasie budowy

Przed zasypaniem należy sprawdzić czy zostały zachowane odpowiednie promienie gięcia kabli i światłowodu, odległości od uziomu powierzchniowego (min 1,0 m) i biegnącego uzbrojenia podziemnego (min 0.5 m)

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.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST 00.00 "Wymagania ogólne".

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu.

Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej ST i ujmuje w księdze obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

Jednostki obmiarowe:

- 1) W **kompletach** mierzy się montaż:
 - o szafy zasilająco-sterującej RD,
 - o szafy zasilająco-sterującej RS,
 - o układów do pomiaru ciągłego zawartości tlenu w ściekach z przekazaniem do sterownika,
 - o układów do pomiaru ciągłego potencjału REDOX w ściekach z przekazaniem do sterownika,
 - o układ do pomiaru ciągłego odczynu pH i temperatury ścieków oczyszczonych z przekazaniem do sterownika,
 - o układ do pomiaru ciągłego przepływu ścieków oczyszczonych z przekazaniem do sterownika,
 - o układ do pomiaru gęstości osadu z przekazaniem do komputera,
 - o sygnalizacji poziomu czujnikami z przekazaniem do komputera,

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w ST 00.00 "Wymagania ogólne".

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 Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

8.1. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy odnosi się do poszczególnych etapów robót przed zakończeniem całości robót.

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu:

- poprawności zainstalowania urządzeń i aparatury,
- kompletności i jakości zainstalowanych urządzeń,
- aktualności dokumentacji powykonawczej uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- kompletności Dokumentacji Techniczno Ruchowej i świadectw producenta.

Odbiór powinien być dokonany komisyjnie przy udziale przedstawicieli Wykonawcy, Inżyniera i użytkownika oraz potwierdzone właściwymi protokołami. Jeżeli w trakcie odbioru okaże się że jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia lub uzupełnienia.

8.2. Odbiór końcowy

Przed przekazaniem do eksploatacji należy dokonać rozruchu (wg ST 04.00) i odbioru końcowego automatyki i sterowania, który polega na sprawdzeniu:

- poprawności zainstalowania urządzeń i aparatury,
- kompletności i jakości zainstalowanych urządzeń,
- prawności działania urządzeń,
- aktualności dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- kompletności DTR i świadectw producenta,
- kompletności protokołów z pomiarów.

Odbiór powinien być dokonany komisyjnie przy udziale przedstawicieli Wykonawcy, Inżyniera i użytkownika oraz potwierdzone właściwymi protokołami. Jeżeli w trakcie odbioru okaże się że jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia lub uzupełnienia.

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

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

9.1. Normy

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
PN-EN 61293:2000 IDTEN61293:1994 IDTIEC1293:1994	Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa.
PN-IEC 60364-5-56:1999 IDT IEC 364-56:1980+AMD1:1998	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i wybór wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
PN-IEC 60364-6-61:2000 IDT IEC 60364-6-61:1986+AMD1:1993+AMD2:1997	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

PN-IEC 60364-7-704:1999 IDT IEC 60364-7-704:1989+AMD1:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
PN-E-04700:1998 Zmiany PN-E-04700:1998/Azl:2000	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych
PN-91/E-0510 EDTIEC449:1973	Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych
PN-90/E-05029 IDTIEC757:1983	Kod do oznaczania barw
PN-92/E-05031 IDTIEC536:1976	Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
PN-E-05032:1994 1DT1EC 1140:1992	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
PN-92/E-08106 IDTEN60529:1991 IDTIEC529:1989	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod EP)
PN-88/E-08501 Poprawki BI 2/90 póź. 9. Zmiany BI 5/92 poz. 22.	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
PN-93/N-50191 EQVIEC50(191):1990	Słownik terminologiczny elektryki. Niezawodność, jakość usługi.
PN-E-05033:1994 IDTIEC1200-52:1993	Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie
PN-E-01002:1997	Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody.
PN-92/E-01200.03 IDTIEC617-3:1983	Symbole graficzne stosowane w schematach. Przewody i osprzęt łączeniowy.
PN-91/E-04160.00	Przewody elektryczne. Metody badań. Postanowienia ogólne.
PN-90/E-05023 IDTIEC446:1989	Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.
PN-70/E-79100 Zmiany BI 9/71 poz. 113 BI 6/75, BI 5/76, BI 11-12/77	Przewody elektryczne. Pakowanie, przechowywanie i transport.
PN-87/E-90050 Zmiany BI 1/90 poz. I, BI 9/91 poz. 59.	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Ogólne wymagania i badania.
PN-87/E-90070 Zmiany BI 7/93 poz. 48	Elektroenergetyczne przewody wyprowadzeniowe do maszyn i aparatów elektrycznych. Wymagania i badania.
PN-91/E-90100 Poprawki BI 4/92 poz. 19, Zmiany PN-E- 90100/A1:1996	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych. Ogólne wymagania i badania.
PN-IEC309-1+AC:1996 IDT IEC 309-1:1998+AC:1992	Gniazda wtyczkowe i wtyczki do instalacji przemysłowych. Wymagania ogólne.
PN-83/E-93152 Poprawki BI 3/84 poz. 12, BI 6/84 poz.38	Łączniki instalacyjne powszechnego użytku. Łączniki podtynkowe do 16 A, 250 V
PN-IEC 60364-1:2000 IDT IEC 60364-1:1992 PN-IEC 60364-3:2000 IDT IEC 60364-3:1993 +	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk
PN-IEC 60364-4-41:2000 IDT IEC 364-4-41:1992 + AMD1:1996 + AMD2:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364-4-42:1999 IDT IEC 364-4-42:1980	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
PN-IEC 60364-4-43:1999 IDT IEC 364-4-43:1977 + AMDL1997	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC 60364-4-45:1999 IDT IEC 364-4-45:1984	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
PN-IEC 60364-4-46:1999 IDT IEC 364-4-46:1981	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
PN-IEC 60364-4-47:1999 IDT IEC 364-4-473:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniającej bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
PN-IEC 60364-4-473:1999 IDT IEC 364-4-473:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniającej bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-4-442:1999 IDT IEC 3 64-4-442:1993 + AMD1:1995+AMD2:1999	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 603 64-4-443:1999 IDT mC 364-4-443:1995 + AMD1:1998	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
PN-IEC 60364-4-482:1999 IDT IEC 364-4-482:1982	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
PN-IEC 60364-5-51:2000 IDT IEC 364-5-51:1997	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
PN-IEC 60364-5-53:2000 IDT IEC 364-5-53:1994 + AC:1996	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
PN-IEC 60364-5-537:1999 IDT IEC 364-5-537:1981 + AMD1:1989:1996	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
PN-IEC 60364-5-54:1998 IDT IEC 364-5-54:1980+ AMD1:1982 Errata N 1/2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
PN-IEC 60364-5-56:1999 IDT IEC 364-5-56:1980 + AMD1:1998	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
PN-IEC 60364-6-61:2000 IDT IEC 364-6-61:1986 + AMD 1: 993+AMD2:1997	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
PN-90/E-06401.01	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Postanowienia ogólne.
PN-76/E-05125 Zmiana BI 1-2/79 poz. 2, BI4/81 poz.29.	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN-90/E-06401.02	Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV Połączenia i zakończenia żył.

PN-90/E-06401.03	Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1 kV.
PN-90/E-06401.04	Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV Mufy przelotowe na napięcie powyżej 0,6/1 kV.
PN-90/E-06401.05	Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV Głowice wewnętrzne na napięcie powyżej 0,6/1 kV.
PN-90/E-06401.06	Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV Głowice napowietrzne na napięcie powyżej 0,6/1 kV.
PN-IEC674-L1998 IDT IEC 674-1:1980	Folie z tworzyw sztucznych do celów elektrycznych. Terminologia i wymagania ogólne.
PN-IEC 364-703:1993 IDT IEC 364-4-481:1993	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.
PN-88/B-01039	Wymiary obrysu wnek dla elektroenergetycznych urządzeń rozdzielczych.
PN-91/E-05010 IDT IEC 449:1973	Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
PN-E-50033:1994 IDT IEC 1200-52:1993	Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
PN-84/E-02035	Urządzenia elektroenergetyczne. Oświetlenie elektryczne obiektów energetycznych
PN-IEC 61024-1-1:2001 IDT IEC 61024-1-1:1993	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
PN-TEC61312-1:2001 IDT IEC 61312-1:1995	Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
PN-E-79100:2001	Kable i przewody elektryczne. Pakowanie, przechowywanie i transport.
PN-E-90500-1:2001 IDTHD21.1 S3:1997	Przewody o izolacji polwinyłowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V. Wymagania ogólne.
PN-EN ISO 10807:2001 IDT EN ISO 10807:1996 IDT EN ISO 10807:1994	Przewody rurowe. Faliście giętkie przewody metalowe do ochrony przewodów elektrycznych w atmosferach zagrożonych wybuchem.
PN-IEC 60364-5-523:2001 IDT IEC 60364-5-523:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
PN-EN 60076-1:2001	Transformatory. Wymagania ogólne.
PN-86/E-05003.01 Poprawki BI 2/91 poz. 9.	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
PN-86/E-05003.02	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona podstawowa.
PN-89/E-05003.03	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.
PN-92/E-05003.04	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna.
PN-86/E-08120	Elektryczne przyrządy pomiarowe. Wymagania i badania dotyczące bezpieczeństwa.
PN-80/C-89205 Zmiany BI 1/90 poz. I.	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu

PN-80/M-49060 Częściowo zastąpione przez PN-EN 547-1:2000 w zakresie p.1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 2.1.2, 2.2, 2.3, 2.6.3, 2.9.2; Zmiany BI 8/86 poz. 65.	Maszyny i urządzenia. Wejścia i dojścia. Wymagania
PN-EN 61010-1:1999 IDTEN 61010-1:1993 Zmiany: PN-EN 61010-1:1999/A2:1999	Wymagania bezpieczeństwa elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych. Wymagania ogólne.
PN-86/E-08120	Elektryczne przyrządy pomiarowe. Wymagania i badania dotyczące bezpieczeństwa
PN-69/E-88000	Elektryczne przyrządy pomiarowe tablicowe. Główne wymiary gabarytowe.
PN-69/E-88200	Elektryczne przyrządy pomiarowe tablicowe. Elementy przyłączeniowe. Wymagania.
PN-EN 954-1:2001 IDTEN954-1-.1996	Maszyny. Bezpieczeństwo. Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem. Część I: Ogólne zasady projektowania.
PN-EN 61496-1:2001 IDTEN61496-1:1997 IDTIEC61496-1:1997	Bezpieczeństwo maszyn. Elektroczułe wyposażenie ochronne. Wymagania ogólne i badania.
PN-EN 61032:2001-12-05 IDTEN61032-1:1998 IDTIEC610-1:1997	Ochrona osób i urządzeń za pomocą obudów. Próbki do sprawdzania
PN-91/M-42029 Częściowo zastąpiona przez PN-EN 60654-2:1999 w zakresie p. 1.5.	Automatyka i pomiary przemysłowe. Urządzenia elektryczne. Ogólne wymagania i badania
PN-M-71070:1998	Zbiorniki i aparaty. Uchwyty transportowe. Wymagania.
PN-81/M-42009	Automatyka i pomiary przemysłowe. Pakowanie, przechowywanie i transport urządzeń. Ogólne wymagania
PN-88/M-42010	Automatyka i pomiary przemysłowe. Siłowniki elektryczne. Wymiary elementów przyłączeniowych.
PN-92/M-42011	Automatyka i pomiary przemysłowe. Siłowniki elektryczne. Ogólne wymagania i badania
PN-91/M-42029 Zastąpiona częściowo przez PN-EN 60654-2:1999 w zakresie p. 1.5.	Automatyka i pomiary przemysłowe Urządzenia elektryczne. Ogólne wymagania i badania.
PN-85/M-42057	Automatyka i pomiary przemysłowe. Przetworniki pomiarowe wielkości nieelektrycznych. Badania.
PN-93/M-42071.01 EQVIEC 1003-1:1991	Automatyka i pomiary przemysłowe. Urządzenia z analogowymi wejściami i dwu lub wielostanowymi wyjściami. Wytyczne dotyczące badań pełnych,
PN-89/M-42085	Roboty przemysłowe. Interfejsy. Wymagania techniczne.
PN-83/M-42325	Automatyka i pomiary przemysłowe. Przyrządy do pomiaru i przetwarzania różnicy ciśnień. Nominalne zakresy różnicy ciśnień oraz ciśnienia robocze i próbne.
PN-84/M-42332	Automatyka i pomiary przemysłowe. Przemysłowe ciśnieniomierze różnicowe wskazujące i rejestrujące. Wymagania i badania.
PN-74/M-54303	Przemysłowe przyrządy pomiarowe. Podziałki kreskowe. Ogólne wymagania.

PN-76/T-06533	Interfejs elektronicznej aparatur/pomiarowej. Równoległe przesyłanie informacji dyskretnej.
PN-83/T-06536	System interfejsu dla programowanej aparatury pomiarowej. Przesył informacji bajty-szeregowo, bity-równoległe.
PN-EN 60654-1:1996 IEC654-1 IDT EN 60654-1:1993 IDT IEC 654-1:1993	Urządzenia do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Warunki pracy. Warunki klimatyczne.
PN-EN 60654-2:1999 IDT EN 60654-2:1997 IDT IEC 654-2:1979+AMD1:1992	Warunki pracy urządzeń do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Zasilanie.
PN-EN 60654-3:2000 IDT EN 60654-3:1997 IDT IEC 60654-3:1983	Warunki pracy urządzeń do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Czynniki mechaniczne
PN-EN 60654-4:2000 IDT EN 60654-4:1997 IDT IEC 60654-4:1987	Warunki pracy urządzeń do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Czynniki korozyjne i erozyjne.
PN-EN 60546-1:2000 IDT EN 60546-1:1993 IDT IEC 60546-1:1987	Regulatory z sygnałami analogowymi stosowane w układach sterowania procesami przemysłowymi. Metody wyznaczania właściwości.
PN-EN 60546-2:2000 IDT EN 60546-2:1993 IDT IEC 60546-2:1987	Regulatory z sygnałami analogowymi stosowane w układach sterowania procesami przemysłowymi. Wytyczne do badań kontrolnych i rutynowych.
PN-EN 60751 +A2:1997 IEC751+A1+A2 IDTEN60751:1995+A2:1995	Czujniki platynowe przemysłowych termometrów rezystancyjnych.
PN-EN 61131-3:1998 IDTEN61131-3:1993 IDT IEC 1131-3:1993	Sterowniki programowalne. Języki programowania
PN-EN 61297:1999 IDT EN 61297:1995 IDT IEC 1297:1995	Systemy sterowania procesami przemysłowymi. Klasyfikacja regulatorów adaptacyjnych.
PN-EN 61298-1:1999 IDT EN 61298-1:1995 IDT IEC 1298-1:1995	Urządzenia do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Ogólne metody i procedury wyznaczania właściwości. Postanowienia ogólne.
PN-EN 61298-2:1999 IDT EN 61298-2:1995 IDT IEC 1298-2:1995	Urządzenia do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Ogólne metody i procedury wyznaczania właściwości. Badania w warunkach odniesienia.
PN-EN 61298-4:1999 IDT EN 61298-4:1995 IDT IEC 1298-4:1995	Urządzenia do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Ogólne metody i procedury wyznaczania właściwości. Zawartość sprawozdania z badań
PN-IEC 770-2:1996 IDT IEC 770-2:1989	Przetworniki pomiarowe stosowane w systemach sterowania procesami przemysłowymi. Wytyczne do kontroli i badań wyrobu
PN-IDT 1131-1:1996 Poprawki PN-IEC 1131-1:1996/Apl:1999 IDTEN	Sterowniki programowalne. Postanowienia ogólne
PN-IEC1131-2:1996 Poprawki PN-IEC 1131-2:1996/Apl:1999 IDTEN 61131-2:1994 IDT IEC 1131-1:1992	Sterowniki programowalne. Wymagania i badania dotyczące sprzętu.

PN-ISO/IEC 9506-1:1994 Zmiany PN-ISO/IEC 9506-1/A1:1996 IDT ISO/IEC 9506-1:1990	Systemy automatyki przemysłowej. Specyfika Komunikatów w Procesie Wytwarzania. Definicja usługi.
PN-ISO/IEC 9506-2:1994 Zmiany PN-ISO/IEC 9506-2/A1:1996 Errata KNN 5/96 lp. 2 IDT ISO /IEC 9506-2:1990	Systemy automatyki przemysłowej. Specyfika Komunikatów w Procesie Wytwarzania. Specyfikacja protokołu.
PN-87/E-90070 Zmiany B1 7/93 póź. 48	Elektroenergetyczne przewody wyprowadzeniowe do maszyn i aparatów elektrycznych. Wymagania i badania.
PN-91/E-90100 Poprawki B1 4/92 póź. 19, Zmiany PN-E-90100/A1:1996	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych. Ogólne wymagania i badania.
PN-89/E-05027 IDTIEC447:1974	Kierunki ruchu elementów sterowniczych urządzeń elektrycznych.
PN-86/E-08120	Elektryczne przyrządy pomiarowe. Wymagania i badania dotyczące bezpieczeństwa.
PN-ETS300115:1997 IDTETS300 115:1991	Urządzenia przyłączane do publicznej komutowanej sieci telefonicznej (PSTN). Wymagania dotyczące duplexowych modemów 300 bit/s kategorii II przeznaczonych do stosowania w PSTN.
PN-EN 50173:1999 IDTEN50173:1995	Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego.
PN-86/E-06600 Zastąpiona częściowo przez PN-IEC 801-2:1994 w zakresie zał. 8. przez PN-IEC 801-4:1994 w zakresie zał. I.	Automatyka i pomiary przemysłowe. Kompatybilność elektromagnetyczna urządzeń. Ogólne wymagania i badania.
PN-EN 50173:1999 IDTEN50173:1995	Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego
PN-91/M-42029 Częściowo zastąpiona przez PN-EN 60654-2:1999 w zakresie p. 1.5.	Automatyka i pomiary przemysłowe. Urządzenia elektryczne. Ogólne wymagania i badania
PN-81/M-42009	Automatyka i pomiary przemysłowe. Pakowanie, przechowywanie i transport urządzeń. Ogólne wymagania
PN-88/M-42010	Automatyka i pomiary przemysłowe. Siłowniki elektryczne. Wymiary elementów przyłączeniowych.
PN-92/M-42011	Automatyka i pomiary przemysłowe. Siłowniki elektryczne. Ogólne wymagania i badania
PN-91/M-42029 Zastąpiona częściowo przez PN-EN 60654-2:1999 w zakresie p. 1.5.	Automatyka i pomiary przemysłowe Urządzenia elektryczne. Ogólne wymagania i badania.

1) WTWiO - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – MBiPMB.
oraz inne obowiązujące PN (PN-IEC) lub odpowiednie normy krajów UE