

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

1. Obiekt: **Aparatura kontrolno-pomiarowa i telemechanika dla punktu pomiarowego nr 101/201 zlokalizowanego w rejonie ul. Waltera-Janke w Łodzi – modernizacja**

2. Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień CPV

- | | |
|----------------------|---|
| 32.44.11.00-7 | - Telemetryczny system nadzoru |
| 30.20.00.00-1 | - Urządzenia komputerowe |
| 32.26.00.00-3 | - Urządzenia przesyłu danych |
| 72.21.10.00-7 | - Usługi programowania oprogramowania systemowego i dla użytkownika |
| 72.25.41.00-1 | - Usługi w zakresie testowania systemu |
| 45.31.43.10-7 | - Układanie kabli |
| 45.23.23.32-8 | - Telekomunikacyjne roboty dodatkowe |

Uwaga:

Dla modernizacji punktu pomiarowego nr 101/201 należy stosować urządzenia i aparaty w standardzie przyjętym na istniejących już punktach pomiarowych w ZWiK Łódź, jako w pełni sprawdzonych funkcjonalnych i efektywnych oraz z uwagi na dążenie do ujednolicenia i ograniczenia zapasów awaryjnych

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót

Zawartość:

1. Wstęp
 - 1.1 Przedmiot ST.
 - 1.2 Zakres stosowania ST.
 - 1.3 Zakres robót objętych ST.
 - 1.4 Podstawowe określenia.
 - 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.
2. Materiały
 - 2.1 Wymagania dotyczące materiałów.
 - 2.2 Specyfikacja materiałowa.
3. Sprzęt
4. Transport
5. Wykonanie robót
 - 5.1 Ogólne warunki wykonania robót.
 - 5.2 Połączenia elektryczne aparatów.
 - 5.3 Połączenia elektryczne przewodów i kabli.
 - 5.4 Wykonanie oprogramowania sterownika PLC
 - 5.5 Aplikacja oprogramowania wizualizacji TELWIN dla punktu nr 101/201
 - 5.6 Kolejność instalacji urządzeń telemechaniki.
 - 5.7 Rozruch urządzeń AKP i telemechaniki.
6. Kontrola jakości robót
 - 6.1 Ogólne zasady.
 - 6.2 Kontrola w trakcie montażu.
 - 6.3 Badania i pomiary pomontażowe.
7. Obmiar robót
8. Odbiór robót
9. Podstawa płatności
10. Przepisy związane
 - 10.1 Normy
 - 10.2 Inne dokumenty

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z urządzeniami AKP i telemechaniki dla punktu pomiarowego nr 101/201 na sieci wodociągowej zlokalizowanego w rejonie ul. Waltera-Janke w Łodzi

1.2 Zakres stosowania ST

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

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w nin. specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z modernizacją urządzeń AKP i telemechaniki dla punktu pomiarowego nr 101/201 na sieci wodociągowej zlokalizowanego w rejonie Gojawiczyńskiej/Dąbrowskiego w Łodzi.

W zakres robót wchodzi:

Nr	Element	Obiekt
1.	Demontaż i modernizacja niektórych, istniejących dotąd w szafie telemechaniki ST-101 urządzeń oraz dostawa i montaż, do tej szafy, nowych urządzeń zgodnie z dokumentacją projektową	Szafa ST-101 zlokalizowana w rejonie ul. Waltera-Janke w Łodzi, obok komory 5437
2.	Dostawa i montaż w komorze pomiarowej 2 kompletów przetworników ciśnienia	Komora pomiarowa 5437. obok szafy ST-101
3.	Wykonanie, dostawa i montaż na obiekcie szafy telemechaniki ST-201	Teren obok istniejącej komory 5734 w rejonie ul. Waltera-Janke
4.	Dostawa i montaż w komorze pomiarowej 5734, obok szafy ST- 201, 1 kompletu mętnościomierza wraz z armaturą procesową i kablami	Komora pomiarowa 5734
5.	Dostawa i montaż w komorze pomiarowej 5734 jednego kompletu przepływomierza elektromagnetycznego AquaProbe, wraz z osprzętem hydraulicznym i kablami	Komora pomiarowa 5734
6.	Ułożenie kabli sygnałowych pomiędzy szafą telemechaniki ST-201 a komorą pomiarową 5734 kabli sygnałowych	Komora 5734 oraz teren obok komory pomiarowej ST-201
7.	Dostawa i ułożenie kabla zasilającego szafę ST-201	Teren pomiędzy szafą ST-101 a szafą ST-201 (około 100m)
8	Rozbudowa istniejącego w CD oraz Wydziale Zaplecza Technicznego ZWiK, oprogramowania TELWIN SCADA o bazę danych i obrazy monitorowe dla zmodernizowanego punktu nr 101/201	Centralna Dyspozytornia i pomieszczenie serwisowe Wydziału Zaplecza Technicznego ZWiK Łódź ul. Wierzbowa 52

Nr	Element	Obiekt
9	Uruchomienie AKP i radiowej transmisji danych GPRS pomiędzy zmodernizowaną szafą ST-101 i nową szafą ST-201 a Centralną Dyspozytornią ZWiK	Szafa ST-101 i ST-201 oraz CD i pomieszczenie serwisowe Wydziału Zaplecza Technicznego ZWiK ul. Wierzbowa 52

1.4 Podstawowe określenia

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz Przepisami Budowy Urządzeń Elektromagnetycznych

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1 Wymagania dotyczące materiałów

Dla modernizacji punktu pomiarowego nr 101/201 należy stosować urządzenia i aparaty w standardzie przyjętym na istniejących już punktach pomiarowych w ZWiK, jako w pełni Sprawdzone pod względem funkcjonalnym i efektywnym, oraz z uwagi na dążenie do ujednolicenia i ograniczenia zapasów awaryjnych

Ze względu na przyjęty w ZWiK standard urządzeń telemechaniki i związane z tym wyposażenie serwisowe Działu Zaplecza Technicznego, zmiana typu niektórych urządzeń może być dokonana wyłącznie za pisemną zgodą Użytkownika i projektanta. Do tych urządzeń należą: sterownik PLC, zasilacz UPS, radiomodem GSM/GPRS oraz urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej.

2.2 Specyfikacja materiałowa

I. Urządzenia dla istniejącej szafy telemechaniki ST-101	
1.	Sterownik programowalny PLC - kompletny.
2	Oprogramowanie sterownika dla szafy telemechaniki ST-101
3.	Radiomodem GSM/GPRS typ wraz z kablem anteną GSM i kartą SIM i zasilaczem - kompletny.
4	Miernik dwuprogowy z zasilaczem 230VAC/24VDC
5.	Regulator temperatury typ zakres 0 do +60°C (N/C i N/O)
6.	Zasilacz bezprzerwowy UPS 230V/50 Hz P.= 700VA
7.	Ochronnik przeciwprzepięciowy typ B/C dla zasilania 230V/50 Hz
8.	Ochronnik przeciwprzepięciowy typ D dla zasilania 230V/50 Hz
9.	Ochronnik przeciwprzepięciowy typ F/110/AC
10.	Ochronnik F/24VDC dla wejść binarnych
11.	Ochronnik pętli prądowej 24DC (podstawa bazowa + wtyk)
12.	Przełącznik interfejsowy z diodą gaszącą 24DC-01
13.	Gniazdo instalacyjne 2-biegunowe 250V/10A z kołkiem ochronnym, do montażu na szynie DIN 35/7,5
14.	Zaciski śrubowe 4 mm ² kompletne
15.	Bezpiecznik listwowy z lampką sygnalizacyjną, 5x20 i wkładką bezpiecznika -24VDC i 230VAC

16.	Lampka sygnalizacyjna typ L313 zielona 230VAC
17.	Przewód LIYCY 4x0,5, 2x0,75 i 8x0,5
18.	Wtyk 2-biegunowy 10A/250V

II. Komora pomiarowa nr 5437

1	Przetworniki ciśnienia typ H/0-650kPa/PD/M
2	Pływakowy sygnalizator poziomu wody w komorze

III. Urządzenia dla nowej szafy telemechaniki ST-201

1.	Szafa stacji terenowej (obudowa) o wymiarach WxSxG=1365x800x360mm, wykonana ze stali kwasoodpornej, ocieplana
2	Sterownik programowalny PLC – kompletny
3.	Oprogramowanie sterownika dla szafy telemechaniki ST-201
4	Radiomodem GSM/GPRS typ wraz z kablem anteną GSM i kartą SIM i zasilaczem - kompletny.
5.	Przetwornik przepływomierza elektromagnetycznego
6.	Przetwornik mętnościomierza
7.	Regulator temperatury typ zakres 0 do +60°C (N/C i N/O)
8.	Zasilacz bezprzerwow UPS 230V/50 Hz P.= 700VA
9.	Ochronnik przeciwprzepięciowy typ B/C dla zasilania 230V/50 Hz
10.	Ochronnik przeciwprzepięciowy typ D dla zasilania 230V/50 Hz
11.	Ochronnik przeciwprzepięciowy typ F/110/AC dla wejść binarnych
12.	Ochronnik F/24VDC dla wejść binarnych
13.	Grzejnik 150W/230VAC
14.	Lampa oświetleniowa
15.	Zasilacz 230VAC/24VDC
16.	Przełącznik interfejsowy z diodą gaszącą 24DC-01
17.	Gniazdo instalacyjne 2-biegunowe 250V/10A z kołkiem, na szynę DIN 35/7,5
18.	Zaciski śrubowe 4 mm ² kompletne
19.	Bezpiecznik listwowy z lampką sygnalizacyjną, 5x20 i wkładką bezpiecznika -24VDC i 230VAC
20.	Lampka sygnalizacyjna typ L313 zielona 230VAC
21	Przewód LIYCY 4x0,5, 2x0,75 i 8x0,5
22	Wtyk 2-biegunowy 10A/250V
23	Wentylator 230VAC
24	Wyłącznik instalacyjny S301C4, 302C4
25	Wyłącznik instalacyjny z członem różnicowo-prądowym B6/30mA
26	Przewody LgY 0,75, 1,5
27	Przewód LIYCY2x0,75, 7x0,75
28	Przewód OMY 3x1,5

IV. Komora pomiarowa nr 5734

1	Sensor przepływomierza elektromagnetycznego z osprzętem montażowym
2	Sensor mętnościomierza z przyłączem procesowym
3	Pływakowy sygnalizator poziomu wody w komorze
4	Bednarka FeZn 25x4

V. Urządzenia TELWIN SCADA w Centralnej Dyspozytorni i Wydziale Zaplecza Technicznego ZWiK

1.	Rozbudowa aplikacji oprogramowania TELWIN SCADA o bazę danych i obrazy monitorowe dla zmodernizowanej stacji ST-101 i nowej ST-201
----	--

3. SPRZĘT

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

Do urządzeń, kabli i materiałów pomocniczych wskazane jest zastosowanie samochodów z napędem terenowym z przyczepami dostosowanymi do przewozu kabli oraz materiałów dłużycowych. Zgodnie z Dokumentacją Projektową do transportu proponuje się użyć takich środków transportu jak:

- ciągnik kołowy o mocy 50 KM
- samochód dostawczy do 0,9 tony
- przyczepa skrzyniowa 3,5 tony
- żuraw samochodowy do 4,5 ton

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót należy przyjąć zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Montażowych” Tom V Instalacje Elektryczne

5.2 Połączenia elektryczne aparatów

- Powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz podkładek i przekładek metalowych przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone
- Zanieczyszczone styki i zaciski aparatów i pokryte powłoką metalową, ogniową lub galwaniczną elementy połączeniowe należy tylko polerować pastą polerską i zmyć odczynnikami chemicznymi (rozpuszczalnikami) niekorodującymi i nie pozostawiającymi nalotu.
- Powierzchnie zestyków nieruchomych należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową.
- Połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny sposób określony w projekcie.
- Śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną odporną na korozję.

Połączenia przewidziane do umieszczenia w ziemi zaleca się wykonać za pomocą spawania. Wszystkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą

5.3 Połączenia elektryczne przewodów oraz kabli

- a) żyły jednodrutowe mogą mieć zakończenia:
 - proste nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych lub zaciskanych

- oczkowe dla przewodów podłączanych pod śrubę lub wkręt, przy czym jedno oczko powinno mieć średnicę o ok. 0,5 mm większą od gwintu śruby i należy je wyginać w prawo
- b) żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia:
 - zaprasowaną końcówkę kablową prostą lub oczkową (pod śrubę)
 - zaprasowaną końcówkę dla dwóch przewodów
 - proste lub oczkowe dobrze oczyszczone i ocynowane, lecz tylko w przypadku gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki zaprasowanej

5.4 Wykonanie oprogramowanie sterownika PLC winno zawierać:

- pełną kompatybilność z oprogramowaniem dotychczasowym
- udostępniać dane serwerowi TELWIN SCADA wg protokołu modus RTU

5.5 Aplikacja oprogramowania wizualizacji TELWIN dla punktu pomiarowego, nr 101/201

Aplikacja oprogramowania wizualizacji TELWIN powinna zawierać bazę danych i schematy monitorowe dla urządzeń w punkcie nr 101/201 oraz zapewnić:

- zbieranie danych i przekazywanie poleceń do nowych obiektów
- bieżące uaktualnianie na tych schematach wartości cyfrowych parametrów i stanów kontrolowanych urządzeń w punkcie pomiarowym
- generowanie alarmów (na monitorze i na tablicy synoptycznej) po przekroczeniu przez parametry w punktach pomiaru nastawionych progów wartości.
- tworzenie i drukowanie wykresów czasowych (trendów) kontrolowanych wielkości pomiarowych
- tworzenie, rejestrację i drukowanie raportów (godzinowych i dobowych) zgodnie z przyjętym w ZWiK formatem
- przedstawianie wartości kontrolowanych parametrów w postaci słupków, wskaźników itp.
- rejestrowanie zdarzeń występujących na obiekcie oraz czynności dyspozytora na tle czasu astronomicznego.

5.6 Kolejność instalacji urządzeń telemechaniki

W celu optymalnego zrealizowania zamówienia należy przyjąć następującą kolejność postępowania:

- a) Zdemontować istniejące, niektóre urządzenia z szafy terenowej ST-101 i zamontować nowe, zgodnie z niniejszą dokumentacją projektową
- b) W komorze pomiarowej 5437 wymienić na nowe 2 przetworniki ciśnienia.
- c) Obok komory 5734 zamontować kompletną szafę ST-201
- d) W komorze 5734 zamontować sensor przepływomierza i mętnościomierza zgodnie z dokumentacją technologiczną oraz pływakowy sygnalizator wody w komorze pomiarowej.
- e) Ułożyć kable sygnałowe obiektowe oraz kabel zasilania pomiędzy szafą ST-101 i ST-201 połączyć je do odpowiednich listew zaciskowych w tych szafach, zgodnie z dokumentacją projektową
- f) Sprawdzić poprawność połączeń oraz oporność izolacji obwodów zasilania
- g) Otwory w dnie szaf ST-101 i 201 uszczelnić.

5.7 Rozruch urządzeń AKP i telemechaniki

W celu włączenia stacji terenowych ST-101 i ST-201 do istniejącego systemu telemechaniki należy przyjąć następującą kolejność postępowania:

- a) Po sprawdzeniu wykonanych połączeń, przy zachowaniu szczególnej ostrożności, włączyć napięcie zasilania szaf
- b) Sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej każdej szafy
- c) Sprawdzić i przetestować obwody zasilania i klimatyzacji szaf
- d) Wyregulować i sprawdzić poprawność prądu wyjściowego przepływomierza oraz jego działanie w następujący sposób:
 - pomierzyć wielkość prądu analogowego miliamperomierzem klasy 0,5 i sprawdzić czy jego wartość odpowiada wartości przepływu wyświetlanej przez przepływomierz.
 - sprawdzić impulsy sumowania przepływu (zmiana wskazania o 1 m³ powinna spowodować wygenerowanie jednego impulsu)
- e) Sprawdzić poprawność prądów przetworników ciśnienia przez porównanie wskazań wyświetlaczami w szafie ST-101 z manometrem kontrolnym (laboratoryjnym) przyłączonym do kurka manometrycznego jednocześnie z kontrolowanym przetwornikiem
- f) Sprawdzić poprawność sygnałów binarnych przychodzących z obiektu do sterownika PLC w następujący sposób:
 - zasymulować sygnał na obiekcie np. otwarcie drzwi szafy, załączenie lub wyłączenie urządzeń itp. i sprawdzić czy zapali się lampka przy odpowiednim wejściu binarnym na wyświetlaczu sterownika
 - w sposób jw. przetestować wszystkie wejścia binarne sterownika zgodnie z dokumentacją projektową
- g) Uruchomić łączność radiową pomiędzy każdą szafą ST a CD ul. Wierzbowa w następujący sposób:
 - włożyć kartę SIM do radiomodemu GPRS (przy wyłączonym radiomodemie)
 - w komputerze wizualizacji TELWIN w CD uaktywnić odczyt uruchamianej stacji terenowej poprzez internetowe łącze z punktem APN operatora GSM
- h) Sprawdzić poprawność przekazu radiowego ze stacji terenowej do CD poprzez jednoczesne porównanie wskazań w stacji terenowej i w CD korzystając z zewnętrznego radiotelefonu lub telefonu GSM.
UWAGA: w tym przypadku należy uwzględnić opóźnienie transmisji wynikające z cyklu kolejnego odczytywania poszczególnych stacji radiowych przez serwer systemowy w CD.
- i) W aplikacji oprogramowania TELWIN w CD sprawdzić poprawność tworzenia trendów i raportów dla uruchamianych stacji telemetrycznych
- j) Sporządzić sprawozdanie (protokół) ze sprawdzenia montażu i z rozruchu urządzeń telemechaniki dla stacji terenowych

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady

Ogólne zasady kontroli podają „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych” Tom V Instalacje Elektryczne.

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami
- poprawnego montażu
- kompletności wyposażenia
- poprawności oznaczenia
- braku widocznych uszkodzeń
- należytego stanu izolacji
- skuteczności ochrony od porażeń

6.2 Kontrola w trakcie montażu

Urządzenia i aparaty elektryczne oraz kable elektroenergetyczne i sygnałowe powinny posiadać atest lub świadectwo jakości wydane przez producenta.

W trakcie robót należy prowadzić następujące badania i kontrole:

- sprawdzenie i badanie kabli po ułożeniu
- sprawdzenie przepustów kablowych
- sprawdzenie uziemienia ochronnego
- sprawdzenie kanalizacji kablowej

6.3 Badania i pomiary pomontażowe

Po zakończeniu robót należy wykonać następujące pomiary kontrolne:

- pomiary rezystancji uziemienia
- pomiar rezystancji izolacji
- sprawdzenie działania ochrony p. porażeniowej szafy ST

Pomiary jw. należy wykonać w obecności pracowników Wydziału Zaplecza Technicznego ZWiK. Z pomiarów tych należy sporządzić protokoły.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostkami obmiaru są:

- [kpl] -szafa telemechaniki ST wraz z urządzeniami i osprzętem
- przetwornik ciśnienia wraz z osprzętem przyłączeniowym do rurociągu
- przepływomierz elektromagnetyczny wraz z osprzętem przyłączeniowym do rurociągu
- mętnościomierz wraz z osprzętem procesowym
- sygnalizator wody w komorze pomiarowej
- aplikacje dla serwera i klienta systemu TELWIN SCADA w CD ZWiK
- [m] -kable i przewody
- [szt] zasilacze, grzejniki, przekaźniki itp.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiorowi robót podlegają:

- wyposażenie szaf ST-101 i 201
- instalacja pomiaru przepływu wody wraz z przepływomierzem
- obwody pomiaru i sygnalizacji przepływu
- obwody pomiaru mętności
- obwody pomiaru ciśnienia
- zewnętrzne urządzenia radiowej łączności teleinformatycznej (radiomodem GSM/GPRS wraz z anteną i zasilaczem)
- instalacja uziemienia ochronnego
- radiowy przekaz danych ze stacji terenowych ST-101 i 201
- aplikacja oprogramowania w serwerze TELWIN SCADA w CD i w Wydziale Zaplecza Technicznego ZWiK
- inwentaryzacja ułożonych kabli

Odbiór będzie polegać na sprawdzeniu zgodności wykonania robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych” Tom V Instalacje Elektryczne.

Wszelkie zmiany powstałe w trakcie robót w stosunku do dokumentacji projektowej muszą być naniesione w dokumentacji powykonawczej.

Komisji Odbioru Wykonawca przedłoży następujące dokumenty:

- a) Protokół ze sprawdzenia montażu i rozruchu urządzeń AKP i telemechaniki w punkcie pomiarowym nr 101/201, zawierające wykaz zasadniczych urządzeń z podaniem ich typów i numerów fabrycznych oraz pomierzonych wartości wskazań w przypadku urządzeń pomiarowych
- b) Inne dokumenty, wynikające z umowy realizacyjnej lub dokumentacji projektowej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymienionych w p. 1.3 niniejszej ST.
Rozliczenie robót według ryczału.

Cena ryczałtowa obejmuje wszystkie materiały i czynności niezbędne do wykonania i odbioru robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
PN-EN 61293:2000 IDT EN 61293:1994 IDT IEC 1293:1994	Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania 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-E-04700:1998 Zmiany PN-E-04700:1998/Az1:2000	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
PN-90/E-05029 IDT IEC 757:1983	Kod do oznaczania barw.
PN-92/E-05031 IDT IEC 536:1976	Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
PN-92/E-08106 IDT EN 60529:1991 IDT IEC 529:1989	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)
PN-93/N-50191 EQV IEC 50 (191):1990	Słownik terminologiczny elektryki. Niezawodność, jakość usługi.
PN-88/E-08501 Poprawki BI 2/90 poz. 9. Zmiany BI 5/92 poz. 22	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa
PN-E-05033:1994 IDT IEC 1200-52:1993	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 IDT IEC 617-3:1989	Symbole graficzne stosowane w schematach. Przewody i sprzęt łączeniowy.
PN-90/E-05023 IDT IEC 446:1989	Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.
PN-70/E-79100 Zmiany BI 9/71 poz. 113 BI 6/75 poz.56; BI 5/76 poz. 45 BI 11-12/77 poz. 96	Przewody elektryczne. Pakowanie, przechowywanie i transport.
PN-IEC 60364-1:2000 IDT IEC 60364-1:1992	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.

PN-IEC 60364-4-47:1997 IDT IEC 364-4-473:1993	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniającej bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycz.
PN-IEC 60364-4-443:1999 IDT 364-4-443:1995 +AMD1:1998	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
PN-IEC 60364-4-482:1999 IDT 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 60364-5-54:1998 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 61312-1:2001 IDT IEC 61312-1:1995	Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
PN-86/E-05003.01 Poprawki BI 2/91 poz. 9.	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
PN-86/E-0503.02	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona podstawowa.
PN-E-79100:2001	Kable i przewody elektryczne. Pakowanie, przechowywanie i transport.
PN-E-90500-1:2001 IDT HD 21.1 S3:1997	Przewody o izolacji poliwinylowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750V. Wymagania ogólne.
PN-EN 61010-1:1999 IDT EN 61010-1:1993	Wymagania bezpieczeństwa elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych. Wymagania ogólne.
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-EN 60654-1:1996 IEC 654-1 IDT EN 60564-1:1993 IDT IEC 564-1:1993	Urządzenia do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Warunki pracy. Warunki klimatyczne.
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-IEC 1131-1:1996 Poprawki PN-IEC 1131-1:1996/A1:1999 IDT EN 61131-1:1994 IDT IEC 1131-1:1992	Sterowniki programowalne. Postanowienia ogólne.
PN-IEC 1131-2:1996 Poprawki PN-IEC 1131-2:1996/A1:1999 IDT EN 61131-2:1994 IDT IEC 1131-2:1992	Sterowniki programowalne. Wymagania i badania dotyczące sprzętu.
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.1.	Automatyka i pomiary przemysłowe. Kompatybilność elektromagnetyczna urządzeń. Ogólne wymagania i badania.

10.1 Inne dokumenty

- a) Warunki Techniczne Wykonania i Obmiaru Robót Budowlano-Montażowych.
- b) Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002r, o systemie oceny zgodności.
(Dz. U. Nr 166, poz. 1360)
- c) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 3 lipca 2001r. w sprawie wymagań zasadniczych dla sprzętu elektrycznego, warunków i trybu dokonywania oceny zgodności oraz sposobu oznakowania sprzętu elektrycznego.
(Dz. U. Nr 120, poz. 1276)