



# DYREKCJA INWESTYCJI

w **KUTNIE Sp. z o.o.**

99-300 Kutno, ul. Wojska Polskiego 10a

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**Obiekt:** Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w m. Zągoty,  
Cekanowo, Bielsk

**Inwestor:** GMINA BIELSK  
ul. Plac Wolności 3A  
99-230 BIELSK

Projektant	Specjalność i numer posiadanych uprawnień budowlanych	Data opracowania	Podpis
mgr inż. Zbigniew Cebula	sanitarna upr. 32/00/WŁ	wrzesień 2016	
mgr inż. Michał Zapędowski	elektryczna	wrzesień 2016	

## SPIS TREŚCI

1. WSTĘP
2. MATERIAŁY
3. SPRZĘT
4. TRANSPORT
5. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW
6. WYKONANIE ROBÓT
7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
8. OBMIAR ROBÓT
9. ODBIÓR ROBÓT
10. PODSTAWA PŁATNOŚCI
11. PRZEPISY ZWIĄZANE

Najważniejsze oznaczenia i skróty

ST - specyfikacja techniczna

INI - inspektor nadzoru inwestorskiego

## 1. WSTĘP

### 1.1 Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej ( ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową:

Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w m. Zągoty, Cekanowo, Bielsk

### 1.2 Zakres stosowania ST.

Specyfikacja techniczna ( ST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót budowlanych kanalizacji sanitarnej.

### 1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z budową kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej.

### 1.4 Określenia podstawowe.

1.4.1. Kanalizacja sanitarna grawitacyjna - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków sanitarnych

1.4.2. Przepompownia ścieków(tłocznia) – urządzenie do przepompowywania ścieków.

1.4.3. Kanalizacja sanitarna tłoczna - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do transport ciśnieniowego ścieków sanitarnych .

1.4.4. Urządzenia (elementy ) uzbrojenia sieci.

1.4.5. 1. Studnia rewizyjna - żelbetowa DN 1000, 1200 lub prefabrykowana Dn 425 i wąż żeliwny

1.4.5.2 Przyłącze energetyczne przepompowni.

1.4.6.Szafka sterownicza przepompowni.

1.4.7.Rozruch pompowni ścieków.

## 1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy

- teren budowy wraz z wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi
- lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów,
- dziennik budowy,
- dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa egzemplarze ST. Na wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

Wykonawca uzyska zezwolenia na zajęcie pasa drogowego od właścicieli dróg

Dokumentacja projektowa.

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodnie z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy.

### 1.5.2. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST.

Dokumentacja projektowa, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez INI Wykonawcy stanowią część 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 elementów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych jak również dokumentacji budowlanej, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić INI, który dokona odpowiednich zmian i poprawek jeżeli zajdzie taka potrzeba w uzgodnieniu z Nadzorem Autorskim.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

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

Dane określone w dokumentacji projektowej i 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 kreślonymi wymaganiami, a rozrzut tych cech nie może przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

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

#### 1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zrealizuje dostarczony przez Zamawiającego projekt organizacji ruchu. Projekt zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia INI. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, mostki dojazdowe, 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.

#### 1.5.3. 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 wykańczania robót Wykonawca będzie:

- a/ utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b/ podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- a. lokalizację baz., warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych

b. środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

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

#### 1.5.6 Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach 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.

#### 1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po ich zakończeniu ich szkodliwość zanika ( np. materiały pyliste ) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

#### 1.5.8 Ochrona własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących

właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy i po jej zakończeniu, zgodnie z wymaganiami właściciela.

Wykonawca jest zobowiązany umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić INI i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi INI i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez zamawiającego.

#### 1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał INI. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy, i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich uszkodzeń w tym obrębie, zgodnie z poleceniami Inżyniera Budowy.

#### 1.5.10 Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

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

#### 1.5.11 Ochrona i utrzymanie robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia roboty ( do wydania potwierdzenia zakończenia przez INI).

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla liniowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego. Jeśli wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie INI powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

#### 1.5.12 Stosowanie się do prawa i innych przepisów.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami, i będzie w pełni odpowiedzialny 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 INI o swoich działaniach.

## 2. MATERIAŁY.

### 2.1. Ogólne wymagania

#### 2.1.1. Źródła uzyskania materiałów fabrycznych i do zasyпки wykopów.

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła zakupu, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa dopuszczenia i badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.



Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia zestawienia aprobat i świadectw certyfikacji w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła spełniają wymagania ST w czasie postępu robót.

#### 2.1.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych do podsypki i zasypki wykopów.

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań INI.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody INI, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy.

#### 2.1.3 Materiały nie odpowiadające wymaganiom.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez INI. Jeśli INI zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez INI.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zapłaceniem.

#### 2.1.4. Przechowywanie i składowanie materiałów.

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

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy lub poza terenem budowy, w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i uzgodnionych z INI.

#### 2.1.5. Wariantowe stosowanie materiałów.

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi INI o swoim zamiarze, co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez INI. Zmianę materiału musi zaakceptować projektant.

### 2.2 Kanały rurowe.

#### 2.2.1. Rury z polichloroku winylu PCV $\Phi$ 250,200,160 mm.

Kanalizacja grawitacyjna- rury z nieplastyfikowanego polichloroku winylu (PVC) SN 12 SDR 31 rury lite bez substancji zmiękczejących i wypełniających wg PN-B-10735:1992. Rury kielichowe z uszczelkami gumowymi wargowymi fabrycznie wstawionymi w rowki kielichów.

#### 2.2.2. Rury z PEHD

Kanalizacja tłoczna i ciśnieniowa- rury z PEHD PN 10 Dn 125, 40

Do budowy sieci zastosowano rury z polietylenu PE 100 o gęstości min. 930 kg/m<sup>3</sup>, o wskaźniku pływnięcia 005 lub 010 i współczynnika SDR 17.

Kanalizacja grawitacyjna przewiertki sterowane rury PE RC 100 SDR 17 (PN 10) Dn 200

Łączenie rur należy wykonywać metodą zgrzewania czołowego i elektrooporowego.

#### 2.2.3. Rury osłonowe (przeciskowe lub w gotowym wykopie).

Rury PE – PN 6 (SDR 17).

### 2.3. Studzienki kanalizacyjne żelbetowe Dn 1000, 1200

Projektuje się studnie prefabrykowane żelbetowe, kręgi łączone na uszczelkę gumową.

Studzienka składa się z następujących elementów:

- Studnia
- Krag
- Pokrywa
- Pierścień odciążający

Studnie będą zamówione z otworami i uszczelkami dla podłączenia rur kanalizacji sanitarnej.

#### 2.4. Studzienki kanalizacyjne rewizyjne PVC Dn 425 wg PN-B-10729

Studzienka składa się z następujących elementów:

- rury teleskopowej  $d_n=425$  z pokrywą żeliwną 40 T
- rury trzonowej Dn = 425
- kinety PP

#### 2.4.Zbiornik Przepompowni.

Tłocznia ścieków ma być zabudowana w okrągłej studni podziemnej monolitycznej.

Wykonanie materiałowe ma gwarantować szczelność i odporność na działanie gruntu i wody gruntowej (z zewnątrz) oraz ścieków od wewnątrz studni.

Wykonanie studni z 3 warstwowego profilu z PEHD.

Od strony wewnętrznej studnia podziemna ma mieć jednolity jasny kolor w materiale, ułatwiający obsłudze tłoczni kontrolę wzrokową stanu zamontowanych urządzeń i utrzymanie czystości.

Producent studni ma zagwarantować odporność studni na działania gruntu i wód gruntowych obliczeniami statycznymi dostarczonymi z dokumentacją powykonawczą. ściany studni rurociągów.

Dno studni ma być połączone trwale z jej ściankami. Dno ma być sztywne i odporne na działanie wody gruntowej. Powierzchnia dna powinna być od zewnątrz i od wewnątrz gładka i nienasiąkliwa

Górna część studni stanowiąca sufit ma być zamknięta szczelnie i trwale połączona z częścią dolną. Od wewnętrznej strony pod sufitem w studni tłoczni mają być kształtowniki stalowe z zamontowanymi uchami nośnymi o nośności dopasowanej do ciężaru pomp. Ucha mają służyć do podwieszenia ręcznej wciągarki w celu serwisowania i konserwacji pomp.

Właz główny ma być wykonany ze stali kwasoodpornej jakości co najmniej 1.4301 (AISI 304).

Właz nieprzejezdny, wykonany z podwójnej ścianki pomiędzy którymi znajduje się warstwa izolacji przeciwwilgociowej, kominek wywiewny średnicy 150 mm. We włazie ma być zamontowany zamek i osłona zamka. Właz ma mieć zabezpieczenie przed opadaniem z amortyzatorem gazowym oraz zapadkę mechaniczną blokującą właz w położeniu otwartym.

Wymiar włazu głównego co najmniej 800 x 800 mm.

Studnię wyposażyć w drabinę zejściową szerokości min. 400 mm wykonaną ze stali nierdzewnej 1.4301 (AISI 304) w wykonaniu antypoślizgowym, zamocowaną do ścianek studni

### **Montaż zbiornika**

Zbiornik montuje Producent prefabrykatów przy pomocy dźwigu o nośności zapewniającej bezpieczne podnoszenie i przemieszczanie elementów.

Wykop pomiędzy ścianami zbiornika a skarpą należy wypełnić piaskiem lub pospółką układaną i zagęszczaną warstwami równomiernie na całym obwodzie.

Na czas prowadzenia robót należy zabezpieczyć skarpy wykopu oraz jego odwodnienie.

### **Odbiór zbiornika**

Odbiory pośrednie prac budowlano-montażowych oraz próbę szczelności zbiornika wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót, Polskimi normami (w szczególności wg PN-B-10702:1999 Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania) oraz wymaganiami inwestora.

Do wykonania próby szczelności można przystąpić po zakończeniu prac montażowych i związaniu zaprawy układanej na budowie. Próbę można wykonywać przed zasypaniem wykopu.

### **2.5.2. Technologia pompowni.**

Konstrukcja tłoczni ścieków ma zapewnić realizację procesu pompowania w następujący sposób: ścieki dopływające grawitacyjnie do tłoczni trafiają do rozdzielacza, skąd grawitacyjnie dopływają do zbiorników separatorów części stałych wykonanych z PEHD lub stali kwasoodpornej jakości co najmniej 1.4401 (AISI 316). W zbiorniku separatora części stałe zostają pośrednio odseparowane od płynu na elementach cedzących. Ścieki po odcedzeniu, pozbawione grubych frakcji stałych mogących zablokować pompy, dopływają grawitacyjnie poprzez pompy do komory retencyjnej. Po osiągnięciu maksymalnego poziomu ścieków w komorze retencyjnej czujnik poziomu ma dać sygnał do włączenia jednej z pomp (naprzemiennie). Pompa przepompowuje ścieki wstępnie podczyszczone z komory retencyjnej do zbiornika separatora części stałych, z którego zostają wypłukane części stałe odcedzone w nim w cyklu napełniania i przetłoczone do rurociągu tłoczego. Docisk kuli zamykającej do gniazda w celu zamknięcia powrotu ścieków ze zbiornika separacji części stałych podczas pompowania powinno być zrealizowane łagodnie przez pływającą kulę z tworzywa sztucznego lub stali kwasoodpornej jakości co najmniej 1.4401 (AISI 316) i wypór cieczy dociskającej kulę do gniazda przed włączeniem pompy, a nie energią wytwarzaną przez pompę.

W tłoczni zamontowane mają być 2 pompy, a każdej pompie przyporządkowany jeden separator części stałych. Separacja części stałych ma na celu oddzielenie od ścieków części stałych i zabezpieczenie pomp przed blokowaniem grubszymi zanieczyszczeniami zawartymi w ściekach w taki sposób, że odcedzone grubsze części stałe (większe niż przelot przez wirnik pompy) nie przelatują przez wirnik pomp

Separacja części stałych ma być realizowana w taki sposób, by podczas pracy pomp w świetle przepływu ścieków w separatorze nie znajdowały się żadne elementy zabudowane na stałe i w ten sposób ograniczające przepływ, na których mogą zawieszać się włókna ze ścieków, jak krata lub sito. Elementem separującym ma być uchylna kłapa zamontowana w zbiorniku separatora po stronie pompy, która podczas pompowania otwiera się całkowicie, a zamknięta opiera się na prętach separujących, pozwalając na swobodny przepływ ścieków bez części stałych.

Każdy separator części stałych musi posiadać rozwiązanie umożliwiające niezależne zamknięcie dopływu ścieków do danego separatora w celu wykonania prac konserwacyjnych przy pompach i dostęp do wnętrza tego separatora dla jego kontroli bez konieczności wyłączania całej tłoczni z ruchu (przy dopływających ściekach i pracującej drugiej pompie współpracującej z drugim separatorem części stałych).

Tłocznia jako obiekt ma być oznaczona przez producenta znakiem CE wraz ze stosowną deklaracją. Tłocznia ma być wyposażona w instalacje wymienione w projekcie wykonawczym, o parametrach nie gorszych w zakresie średnic i materiałów.

Dotyczy pomp, drabiny, armatury, oświetlenia, instalacji odwadniającej z pompą, wentylacji, rozwiązań mechanicznych.

Komora retencyjna ścieków oraz orurowanie w tłoczni mają być wykonane z materiałów dających trwałą odporność na korozję bez konieczności uzupełniania powłok lub konserwacji. Dlatego komora retencyjna oraz orurowanie mają być wykonane z PEHD lub ze stali kwasoodpornej klasy co najmniej 1.4401 (AISI 316).

Łączenie rur z PEHD ma być wykonane mufami elektrooporowymi. Złącza czołowe dopuszcza się tylko w miejscach możliwych do obróbki od wewnątrz.

Komora retencyjna ścieków w tłoczni ma być wyposażona w górnej części w otwory rewizyjne: co najmniej jeden otwór rewizyjny umożliwiający czyszczenie kanału dolotowego oraz co najmniej jeden otwór rewizyjny umożliwiający czyszczenie zbiornika głównego ścieków.

Jako czujnik poziomu należy zastosować sondę hydrostatyczną do ścieków (z grubą stopą) z wyjściem 4-20 mA, zamontowaną w rurze osłonowej, o zakresie pomiarowym 0÷2,5 m, z kablem długości co najmniej 20 m.

## 2.6. Wymagania dla pomp

Należy zastosować pompy do ścieków, do pracy w ustawieniu suchym, ale mogące pracować również zalane wodą (wymagany stopień ochrony nie mniejszy niż IP68). Pompy mają włączać się naprzemiennie w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku retencyjnym (sterowanie w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku)

Pompy muszą posiadać wirniki o swobodnym przelocie minimum 50 mm, przeznaczone do pompowania ścieków, wykonane z żeliwa min. EN-GJL-250. Korpus pompy i obudowa silnika wykonane z żeliwa min. EN-GJL-250.

Silniki pomp o mocy ponad 4 kW mają mieć własny hermetycznie zamknięty system chłodzenia olejowego, niezależny od pompowanego medium. Nie dopuszcza się zastosowania pomp z chłodzeniem pompowanym medium.

Pompy mają mieć korpusy z króćcem ssawnym nie mniejsze niż DN80 mm i króćcem tłocznym nie mniejsze niż DN80 mm.

Silniki pomp mają mieć uzwojenia elektryczne z wbudowanymi termistorami min. typu bimetal do kontroli temperatury uzwojeń, a w urządzeniu sterującym ma być odpowiednie urządzenie wyzwalające do każdego silnika pompy.

Pomiędzy silnikiem a częścią hydrauliczną ma się znajdować komora olejowa oddzielająca.

W komorze olejowej ma być wbudowany czujnik wilgoci kontrolujący stan uszczelnienia mechanicznego z odpowiednim urządzeniem wyzwalającym dla każdej pompy.

Nie jest dopuszczalne by czujnik wilgoci znajdował się tylko w komorze silnika!

Pompy muszą być wyposażone w podwójne uszczelnienie mechaniczne.

## 2.7. Wymagane wyposażenie dodatkowe tłoczni

- pompa odwadniająca dno studni, sterowana elektrodowym czujnikiem poziomu
- wentylator mechaniczny o wydajności min. 320 m<sup>3</sup>/h zamontowany w rurze wentylacji, włączany z oświetleniem
- oświetlenie studni podziemnej z oddzielnym zabezpieczeniem różnicowoprądowym niezależnym od zabezpieczenia pomp i układu sterowania
- sonda hydrostatyczna do pomiaru poziomu ścieków z wyjściem analogowym 4-20 mA, do ścieków, z kablem, w rurze osłonowej
- wentylacja części suchej z kominkiem DN150
- wentylacja części mokrej z kominkiem DN100
- podest pośredni obsługowy
- króciec do płukania z szybkozłączem i zasuwą odcinającą DN50
- przepływomierz elektromagnetyczny DN100 typu kompaktowego z komunikacją ModBus RTU + zasuwa odcinająca DN100 za przepływomierzem

## 2.8 Wymagania dla układu sterowania tłocznią ścieków

Tłocznia ścieków powinna pracować w oparciu o własny układ sterowania.

W układzie sterowania należy zastosować sondę hydrostatyczną do pomiaru poziomu ścieków, która za pomocą sygnału analogowego 4-20 mA będzie przekazywać informację do sterownika, a także dwa elektrodowe czujniki poziomu. Czujnik alarmowy/przelewu wskazujący poziom powyżej poziomu alarmowego sondy powinien załączać pompy po przekroczeniu poziomu maksymalnego tłoczni. Czujnik ma służyć do zabezpieczenia pracy tłoczni w przypadku awarii sondy hydrostatycznej lub sterownika. Pracą tłoczni ma sterować sterownik przemysłowy z oprogramowaniem uzależniającym włączenie pomp od aktualnego stanu poziomu ścieków w komorze oraz stanu pozostałych wejść informacyjnych. Załączanie pomp w układzie automatycznym ma odbywać się przemiennie z blokadą elektryczną i programową zabezpieczającą przed pracą dwóch pomp jednocześnie.

Rozruch pomp powinien odbywać za pomocą układu łagodnego rozruchu soft start lub przetwornic częstotliwości.

Układ sterowania powinien być przystosowany do współpracy z ogranicznikami temperatury oraz wyłącznikiem wilgotnościowym umieszczonymi w uzwojeniach silników elektrycznych pomp poprzez przekaźniki. W szafie sterowniczej zamontować przełącznik krzywkowy trójpozycyjny służący do przełączania zasilania sieć – 0-agregat. Jako główny wyłącznik prądu zainstalować łącznik dwupozycyjny na drzwiach wewnętrznych. Obwody pomp zabezpieczyć wyłącznikiem różnicowo-prądowym  $dI=30mA$  oraz wyłącznikiem silnikowym PKZ z wbudowanym wyzwalaczem zwarciovym oraz przeciążeniowym o wartościach ukazanych na schematach indywidualnie dla każdej pompy. Należy zastosować niezależne wyłączniki różnicowo-prądowe  $dI=30mA$  dla układu sterowania/monitoringu oraz obwodów pomocniczych (gniazdo serwisowe, ogrzewanie szafy, oświetlenie szafy, przepływomierz, oświetlenie komory suchej, pompa odwadniająca). Poszczególne obwody 1-fazowe zabezpieczyć wyłącznikami nadmiarowymi.

Pracę obiektu wizualizować przez przeglądarkę internetową, z dostępem z dowolnego miejsca za pomocą loginu i hasła.

Dla kontroli prawidłowości pracy tłoczni należy zapewnić dwustronną komunikację pomiędzy tłocznią a systemem monitoringu, z możliwością szybkiej diagnozy.

W tym celu należy zastosować moduł telemetryczny posiadający nie mniej niż dwa porty komunikacyjne RS 232 pracujący w oparciu o usługę GPRS oraz karty telemetryczne w prywatnym APN. Za pomocą usługi GPRS informacje o stanie pracy tłoczni powinny być przekazywane zdarzeniowo oraz cyklicznie do CENTRUM w celu wizualizacji pracy tłoczni w systemie SCADA. Urządzenie powinno mieć możliwość korzystania z dwóch niezależnych operatorów GSM/GPRS w przypadku problemów z jednym operatorem urządzenie powinno się automatycznie przełączyć na drugiego i kontynuować przesyłanie danych. Urządzenie powinno mieć możliwość komunikacji po przez dodatkowe porty RS 232 z zewnętrznymi urządzeniami peryferyjnymi takimi jak przepływomierz.

Oprogramowanie sterownika powinno być tak napisane aby zmiany nastaw pracy tłoczni można było zrealizować zarówno z panela operatorskiego zamontowanego w rozdzielni sterowniczej jak i zdalnie. Z Centrum powinno być możliwe zdalne wyłączenie (blokowanie) niezależnie od poziomu ścieków w tłoczni. Należy przekazywać również informacje o czasie pracy pompy, informacje o pracy lub awarii pomp, o otwarciu wjazdu komory pomp oraz drzwi szafki sterowniczej lub drzwi budynku.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez INI; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez INI.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach INI w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonywania 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 INI kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi INI o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji INI, nie może być zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez INI zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

#### 3.2 Sprzęt do wykonania kanalizacji

##### 3.2.1 Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych



W zależności od potrzeb Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych:

- koparkę podsiębierną 0,25 do 0,60 m<sup>3</sup>
- spycharkę kołową lub gąsienicową do 100 KM
- sprzęt do zagęszczania gruntu np. zagęszczarka płytowa
- urządzenie do przewiertów
- piłę do cięcia asfaltu i betonu
- piłę motorową łańcuchową
- specjalistyczny sprzęt do odwadniania igłofirtrami
- sprzęt do uzupełnienia nawierzchni

### 3.2.2 Sprzęt do robót montażowych

- samochód dostawczy do 0,91
- samochód skrzyniowy do 5t
- żuraw samochodowy do 61
- beczkowóz ciągniony 4000 dcm<sup>3</sup>
- wciągarkę mechaniczną z napędem elektrycznym
- wyciąg wolnostojący
- spawarkę elektryczną wirującą 300 A
- zespół prądotwórczy trójfazowy

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

## 4. TRANSPORT

### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach INI, w terminie przewidzianym umową.

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 INI, 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.

#### 4.2 Transport i rozładunek rur PCV i PE .

Ze względu na specyficzne cechy rur PCV i PE należy przestrzegać następujących dodatkowych wymagań:

- transport powinien odbywać się tak, żeby uniknąć uszkodzeń mechanicznych ( rozłożenie tektury falistej , wysokość składowania do 1,0 m )
- przewóz powinien się odbywać w temperaturze otoczenia -5°C do + 30°C
- załadunek i rozładunek nie wymaga użycia specjalnego sprzętu—rury mogą być przenoszone ręcznie.
- przewóz powinien być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości, tak aby wolne końce wystające poza skrzynię nie były dłuższe niż 1,0 m
- rozładunek rur w wiązkach o większych średnicach może wymagać użycia podnośnika z zawieszem dwucięgowym i trawersą z dwoma cięgnami z liny miękkiej, np. bawełniano-konopnej.

#### 4.3.Transport i rozładunek rur studziennych.

- przewóz powinien być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi
- załadowane rury nie powinny wystawać ponad burtę skrzyni
- rozładunek rur wyłącznie przy użyciu sprzętu mechanicznego
- liczba rur ułożonych na środku transportu powinna być dostosowana do wytrzymałości betonu i warunków zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem.
- rury studzienne przewozić w pozycji ich wbudowania

#### 4.4. Transport włazów kanałowych

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt i łączyć taśmą stalową.

#### 4.5. Transport mieszanki betonowej.

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zniszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

#### 4.6. Transport kruszyw.

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zniszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

#### 4.7. Transport cementu.

Wykonawca zapewni transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią. Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731 -08.

### 5. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.

#### 5.1. Rury przewodowe PCV i PE

Rury należy składać na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Rury składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych. Wysokość stosu rur powiązanych w wiązki nie powinna przekraczać 2 metrów. Kolejne warstwy rur powinny być oddzielone przekładkami drewnianymi i układane kielichami naprzemianległe, z wysunięciem kielichów poza końce rur.

Podczas manipulowania, ładowania, transportu, rozładowywania i składowania należy zachować środki ostrożności.

Nie dopuszcza się używania lin stalowych do przenoszenia czy zabezpieczania ładunku -W trakcie składowania rury należy chronić przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych ( zakryte plandeką ) oraz temperaturą (max temp. w miejscu przechowywania +30°C ).

#### 5.2. Rury studzienne.

Rury składać na otwartej przestrzeni Powierzchnia powinna być wyrównana i utwardzona. Rury układać według poszczególnych grup. Dopuszcza się układanie rur wielowarstwowo. Max trzy warstwy rur. Ułożony stos rur powinien być zabezpieczony przed rozsunięciem się klinami drewnianymi.

Rury studzienne składować pojedynczo w pozycji jak do wbudowania.

#### 5.3. Elementy żelbetowe prefabrykowane.

Teren placu składowego powinien być wyrównany, o powierzchni utwardzonej i odwodnionej, wyposażony w odpowiednie urządzenia dźwigowo-transportowe. Pomiędzy poszczególnymi rzędami składowanych prefabrykatów należy zachować trakty komunikacyjne dla ruchu pieszego lub ruchu pojazdów.

Prefabrykaty należy składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych. Każdy rodzaj prefabrykatów powinien być składowany osobno. Prefabrykaty powinny być ustawione lub umieszczone na podkładach o przekroju prostokątnym, zapewniających odstęp od podłoża minimum 15 cm.

#### 5.4. Włazy kanałowe.

Włazy kanałowe powinny być składowane z dala od substancji działających korodująca Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

#### 5.5. Kruszywo.

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zniszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

## 5.6. Cement.

Cement w workach powinien być przechowywany w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

## 6. WYKONANIE ROBÓT.

### 6.3. Ogólne zasady wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji robót oraz poleceniami INI. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez INI.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie INI, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

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

Decyzje INI dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych, w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji INI uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy wykonawstwie, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

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

### 6.2 Roboty przygotowawcze.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne, a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże INI).

### 6.3. Roboty ziemne.

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte szalowane. Metody wykonania robót - wykopu ( ręcznie lub mechanicznie ) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie min 0,4 m jako zapas na deskowanie i uszczelnienie styków. Szalowanie ścian należy prowadzić w miarę pogłębiania wykopu. Wydobyty z wykopu grunt, powinien być wywieziony w miejsce wskazane przez Inwestora. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,15 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,1 S m gruntu, powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem rur. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z INI

Przy przejściu pod napotkaną przeszkodą terenową można pozostawić pas ziemi, pod którym wykopanym tunelikiem przechodzi się przewodem .

### 6.4. Przygotowanie podłoża.

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu. Wykop nie powinien być wykonany od razu do pełnej głębokości. Rury układać na podbudowie z piasku zagęszczonego gr. 15 cm (20 cm przykanaliki) zgodne z określonym w ST.

### 6.5. Roboty montażowe

Rurociągi kanalizacyjne układać ze spadkiem i na głębokościach podanych w projekcie.

#### 6.5.1. Rury przewodowe z PCV.

Przewód powinien być ułożony na podsypce tak, aby opierał się na niej wzdłuż całej długości co najmniej 1/3 swego obwodu, systematycznie do swojej osi. Poszczególne odcinki powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniała położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Połączenie rur wykonać poprzez kielichy przy użyciu uszczelki wargowych z SBR. Rury układać w temperaturze 1-5 do +30 stopni C. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamulaniem.

### 6.5.2. Studzienki kanalizacyjne.

Przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- po wykonaniu wykopu, wykonać podłoże z betonu B-15 o grubości 15 cm, na podbudowie z betonu B - 7,5 grubości 10 cm. na podłożu ustawić studnie o śr. 1200, 1400, 1600 mm
- Następnie zamontować uszczelkę i ułożyć kręgi żelbetowe
- zamontować pokrywę, wjazd żeliwny i stopnie żlazowe wykop zasypać, grunt zagęścić
- poziom wjazdu w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i w parku krawędź wjazdu powinna znajdować się na wysokości min. 20 cm ponad poziom terenu.

### 6.6 Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie.

Zasypanie rur w wykopie należy prowadzić w trzech etapach :

I etap - wykonanie warstwy ochronnej rurociągu

II etap - próba szczelności

III etap - zasyp wykopu do powierzchni terenu

Materiałem zasypu warstwy ochronnej powinien być piasek sypki, drobno lub średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Do zasypki można użyć gruntu rodzimego pod warunkiem, że nie zawiera kamieni.

Warstwę ochronną należy ubijać ubijakami drewnianymi lub metalowymi (w odległości 10 cm od rury). Obsypka powinna być zagęszczona wg wskaźników określonych w PT.

### 6.7 Odtworzenia.

Z uwagi na prowadzenie kanalizacji w terenie z nawierzchniami nieutwardzonymi należy dokonać odtworzenia nawierzchni wg warunków określonych w DT.

## 7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

### 7.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót.

#### 7.1.1 Program zapewnienia jakości.

Do obowiązków wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty INI programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, OST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez INI.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

A/ część ogólną opisującą

- organizację wykonania robót (terminy, sposób prowadzenia robót)

-bhp

- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót

- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne

- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych

- elementów robót

- system (sposób i procedurę ) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót B/ część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne

- rodzaje i ilości środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, kruszyw

- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu, magazynowania

- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom

#### 7.1.2 Zasady kontroli jakości robót.

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów - Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek z robót.

Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w OST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały tam określone, INI ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

#### 7.1.3. Badania i pomiary.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w OST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez INI.



#### 7.1.4 Certyfikaty i deklaracje.

INI może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

1. certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z wymaganiami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.

2. deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

- Polską Normą lub

- Aprobata techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy jeżeli nie są objęte certyfikacją określona w pkt 1 i które spełniają wymogi ST  
W przypadku materiałów, dla których w.w. dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie tych badań będą dostarczone INI przez Wykonawcę.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

#### 7.1.5. Dokumenty budowy.

1. Dziennik budowy.

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem wykonawcy i INI.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji i projektowej
- uzgodnienie przez INI programu zapewnienia jakości i harmonogramu robót
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach
- uwagi i polecenia INI
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót
- dane dotyczące jakości materiałów
- inne istotne informacje o przebiegu robót

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone INI do ustosunkowania się,

Decyzje INI wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich. przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje INI do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

## 2. Rejestr obmiarów.

Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do rejestru obmiarów.

## 3. Dokumenty laboratoryjne.

Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie INI.

## 4. Pozostałe dokumenty budowy.

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt-cie 1-3, następujące dokumenty:

a/ pozwolenie na realizację zadania budowlanego

- b/ protokoły przekazania terenu budowy
- c/ umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne
- d/ protokoły odbioru robót
- e/ protokoły z narad i ustaleń
- f/ korespondencję na budowie.

## 5. Przechowywanie dokumentów budowy.

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje konieczność jego natychmiastowe odtworzenia w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla 1NJ i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## 6.2 Kontrola, pomiary i badania.

### 6.2.1 Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez INI. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych ułożenia łąw lub podsypek w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu
- badanie odchylenia osi kanalizacji
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową lokalizacji przewodów i studzienek
- badanie odchylenia spadku kanalizacji
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów
- badanie szczelności kanału i studzienek
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu
- próba szczelności
- sprawdzenie zabezpieczenia przez korozja
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu

### 6.2.2 Dopuszczalne tolerancje i wymagania.

- odchylenie wymiarów wykopu od wymiarów projektowanych nie powinno być większe niż 0,1 m
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać 3 cm ~ odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać 5 cm
- odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku osi przewodu nie może przekroczyć  $\pm 5$  cm
- odchylenie spadku podłużnego ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekroczyć 5 % projektowanego spadku
- wskaźnik zagęszczenia zasyпки wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 6.6 rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do + 5 mm.

### 6.2.3 Próby szczelności przewodów kanalizacyjnych.

Próby szczelności przewodów kanalizacyjnych należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami normy PN-EN 1610:2001 Przewody kanalizacyjne należy poddać badaniom w zakresie szczelności na:

- eksfiltrację - przenikanie wód lub ścieków z przewodu do gruntu
  - infiltrację - przenikanie wód gruntowych lub ścieków do przewodu kanalizacyjnego
- Próba szczelności na eksfiltrację
- próbę należy przeprowadzić odcinkami między studzienkami rewizyjnymi
  - cały badany odcinek powinien być zastabilizowany poprzez wykonanie obsypki a w miejscach luków i dłuższych odgałęzień czasowo zabezpieczony przed rozszczelnieniem się złącz podczas wykonania prób szczelności
  - wszystkie otwory badanego odcinka powinny być dokładnie zaślepienie w sposób zabezpieczający złącza przed rozluźnieniem podczas próby
  - podczas próby poziom zwierciadła wody gruntowej należy obniżyć co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu
  - poziom zwierciadła wody w studziencie wyżej położonej, powinien mieć rzędną niższą o co najmniej 0,5 m od rzędnej terenu przy studziencie
  - po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu w studziencie górnej poziomu zwierciadła wody na wysokości 0,5 m ponad górną krawędzią otworu wylotowego, należy przerwać dopływ wody i tak napełniony odcinek przewodu pozostawić przez 1 godzinę w celu należytego odpowietrzenia i ustabilizowania się poziomu wody w studniach

- nie powinno być ubytku wody w studziencie górnej. Po w/w czasie czas próby wynosi: 30 minut - dla odcinka przewodu do 50 m 60 minut - dla odcinka przewodu powyżej 50 m

#### 6.2.4. Próba szczelności na infiltrację.

Pozytywna próba szczelności na eksfiltrację wskazuje również, że przewód zachowuje szczelność na infiltrację. Wobec powyższego wykonywanie próby za infiltrację może być zaniechane.

### 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 INI o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej 3 dni przed terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

Jakikolwiek Wad lub przeoczenie ( opuszczenie ) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji INI na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celów określonych w umowie ( okresy płatności na rzecz Wykonawcy ) lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i INI.

#### 7.2 Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową jest m ( metr ) wykonanej i odebranej kanalizacji.

### 8. ODBIÓR ROBÓT.

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

##### 8.1.1 Rodzaje odbiorów robót.

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

a/ odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

b/ odbiór częściowy

d odbiór ostateczny

d/ odbiór pogwarancyjny

##### 8.1.2 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 INI i eksploatacja sieci.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem INI i eksploatatora.

Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie INI. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia INI na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

#### 8.1.3 Odbiór częściowy.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonywanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje INI.

#### 8.1.4. Odbiór ostateczny.

##### 8.1.4.1 Zasady odbioru ostatecznego robót.

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie IM.

Odbiór ostateczny nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez INI zakończenia robót i przyjęcia dokumentów.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności INI i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających Komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cech eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

#### 8.1.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego.

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty :

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeżeli została sporządzona w trakcie realizacji umowy
2. szczegółowe specyfikacje techniczne ( podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie )
3. recepty i ustalenia technologiczne
4. dzienniki budowy i rejestry obmiarów
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań, zgodne z ST
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodne z ST
7. rysunki ( dokumentacje ) na wykonanie robót towarzyszących ( np. przełożenie linii telefon., energet, gazowej itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń
8. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu
9. kopie mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty po względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

### 8.1.5 Odbiór pogwarancyjny.

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie „odbiór ostateczny robót”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami INI, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie czynności związane z przebudową kanalizacji jak również przebudowie kolizji z siecią wodociągową i gazową, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze
  - roboty ziemne z szalowaniem ścian wykopów
  - przygotowanie podłoża
  - roboty montażowe wykonania rurociągów
  - wykonanie studzienek kanalizacyjnych
  - montaż rur ochronnych
  - wykonanie izolacji
  - próby szczelności przewodów, zasypanie i zagęszczenie wykopów
- Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania tempa prac.

Długość odcinka robót ziemnych podlegająca odbiorowi nie powinna być mniejsza niż odległość między studzienkami

Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości odbieranego odcinka przewodu, jeżeli jest to uzależnione od warunków lokalnych, uzbrojenia terenu lub warunków techniczno-ekonomicznych.

INI dokonuje odbioru robót zanikających zgodnie z zasadami określonymi w ST „Wymagania ogólne”.

### 8.3. Odbiór końcowy kanalizacji grawitacyjnej.

Odbiorowi końcowemu wg PN-B-10735:1992 podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego
- badanie szczelności studzienek
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i



zasypnym przewodzie - zgodnie z normą PN-EN-1277

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

## 8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest umowa zawarta pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą. Cena jednostki obmiarowej obejmuje elementy wyszczególnione w w/w umowie. Projekt organizacji ruchu jest załącznikiem do projektu budowy kanalizacji deszczowej. Zgodnie z tym projektem należy wykonać organizację ruchu na czas budowy.

## 10. PRZEPISY ZWAŻANE -NORMY I INNE DOKUMENTY

Normy

1. PN-B-06712      Kruszywa naturalne do betonu
2. PN-B-1 1111      Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych.  
                         Żwir i mieszanka
3. PN-B-1 1112      Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
4. PN-B-14501      Zaprawy budowlane zwykłe
5. PN-EN 124:2000   Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania
6. BN-88/6731-08   Cement. Transport i przechowywanie
7. BN-62/6738-03,04,07   Beton hydrotechniczny
8. PN-84/B-03264   Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia  
                         statyczne i projektowanie
9. PN-EN 752-2:2000   Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - wymagania
10. PN-EN 752-3:2000   Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - planowanie
11. PN-EN 752-4:2000   Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - obliczenia hydrauliczne  
                         i oddziaływanie na środowisko
12. PN-EN 1446:1999   Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych-rury z tworzyw  
                         sztucznych- oznaczenie elastyczności obwodowej
1. PN-EN ISO 9967:1999 Rury z tworzyw termoplastycznych - oznaczenie wskaźnika

## pełzania

13. PN-EN 681-1:1996 Uszczelki z elastomerów- wymagania dotyczące materiałów
14. do uszczelnień połączeń rur stosowanych w systemach wodnych i kanalizacyjnych
15. PN-B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania .
16. PN-B-10736 Wykopy otwarte pod przewody wodociągowe i kanalizacyjne
17. PN-EN 1610:2001 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
18. PN-EN J 295:2000 Projektowanie konstrukcyjne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążeń. Część I: wymagania ogólne
19. 19. PN-B 10729:1999 Kanalizacje. Studzienki kanalizacyjne
20. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
21. PN-81 /B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
22. BN-80/6775-03/04 Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych
23. BN-78/6736-02 Beton zwykły beton towarowy
24. PN-74/S-96017 Drogi samochodowe Nawierzchnie z płyt betonowych i kamienno betonowych
25. PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe Wymagania techniczne
26. PN-69/B-10285 Roboty malarskie w budownictwie
27. PN-EN 480-1;1999 Domieszki do betonu
28. PN-88/B-06714/36 Kruszywa mineralne
29. PN-72/B-06270 Roboty betonowe i żelbetowe Wymagania i badania przy odbiorze
30. PN-S-96012;1997 Drogi samochodowe Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementu
- 31 PN-EN 12620;2004 Kruszywa do betonów

## INNE DOKUMENTY

- Prawo budowlane z 7.07.1994 z późniejszymi zmianami (Dz.U. 1994.89.414)
- Ustawa z dnia 16.04.2004 o wyrobach budowlanych Dz. U. Nr 92 poz. 881 z 2004 r.
- Szczegółowy zakres i forma projektu budowlanego z dnia 03.07.2003 r (Dz.U. 2003 nr 120 póź. 1133)
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ze względu na specyfikę projektowanego obiektu zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.1uty 2003 r (Dz.U. nr 47/2003 r)

opracował: Zbigniew Cebula

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA ROBOTY ELEKTRYCZNE

## 1. WSTĘP.

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych dla przepompowni sieciowej oraz przepompowni przydomowych podczas budowy kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Zągoty oraz Cekanowo, gm. Bielsk wraz z niezbędnymi robotami towarzyszącymi i wykończeniowymi.

### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.

Specyfikację Techniczną jako część Dokumentów Przetargowych i Umowy, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia prac przy realizacji robót elektrycznych dla przepompowni sieciowych oraz przepompowni przydomowych. Zakres robót obejmuje:

#### 1.3.1. Przepompownie sieciowe:

- wykonanie linii kablowej zasilającej szafę zasilająco-sterowniczą przepompowni (od złącza kablowo-pomiarowego),
- zabudowę szafy zasilająco sterowniczej przepompowni,
- instalację siły i sterowania urządzeń przepompowni,
- instalację oświetlenia zewnętrznego,
- instalację uziemienia dla przepompowni,
- badania odbiorcze i pomiary,
- zakupy, montaż i uruchomienie.

#### 1.3.2. Przepompownie przydomowe:

- wykonanie linii kablowych zasilających szafki zasilająco-sterownicze przepompowni przydomowych (od tablicy głównej budynku z instalacji zalicznikowej),
- zabudowę szafy zasilająco sterowniczej przepompowni,
- instalację siły i sterowania urządzeń przepompowni,
- instalację uziemienia dla przepompowni,
- badania odbiorcze i pomiary,
- zakupy, montaż i uruchomienie.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

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

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z postanowieniami Umowy.

### **2. MATERIAŁY.**

Należy stosować wyroby posiadające certyfikat na znak bezpieczeństwa oraz deklarację zgodności względnie certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatę techniczną. Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej, są:

#### **Kable elektroenergetyczne.**

Zastosowano kable elektroenergetyczne typu YKY z żyłami miedzianymi w izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie 0,6/1kV. Dla żyły neutralnej wymagany jest kolor izolacji jasnoniebieski natomiast dla żyły ochronnej kombinacja barw zielono-żółtej. Izolowane przewody ochronno-neutralne PEN powinny być oznaczone jedną z następujących metod:

- barwą zielono-żółtą na całej długości i dodatkowo jasnoniebieskimi znacznikami przy zaciskach lub,
- barwą jasnoniebieską na całej długości i dodatkowo zielono-żółtymi znacznikami przy zaciskach.

Na powłoce kabli winno znajdować się oznakowanie producenta, metraż, napięcie znamionowe izolacji oraz znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie. Ponadto należy dołączyć atest fabryczny do każdej partii zlokalizowanej na bębnie.

#### **Obudowy rozdzielcze**

Obudowy wolnostojące wyposażone w urządzenia elektryczne, przystosowane do zabudowy na zewnątrz (IP65), posiadające certyfikat na znak bezpieczeństwa oraz deklarację zgodności, względnie certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatę techniczną.

### **3. SPRZĘT**

3.1. Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru, sprzęt:

- koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego o pojemności łyżki 0,15 m<sup>3</sup>;
- żuraw na podwoziu samochodowym o udźwigu do 4 ton;
- samochód z podnośnikiem dla osób;
- samochód dostawczy o nośności do 0,9 Mg;
- elektronarzędzia ręczne;
- agregat prądotwórczy do zasilania elektronarzędzi;
- przyrządy pomiarowe do prób i badań po montażowych.

Uwaga: Parametry sprzętu podane są orientacyjnie

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

3.3. Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, oraz projektem organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora Nadzoru.

3.4. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

### **4. TRANSPORT**

4.1. Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego, urządzeń i urobku z robót ziemnych stosować następujące sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru środki transportu:

- samochód dostawczy o nośności do 0,9 Mg;
- samochód skrzyniowy do 5 ton;
- przyczepa do przewożenia kabli do 4 ton.

Uwaga: Parametry sprzętu podane są orientacyjnie.

Materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od 15°C. W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta. Słupy oświetleniowe transportować przestrzegając zaleceń producenta.

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

uzyskał akceptację Inspektora Nadzoru.

4.4. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania.**

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

### **5.2. Zakres prac towarzyszących:**

- a) prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu;
- b) dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego;

### **5.3. Zakres robót tymczasowych:**

- a) zabezpieczenie wykopów;
- b) wykonanie przejścia dla pieszych nad wykopami.

### **5.4.1. Zakres robót zasadniczych.**

#### **5.4.1. Układanie kabli zasilających.**

Przed przystąpieniem do robót kablowych należy dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy linii kablowej. Teren robót należy oznakować i zabezpieczyć. Przejścia dla pieszych wyznaczyć po specjalnych pomostach z barierkami. Wykopy wykonywać jako wąsko przestrzenne o głębokości 0,8 m i szerokości dna 0,4 m. W gruntach nie piaszczystych kable należy układać linią falistą (zapas około 1% na kompensację przesunięć gruntu) na warstwie piasku o grubości 0,1m. i zasypać warstwą piasku o grubości 0,1m. Następnie po nasypaniu warstwy gruntu rodzimego (bez kamieni i gruzu) o grubości co najmniej 0,15m należy ułożyć folię ostrzegawczą koloru niebieskiego o grubości co najmniej 0,5mm. Pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym z odpowiednim zagęszczeniem. Zaleca się ubijanie gruntu w wykopie za pomocą wibratorów. Linię kablową na całej długości należy oznakować za pomocą oznaczników nakładanych na kabel w odstępach nie mniejszych niż 10m. W obrębie skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym (kable elektroenergetyczne, wodociągi, gazociągi, itp) wykopy wykonać ręcznie.

#### **5.4.2. Zabudowa szaf zasilająco-sterowniczych przepompowni.**

Szafy zasilające sterownicze przepompowni wchodzące w skład wyposażenia przepompowni zabudować przy przepompowniach w odległości nie większej niż 1m od przepompowni.

#### **5.4.4. Opis szczegółowy robót podstawowych do wykonania:**

##### **5.4.4.1. Zasilanie przepompowni sieciowych i przydomowych.**

**Wykonanie zasilania przepompowni sieciowych w energię elektryczną do złącza kablowo-pomiarowego nie jest objęte zakresem robót do przetargu. Roboty związane z zasilaniem przepompowni w energię elektryczną do złącza, Inwestor wykona własnym kosztem i staraniem.**

Od złącza kablowo pomiarowego zlokalizowanego w linii ogrodzenia wyprowadzić wewnętrzną linię zasilającą kablem YKY 5x10 do szafki zasilająco-sterowniczej przepompowni. Kable należy układać w ziemi, na głębokości 0,7m. Na całej długości kable przykryć folią ochronną koloru niebieskiego. Z szafy zasilającej sterowniczej przepompowni zasilić pompy przepompowni, stosując okablowanie wchodzące w skład wyposażenia kompletnej przepompowni.

Zasilanie przepompowni przydomowych wykonać z istniejącej tablicy pomiarowo-rozdzielczej w budynku mieszkalnym lub w innym miejscu wskazanym przez właściciela posesji. Zasilanie przepompowni należy wykonać przewodami 5-cio żyłowymi YKY 5x2,5 układanymi w listwie bądź rurce instalacyjnej wewnątrz budynku. Przyłącza powinny być jak najkrótsze. Na zewnątrz budynku na ścianie zabudować szafkę sterowniczą. Dla wszystkich przepompowni przyjęto średnią długość przyłącza wynoszącą ok. 25m.

##### **5.4.4.2. Uziemienie.**

Dla przepompowni należy ułożyć uziom z taśmy stalowej ocynkowanej 25x4mm i podłączyć do niego: urządzenia technologiczne, szynę PE i N złącza kablowo-pomiarowego, szafki zasilająco-sterowniczej oraz słup oświetlenia terenu. Oporność uziemienia nie powinna przekraczać 10Ω.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBOT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót:**

- a) ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w ST „Wymagania ogólne”

- b) wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń
- c) wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót na terenie i poza placem budowy
- d) wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane

### **6.2. Kontrole i badania laboratoryjne:**

- a) badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie, wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inspektorowi Nadzoru do akceptacji,
- b) wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań niż w terminie,
- c) badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

### **6.3. Badania jakości robót w czasie budowy.**

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

W czasie prowadzenia robót jak również po ich ukończeniu należy przeprowadzić próby i po montażowe polegające na:

- sprawdzenie i badania kabli po ułożeniu, przed zasypaniem,
- sprawdzenie przepustów kablowych, przed zasypaniem,
- pomiary geodezyjne przed zasypaniem,
- sprawdzenie i badanie uziomów przed zasypaniem,
- badaniu rezystancji izolacji,
- badaniu skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- pomiarze natężenia oświetlenia,
- pomiarze rezystancji uziemienia.

Z przeprowadzonych prób i badań należy sporządzać stosowne protokoły z oceną i interpretacją wyników w stosunku do obowiązujących przepisów i norm.



## **7. OBMIAR ROBÓT.**

- Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.
- Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Umowy.
- Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej ST i ujmuje w księdze obmiaru.
- Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inspektora Nadzoru i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

- Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w ST „Wymagania ogólne”.
- Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.
- Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi Nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót
- Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Umowy oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

- Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.
- Płatność za jednostkę obmiarową roboty należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Umowy, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.
- Zgodnie z postanowieniami Umowy należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST.
- Cena wykonania robót obejmuje:
  - a) prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą,
  - b) dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie;
  - c) wykonanie robót zasadniczych, wykończeniowych; montażu osprzętu; montażu i rozruchu urządzeń,
  - d) wykonanie dokumentacji powykonawczej robót i budowy,
  - e) uporządkowanie placu budowy po robotach,

f) wykonanie badań i prób pomontażowych.

**Każdy z oferentów samodzielnie kalkuluje ceny jednostkowe w poszczególnych pozycjach kosztorysu ofertowego uwzględniając wszystkie czynności oraz nakłady materiałów i sprzętu potrzebne na kompletne wykonanie robót ujętych w odpowiedniej pozycji kosztorysowej. Koszt robót tymczasowych i towarzyszących do wykonania robót podstawowych nie wyszczególnionych oraz koszt opłaty za składowanie odpadów należy ująć w cenach jednostkowych robót podstawowych.**

## **10. PRZEPISY I NORMY 10.1.Przepisy**

- „Prawo Budowlane”- ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. Ust. Nr 89, póź. 414)
- „Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych” - Instytut Energetyki
- „Przepisy eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych” - Instytut Energetyki
- Przepisy dotyczące BHP

## **10.2.Opracowania pomocnicze**

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budo wiano-montażowych”
- tom I - (MGPiB) - „Budownictwo ogólne”
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budo wiano-montażowych”
- tom V - (MGPiB) - „Instalacje elektryczne”
- Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych - Instytut Energetyki 1997 r.
- „Poradnik Inspektora Nadzoru elektryka”
- „Ochrona odgromowa i przeciwprzebieciowa”
- „Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne o napięciu znamionowym nie wyższym niż 1kV w zakresie ochrony przeciwporażeniowej”-komentarz, wydanie - Instytut Energetyki, Ośrodek Normalizacji obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

### 10.3. Normy elektryczne i branżowe.

Lp.	Numer normy	Tytuł normy
1.	PN-IEC 364-4-481:1994	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych
2.	PN-IEC 60364-1:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
3.	PN-IEC 60364-3:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk
4.	PN-IEC 60364-441:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
5.	PN-IEC 60364-442:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
6.	PN-IEC 60364-443:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
7.	PN-IEC 60364-4-442:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
8.	PN-IEC 60364-4-443:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
9.	PN-IEC 60364-4-45:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia
10.	PN-IEC 60364-4-46:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie

11.	PN-IEC 60364-4-47:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
12.	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
13.	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
14.	PN-IEC 60364-5-51:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne
15.	PN-IEC 60364-5-52:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
16.	PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
17.	PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza
18.	PN-IEC 60364-5-534:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami
19.	PN-IEC 60364-5-537:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączenia izolacyjnego i łączenia
20.	PN-IEC 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
21.	PN-IEC 60364-5-548:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy

		uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych
22.	PN-IEC 60364-6-61:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzanie odbiorcze
23.	PN-IEC 60445:2002	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego
24.	PN-IEC 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
25.	PN-IEC 60364-5-559:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
26.	PN-IEC 60364-6-61:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzanie odbiorcze
27.	PN-IEC 60364-7-704:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
28.	PN-IEC 60445:2002	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów ogólne systemu alfanumerycznego
29.	PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod EP)
30.	PN-IEC 61239:2000	Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa
31.	PN-88/E-08501	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa
32.	PN-IEC 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
33.	N/SEP-E-004	Elektrotechniczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

34.	PN-71/E-02034	Oświetlenie elektryczne terenów budowy, przemysłowych, kolejowych i portowych oraz dworców i środków transportu publicznego
35.	PN-EN 12-464-1:2004	Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1 . Miejsca pracy we wnętrzach.
36.	PN-E-05100-1	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.
37.	PN-E-05100-2	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami izolowanymi.