

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

ST- 07.03 Monitoring

Spis treści:

1. WSTĘP	5
1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ	5
1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST	5
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST	5
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	5
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	9
1.6. PRZEKAZANIE TERENU BUDOWY	9
1.7. DOKUMENTACJA PROJEKTOWA	9
1.8. ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ I ST	9
1.9. ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY	10
1.10. OCHRONA ŚRODOWISKA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT	10
1.11. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA	10
1.12. OCHRONA WŁASNOŚCI PUBLICZNEJ I PRYWATNEJ	11
1.13. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY	11
1.14. STOSOWANIE SIĘ DO PRAWA I INNYCH PRZEPISÓW	11
2. MATERIAŁY	11
2.1. WARUNKI OGÓLNE STOSOWANIA MATERIAŁÓW	11
2.2. DEKLARACJA ZGODNOŚCI	12
2.3. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW	13
3. SPRZĘT	13
4. TRANSPORT	13
4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU	13
4.2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEWOZU PO DROGACH PUBLICZNYCH	14
5. WYKONANIE ROBÓT	14
5.1. WYMAGANIA OGÓLNE	14
5.2. ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT PRZY URZĄDZENIACH ENERGETYCZNYCH	15
5.3. WYKONANIE TRAS KABLOWYCH DLA KABLI	15
5.3.1. <i>Wykopy. Rowy.</i>	15
5.3.2. <i>Układanie kabli</i>	16
5.3.3. <i>Korytka i drabinki kablowe.</i>	16
5.4. UKŁADANIE KABLI ZASILAJĄCYCH I STEROWNICZYCH	16
5.4.1. <i>Układanie przewodów kabelkowych w gotowych korytkach:</i>	17
5.4.2. <i>Przejścia przez ściany i stropy</i>	18
5.4.3. <i>Układanie przewodów na uchwytych po wierzchu</i>	18
5.4.4. <i>Podłączenie przewodów kabelkowych</i>	18
5.4.5. <i>Podłączenie przewodów magistrali komunikacyjnej do urządzeń.....</i> Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.	
5.4.6. <i>Układanie magistrali komunikacyjnej</i>	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.5. MONTAŻ STACJI OBIEKTOWYCH	18
5.6. UZIEMIENIE	19
5.7. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA I PRZECIWPRZEPięCIOWA	19
5.8. PRÓBY POMONTAŻOWE	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.9. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA	19
5.10. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SYSTEMU	19
5.10.1. <i>Poziom obiektowy.</i>	19
5.10.2. <i>Poziom sterowania</i>	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.

5.10.3.	Poziom zarządzania	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.11.	WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE	20
5.11.1.	Podstawowe funkcje systemu	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.11.2.	Opis struktury systemu	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.11.3.	Podstawowe wymagania dla sterowników nadrzędnego systemu sterowania	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.11.4.	Rozdzielnica AKP w stacji dmuchaw.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.11.5.	Rozdzielnica AKP w budynku krat.....	20
5.11.6.	Rozdzielnica AKP przy reaktorze biologicznym/pompowni POF	21
5.11.7.	Elementy AKP w rozdzielni elektrycznej w budynku SOON.....	21
5.11.8.	Rozdzielnica AKP w rozdzielni głównej.....	21
5.12.	WYMAGANIA ODNOŚNIE URZĄDZEŃ POMIAROWYCH	21
5.12.1.	Pomiary tlenu rozpuszczonego - reaktor biologiczny.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.12.2.	Pomiary pH i temperatury - komory KP, PPS.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.12.3.	Pomiar azotu amonowego - komora KRS.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.12.4.	Pomiar azotu azotanowego - komora DN/N.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.12.5.	Pomiary fosforu fosforanowego - komora KRS.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.12.6.	Pomiar potencjału redoks - komora DN/N.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.12.7.	Pomiary stężenia zawiesiny/mętności - komora KRS, KO1, KO2, POS.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.12.8.	Pomiary ciśnienia – stacja dmuchaw	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.12.9.	Pomiary poziomu.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.12.10.	Ultradźwiękowy pomiar poziomu – ZGO.1, ZGO.2	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.12.11.	Sygnalizacja poziomu w kanale przed kratą w BK.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.12.12.	Sygnalizacja poziomu – zbiornik retencyjny ścieków ZRS, pompownia PZS, komora czerpalna KC i pompownia POD.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.12.13.	Pomiary przepływu – POF.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.12.14.	Pomiary przepływu – POS.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.12.15.	Pomiary przepływu – komora KQS, KPSO	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.12.16.	System przygotowania próbek do analizatorów - komora KRS	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.13.	WYKAZ WIELKOŚCI SYGNALIZOWANYCH.....	BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.
5.14.	WYKAZ WIELKOŚCI STEROWANYCH	BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.
5.15.	PRZETWORNIKI POMIAROWE	BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.
5.15.1.	Przetwornik pomiarowy wielokanałowy	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.15.2.	Przetwornik pomiarowy dwukanałowy.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.16.	NAPEŁDY ELEKTRYCZNE PRZEPUSTNIC REGULACYJNYCH ORAZ ZASTAWEK REGULACYJNYCH W KOMORZE PRZELEWOWEJ I KOMORACH OSADOWYCH.....	BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.
5.17.	NAPEŁDY ELEKTRYCZNE PRZELEWÓW TELESKOPOWYCH W KST ORAZ ZASUWY NOŻOWEJ W POMPOWNI POS	BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.
5.18.	URZĄDZENIA Z AUTOMATYKĄ WŁASNĄ	BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.
5.18.1.	Szafa sterownicza kraty i separatora piasku w budynku krat.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.18.2.	Szafa sterownicza biofiltra.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.18.3.	Szafa sterownicza instalacji odwadniania osadu	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.18.4.	Szafa sterownicza instalacji higienizacji osadu	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.18.5.	Szafy sterownicze osadników	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.18.6.	Szafy sterownicze stacji dozowania źródła węgla oraz stacji dozowania PIX	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.18.7.	Szafy sterownicze stacji zlewcznych.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.18.8.	Szafa sterownicza zestawu hydroforowego w pompowni wody technologicznej.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.

5.18.9.	Automatyczne pobieraki prób - samplery	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.19.	PUSZKI PRZYŁĄCZENIOWE	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.20.	WIZUALIZACJA PROCESU TECHNOLOGICZNEGO	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
6.	KONTROLA JAKOŚCI	24
6.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	24
6.2.	ZASADY POSTĘPOWANIA Z WADLIWIE WYKONANYMI ELEMENTAMI ROBÓT	25
6.3.	SZCZEGÓŁOWE ZASADY KONTROLI	25
6.4.	LINIE KABLOWE	25
6.5.	SZAFY STEROWNICZE	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
6.5.1.	Badanie elementów automatyki	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
6.6.	INSTALACJA PRZECIWPORAŻENIOWA	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
6.7.	ROZRUCH URZĄDZEŃ I UKŁADÓW	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
7.	OBMIAR ROBÓT	25
7.1.	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT	25
7.2.	ZASADY OKREŚLANIA ILOŚCI ROBÓT I MATERIAŁÓW	26
7.3.	URZĄDZENIA I SPRZĘT POMIAROWY	26
7.4.	USTALENIA SZCZEGÓŁOWE OBMIARU ROBÓT	26
8.	ODBIÓR ROBÓT	26
8.1.	RODZAJE ODBIORÓW ROBÓT	26
8.2.	ODBIÓR CZĘŚCIOWY	27
8.3.	ODBIÓR KOŃCOWY ROBÓT	27
8.4.	DOKUMENTY DO ODBIORU KOŃCOWEGO	27
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	28
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	29
10.1.	NORMY	29
10.2.	INNE	31

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem monitoringu przy realizacji projektu modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Unieściu.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.3.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji monitoringu na budowie modernizowanej oczyszczalni ścieków zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zakres robót obejmuje:

- Roboty przygotowawcze:
 - prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu
 - dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu
- Roboty zasadnicze:
 - Wykonanie okablowania (kable zasilające i transmisyjne) dla kamer
 - Wykonanie szaf systemu monitoringu
 - Rozmieszczenie kamer na terenie Oczyszczalni
- Roboty końcowe:
 - Przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z ustawą Prawa Budowlanego, wydanymi do niej rozporządzeniami wykonawczymi, nomenklaturą Polskich Norm, aprobat technicznych, a mianowicie:

- **Obiekt budowlany** - należy przez to rozumieć :
 - budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi
 - budowlę stanowiącą całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami
 - obiekt małej architektury
- **Budynek** - należy przez to rozumieć taki obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiada fundamenty i dach.

- **Budowla** - należy przez to rozumieć każdy obiekt budowlany nie będący budynkiem lub obiektem małej architektury, jak: lotniska, drogi, linie kolejowe, mosty, estakady, tunele, sieci techniczne, wolno stojące maszty antenowe, wolno stojące trwale związane z gruntem urządzenia reklamowe, budowle ziemne, obronne (fortyfikacje), ochronne, hydrotechniczne, zbiorniki, wolno stojące instalacje przemysłowe lub urządzenia techniczne, oczyszczalnie ścieków, składowiska odpadów, stacje uzdatniania wody, konstrukcje oporowe, nadziemne i podziemne przejścia dla pieszych, sieci uzbrojenia terenu, budowle sportowe, cmentarze, pomniki, a także części budowlane urządzeń technicznych (kotłów, pieców przemysłowych i innych urządzeń) oraz fundamenty pod maszyny i urządzenia, jako odrębne pod względem technicznym części przedmiotów składających się na całość użytkową.
- **Budowa** - należy przez to rozumieć wykonanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowę, rozbudowę, nadbudowę obiektu budowlanego.
- **Roboty budowlane** - przy wykonywaniu instalacji należy rozumieć wszystkie prace budowlane związane z wykonaniem instalacji zgodnie z ustaleniami projektowymi.
- **Teren budowy** - należy przez to rozumieć przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.
- **Pozwolenie na budowę** - należy przez to rozumieć decyzję administracyjną zezwalającą na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonywanie robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego.
- **Dokumentacja budowy** - należy przez to rozumieć pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne i książkę obmiarów, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu - także dziennik montażu.
- **Dokumentacja powykonawcza** - należy przez to rozumieć dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.
- **Wyrób budowlany** - należy przez to rozumieć wyrób w rozumieniu przepisów o ocenie zgodności, wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzany do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyborów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową.
- **Dziennik budowy** - należy przez to rozumieć dziennik wydany przez właściwy organ zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w czasie wykonywania robót.
- **Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę robót, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu, ponosząca ustawową odpowiedzialność za prowadzoną budowę.
- **Rejestr obmiarów** - należy przez to rozumieć - akceptowaną przez Inżyniera Kontraktu

książkę z ponumerowanymi stronami, służącą do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera Kontraktu budowlanego.

- **Laboratorium** - należy przez to rozumieć laboratorium jednostki naukowej, zamawiającego, wykonawcy lub inne laboratorium badawcze zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzania niezbędnych badań i prób związanych z oceną jakości stosowanych wyrobów budowlanych oraz rodzajów prowadzonych robót.
- **Materiały** - należy przez to rozumieć wszelkie materiały naturalne i wytwarzane jak również różne tworzywa i wyroby niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu.
- **Odpowiednia zgodność** - należy przez to rozumieć zgodność wykonanych robót dopuszczalnymi tolerancjami, a jeśli granice tolerancji nie zostały określone - z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- **Inżynier Kontraktu** - należy przez to rozumieć osobę prawną lub fizyczną wyznaczoną przez Zamawiającego, upoważnioną do nadzorowania realizacji robót i administrowania umową w zakresie określonym w udzielonym pełnomocnictwie.
- **Polecenie Inżyniera Kontraktu** - należy przez to rozumieć wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera Kontraktu w formie pisemnej dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- **Projektant** - należy przez to rozumieć uprawnioną osobę prawną lub fizyczną będącą autorem dokumentacji projektowej.
- **Grupa, klasa, kategorie robót** - należy przez to rozumieć grupy, klasy, kategorie określone w rozporządzeniu nr 2195/2002 z dnia 5 listopada 2002 r. w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (Dz. Urz. L 340 z 16.12.2002 r., z późn. zm.).
- **Instrukcja techniczna obsługi (eksploatacji)** - należy przez to rozumieć instrukcję opracowaną przez dostawcę urządzeń technicznych i maszyn, określającą rodzaje i kolejność lub współzależność czynności obsługi, przeglądów i zabiegów konserwacyjnych, warunkujących ich efektywne i bezpieczne użytkowanie. Instrukcja techniczna obsługi (eksploatacji) jest również składnikiem dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego.
- **Istotne wymagania** - należy przez to rozumieć wymagania dotyczące bezpieczeństwa, zdrowia i pewnych innych aspektów interesu wspólnego, jakie mają spełniać roboty budowlane.
- **Normy europejskie** - należy przez to rozumieć normy przyjęte przez Europejski Komitet Standaryzacji (CEN) oraz Europejski Komitet Standaryzacji elektrotechnicznej (CENELEC) jako „standarty europejskie (EN)” lub „dokumenty harmonizacyjne (HD)”, zgodnie z ogólnymi zasadami działania tych organizacji.

- **Przedmiar robót** - należy przez to rozumieć zestawienie przewidzianych do wykonania robót podstawowych w kolejności technologicznej ich wykonania, ze szczegółowym opisem lub wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis, oraz wskazanie szczegółowych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych, z wyliczeniem i zestawieniem ilości jednostek przedmiarowych robót podstawowych.
- **Robota podstawowa** - należy przez to rozumieć minimalny zakres prac, które po wykonaniu są możliwe do odebrania pod względem ilości i wymogów jakościowych oraz uwzględniają przyjęty stopień scalenia robót.
- **Ustalenia projektowe** - ustalenia podane w dokumentacji technicznej zawierające dane opisujące przedmiot i wymagania jakościowe wykonania AKPiA.
- **Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- **Kabel** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- **Kanalizacja kablowa** - zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych.
- **Linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle. Łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.
- **Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
- **Odgromnik** - zastosowanie w sieci niskiego napięcia urządzenia będące pierwszym stopniem ochrony przed prądami piorunowymi i zapewniające ograniczenie przepięć.
- **Ogranicznik przepięć** - urządzenie do ochrony aparatury elektrycznej lub elektronicznej przed przepięciami.
- **Osłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- **Osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli,
- **Przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego,
- **Przykrycie** - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- **Trasa kablowa** - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

- **Uziom** - przedmiot metalowy umieszczony w gruncie i tworzący połączenie przewodzące z ziemią.
- **Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe** - urządzenie zabezpieczające inne urządzenia przed szkodliwym działaniem nagłego wzrostu napięcia w sieci od strony zasilania.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera Kontraktu.

1.6. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, przekaże dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety ST.

1.7. Dokumentacja projektowa

Przekazana dokumentacja projektowa ma zawierać opis, część graficzną i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową :

- dostarczoną przez Zamawiającego
- sporządzoną przez Wykonawcę

1.8. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Dokumentacja projektowa, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera Kontraktu stanowią załączniki do umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w "Ogólnych warunkach umowy".

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera Kontraktu, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku stwierdzenia ewentualnych rozbieżności podane na rysunku wielkości liczbowe wymiarów są ważniejsze od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową i ST.

Wielkości określone w dokumentacji projektowej i w ST będą uważane za wartości

docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy dostarczane materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową lub ST i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.9. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręczę, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

1.10. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykonywania robót wykończeniowych Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej
 - podejmować wszelkie konieczne kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy,
- Stosując się do tych wymagań, Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- zanieczyszczeniem zbiorników wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami
- możliwością powstania pożaru

1.11. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami, w pomieszczeniach biurowych, magazynowych oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za

wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.12. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę budynków, instalacji i urządzeń zlokalizowanych na terenie budowy.

Wykonawca zapewni właściwe ich zabezpieczenie przed uszkodzeniem w czasie trwania budowy.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia budynków, instalacji i urządzeń, Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera Kontraktu i Zamawiającego oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia.

1.13. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.14. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera Kontraktu o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

2. Materiały

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Materiały użyte do wykonania instalacji muszą ściśle spełniać wymagania niniejszej specyfikacji oraz być zgodne z dokumentacją projektową.

Wszystkie urządzenia i materiały muszą być nowe i nie używane.

Możliwe jest zaproponowanie produktów równorzędnej jakości. Jakiegokolwiek przeróbki projektowe, budowlane i instalacyjne muszą być wykonane na koszt wykonawcy. Wszystkie materiały wymagają akceptacji Inżyniera.

W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczania do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera.

Wszystkie urządzenia powinny posiadać oznakowanie CE oraz deklarację producenta o zgodności z odpowiednimi dyrektywami.

Urządzenia powinny być zamontowane zgodnie z zaleceniami producenta zawartymi w instrukcji obsługi.

Kable elektryczne zasilające powinny posiadać napięcie znamionowe 0,6/1kV oraz izolację i powłokę polwinitową.

Przewody sygnałowe powinny posiadać izolację pomiędzy dowolnymi żyłami odporną na napięcie stałe 1000V.

Wszystkie kable i przewody muszą mieć żyły wykonane z Cu.

Podejścia do aparatury należy prowadzić w miejscach zagrożonych uszkodzeniem mechanicznym w rurce ochronnej (o odpowiedniej wytrzymałości mechanicznej i odpornej na działanie agresywnej atmosfery -siarkowodoru i promieniowania UV).

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

Szafy sterownicze muszą być wykonane z materiałów odpornych na korozję oraz jeśli są wystawione na działanie warunków atmosferycznych powinny posiadać stopień ochrony IP55 lub wyższy. Dla szaf zasilających i sterowniczych w wykonaniu zewnętrznym przewiduje się wykonanie „szafa w szafie”, przy czym zewnętrzna obudowa powinna być wykonana ze stali kwasoodpornej. Dla rozdzielnic zewnętrznym przewiduje się stosowanie dodatkowych daszków przeciwdeszczowych. Szafy zamontowane na zewnątrz muszą posiadać ogrzewanie.

2.2. Deklaracja zgodności

Wyroby i materiały winny spełniać warunki określone Ustawą dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych potwierdzone wymaganymi dokumentami zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu , gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zniszczeniem, zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość.

2.3. Składowanie materiałów

Składowanie aparatury dla monitoringu powinno odbywać się w zamkniętym suchym pomieszczeniu zabezpieczonym przed dostaniem się kurzu i przed uszkodzeniami mechanicznymi z zachowaniem specyficznych cech do typu i rodzaju materiałów.

Wszelkie materiały i urządzenia powinny być składowane w sposób zapobiegający ich zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych.

Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

Urządzenia powinny być przechowywane w oryginalnych opakowaniach, w nienasłonecznionych pomieszczeniach, z dala od materiałów chemicznych, żrących i źródeł intensywnie wydzielających ciepło. Kable powinny być składowane zgodnie z zaleceniami producenta podawanymi w kartach katalogowych, w szczególności w zakresie temperatur -40°C do $+70^{\circ}\text{C}$. Należy unikać narażania kabli na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego oraz opadów atmosferycznych, deszczu i śniegu. Końce kabla muszą być zabezpieczone kapturkami chroniącymi przed wnikaniem wilgoci.

3. Sprzęt

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

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inwestorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Prace związane z wykonaniem robót branży monitoringu będą wykonywane ręcznie i przy użyciu narzędzi zmechanizowanych, takich jak: wiertarki, młotki elektryczne obrotowo-udarowe, osadzaki do wstrzeliwania kołków i gwoździ, narzędzia specjalizowane do obróbki kabli i przewodów o małych przekrojach (od 0,5 mm do 2 mm), mierniki elektroniczne, wielofunkcyjne kalibratory pomiarów, narzędzia specjalizowane dla potrzeb uruchomienia i pomiarów, komputery przenośne i programatory.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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.

Materiały instalacji monitoringu mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności: transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok. W przypadku jednostek kompletacyjnych, np. szaf systemowych, przewidzieć możliwość demontażu szczególnie wrażliwych urządzeń, osobny ich transport i ponowny montaż w szafie na obiekcie.

4.2. Wymagania dotyczące przewozu po drogach publicznych

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez właściwy zarząd drogi pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5. Wykonanie robót

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST -00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN oraz poleceniami Inżyniera. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

5.2. Zasady wykonywania robót przy urządzeniach energetycznych

Wszystkie prace należy prowadzić zgodnie z Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U. z 1999 r. Nr 80, poz. 912.)

Osoby wykonywające prace przy urządzeniach elektroenergetycznych muszą posiadać kwalifikacje zgodne z Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społ. z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci(Dz.U. z 2003 r. Nr 89, poz. 828 z późniejszymi zmianami) tj:

- uprawnienia do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci na stanowisku dozoru w zakresie sieci, urządzeń i instalacji o napięciu znamionowym do 1 kV
- uprawnienia do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci na stanowisku eksploatacji w zakresie sieci, urządzeń i instalacji o napięciu znamionowym do 1 kV

Wykonawca ponosi całkowitą odpowiedzialność za bezpieczeństwo przy wykonywaniu prac przy urządzeniach elektroenergetycznych.

5.3. Wykonanie tras kablowych dla kabli

Przed przystąpieniem do układania kabli służby geodezyjne powinny wyznaczyć na podstawie projektu trasę przebiegu kabli zasilających i sterowniczych. Służby geodezyjne powinny także określić miejsca ewentualnych skrzyżowań lub zbliżeń, a Wykonawca je oznakować. Jeżeli na trasie kabli lub w ich bliskim sąsiedztwie, znajdują się przedmioty lub przeszkody demontowalne, należy je zdemontować na czas robót. W oznaczonych miejscach tras kablowych zamontować systemy konstrukcji wsporczych, drabinek i korytek kablowych.

5.3.1. Wykopy. Rowy.

Szerokość rowu na dnie nie powinna być mniejsza niż 0,4 m.

Zmianę kierunku rowu należy wykonywać po łuku, z tym że minimalne promienie łuków nie powinny być mniejsze niż minimalne promienie zgięcia danego typu kabla układanego w rowie.

Wykopy w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy robotach należy zabezpieczyć poręczami ochronnymi zaopatrzonymi w napis „Osobom postronnym wstęp wzbroniony”, a w nocy czerwonymi światłami ostrzegawczymi. Poręcze powinny być umieszczone na wysokości 1,1 m ponad terenem i ustawione w odległości nie mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu.

W sytuacjach uzasadnionych względami bezpieczeństwa wykop należy szczelnie przykryć balami

Wszystkie prace związane z wykopami pod trasy kablowe zostały uwzględnione w projekcie i kosztorysie branży elektrycznej i AKPiA. Przed przystąpieniem do prac należy skoordynować roboty dotyczące wykopów z branżą elektryczną i AKPiA.

5.3.2. Układanie kabli

W gruntach piaszczystych kable należy układać na dnie wykopu i zasypywać do wypełnienia wykopu gruntem rodzimym.

W gruntach nie piaszczystych kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1 m, umieszczonej na dnie wykopu i zasypywać warstwą piasku, tak aby grubość tej warstwy nad kablem (lub nad obrysem wiązki kabli) wynosiła 0,1 m, a pozostałą część wykopu należy wypełniać gruntem rodzimym (miejscowym).

W gruntach innych niż piaszczyste kable można układać w gruncie rodzimym (bez warstw piasku) po uzyskaniu odpowiedniego dopuszczenia.

Zaleca się ubijanie gruntu w wykopie (np. za pomocą wibratorów).

Kable powinny być ułożone w rowie w jednej warstwie. Dopuszcza się układanie kabli w dwóch lub kilku warstwach na zamkniętym terenie zakładu przemysłowego. Odległość pionowa w świetle pomiędzy poszczególnymi warstwami kabli powinna wynosić co najmniej 0,15 m.

Głębokość ułożenia kabli mierzona od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla, górnej powierzchni warstwy lub górnej powierzchni kabla w wiązce, powinna wynosić co najmniej 0,7 m.

Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu, nie mniejszym niż 3 % długości wykopu.

Kable jednożyłowe układane w wiązkach należy łączyć ze sobą opaskami w odległościach nie przekraczających 2,5 m.

Zaleca się układać kable niezwłocznie po wykonaniu wykopu, doprowadzać do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybko zasypywać wykop.

5.3.3. Korytka i drabinki kablowe

W pomieszczeniach system korytek oraz drabinek kablowych należy wykonać ze stali ocynkowanej. W hali krat korytka należy wykonać ze stali kwasoodpornej. W przypadku tras kablowych zewnętrznych system korytek oraz drabinek kablowych należy wykonać ze stali kwasoodpornej.

5.4. Układanie kabli zasilających i sterowniczych

Kable należy układać w zależności od warunków terenowych i atmosferycznych po uprzednim wytyczeniu ich tras. Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż:

- 4°C - w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej
- 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienione wyżej, temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - wg ustaleń wytwórcy. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być nie mniejszy niż podany przez producenta.

Na konstrukcjach, kabel należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi twardą rurą ochronną mocowaną za pomocą uchwytów. Ponadto kabel powinien być zaopatrzony na całej długości w trwałe, zamocowane na nim oznaczniki. Powinny one być rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz w miejscach skrzyżowań i przy wejściach i wyjściach rur ochronnych. Na oznaczniakach należy umieścić trwałe napisy identyfikujące kabel zawierające następujące informacje:

- nazwę użytkownika kabla
- symbol i nr ewidencyjny linii
- typ, przekrój i ilość żył
- napięcie znamionowe kabla
- rok ułożenia kabla

Zaleca się stosowanie oznaczników laminowanych folią przeźroczystą z tworzywa sztucznego. Oznaczniki mocować na kablu za pomocą opasek zaciskowych z tworzywa sztucznego nie ulegającego szybkiemu rozkładowi w ziemi.

5.4.1. Układanie przewodów kabelkowych w gotowych korytkach:

- montaż przewodów instalacji wewnętrznych jak i kabli zewnętrznych wykonać pod nadzorem inspektora nadzoru
- przewody automatyki i magistrali komunikacyjnej prowadzić oddzielnie od przewodów elektrycznych zachowując odległość między nimi co najmniej 200 mm lub stosując przegrody w korytkach
- kable powinny być opisane na końcach numerem projektowym
- przewody należy układać w ciągach poziomych korytek i dowiązywać luźno przy pomocy opaski kablowej do korytka w odległościach co 1 m
- każdy ciąg korytek wychodzących z rozdzielnic powinien być przyłączony do przewodu ochronnego na początku i na końcu

5.4.2. Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych. Przepusty w ścianach i stropach po ułożeniu kabli uszczelnić pianką ognioodporną

5.4.3. Układanie przewodów na uchwytach po wierzchu

Trasowanie należy wykonać zgodnie z projektem technicznym instalacji, uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami i ciągami technologicznymi. Trasy przewodów powinny przebiegać poziomo lub pionowo, a nie ukośnie.

- odstępy między uchwytami w ciągach poziomych i pionowych powinny wynosić nie więcej niż 50cm
- przejścia przewodów przez ściany należy uszczelnić
- przewody należy uszczelnić w osprzęcie i w aparatach za pomocą dławików
- układając przewody należy wyrównać trasę tak, aby na murze nie było wybrzuszeń lub ostrych krawędzi, narażających izolację przewodów na uszkodzenie lub uniemożliwiające prawidłowe przykrycie przewodów tynkiem
- przy domierzaniu przewodów należy przewidzieć rezerwę umożliwiającą pozostawienie w puszkach końców przewodów o długości niezbędnej do wykonania połączeń; przewody należy ucinać szczypcami

5.4.4. Podłączenie przewodów kabelkowych

Połączenie żył przewodów należy wykonywać za pomocą sprzętu odpowiednio przystosowanego do rodzaju i przekroju łączonych przewodów. Nie zezwala się na łączenie przewodów przez zwykłe okręcanie. W miejscach połączeń i rozgałęzień żyły przewodów nie powinny być naprężane mechanicznie.

Żyły należy obciąć na długość potrzebną do wykonania połączeń z naddatkiem od 1 do 2 cm. Końce żył należy odizolować na długości niezbędnej do prawidłowego połączenia z zaciskiem.

Żyły miedziane można odizolować nożem monterskim, prowadząc go skośnie tak, aby nie nadcinać żyły, przy czym żyła ochronna powinna być nieco dłuższa.

5.5. Montaż stacji obiektowych.

Do wykonawcy instalacji monitoringu należy dostawa i montaż szaf monitoringu wraz ze wszystkimi elementami oraz ustawieniem, regulacją i uruchomieniem. Jeżeli nad szafą przebiegają instalacje sanitarne lub występują przepusty nad szafą należy zainstalować daszek chroniący przed zalaniem.

Wszystkie kable do szaf wprowadzać od dołu. Kable prowadzić tak, aby:

- nie były łączone

- wyziewy ze ścieków nie przedostawały się do wnętrza szaf

5.6. Uziemienie

Urządzenia, których obudowy wymagają uziemień i są wyposażone przez producenta w zacisk uziemiający, należy podłączyć do instalacji uziemienia technologicznego. Do tego celu w specyfikacji ujęto przewód miedziany w powłoce koloru żółto - zielonego oraz taśmę stalową ocynkowaną o wymiarach 30 x 4 mm.

5.7. Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa

Podstawową ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym stanowi izolacja ochronna poszczególnych elementów instalacji. Dodatkowym środkiem ochrony przeciwporażeniowej jest zastosowanie samoczynnego, wyłączenia napięcia poprzez wyłączniki różnicowo-prądowe działające na bazie sprawnej instalacji uziemiającej.

W celu uniemożliwienia pojawienia się różnych potencjałów i niebezpiecznych napięć na przedmiotach metalowych (drabinki, podesty, prowadnice, korpusy silników pomp), należy zastosować połączenia wyrównawcze. Przewód wyrównawczy powinien być poprowadzony od punktu do punktu z końcowym podłączeniem do szyny PE rozdzielnicznej siłowej obiektu.

W obiektach zastosować ochronę przepięciową, zgodnie ze strefową koncepcją ochrony. Stopień ochrony obiektu musi odpowiadać odporności zastosowanych urządzeń.

Należy zastosować ochronę przepięciową urządzeń pomiarowych zainstalowanych na otwartej przestrzeni jak np. reaktory biologiczne, osadniki wtórne. Należy ochroną objąć obwody zasilające i sygnałowe od przepięć wtórnie wyindukowanych w obwodach prądowych.

5.8. Dokumentacja powykonawcza

Po wykonaniu instalacji Wykonawca wykona na własny koszt dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami w stosunku do projektu wykonawczego. Do dokumentacji należy dołożyć kopie deklaracje zgodności potwierdzone podpisem wykonawcy za zgodność z oryginałem, zastosowanych urządzeń oraz protokoły z przeprowadzonych pomiarów.

5.9. Wymagania dotyczące systemu

Konfigurację systemu monitoringu przemysłowego Oczyszczalni przedstawiono na rysunku M-2.22. Instalację zaprojektowano z wykorzystaniem kamer IP; komunikację pomiędzy szafkami monitoringu i dyspozytornią zaprojektowano z wykorzystaniem światłowodów wielomodowych. Obraz z kamer będzie zapisywany na rejestratorze 32 kanałowym znajdującym się w pomieszczeniu serwerowni w budynku administracyjnym.

W skład projektowanego systemu monitoringu przemysłowego wchodzi następujące elementy:

- kamery zewnętrzne montowane na słupach oświetleniowych lub na rogach budynków – 25 szt.
- kamery wewnętrzne montowane w pomieszczeniach – 4 szt.
- kamera obrotowa zamontowana na kominie budynku socjalnego – 1 szt.

- szafki monitoringu typu rack 19" w budynku krat BK (RK-BK), stacji dmuchaw SD (RK-SD) i stacji odwadniania osadu SOON (RK-SOON)
- rejestrator danych oraz komputer z monitorem w serwerowni budynku administracyjnego
- dodatkowy monitor na dyspozytorni

Kamery KS11, KS21, KS22, KS31, KS32, KS33, KS41, KS51, KS52, KS61, KS62 i KS63 zostały podłączone do szafki RK-SOON.

Kamery KS171, KS72, KS81, KS91, KS92, KS93, KS101, KS111, KS121 i KS131 zostały podłączone do szafki RK-BK.

Kamery KS141, KS142, KS151, KS161, KS171, KS181, KS191 i KO201 zostały podłączone do szafki RK-SD.

Zaprojektowano obiektowe szafki wiszące typu rack 19" wyposażone w osprzęt elektryczny oraz sieciowy niezbędny do zasilania kamer oraz stworzenia sieci komunikacyjnej i przesłania danych do centralnej dyspozytorni. Szafki zlokalizowane zostały w budynku krat (RK-BK), stacji dmuchaw (RK-SD) oraz stacji odwadniania osadu (RK-SOON) w pomieszczeniach elektrycznych.

Kamery zostaną zasilone z nowoprojektowanych szafek rackowych (jw.). Zaprojektowano kamery zasilane napięciem 12VDC. Do każdego punktu wspólnego dla jednej lub kilku kamer doprowadzone zostanie zasilanie 230VAC kablami YKYżo 3x1.5. W miejscu montażu kamer zamontowane zostaną zasilacze 230VAC/12VDC do zasilania poszczególnych kamer.

Zaprojektowano kamery typu IP, 2 MPX, wyposażone w oświetlacz IR umożliwiający pracę w nocy; do każdej kamery doprowadzono kabel typu skrętka UTPw 4x2x0.5 do zastosowań zewnętrznych. Zaprojektowana sieć kamer jest oddzielona od sieci przemysłowej (sterowania).

W obiektowych szafkach typu rack 19" (RK-BK, RK-SD i RK-SOON) zaprojektowano switchy Ethernetowe, do których zostaną wpięte kamery z danego obszaru.

Dane z szafek RK-BK oraz RK-SOON zostaną przesłane za pośrednictwem światłowodów wielomodowych do szafki RK-SD znajdującej się w budynku dmuchaw. Światłowody zostaną ułożone z wykorzystaniem projektowanej instalacji kablowej/światłowodowej (wyd. w proj. branży Elektrycznej i AKPiA).

Do serwerowni dane zostaną doprowadzone z wykorzystaniem światłowodu projektowanego dla systemu centralnego sterowania, który łączy rozdzielnicę RAKP-SD znajdującą się w budynku dmuchaw z serwerownią.

W pomieszczeniu serwerowni w istniejącej szafie rackowej zamontowany zostanie 32 kanałowy rejestrator danych wyposażony w wewnętrzne dyski twarde 16Tb (4x4). Do rejestratora zostanie podłączony komputer PC, na którym należy zainstalować dedykowane oprogramowanie dla obsługi oraz konfiguracji systemu monitoringu. Na dyspozytorni zamontowany zostanie dodatkowy monitor LCD IPS 24".

5.10. Wymagania szczegółowe

5.10.1. Szafa RK-BK

Wymagania oraz elementy składowe szafy RK-BK:

- Obudowa szafy typu rack 19" 12U z szybą
- panel dystrybucji napięć
- aparaturę elektryczną i zabezpieczeniową
- listwę zasilającą 230VAC

- switch Ethernetowy 10/100/1000 Mbps, 16xRJ45
- konwerter światłowodowy 1x10/100/1000 Mbps RJ-45, 1x1000 Mbps SC MM
- przełącznicę światłowodową 2xSC duplex
- listwy pośredniczące

5.10.2. Szafa RK-SOON

Wymagania oraz elementy składowe szafy RK-SOON:

- Obudowa szafy typu rack 19" 12U z szybą
- panel dystrybucji napięć
- aparaturę elektryczną i zabezpieczeniową
- listwę zasilającą 230VAC
- switch Ethernetowy 10/100/1000 Mbps, 16xRJ45
- konwerter światłowodowy 1x10/100/1000 Mbps RJ-45, 1x1000 Mbps SC MM
- przełącznicę światłowodową 2xSC duplex
- listwy pośredniczące

5.10.3. Szafa RK-SD

Wymagania oraz elementy składowe szafy RK-SD:

- Obudowa szafy typu rack 19" 12U z szybą
- panel dystrybucji napięć
- aparaturę elektryczną i zabezpieczeniową
- listwę zasilającą 230VAC
- switch Ethernetowy 10/100/1000 Mbps, 16xRJ45
- trzy konwertery światłowodowe 1x10/100/1000 Mbps RJ-45, 1x1000 Mbps SC MM
- przełącznicę światłowodową 8xSC duplex
- listwy pośredniczące

5.10.4. Istniejąca szafa rackowa w pomieszczeniu serwerowni

W istniejącej szafie rackowej w pomieszczeniu serwerowni w budynku administracyjnym należy zabudować:

- rejestrator 32 kanałowy 19" z dyskami 16Tb (4x4Tb)
- komputer PC z monitorem wraz z niezbędnym oprogramowaniem do obsługi i konfiguracji systemu
- konwerter światłowodowy 1x10/100/1000 Mbps RJ-45, 1x1000 Mbps SC MM

Do zasilania urządzeń należy wykorzystać wolne obwody 230VAC.

5.11. Wymagania odnośnie urządzeń monitoringu

5.11.1. Kamera kopułkowa

Kamera kopułkowa powinna spełniać następujące wymagania:

- Przetwornik 1/3" 2Megapixel progressive
- scan Exmor CMOS
- Kodowanie H.264 & MJPEG

- Obsługa dwóch strumienia kodowania
- 25 kl/sek@1080P(1920×1080) w
- rozdzielczości 1080P
- Cyfrowa redukcja szumów NR,
- Wbudowany WEB Server, zgodność z NVR,
- CMS(PSS/DSS) & DMSS
- Obudowa zewnętrzna plastik + metal
- Obiektyw stały 3,6 mm, F2.0
- Promiennik podczerwieni o zasięgu 20m
- Zasilanie DC12V i PoE (802.3af)

5.11.2. Kamera tubowa

Kamera tubowa powinna spełniać następujące wymagania:

- Przetwornik 1/2,8" 2Megapixel CMOS
- Kodowanie H.264 & MJPEG
- Obsługa dwóch strumienia kodowania
- Obiektyw zmiennoogniskowy 2,8-12mm
- Zewnętrzna regulacja obiektywu,
- Mechaniczny filtr podczerwieni,
- Cyfrowa redukcja szumów NR,
- Wbudowany WEB Server, zgodność z NVR, CMS(PSS/DSS) & DMSS
- Promiennik podczerwieni o zasięgu do 20m,
- Szyba dzielona z kołnierzem oddzielającym promiennik od obiektywu,
- Obudowa IP66,
- Zasilanie DC12V i PoE

5.11.3. Kamera obrotowa

Kamera obrotowa powinna spełniać następujące wymagania:

- obsługa standardu Onvif

- kompresja video H.264/JPEG
- przetwornik 1/2.8" 2.0 Megapiksel CMOS
- zoom optyczny 30x oraz zoom cyfrowy 16x
- kompresja H.264
- obsługa dwóch strumieni oraz przechwytywanie JPEG, Max 25 kl/s dla 1080P, Max 50 kl/s dla 720P
- Dual-Streaming
- cyfrowa funkcja poszerzonej dynamiki kamery DWDR, AWB, BLC
- ICR - mechaniczny filtr podczerwieni
- prędkość przy sterowaniu ręcznym: pozioma 300°/s, pionowa 200°/s
- prędkość między presetami: pozioma 400°/s, pionowa 300°/s
- 300 presetów
- 2 wejścia/ 1 wyjście alarmowe
- 5 programów skanowania
- 8 tras programowalnych, 5 paternów, do 24 stref prywatności
- inteligentne pozycjonowanie 3D w przypadku pracy z rejestratorami BCS
- zasięg promiennika 80m przy DC12V / 100m przy AC24V
- klasa szczelności IP66
- temp. pracy od -30°C do 60°C przy DC12V / -40°C do 70°C przy AC24V
- wbudowane zabezpieczenie przeciwprzepięciowe do 4000V
- zasilanie 24V/3A lub PoE plus

5.11.4. Rejestrator

- Rejestrator powinien spełniać następujące wymagania:
- Ilość kanałów video: 32
- Obsługiwane rozdzielczości kamer: 1080p, 720P, 960H, D1, CIF, QCIF, VGA
- Bitrate: wej./wyj. 192/192 Mbits 256/100 Mbits
- Ilość dysków: 8 HDD (max. 32TB)
- Zainstalowane dyski: 4x4TB (16TB)

- eSata: 1 szt., obsługa nagrywarek CD/DVD-RW
- Wejścia alarmowe: 16
- Wyjścia alarmowe: 6
- Obsługa kamer szybkoobrotowych: TAK
- Onvif: TAK (2.2)
- Pentaplex: TAK
- Wyjścia video: HDMI, VGA, TV
- Dźwięk: z kamer IP

5.11.5. Klawiatura sterująca

Klawiatura sterująca powinna spełniać następujące wymagania:

- 3 osiowy joystick sterujący
- Obsługa rejestratorów sieciowych BCS
- Duży czytelny graficzny wyświetlacz LCD ułatwiający obsługę
- Wbudowany moduł sieciowy
- Zasilanie 12V DC
- Protokoły połączeniowe kamer: PELCO P, PELCO D, DH-SD

6. Kontrola jakości

6.1. Wymagania ogólne

Kontrola jakości oraz odbiór robót powinny być przeprowadzona zgodnie z dokumentacją techniczną oraz normą.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania badań materiałów oraz robót. Wykonawca dostarczy Inwestorowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Inwestor będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń pomiarowych, pracy personelu lub metod pomiarowych. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inżyniera odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST i dokumentacji projektowej zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

6.3. Szczegółowe zasady kontroli

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

6.4. Linie kablowe

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne, w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości:

- głębokość zakopania kabla z tolerancją + 5 cm
- głębokość podsypki piaskowej nad i pod kablami z tolerancją + 1 cm
- odległość folii ochronnej od kabla z tolerancją + 5 cm
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla
- tras kablowych
- ochrony linii kablowych
- szczelności powłok

Pomiary należy wykonywać co 10,0 m budowanej linii kablowej za wyjątkiem pomiarów rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

Ponadto należy sprawdzać stopień zagęszczenia gruntu nad kablem zgodnie z ustaleniami.

Wymagania dotyczące linii kablowych energetycznych podane są w PN-E-04700:1998

Wymagania dotyczące linii telekomunikacyjnych podane są w BN-76/8984-17, BN-79/8984-17, ZN96/TPSA-002, ZN96/TPSA-027, ZN96/TPSA-029.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora Nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Zasady określania ilości robót podane są w odpowiednich specyfikacjach technicznych i lub w KNR-ach oraz KNNR-ach. Jednostki obmiaru powinny zgodnie z jednostkami określonymi w dokumentacji projektowej i kosztorysowej przedmiarze robót.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

7.4. Ustalenia szczegółowe obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją i ST, w jednostkach ustalonych w przedmiarze. Obmiar ten powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzonych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do Rejestru Obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości podanych w przedmiarze, lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora Nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą przez Inspektora Nadzoru.

8. Odbiór robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne”.

8.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu
- odbiorowi częściowemu
- odbiorowi końcowemu
- odbiorowi pogwarancyjnemu
- Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru Budowlanego z ramienia Inwestora. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inwestora. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inwestor na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową i uprzednimi ustaleniami.

8.2. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót. Odbioru robót dokonuje Inwestor.

8.3. Odbiór końcowy robót

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie oraz na zasadach ustalonych w Kontrakcie.

8.4. Dokumenty do odbioru końcowego

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami
- projektową dokumentację powykonawczą
- geodezyjną dokumentację powykonawczą

- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne)
- dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały)
- wyniki pomiarów kontrolnych
- DTR zamontowanych urządzeń
- protokoły kalibracyjne urządzeń
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń materiałów
- deklaracje lub certyfikaty zgodności wybudowanych materiałów
- kompletne oprogramowanie w wersji końcowej wraz z komentarzami i wszystkimi dodatkami gotowe do ewentualnej kompilacji i zaprogramowania urządzeń
- zestawienie sygnałów alarmowych wraz z podaniem ich adresów i nazw w sterowniku PLC
- dokumentację powykonawczą oprogramowania, która winna zawierać:
 - - kody źródłowe oprogramowania wraz z komentarzami na nośniku CD
 - - instrukcję eksploatacji systemu
- licencje na oprogramowanie systemowe
- licencje na oprogramowanie aplikacyjne

W przypadku, gdy wg Inżyniera, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, Inżynier odmówi wydania Świadectwa Przejęcia. Wszystkie roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Inżyniera.

9. Podstawa płatności

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu przyjętą przez Zamawiającego w dokumentach umownych.

Dla robót wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę i przyjęta przez Zamawiającego w dokumentach umownych (ofercie).

Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej lub wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub wynagrodzenie ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z narzutami
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy
- wartość pracy sprzętu wraz z narzutami
- koszty pośrednie i zysk kalkulacyjny
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami, ale z wyłączeniem podatku VAT

10. Przepisy związane

10.1. Normy

Wykaz norm zgodnie z załącznikiem do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - w zakresie przywołanym w rozporządzeniu oraz:

PN-88/M-42000	Automatyka i pomiary przemysłowe. Terminologia
PN-89/M-42007.01.04	Automatyka i pomiary przemysłowe. Oznaczenia na schematach
PN-E-01002:1997	Słownik terminologiczny elektryki - Kable i przewody
PN-EN 60446:2004	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi
PN-EN 60073:2000	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Zasady kodowania wskaźników i elementów manipulacyjnych
PN-IEC 60364-5-56:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
PN-EN 60654-1:1996	Urządzenia do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Warunki pracy. Warunki klimatyczne.
PN-EN 60654-2:1999	Warunki pracy urządzeń do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Zasilanie.
PN-EN 61298-2:1999	Urządzenia do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Ogólne metody i procedury wyznaczania właściwości. Badania w warunkach odniesienia
PN-IEC 1131-1 1996	Sterowniki programowalne. Postanowienia ogólne.

PN-EN 61131-2:2005	Sterowniki programowalne. Część 2: Wymagania i badania dotyczące sprzętu
PN-IEC 6131-3:1998	Sterowniki programowalne. Języki programowania.
PN-EN 50170:2002U	Systemy komunikacji miejscowej ogólnego przeznaczenia
BN-76/18984-16	Telekomunikacyjne linie przewodowe. Skrzyżowania z liniami kolejowymi. Ogólne wymagania.
BN-89/8984-17/03	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
BN-88/8984-19	Telekomunikacyjne sieci wewnątrzzakładowe przewodowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania
PN-E-05033:1994	Wytyczne do instalacji elektrycznych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie
PN-93/E-90403	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6 kV - Kable sygnalizacyjne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
PN-87/E-90050	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Ogólne wymagania i badania
PN-EN 50395:2007	Metody badania właściwości elektrycznych przewodów elektroenergetycznych niskiego napięcia
PN-90/E-93003	Wyłączniki samoczynne do zabezpieczania urządzeń elektrycznych
PN-EN 61914:2009	Uchwyty przewodów do instalacji elektrycznych
PN-HD 60364-4-41:2009	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-IEC 60050-195:2001	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki - Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa
PN-IEC 60050-826:2007	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki -- Część 826: Instalacje elektryczne
PN-HD 60364-1:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
PN-IEC 60364-3:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ustalanie ogólnych charakterystyk
PN-HD 60364-4-43:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona

	dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-HD 60364-4-443:2006	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
PN-HD 60364-4-444:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi
PN-HD 60364-5-51:2011	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: 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-HD 60364-5-54:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe

10.2. Inne

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane z późniejszymi poprawkami .

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 22 kwietnia 1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności.

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 1 grudnia 1989 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. Z późniejszymi zmianami.

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

