

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST-13

INSTALACJE AKPiA

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	317
1.1.	PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ	317
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ	317
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST	317
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE	317
1.5.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	318
2.	STANDARDYURZĄDZEŃI WYMAGANIAMATERIAŁOWE.....	318
2.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW	318
2.2.	KONFIGURACJA SYSTEMU STEROWANIA.	318
3.	SPRZĘT	318
4.	ŚRODKITRANSPORTU	318
5.	WYKONANIEROBÓT	318
5.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	318
5.2.	SZCZEGÓŁOWE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT	318
6.	OPROGRAMOWANIE, SZKOLENIA I NARZĘDZIADIAGNOSTYCZNE.....	321
7.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	322
7.1.	KONTROLA JAKOŚCI MATERIAŁÓW	322
7.2.	KONTROLA JAKOŚCI WYKONANIA ROBÓT.....	322
7.3.	POZOSTAŁE WYMAGI.....	322
8.	PRZEDMIARY I OBMIARY ROBÓT	323
9.	ODBIÓR ROBÓT	323
10.	ZASADY PŁATNOŚCI	323
11.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	323

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST-13) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji AKPiA, które zostaną wykonane w ramach kontraktu pn. **„Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Skoczowie w zakresie gospodarki osadowej wraz z odzyskiem biogazu”**.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikację Techniczną (ST-13) Wykonania i Odbioru instalacji AKPiA - jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych kontraktem wskazanym w pkt. 1.1.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania szczegółowe dla instalacji AKPiA ujętej w pkt. 1.3.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie przebudowy i rozbudowy instalacji AKPiA w obiektach i robotach ujętych w dokumentacji projektowej dla kontraktu pn. **„Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Skoczowie w zakresie gospodarki osadowej wraz z odzyskiem biogazu”**.

Zadanie obejmuje rozbudowę i modernizację systemu automatyki dla oczyszczalni ścieków.

Zakres robót obejmuje dostawę, montaż, zapewnienie jakości, próby, rozruch i przekazanie do eksploatacji dostarczonych urządzeń, instalacji, komponentów i systemów oraz demontaż wymienianych urządzeń, jak również zbędnych odcinków kabli.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania:

- demontażu istniejących układów sterowania i aparatury pomiarowej,
- instalacji nowych układów sterowania i pomiarowych, sygnalizacyjnych, sterowniczych,
- rozbudowy kanalizacji kablowej oraz ewentualnego udrożnienia odcinków istniejących,
- ułożenia linii kablowych AKPiA; zasilających, sterowniczych, pomiarowych i komunikacyjnych,
- montażu szaf sterowniczych w obiektach,
- montażu systemu detekcji gazów niebezpiecznych,
- opracowania i instalacji oprogramowania systemowego wraz z wizualizacją,
- opracowania i instalacji oprogramowania paneli operatorskich,
- wymiany tablicy synoptycznej lub montażu monitorów wielkogabarytowych w dyspozytorni,
- usprawnienia i remontu w oparciu o DTR producentów, istniejących układów sterowania stanowiących kompletne wyposażenie urządzeń lub instalacji technologicznych,
- opracowania i dostarczenia dokumentacji powykonawczej,
- prób i badań.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej ST-00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00 "Wymagania ogólne". Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Kontraktem, Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

2. STANDARDY URZĄDZEŃ I WYMAGANIA MATERIAŁOWE

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów zawarto w ST-00.

Materiały do wykonania robót instalacyjnych należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami.

Materiałami są :

- kable typu: LiYCY, YKY, YKSY, itp. (o odpowiedniej ilości żył i przekroju),
- kabel do komunikacji szeregowej dedykowany dla wybranego interfejsu,
- kabel do komunikacji ethernetowej ekranowany
- kabel światłowodowy jednomodowy, do zastosowań zewnętrznych z zabezpieczeniem przeciwgrzyzoniowym, w powłoce niepalnej LSHO, z rezerwą włókien 50%,
- szafy sterownicze ze swobodnie programowalnymi sterownikami PLC, modułowymi, panele operatorskie z przyciskami lub dotykowe,
- skrzynki obiektowe z obudowami dostosowanymi do warunków środowiskowych w miejscu instalacji,
- konstrukcje wsporcze ze stali nierdzewnej,
- korytka kablowe ze stali nierdzewnej.

Materiały powinny być, jak określono w specyfikacji, odpowiednie do warunków panujących w poszczególnych pomieszczeniach czy obiektach zewnętrznych.

2.2. Konfiguracja systemu sterowania.

Konfigurację systemu sterowania wykonać na podstawie projektu wykonawczego AKPiA.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dla sprzętu określono w ST-00.

4. ŚRODKI TRANSPORTU

Ogólne wymagania dla środków transportu określono w ST-00.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dla wykonania robót określono w ST-00.

5.2. Szczegółowe warunki wykonania robót

Przewody sterownicze i komunikacyjne w obiektach należy prowadzić w korytkach kablowych zamkniętych ze stali nierdzewnej. Odległość tras korytkowych kabli pomiarowych i komunikacyjnych od tras kabli zasilających z napięciem ≥ 230 V powinna wynosić co najmniej 30 cm. Podejścia do urządzeń wykonać w rurkach ochronnych. Wejścia do urządzeń i puszek wykonać przez dławiki. Kable sterownicze na zewnątrz budynków układać w kanalizacji kablowej lub w rurach osłonowych. Obok urządzeń należy umieszczać ich oznaczenia projektowe. Przewody i kable

oznaczać trwale na obu końcach właściwymi oznacznikami. Układ zasilania urządzeń jednofazowych wykonać kablem 3 – żyłowym z żyłą ochronną w kolorze żółtozielonym. Do żyły ochronnej przyłączyć należy obudowy, osłony, konstrukcje oraz metalowe części instalacji nie będące normalnie pod napięciem, a które mogą się pod napięciem znaleźć w przypadku uszkodzenia izolacji. Łączenie przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Zdejmowanie izolacji nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. Kucie przepustów, wiercenie w fundamentach, stropach, elementach konstrukcji nośnych, ścianach zbiorników wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

Na elewacjach szaf należy umieszczać opisy funkcjonalne.

Należy przewidzieć włączenie do systemu nadzoru i AKPiA urządzenia istniejące a nie wymienione w projekcie, mające istotne znaczenie dla procesu.

Wytyczne do programu

Program sterujący pracą poszczególnych instalacji wykonać w oparciu o wytyczne technologiczne.

Program winien zapewnić pracę automatyczną, ręczną zdalną i lokalną.

Sytuacje awaryjne i przekroczenia zakresów pracy winny być rejestrowane i przekazywane do dyspozytorni oraz sygnalizowane lokalnie na szafach sterowniczych.

Przyrządy pomiarowe

Przyrządy pomiarowe winny się charakteryzować dużą dokładnością i niezawodnością działania w jak najdłuższym przedziale czasu. Jest to konieczne ze względu na przewidywaną automatyczną pracę obiektu. Należy stosować przyrządy renomowanych firm. Czujniki (sondy) powinny być montowane w armaturze specjalnie przeznaczonych do tego celu, umieszczonej w łatwo dostępnych miejscach. Powinna istnieć możliwość łatwej ich konserwacji lub wymiany. Przyrządy należy instalować wraz ze wszystkimi zalecanymi przez producentów układami kompensacyjnymi.

Należy zainstalować przyrządy pomiarowe o niżej podanych cechach.

- czujniki temperatury: Pt100, klasa <1,5% ze zintegrowanym w obudowie przetwornikiem 4..20mA, dostosowane do miejsca pomiaru i rodzaju medium mierzonego, przeznaczone do pracy w warunkach środowiskowych w miejscu instalacji
- przetworniki ciśnienia: klasa <1,5% wyjście 4..20mA, membrana dostosowana do miejsca pomiaru i rodzaju medium mierzonego, przeznaczone do pracy w warunkach środowiskowych w miejscu instalacji
- przetworniki poziomu: sondy radarowe lub ultradźwiękowe, wyjście 4..20mA, zakres i wykonanie dostosowane do miejsca pomiaru i rodzaju medium mierzonego, przeznaczone do pracy w warunkach środowiskowych w miejscu instalacji, tam gdzie to wymagane z układem detekcji piany,
- przepływ ścieków lub osadu: przepływomierz elektromagnetyczny, przetwornik z wyświetlaczem lokalnym, dokładność pomiaru <1%, wyjście 4..20mA i impulsowe lub komunikacja cyfrowa, przyłączy kołnierzowe, wykonanie przeznaczone do ścieków i osadów, przeznaczone do pracy w warunkach środowiskowych w miejscu instalacji
- pomiar przepływu i ilości biogazu: przepływomierz z korekcją składu mieszanki gazowej uwzględniającej zmienną w czasie zawartość metanu, wyliczanie wartości opałowej, dokładność pomiaru < 3%, korekcja przepływu do warunków normalnych (bazowych), przetwornik z wyświetlaczem lokalnym, wyjścia 4..20mA i impulsowe lub komunikacja cyfrowa, przyłączy kołnierzowe, eliminacja wpływu drgań rurociągu, wykonanie Ex, wykonanie dostosowane do miejsca pomiaru i rodzaju medium mierzonego, przeznaczone do pracy w warunkach środowiskowych w miejscu instalacji,

- analizator on-line składu biogazu: odpowiedni dla pomiaru przepływu i ilości biogazu, wyjścia 4..20mA i alarmowe lub komunikacja cyfrowa, dostosowany do współpracy z przepływomierzem biogazu, przeznaczone do pracy w warunkach środowiskowych w miejscu instalacji
- pomiar gęstości osadu: metoda światła rozproszonego, kompensacja zanieczyszczeń i zużycia elementów optycznych, automatyczne czyszczenie, wyjście cyfrowej transmisji danych, wyjścia 4..20mA, przeznaczone do pracy w warunkach środowiskowych w miejscu instalacji
- pomiar pH: cyfrowy czujnik ze zintegrowaną elektroniką AD, wymienialna elektroda kombinowana pH, zintegrowany pomiar temperatury, obudowa ze stali szlachetnej, sonda zanurzeniowa, współpraca z przetwornikiem uniwersalnym, przeznaczone do pracy w warunkach środowiskowych w miejscu instalacji
- wielokanałowy przetwornik pomiarowy: uniwersalny przetwornik pomiarowy, możliwość podłączenia dowolnej konfiguracji sond cyfrowych, wyświetlacz graficzny LCD, podświetlany, automatyczna diagnostyka sond pomiarowych z wyświetlaniem komunikatów (informacja o czynnościach serwisowych, kalibracji, wymianie elementów eksploatacyjnych, awariach itd.), stopień ochrony IP 66,
- detekcja gazów niebezpiecznych: należy zapewnić detekcję siarkowodoru oraz metanu w zakresie przewidzianym w projekcie oraz sygnalizację wystąpienia stężeń mierzonych gazów na poziomie niebezpiecznym dla ludzi i urządzeń, sygnalizację tych przekroczeń a także przekazanie sygnałów do systemu AKPiA i SCADA; należy zapewnić monitoring magistrali systemowej, kontrolę linii sygnałowej czujników pod kątem przerwań, sygnalizację stanu pracy własnej urządzenia, czujników oraz całego systemu; należy przewidzieć odpowiednią ilość detektorów aby zapewnić możliwość ciągłej pracy układu detekcji w przypadku wykonywania kalibracji.

Agregat kogeneracyjny.

- należy uwzględnić w systemie AKPiA opomiarowanie wyprodukowanego ciepła i zużycia energii elektrycznej,
- przewidzieć pomiar ciśnienia biogazu bezpośrednio przed agregatem kogeneracyjnym
- przewidzieć blokadę/zabezpieczenie pracy agregatu od zawartości siarki w biogazie
- przewidzieć pracę agregatu w reżimie kompensacji mocy biernej
- dodatkowo należy uwzględnić pracę agregatu w automacie

Kotły gazowo/olejowe.

- dodatkowo, należy uwzględnić w systemie AKPiA opomiarowanie wyprodukowanego ciepła i zużycia energii elektrycznej,
- włączyć sterowniki kotłów do sieci transmisji danych, AKPiA i SCADA

Zbiorniki olejowe.

- , należy uwzględnić w systemie AKPiA opomiarowanie ilości zużycia oleju, poziomu oleju
- , należy uwzględnić utrzymanie wymaganej temperatury w pomieszczeniu
- zbiorniki oleju wyposażać w sygnalizację wycieku i włączyć w system AKPiA

Standardy transmisji danych:

- protokoły: należy przyjąć jednolity standard rekomendowany dla automatyki przemysłowej

Wymagania dodatkowe

- w pomiarze ilości biogazu należy uwzględnić aktualną zawartość metanu oraz dostosować pomiar do wytycznych koniecznych do spełnienia przy audycie "zielonej energii" / energii odnawialnej lub innych wymaganych przez organ udzielający dotacji finansowej
- w szafach sterowniczych należy przewidzieć dodatkowe, podwójne gniazdo serwisowe dla programatora PLC
- w każdym gnieździe sterownikowym należy przewidzieć 30% rezerwę dla WE/WY PLC

- w każdej szafie sterowniczej należy przewidzieć 30% rezerwę dla zasilania 24Vdc oraz 230Vac z podtrzymaniem (UPS)
- wyprowadzenia PLC wejść/wyjść rezerwowych należy sprowadzić na listwy zaciskowe
- UPS dla obciążeń indukcyjnych sinusoidalny
- należy przyjąć jednolity standard protokołów transmisji danych rekomendowany dla automatyki przemysłowej
- w ramach zadania dostarczyć dokumentację powykonawczą drukowaną i na nośniku cyfrowym. Kopie oprogramowania aplikacyjnego dla PLC i HMI na nośniku cyfrowym.
- umożliwić monitorowanie stanu układu kompensacji mocy biernej, liczników głównych energii elektrycznej przez system SCADA.
- stosować tabliczki grawerowane, trwale przymocowane, trwale oznaczniki kablowe

6. OPROGRAMOWANIE, SZKOLENIA I NARZĘDZIA DIAGNOSTYCZNE

Wykonawca w ramach Kontraktu dla prawidłowej eksploatacji Oczyszczalni Ścieków zapewni:

- narzędzie pozwalające na programowanie i diagnostykę wszystkich wykorzystanych sterowników wraz z panelami operatorskimi, zawierające licencje na wymagane oprogramowanie. Składające się z przenośnego komputera klasy PC przystosowanego do pracy w warunkach przemysłowych, wyposażonego w ekran o rozdzielczości min Full HD i procesor z zegarem min 2,8 GHz, co najmniej 16GB RAM i dysk SSD. Wyposażonego w zintegrowany programator umożliwiający programowanie sterowników PLC, paneli operatorskich HMI lub dodatkowe równoważne urządzenie spełniające tę funkcjonalność.
- należy przewidzieć wymianę oprogramowania SCADA wraz z komputerami i utworzenie dwóch stanowisk operatorskich (główne i rezerwowe) w pomieszczeniu dyspozytorskim z dostępem przez sieć LAN z innych stanowisk terminalowych lub przeglądarkę internetową.
- narzędzie pozwalające na pełną modyfikację systemu wizualizacji z możliwością projektowania i zmiany aplikacji w języku polskim,
- narzędzia diagnostyczne do diagnozowania sprawności sieci komunikacyjnych składających się z modułu sprzętowego i oprogramowania monitorującego.
- Certyfikowane przez producenta szkolenia z zakresu:
 - projektowania wybranego systemu SCADA dla 2 osób (obejmujące wszystkie wykorzystane zagadnienia wykorzystane w zaprojektowanym systemie SCADA)
 - diagnozowania wykorzystywanych protokołów cyfrowych wraz z obsługą wybranych narzędzi diagnostycznych dla 2 osób.
- Podstawowe i rozszerzone szkolenie z zakresu programowania wybranego typu sterowników i paneli operatorskich – dla 2 osób.
- Przekazanie projektu wszystkich programów (z symbolami i komentarzami) wraz z prawami autorskimi i pełnym dostępem do ich modyfikacji oraz wykorzystanych licencji, kluczy.
- Szkolenie obsługi w zakresie posługiwania się aplikacją SCADA oraz aplikacji paneli operatorskich.
- Przeszkolenie obsługi utrzymania ruchu w zakresie eksploatacji przyrządów pomiarowych.
- Zapewnienie oryginalnych materiałów eksploatacyjnych koniecznych do prawidłowej pracy zainstalowanych urządzeń wg zaleceń producenta na okres 2 lat licząc od daty przejęcia robót od wykonawcy dla systemu AKPiA.
- Dostarczenie dokumentacji technicznej w języku polskim w wersji papierowej i elektronicznej oraz dokumentacji powykonawczej w wersji umożliwiającej wprowadzanie zmian.

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

7.1. Kontrola jakości materiałów

Wymagania ogólne dotyczące Kontroli jakości Robót podano w ST-00.

Urządzenia elektryczne oraz kable elektroenergetyczne i przewody powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR (w języku polskim lub z dokładnym tłumaczeniem przez tłumaczy przysięgłych).

7.2. Kontrola jakości wykonania robót

Badania i Pomiary przed przystąpieniem do robót

Dostarczana aparatura, prefabrykaty i materiały powinny przejść testy fabryczne zgodnie z procedurami producenta.

Świadectwa/ certyfikaty testów fabrycznych powinny być dostarczone Zamawiającemu.

Do przetworników wielkości elektrycznych należy dostarczyć świadectwa kalibracji.

Należy przeprowadzić na obiekcie próby kabli pod kątem;

- rezystancji izolacji,
- napięcia.

Badania i Pomiary w trakcie robót

Przed trwałym podaniem napięcia zasilającego do prefabrykatów należy wykonać testy skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Dla instalacji uziemiającej należy wykonać testy rezystancji.

Dla kabli należy wykonać sprawdzenie ciągłości żył kabli i przewodów po ich ułożeniu.

Przy współpracy z branżą elektryczną należy wykonać sprawdzenie wejść / wyjść sterowników PLC dla powiązań z rozdzielnicami.

Należy wykonać pomiary rezystancji izolacji silników.

Próby funkcjonalne sterowań

Należy sprawdzić sterowania lokalne ze skrzynek sterowania ręcznego i z dyspozytorni.

Kontrola i badania w trakcie robót

Badania w trakcie prowadzenia robót powinny objąć;

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

Badania i pomiary pomontażowe

Po wykonaniu prac montażowych aparatów, urządzeń i instalacji należy wykonać próby napięciowe i badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości obwodów roboczych, a także zgodności faz u odbiorców, jak również pomiary rezystancji uziomów i napięć rażenia, skuteczności ochrony od porażeń. Wykonać obowiązujące badania rozdzielnic oraz transformatorów itp. zgodnie z obowiązującymi normami. Wyniki badań i pomiarów należy podać w protokołach.

7.3. Pozostałe wymagania

Dodatkowo wykonawca zobowiązany jest do:

- przeprowadzenie szkoleń dla obsługi OŚ,

- opracowania niezbędnych instrukcji obsługi i eksploatacji,
- dostarczenie wersji instalacyjnych oprogramowania,
- dostarczenie wymaganych prawem licencji oprogramowania,
- przekazanie praw autorskich,
- przekazanie dokumentacji powykonawczej w wersji papierowej i elektronicznej

8. PRZEDMIARY I OBMIARY ROBÓT

Roboty budowlane realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie szczegółowego obmiaru. Żadna z części robót budowlanych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach tzw. ryczału jednostkowego wg Tabeli Ceny zawartej w SIWZ.

Cena wykonania robót budowlanych będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych wg Tabeli Ceny i będzie podlegała korektom zgodnie z Kontraktem.

Dla robót budowlanych nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

9. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania w zakresie Odbioru Robót podano w ST-00.

10. ZASADY PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00 „Wymagania ogólne”. Podstawą płatności będzie ryczałt za wykonane roboty.

Roboty będą rozliczane skończonymi elementami robót.

Cena obejmować będzie również roboty tymczasowe i prace towarzyszące.

11. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-92/N-01256.01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.

PN-92/N-01256.02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.

PN-93/N-01256.03/Az2:2001 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy (Zmiana Az2).

PN-N-01256-4:1997/Az1:2003 Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe (Zmiana Az1).

PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.

PN-EN 12176:2004 Charakterystyka osadów ściekowych. Oznaczanie wartości pH. PN-

EN 12255-12:2005 Oczyszczalnie ścieków. Część 12: Sterowanie i automatyzacja.

PN-EN 41003:2001 Szczegółne wymagania bezpieczeństwa dotyczące urządzeń przeznaczonych do podłączenia do sieci telekomunikacyjnych.

PN-EN 50274:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych.

PN-EN 50298:2004 Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne.

PN-EN 50310:2002 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.

PN-EN 50368:2004 Wsporniki kablowe do instalacji elektrycznych.

PN-IEC 60050-151:2003 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Część 151: Urządzenia elektryczne i magnetyczne.

PN-IEC 60050-195:2001 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60050-301:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Terminy ogólne dotyczące pomiarów w elektryce. Przyrządy pomiarowe elektryczne. Przyrządy pomiarowe elektroniczne.

PN-IEC 60050-441:2003 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Część 441: Aparatura rozdzielcza, sterownicza i bezpieczniki.

PN-IEC 60050-442:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Sprzęt elektroinstalacyjny.

PN-IEC 60050-826:2000/Ap1:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

PN-EN 60079-10:2003 Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Część 10: Klasyfikacja obszarów niebezpiecznych.

PN-EN 60079-17:2003 Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Część 17: Kontrola i obsługa instalacji elektrycznych w obszarach niebezpiecznych (innych niż kopalnie).

PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.

PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.

PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.

PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.

PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.

PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-IEC 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona, dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.

PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.

PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.

PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.

PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.

PN-IEC 60364-5-548:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych.

PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

PN-IEC 60364-7-706:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi.

PN-EN 60439-1:2003/A1:2005 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu (Zmiana A1)

PN-EN 60439-3:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 3: Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane. Rozdzielnice tablicowe.

PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.

PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).

PN-EN 60793:2003 (U) Światłowody. Norma wieloarkuszowa PN-EN 60794:2003 (U).
Kable światłowodowe. Norma wieloarkuszowa.

PN-EN 60799:2004 Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.

PN-EN 60898-1:2003/A11:2006 (U) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego (Zmiana A11).

PN-EN 60998-1:2005 Osprzęt połączeniowy do obwodów niskiego napięcia do użytku domowego i podobnego. Część 1: Wymagania ogólne.

PN-EN 61009-1:2005 Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne.

PN-EN 61140:2005 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.

PN-EN 61187:2003 Urządzenia pomiarowe elektryczne i elektroniczne. Dokumentacja.

PN-EN 61557-1:2002 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 1: Wymagania ogólne.

PN-EN 61557-2:2002 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 2: Rezystancja izolacji.

PN-EN 61557-3:2003 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 3: Impedancja pętli zwarcia.

PN-EN 61557-4:2003 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 4: Rezystancja przewodów uziemiających i przewodów wyrównawczych.

PN-EN 61557-5:2004 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 5: Rezystancja uziemień.

PN-EN 61557-6:2004 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 6: Urządzenia różnicowoprądowe (RCD) stosowane w sieciach TT, TN i IT.

PN-EN 61557-10:2004 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 10: Wielofunkcyjne urządzenia pomiarowe do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych.

PN-EN 61779-2:2004 Elektryczne przyrządy do wykrywania i pomiaru gazów palnych. Część 2: Wymagania dla przyrządów grupy I wskazujących ułamek objętościowy do 5 procent metanu w powietrzu.

PN-EN 62208:2005 Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne.

PN-87/E-90054. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.

PN-87/E-90056. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.

PN-76/E-90300 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV. Ogólne wymagania i badania.

PN-E-93207:1998/Az1:1999 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm². Wymagania i badania (Zmiana Az1).

PN-E-93208:1997 Sprzęt elektroinstalacyjny. Puszki instalacyjne.

PN-HD 21.4 S2:2004 Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V. Część 4: Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej do układania na stałe.

N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych. Instytut Energetyki 1988 r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990 r.

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zmianami).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).

Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Skoczowie w zakresie gospodarki osadowej wraz z odzyskiem biogazu

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych
ST-13 – Instalacja AKPiA

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).