

**„NEUSTEIN” s.c.**  
**Biuro Projektów Wodociągów i Kanalizacji**  
**45-417 Opole ul. Pomarańczowa 22**  
**tel. 77 544-12-98, kom. 509 255 415**  
**E-mail neustein@op.onet.pl**

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE  
WYKONANIA I ODBIORU  
ROBÓT BUDOWLANYCH**

*Temat opracowania :*

*Obiekt :* **Kanalizacja sanitarna ciśnieniowa dla wsi Landzmiernik**

*Lokalizacja :* **Kobylice, Landzmiernik, Cisek gm. Cisek**

*Inwestor :* **Gmina Cisek**

*Branża :* **Technologiczna, elektryczna**

*Nr Umowy :* **ZPD-342-25/2009** z dnia : **01.06.2009 r.**

*Data wykonania :* **Marzec 2010 r.**

Opracował :	Branża :	Nr upr. bud.	Podpis :
mgr inż. Andrzej Neustein	sanitarna	330/88/Op 331/88/Op	<b>mgr inż. Andrzej Neustein</b> 45-417 Opole, ul. Pomarańczowa 22 tel. 775441298, kom. 509 255 415 Upr. Nr 29/87/Op, 330/88/Op, 331/88/Op Specjalność inst. inż. w zakresie proj. i wykonawstwa sieci i inst. sanitarnej oraz urządzeń ochrony środowiska
Mirosław Rajca	elektryczna	50/82/Op	<b>MIROŚLAW RAJCA</b> <b>TECHNIK ELEKTRYK</b> Uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności elektrycznej w zakresie sieci instalacji urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. 83/77/Op i 50/82/Op uprzw. „E” nr 96-3640 OIGE - Katowice

Egz. nr

## **CZEŚĆ 3**

# **SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **TS 00.00**

### **WYMAGANIA OGÓLNE**

# 1. WSTĘP

## 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji sanitarnej ciśnieniowej dla wsi Landzmierny gm. Cisek. Ścieki z w/w miejscowości odprowadzane będą do istn. oczyszczalni w Kędzierzynie-Koźlu. Przedsięwzięcie inwestycyjne realizowane będzie w ramach Programu Strukturalnej Pomocy UE.

## 1.2 Zakres stosowania ST

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

## 1.3 Zakres Robót objętych ST

Wymagania Ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionych Specyfikacjami Technicznymi:

1	TS 01.00	ROBOTY ZIEMNE
2	TS 02.00	ROBOTY DROGOWE
3	TS 03.00	KANALIZACJA SANITARNA CIŚNIENIOWA
4	TS 04.00	ROBOTY ELEKTRYCZNE -POMPOWNIE

W zakresie projektu przewidywana jest budowa sieci kanalizacji ciśnieniowej dla wsi Landzmierny gm. Cisek

Cały projekt został podzielony na dwa etapy :

**Etap I** - obejmujący budowę sieci i pompowni przydomowych we wsi Landzmierny

**Etap II** - obejmujący budowę tłoczni ścieków PL-1 wraz z zasilaniem energetycznym.

Wykonanie tłoczni ścieków PL-1 przewidziano w II etapie t.j. po wybudowaniu sieci kanalizacyjnej ciśnieniowej dla wsi Cisek i Roszowicki Las. Do tego czasu ścieki z tych miejscowości przetłaczane będą do oczyszczalni bezpośrednio przez pompownie przydomowe.

Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Uwagi
<b>Etap I</b>			
<b>1. Sieć kanalizacyjna ciśnieniowa , w tym :</b>	<b>m</b>	<b>8542</b>	
- rurociągi ciśnieniowe PE $\phi$ 200 mm- układane metodą przewiertu sterowanego	m	1915	
- rurociągi ciśnieniowe PE $\phi$ 180 mm- układane w wykopach piono. umocnionych	m	52	
- rurociągi ciśnieniowe PE $\phi$ 180 mm- układane metodą przewiertu sterowanego	m	2300	
- rurociągi ciśnieniowe PE $\phi$ 75 mm – układane w wykopach pion. umocnionych	m	40	
- rurociągi ciśnieniowe PE $\phi$ 75 mm – układane metodą przewiertu sterowanego	m	1166	
- rurociągi ciśnieniowe PE $\phi$ 63 mm – układane w wykopach pion. umocnionych	m	72	
- rurociągi ciśnieniowe PE $\phi$ 63 mm – układane metodą przewiertu sterowanego	m	2997	
Studzienka bet. $\phi$ 1500 mm z 2 zasuwanami odcinającymi dn 200 mm	kpl.	1	zasuwy nożowe
Studzienka bet. $\phi$ 1500 mm z 3 zasuwanami odcinającymi dn 200 mm	kpl.	1	trójnik Combi z 3 zasuwanami
Studzienka bet. $\phi$ 1500 mm z 3 zasuwanami odcinającymi dn 150 mm	kpl.	3	trójnik Combi z 3 zasuwanami
Studzienka bet. $\phi$ 1500 mm z 4 zasuwanami odcinającymi dn 150 mm	kpl.	1	czwórnik Combi z 4 zasuwanami
Studzienka bet. $\phi$ 1200 mm z 3 zasuwanami odcinającymi dn 65 mm	kpl.	2	zasuwy nożowe
Zasuwa odcinająca kołnierzowa do kanalizacji dn 150 mm z obudową	szt.	3	skrzynka uliczna
Zasuwa odcinająca kołnierzowa do kanalizacji dn 50 mm z obudową	szt.	8	skrzynka uliczna
<b>2. Przyłącza kanalizacyjne ciśnieniowe, w tym :</b>	<b>szt./m</b>	<b>192/8335</b>	
- przyłącza kanaliz.cisn. PE $\phi$ 50 mm – układane w wykopach otwartych	m	328	
- przyłącza kanaliz.cisn. PE $\phi$ 50 mm – układane metodą przewiertu sterowanego	m	5500	
- przyłącza kanaliz.cisn. PE $\phi$ 40 mm – układane w wykopach otwartych	m	482	
- przyłącza kanaliz.cisn. PE $\phi$ 40 mm – układane metodą przewiertu sterowanego	m	2025	

<b>Wyszczególnienie</b>	<b>Jedn.</b>	<b>Ilość</b>	<b>Uwagi</b>
<b>3. Przewierthy pod drogą wojewodzką i rzeką Cisek, w tym :</b>	<b>m</b>	<b>315</b>	
- przewiert sterowany rur ochronnych z PE $\phi$ 280 mm (20 + 25 )	m	45	
- przewiert sterowany rur ochronnych z PE $\phi$ 160 mm	m	36	
- przewiert sterowany rur ochronnych z PE $\phi$ 140 mm	m	234	
<b>4. Pompownie ścieków, w tym :</b>			
Pompownia przydomowa prefabryk. z PE $\phi$ 1200 mm z zasil. energet.	kpl.	1	2 pompy wyporowe
Pompownie przydomowe prefabryk. z PE $\phi$ 800 mm z zasil. energet.	kpl.	191	1 pompa wyporowa
<b>5. Roboty różne , w tym :</b>			
- odtworzenie nawierzchni dróg , poboczy i chodników	m <sup>2</sup>	3 386	
<b>Etap II</b>			
<b>Tłocznia ścieków PL-1</b> w Landzmierzu wraz z uzbrojeniem towarzyszącym i zagospodarowaniem terenu : - tłocznia PL-1 zamontowana w zbiorniku z PEHD $\phi$ 2500 mm - rurociąg tłoczny PE $\phi$ 180 mm , L = 28 m - hydrant płuczący dn 80 mm - linia kablowa energet. zasilająca tłocznię ścieków	kpl.	1	

W różnych miejscach Specyfikacji Technicznych podane są odnośniki do norm krajowych. Normy te winny być traktowane jako integralna część Specyfikacji Technicznych i czytane w połączeniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami, w których są wymienione. Wykaz podstawowych norm przedstawiono w p. 10 poszczególnych Specyfikacji. Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych norm krajowych, które obowiązują w związku z wykonaniem prac objętych Kontraktem i stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w Specyfikacjach Technicznych. Zakłada się, iż Wykonawca dogłębnie zaznajomił się z treścią i wymaganiami tych norm.

## 1.4 Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

### 1.4.1 Dokumentacja Projektowa

- 1) Dokumentacja Projektowa załączona do Dokumentów Przetargowych:  
Rysunki (wg spisu w części V dokumentacji przetargowej).
- 2) Dokumentacja Projektowa - projekt budowlano-wykonawczy będący w posiadaniu Zamawiającego (do wglądu).
- 3) Dokumentacja Projektowa do opracowania przez Wykonawcę w ramach Ceny Umownej.

#### Rysunki do opracowania przez Wykonawcę

Wykonawca we własnym zakresie opracuje następujące Rysunki oraz uzyska akceptację Inspektora Nadzoru oraz innych odnośnych władz:

- Rysunki powykonawcze i wszelkie inne projekty – 2 kpl.  
(1 oryginał możliwy do skopiowania + 1 kopia)
- Zabezpieczenie ścian wykopów
- Projekty odwodnień wykopów (instalacje depresyjne)

Wykonawca we własnym zakresie przedłoży następujące propozycje Rysunków oraz uzyska akceptację Inspektora Nadzoru oraz innych odnośnych władz:

- Projekt organizacji ruchu na czas budowy
- Projekty organizacji robót

Powyższa lista rysunków nie jest wyczerpująca i stanowi jedynie uzupełnienie ogólnych zobowiązań wykonawcy w ramach Umowy.

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Rysunków, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki lub Specyfikacje niezbędne do właściwego wykonania Robót na własny koszt w 4-rech egzemplarzach i przedłoży je Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia

### 1.4.2 Zabezpieczenie Placu Budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Placu Budowy oraz Robót poza placem budowy w okresie trwania realizacji Umowy aż do zakończenia i odbioru końcowego Robót, a w szczególności:

- (a) Utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy a także zabezpieczy Plac Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.
- (b) Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia Robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu Robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco. W czasie wykonywania Robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inspektora Nadzoru.
- (c) Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora Nadzoru, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót.
- (d) Koszt zabezpieczenia Placu Budowy i Robót poza placem budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową

### 1.4.3 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 wykończania Robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać Plac 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 Placu 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:
  - 1) Lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych.
  - 2) Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
    - 2.1) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
    - 2.2) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
    - 2.3) możliwością powstania pożaru.

### 1.4.4 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów 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.

### **1.4.5 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.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwe oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu. 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.

### **1.4.6 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. Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robot, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Placu Budowy i powiadomi Inspektora Nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót, o fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru 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.

Jeśli w trakcie prowadzenia Robót nastąpi odsłonięcie obiektów zabytkowych lub warstwy kulturowej, a nadzór archeologiczny uzna za konieczne wstrzymanie prac i niemożliwa okaże się korekta Harmonogramu Robót na ten okres, to Wykonawca będzie uprawniony do wystąpienia o dodatkowy czas na Ukończenie Robót w trybie zgodnym z postanowieniami Umowy.

### **1.4.7 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 powiadomiony Inspektora Nadzoru.

Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie Placu Budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich Robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru.

### **1.4.8 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.

#### **1.4.9 Ochrona i utrzymanie Robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia Zakończenia przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu odbioru pogwarancyjnego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru pogwarancyjnego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora Nadzoru powinien rozpocząć Roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

#### **1.4.10 Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca robót jest zobowiązany do bezwzględnego przestrzegania Prawa Polskiego w trakcie prowadzenia robót.

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 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 Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

#### **1.4.11 Zezwolenia**

Zezwolenia wymagane w Rzeczypospolitej Polskiej, Wykonawca winien uzyskać od odnośnych władz na swój koszt. (Takie zezwolenia w tym między innymi zezwolenia na objazdy, na prowadzenie drogi, na osiedlenie się, na użycie krótkofalówek, na rozpoczęcie prac i na zakryciu robót zanikających przy przełożeniu urządzeń użyteczności publicznej).

Razem z harmonogramem robót w ciągu 20 dni od podpisania umowy. Wykonawca winien przedłożyć Inspektorowi Nadzoru wykaz wszystkich zezwoleń wymaganych do rozpoczęcia i zakończenia Robót zgodnie z Harmonogramem.

Wykonawca winien dostosować się do wymagań tych zezwoleń i winien w pełni umożliwić władzom wydającym te zezwolenia kontrolę i badanie robót. Ponadto, winien pozwolić Władzom na udział w badaniach i procedurach sprawdzających, co nie powinno zwolnić Wykonawcy z jakichkolwiek jego obowiązków kontraktowych.

#### **1.4.12 Przebudowa urządzeń kolidujących**

Przebudowę urządzeń należy wykonać pod nadzorem i wyszczególnić w uzgodnieniu z użytkownikami.

Wykonawca ponosi wszystkie koszty nadzorów właścicieli urządzeń w trakcie ich przebudowy i budowy.

#### **1.4.13 Tablice Informacyjne**

Wykonawca robót jest zobowiązany do ustawienia i utrzymywania przez okres trwania budowy tablic informacyjnych na początkowym i końcowym odcinku budowy.

#### **1.1.14 Ochrona robót przed wpływem warunków atmosferycznych**

Ochrona robót przed opadami atmosferycznymi należy do Wykonawcy.



## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inspektora Nadzoru w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inspektor Nadzoru będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będą zachowane następujące warunki:

- a) Inspektor Nadzoru będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji.
- b) Inspektor Nadzoru będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Umowy.

### **2.2. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

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

### **2.3. 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 właściwości do Robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Placu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza Placem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

### **2.4. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiałów w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze, co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora Nadzoru. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru.

### **2.5. Pochodzenie materiałów**

Wszystkie zastosowane materiały muszą pochodzić z kraju UE. Odpowiednie certyfikaty pochodzenia będą wymagane przez Inspektora Nadzoru przy dokonywaniu odbioru wykonanych robót.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robot. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji Robot, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym Kontraktem.

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 Inspektorowi Nadzoru 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 Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Umowy, zostanie przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

## **4. TRANSPORT**

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 Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym Kontraktem.

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 Umowy na polecenie Inspektora Nadzoru będą usunięte z Placu Budowy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Placu Budowy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robot, zgodnie z Kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, PZI, projektu organizacji Robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru..

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 Inspektora Nadzoru..

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

Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty Występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inspektora Nadzoru 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. Harmonogram robót**

Wykonawca przy sporządzaniu harmonogramu robót w oparciu o Klauzulę Warunków Umowy powinien uwzględnić następujące czynniki i warunki:

- przed rozpoczęciem robót należy oczyścić lub zapewnić rowy melioracyjne,

- dojazdy i wyjazdy z placu Robót muszą być zapewnione przed rozpoczęciem jakichkolwiek robót,
- wszystkie urządzenia związane z bezpieczeństwem i organizacją Ruchu powinny znajdować się w odpowiednim miejscu przed rozpoczęciem robót na danym obszarze,
- należy określić strefy wpływu pracy ciężkiego sprzętu na istniejącą zabudowę. Przed przystąpieniem do Robót należy dla budynków w tej strefie sporządzić inwentaryzację i ocenę stanu technicznego. Koszt wykonania tych opracowań obciąża Wykonawcę,

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru. Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
- bhp,
- 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 sterowania jakością wykonywanych Robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi Nadzoru;

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 ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót,
- sposób postępowania z materiałami i Robotami nie odpowiadającymi wymogom.

### 6.2. 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, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor Nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inspektor Nadzoru będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Inspektor Nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor Nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych materiałów dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

### **6.3. Pobieranie próbek**

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inspektor Nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwość, co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający. Pojemniki do pobierania próbek będą, dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inspektora Nadzoru będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### **6.4. Badania i pomiary**

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

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru.

### **6.5. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w program zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi Nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych

### **6.6. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor Nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów. Inspektor Nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez

Wykonawcę. Inspektor Nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor Nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i Robót z Dokumentacją Projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

## **6.7. Atesty jakości materiałów i urządzeń**

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w ST.

W przypadku materiałów, dla których atesty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru. Materiały posiadające atesty a urządzenia - ważne legalizacje mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z ST to takie materiały i/lub urządzenia zostaną odrzucone.

## **6.8. Dokumenty budowy**

### **(1) Dziennik Budowy**

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od rozpoczęcia Robót do końca Okresu Odpowiedzialności za Usterki. 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, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, w porządku chronologicznym.

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora Nadzoru.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez Inspektora Nadzoru Rysunków,
- uzgodnienie przez Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości i harmonogramu,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót przez Inspektora Nadzoru, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów Robót,
- godziny, ilość i rodzaj robotników zatrudnionych na placu budowy,
- sprzęt używany i sprzęt niesprawny technicznie,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót
- opis warunków geotechnicznych z ich opisem na Rysunkach,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,

- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.
- szczegółowe wykazy wszelkich ilościowych i jakościowych części robót w tym dostarczonych i użytych dostaw.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się. Instrukcje Inspektora Nadzoru wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis Projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

#### **(2) Księga Obmiaru**

Księga Obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót. Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w Wycenionym Przedmiarze Robót i wpisuje do Księgi Obmiaru.

#### **(3) Dokumenty laboratoryjne**

Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załącznik do odbioru Robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora Nadzoru.

**(4) Pozostałe dokumenty budowy** Do dokumentów budowy *zalicza* się, oprócz wymienionych w pkt.

(I)-(3) następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania Terenu Budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru Robót,
- e) protokoły z porad 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 jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **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 Wycenionym Przedmiarze Robót.

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 Księgi Obmiaru.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych 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 do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.

### **7.2. Zasady określania ilości Robót i materiałów**

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone wzdłuż linii osiowej.

Jeśli Specyfikacje Techniczne właściwe dla danych Robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami Specyfikacji Technicznych.

### **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. Wagi i zasady ważenia**

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom Specyfikacji Technicznych. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru.

### **7.5. Czas przeprowadzania obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzane przed częściowym lub końcowym odbiorem Robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w Robotach i zmiany Wykonawcy Robót.

Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie Księgi Obmiaru. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Księgi Obmiaru, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

## **8. PRZEJĘCIE ROBÓT**

### **8.1. Procedura Przejęcia Robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich Specyfikacji, Roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inspektora Nadzoru przy udziale Wykonawcy:

- a) odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

### **8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających 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.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca na piśmie, a w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia Inspektor Nadzoru winien przystąpić do badania i pomiaru robót w celu ich odbioru.

Odbioru Inspektor Nadzoru dokonuje w oparciu o wyniki wszelkich badań i pomiarów będących w zgodzie z Rysunkami, Specyfikacjami i innymi uzgodnionymi wymaganiami.

Wykonawca robót nie może kontynuować robót bez odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu przez Inspektora Nadzoru. Żaden odbiór przed odbiorem ostatecznym nie zwalnia Wykonawca od zobowiązań określonych Umową.

### 8.3. Odbiór częściowy

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

### 8.4. Odbiór ostateczny Robót

Odbiór robót należy wykonywać z uwzględnieniem niżej podanych uwarunkowań:

- 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 o tym fakcie Inspektora Nadzoru.
- Odbiór ostateczny Robót nastąpi w terminie ustalonym w Kontrakcie, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia Robót i przekazania dokumentów, o których mowa w punkcie 8.5.
- Inspektor Nadzoru wystawi Świadcstwo Przejęcia stwierdzające zakończenie robót po zweryfikowaniu odbioru ostatecznego przez Komisję wyznaczoną przez Zamawiającego. Przedstawiciele Inspektora Nadzoru i Wykonawcy wezmą również udział w przekazaniu.
- Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Rysunkami i Specyfikacjami.
- W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających Komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru końcowego.

### 8.5. Dokumenty do odbioru końcowego Robót

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Rysunki z naniesionymi zmianami,
- uwagi i zalecenia Inspektora Nadzoru, zwłaszcza przy odbiorze Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- Dzienniki Budowy i Księgi Obmiaru,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodne ze Specyfikacjami i PZJ,
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów,
- sprawozdanie techniczne,
- powykonawczą dokumentację geodezyjną obiektu,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:

- zakres i lokalizację wykonywanych Robót,
- wykaz wprowadzonych zmian,
- uwagi dotyczące warunków realizacji Robót,
- datę rozpoczęcia i zakończenia Robót.

W przypadku, gdy wg komisji, Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, Komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego Robót.

Wszystkie zarządzone przez Komisję Roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wymagań ustalonych przez Inspektora Nadzoru.

Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy Komisja.



## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Przedmiaru Robót.

Cena jednostkowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w pkt. 9 ST i w Dokumentacji Projektowej.

Cena jednostkowa będzie obejmować:

- robocizną bezpośrednią,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi, (sprowadzenie sprzętu na Plac Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- koszty pośrednie, w skład, których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych itp.), koszty dotyczące oznakowania Robót, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznic, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy, zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót w okresie gwarancyjnym, podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami. Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w Wycenionym Przedmiarze Robót jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją kosztorysową

## 10. DOKUMENTACJA WYKONAWCZA I POWYKONAWCZA

Wykonawca w ramach Umowy jest zobowiązany wykonać dokumentację geodezyjną powykonawczą inwestycji oraz projekt organizacji ruchu w pasie drogowym oraz inne niezbędne projekty wykonawcze zgodnie z p. 1.4.1.3 ST. Podstawą płatności są ceny ryczałtowe - pozycje 1, Przedmiaru Robót Wymagania Ogólne, obejmujące zakres robót zgodny z opisem zawartym w ST.

## 11. ZABEZPIECZENIE I OZNAKOWANIE TERENU BUDOWY

Wykonawca w ramach Umowy jest zobowiązany wykonać zabezpieczenie terenu budowy :

- dostarczyć i zainstalować urządzenia zabezpieczające (zapory, światła ostrzegawcze, znaki itp.):
- ustawić i utrzymać tablice informacyjne przez okres wykonywania robót

Tablice informacyjne nie powinny znajdować się na placu budowy dłużej niż 6 miesięcy od momentu zakończenia inwestycji. Następnie, tablica informacyjna powinna być zastąpiona tablicą pamiątkową.

### Tabliczki znamionowe

Urządzenia będą posiadały tabliczki znamionowe lub inny trwały opis, niezbędny do identyfikacji urządzenia. Wszystkie napisy na urządzeniach lub tabliczkach znamionowych, instrukcje, ostrzeżenia itp., niezbędne do identyfikacji urządzeń i ich bezpiecznej obsługi będą wykonane w języku polskim.

## **12. Koszty zawarcia ubezpieczeń na Roboty Kontraktowe.**

Koszty zawarcia ubezpieczeń ponosi Wykonawca; jednostką obmiaru jest ryczałt. Płatne po przedstawieniu kompletu ważnego ubezpieczenia na okres Umowy w ramach części Wymagania Ogólne Przedmiaru Robót.

## **13. Koszty pozyskania Zabezpieczenia wykonania i wszystkich wymaganych Gwarancji**

Koszty pozyskania Zabezpieczenia wykonania i wszystkich wymaganych Gwarancji ponosi Wykonawca. Jednostką obmiaru jest ryczałt. Płatne po przedstawieniu ważnej gwarancji wykonania i wszystkich wymaganych gwarancji w ramach Wymagania Ogólne Przedmiaru Robót.

## **14. Koszty zajęcia pasa drogowego**

Koszty zajęcia pasa drogowego na czas prowadzenia Robót, wyliczonego zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 3 grudnia 1998 r w sprawie przepisów ustawy o drogach publicznych lub innego obowiązującego prawa miejscowego właściwego terenowo dla miejsca wykonywania Robót, jak również opłaty za umieszczenie obcych urządzeń w pasie drogowym ponosi Wykonawca. Jednostką obmiaru jest ryczałt. Płatne po przedstawieniu ważnego pozwolenia na zajęcie pasa drogowego na czas prowadzenia Robót w okresie zgodnym z Harmonogramem, jak również przedstawieniu dowodu wniesienia opłaty za umieszczenie obcych urządzeń w pasie drogowym, do wysokości limitu kwoty ryczałtowej wykazanej w części Wymagania Ogólne Przedmiaru Robót.

## **15. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Specyfikacje Techniczne w różnych miejscach powołują się na Polskie Normy (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z Rysunkami i Specyfikacjami, jak gdyby tam one występowały. Rozumie się, iż Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania Polskich Norm (datowane nie później niż 30 dni przed datą składania ofert), o ile nie postanowiono inaczej. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z obowiązującymi Polskimi Normami (PN)/(EN-PN) lub odpowiednimi normami krajów UE lub beneficjentów Programu Strukturalnej Pomocy UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**TS 01.00**

**ROBOTY ZIEMNE**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych przy budowie kanalizacji sanitarnej ciśnieniowej dla wsi Landzierz gm. Cisek. Przedsięwzięcie inwestycyjne realizowane będzie w ramach Programu Strukturalnej Pomocy UE.

### 1.2. Zakres stosowania ST

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

### 1.3. Określenia podstawowe

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

Ponadto:

- wykopy - doły szeroko- i wąskoprzestrzenne liniowe dla fundamentów lub dla urządzeń instalacji podziemnych oraz miejsca rozbiórki nasypów, wałów lub hałd ziemnych,
- zasyp - wypełnienie gruntem wykopów tymczasowych z wymaganym zagęszczeniem,
- ukopy - pobór ziemi z odkładu, wydobyta ziemia zostaje użyta do budowy nasypów lub wykonania zasypów lub wywieziona na składowisko,
- wykopy jamiste - wykopy oddzielne ze skarpami lub o ścianach pionowych,
- nasypy - użytkowe budowle ziemne wznoszone wznwyż od poziomu terenu, w których grunt jest celowo zagęszczony,
- odkład - grunt uzyskiwany z wykopu lub przekopu złożony w określonym miejscu bez przeznaczenia użytkowego lub z przeznaczeniem do późniejszego zasypiania wykopu,
- składowisko - miejsce tymczasowego lub stałego magazynowania nadmiaru gruntu z ziemi roślinnej z wykopów, pozyskania i koszt utrzymania obciąża wykonawcę,
- plantowanie terenu - wyrównanie terenu do zadanych projektem rzędnych, przez ścięcie wypukłości i zasypianie wgłębień o wysokości do 30 cm i przy przemieszczaniu mas ziemnych do 50 m
- wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca zagęszczenie gruntu, określona wg wzoru:  $I_s = P_d / P_{ds}$

Gdzie:

$P_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu ( $Mg/m^3$ ),

$P_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora,

### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST są:

- grunt z wykopu - do wykonania nasypów.  
Przydatność gruntów z wykopów do wykonania nasypów określi laboratorium Wykonawcy. Grunty z wykopu muszą uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.
- grunt z dokopu kategorii II

Przydatność materiałów na nasyp należy określić po wykonaniu następujących badań :

- wskaźnik różnoziarnistości  $> 5$ ,
- wskaźnik piaskowy  $> 35$ ,
- wodoprzepuszczalność  $K > 8$  m/dobę.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inspektora Nadzoru. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru.

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.

### 3. SPRZĘT

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

- koparka samobieżna - 0,05 ÷ 0,60 m<sup>3</sup>,
- spycharka gąsienicowa - 55 ÷ 100 kM,
- równiarka samobieżna - 10 - 16 m<sup>3</sup>,
- walec samojezdny, wibracyjny,
- płyta wibracyjna, samobieżna.
- kafar gąsienicowy 2 - 3 Mg,
- żuraw samojezdny 5 - 10 Mg,
- wibromłot do wbijania i wyciągania grodzic,
- zestaw do odwadniania wglębnego i powierzchniowego wykopów.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót. Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora Nadzoru. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

### 4. TRANSPORT

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

- samochód dostawczy, skrzyniowy 3 - 5 Mg,
- samochód ciężarowy, samowyładowczy 5 - 20 Mg,
- samochód ciężarowy, skrzyniowy 5 - 20 Mg.

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

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 prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami Kontraktu.

#### 5.2. Zakres robót przygotowawczych:

- a) prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót
- b) prace geotechniczne w zakresie kontroli zgodności warunków istniejących z Projektem
- c) zabezpieczenie lub usunięcie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu oraz roślinności i ewentualnych składowisk odpadów, rumowisk
- d) zabezpieczenie obiektów chronionych prawem
- e) przejście i odprowadzenie z terenu robót wód odpadowych i gruntowych
- f) wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków

- g) oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym (drogi kołowe, szynowe wodne)
- h) dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego
- i) wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych
- j)

### 5.3. Zakres robót zasadniczych

- a) Roboty ziemne tymczasowe i stałe (usunięcia humusu, wykopy z odwodnieniem i umocnieniami, zasypy, nasypy, podsypki) związane z budową kanalizacji sanitarnej
- b) Roboty ziemne tymczasowe i stałe (usunięcie humusu, niwelacja terenu, nasypy, wykopy, podsypki) związane z budową pompowni ścieków.
- c)

## 5.4. Warunki techniczne wykonania robót

### 5.4.1. Prace geodezyjne

Prace geodezyjne związane z wyznaczaniem i realizacją robót ziemnych obejmują między innymi :

- a) wyznaczenie i stabilizację w terenie (w nawiązaniu do stałej osnowy geodezyjnej) roboczej osnowy realizacyjnej,
- b) wyznaczenie, w oparciu o roboczą osnowę realizacyjną elementów geometrycznych, takich jak osie, obrysy, krawędzie,
- c) wyznaczenie na terenie budowy i w bezpośrednim jej sąsiedztwie odpowiedniej ilości reperów wysokościowych,
- d) wyznaczenie oraz kontrola w czasie realizacji robót wymaganych nachyleń skarp, spadków, osiadania itp.,
- e) wykonywanie w czasie realizacji robót pomiarów inwentaryzacyjnych urządzeń i elementów zakończonych

Po zakończeniu budowy (lub jej etapu) Wykonawca sporządza powykonawczą Dokumentację Geodezyjną obejmującą : mapy, szkice i operaty obsługi realizacyjnej, sprawozdanie techniczne z podaniem stosownych dokładności itp. Kopię mapy wykonanej w ramach dokumentacji geodezyjnej ze sprawozdaniem technicznym należy przekazać do ośrodka dokumentacji geodezyjno-kartograficznej prowadzonego przez właściwe urzędy.

### 5.4.2. Odwodnienie terenu robót i zabezpieczenie przed dopływem wód

Z przeprowadzonych badań technicznych podłoża gruntowego wynika, że pod warstwą gleby lub nasypu zalegają przeważnie gliny pylasto-piaszczyste z okresową domieszką żwirów.

W otworze nr 7 na głębokości poniżej 2,3 m p.p.t stwierdzono występowanie piasku średnioziarnistego.

Wodę gruntową nawiercono w części otworów ( nr 4, 7 i 10) na głęb. 1,2 ÷ 2,5 m p.p.t.

Uwzględniając istniejące warunki gruntowo-wodne odwodnienie wykopów przewiduje się na odcinkach gdzie może pojawić się w nich woda gruntowa oraz w przypadku gromadzenia się w wykopach wód opadowych. Odwodnienie wykopów przewiduje się jako bezpośrednie. Woda odpompowywana będzie ze studzienek zbiorczych z PE  $\phi$  500 mm usytuowanych w dnie wykopu za pomocą pompy spalinowej z przystawką samozasysającą.

### 5.4.3. Wykopy

#### Wykonanie wykopów nad i pod zwierciadłem wody gruntowej

Gdy wykop wykonywany pod wodą stanowi wstępną fazę robót należy go wykonać do głębokości około 50 cm mniejszej niż w projekcie. Dokończenie wykopu i ewentualne ubezpieczenie przeprowadza się wówczas na sucho przy obniżonym zwierciadle wody gruntowej.

W wykopach fundamentowych wykonywanych mechanicznie ostatnią warstwę, o miąższości 0,3 - 0,6 m (w zależności od rodzaju gruntu), należy usunąć z dużą ostrożnością niekiedy nawet ręcznie i pod nadzorem geologiczno-Inspektorskim. W gruntach wrażliwych strukturalnie (pęczniących, lasujących się lub szybko rozmakających) warstwę należy usunąć na krótko przed

przystąpieniem do robót fundamentowych. W przypadkach, gdy warunki eksploatacyjne budowli tego wymagają, grunt w skarpach i w dnie wykopu należy zagęścić.

Wszystkie obmiary dla obniżenia poziomu wody powinny być zawarte w cenach jednostkowych.

### **Umocnienie wykopów**

Wszystkie wykopy pod układane rurociągi przewidziano o ścianach pionowych umocnionych stalowymi wypraskami lub stalowymi obudowami prefabrykowanymi (klinksy).

- Roboty należy realizować z wytycznymi WTWO-H-4 (Zarządzenie nr 42 Prezesa CUGW z 19. 12. 1966r. ),

Wszystkie obmiary dla umocnienia wykopów powinny być zawarte w cenach jednostkowych.

### **Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych**

W przypadku wystąpienia zagrażających dla stateczności budowli osuwisk lub przebić hydraulicznych (kurzawka, źródło) należy :

- a) wstrzymać wykonywanie robót w sąsiedztwie zaobserwowanego zjawiska i jeśli to konieczne ze względów bezpieczeństwa zabezpieczyć obszar zagrożony ruchami gruntu przed dostępem ludzi,
- b) zabezpieczyć miejsce, w którym nastąpiło przebicie przed dalszym naruszeniem struktury gruntu (np. przez ułożenie geowłókniny i nasypanie około 0, 5 m warstwy pospółki lub drobnego żwiru),
- c) zawiadomić projektanta, który powinien określić przyczyny zjawiska oraz ustalić środki zaradcze, a jeśli to konieczne należy zasięgnąć rady ekspertów.

### **Wymagania odnośnie dokładności wykonania wykopów**

Odchylenie rzędnych koryta gruntowego od rzędnych projektowanych nie powinno być większe od 1 cm.. Szerokość i głębokość rowów nie powinna różnić się od projektowanych więcej niż o 5 cm. Spadek dna rowów powinien być zgodny z zaprojektowanym z dokładnością do 1 %. Wskaźnik zagęszczenia gruntu w wykopie powinien wynosić  $I_s = 1, 00$ .

### **Wbudowanie i zagęszczenie gruntu**

Grunt wbudowany i rozłożony równomiernie w warstwie przygotowanej do zagęszczenia powinien posiadać wilgotność naturalną  $W_n$  zbliżoną do optymalnej  $W_{opt}$ , określonej według normalnej metody Proctora.

Zaleca się, aby:

- a) dla gruntów spoistych, z wyjątkiem pospółek, żwirów i rumoszy gliniastych, wilgotność gruntu była w granicach  $W_n = W_{opt} \pm 2 \%$ ,
- b) dla pospółek, żwirów i rumoszy gliniastych  $W_n \geq 0, 7 W_{opt}$ , przy czym górna granica wilgotności zależy od rodzaju maszyn zagęszczających,
- c) dla gruntów sypkich, z wyjątkiem piasków drobnych i pylastych, grunt należy polewać możliwie dużą ilością wody.

Grunt spoisty w warstwie do zagęszczenia nie powinien zawierać brył i kamieni o wymiarach większych od ok. 15 cm, nie przekraczających jednakże połowy grubości warstwy. W rumoszach gliniastych, ilastych lub fliszowych wymiary odłamów skalnych nie powinny przekraczać połowy grubości warstwy.

W przypadku braku miarodajnych danych dotyczących sposobu zagęszczania gruntu przed przystąpieniem do zagęszczania powinno być przeprowadzone zagęszczenie próbne maszynami przewidzianymi do stosowania na budowie.

W trakcie właściwego procesu zagęszczania ułożona warstwa powinna być zagęszczona na całej szerokości nasypu, przy czym ilość przejazdów maszyn zagęszczających powinna zapewnić wymagane zagęszczenie.

#### 5.4.4. Zdjęcie warstwy humusu

Warstwę humusu przeznaczoną do zdjęcia określa Dokumentacja Projektowa. Zdjęcie warstwy humusu wykonać należy mechanicznie lub ręcznie. Humus przeznaczony do zdjęcia należy zgarniać warstwami na odkład, a następnie ładować koparką na środki transportu (bez zanieczyszczeń).

Humus przeznaczony do wywozu należy transportować samochodami, wywrotkami z zabezpieczeniem ładunku plandekami, na miejsce uzgodnione z Zamawiającym.

Kontroli podlega w szczególności zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową, w zakresie:

- powierzchni zdjęcia humusu,
- grubości zdjętej warstwy humusu,
- prawidłowości sprzymowania humusu.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

- ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w ST "Wymagania ogólne"
- wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń
- wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy
- 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:

- badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inspektorowi Nadzoru w trybie określonym w PZJ do akceptacji,
- wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ
- 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.

Sprawdzenie robót pomiarowych należy przeprowadzić wg następujących zasad:

- a) oś obiektu należy sprawdzić we wszystkich załamaniach pionowych i krzywiznach w poziomie oraz co najmniej, co 200 m na prostych,
- b) robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego odcinka,
- c) wyznaczenie nasypów i wykopów należy sprawdzić taśmą i szablonem z poziomą, co najmniej w 5 miejscach oraz w miejscach budzących wątpliwości.

Po wykonaniu wykopów należy sprawdzić, czy pod względem kształtu, zagęszczenia i wykończenia odpowiada on wymaganiom oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w ST lub odpowiednich normach.

### 7. OBMIAR ROBÓT

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

Roboty ziemne przy wykonywaniu wykopów są robotami tymczasowymi i nie podlegają obmiarowi robot.

Obmiarowi robót podlegają roboty ziemne związane z wykonywaniem nasypów.

Roboty objęte niniejszą ST obmierza się w jednostkach miary podanych w punkcie 1.3. niniejszej ST. Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu.



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

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

Zasady szczegółowe :

- objętości kosztorysowe robót ziemnych kubaturowych oblicza się na podstawie określonych w projekcie wymiarów (przekroje poprzeczne, profile podłużne nasypów) w m<sup>3</sup> gruntu rodzimego lub zagęszczonego,

## 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 Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

Zasady szczegółowe :

Proces odbioru powinien obejmować :

- a) sprawdzenie dokumentacji powykonawczej w zakresie kompletności i uzyskanych wyników badań laboratoryjnych,
- b) sprawdzenie robót pomiarowych w zakresie zgodności z dokumentacją projektową,
- c) sprawdzenie wykonania wykopów i nasypów pod względem wymaganych parametrów wymiarowych i technicznych,
- d) sprawdzenie zabezpieczenia wykonanych robót ziemnych.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST "Wymagania ogólne"

Płatność za jednostkę obmiarową roboty należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

Zgodnie z postanowieniami Kontraktu należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1. 3. niniejszej ST.

### 9.2. Cena wykonania robót

Cena wykonania robót obejmuje :

- a) prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji (mapy powykonawczej)
- b) prace geotechniczne wraz z dokumentacją powykonawczą oraz projektem odwodnienia terenu robót
- c) badania laboratoryjne materiałów i gruntów wraz z opracowaniem dokumentacji
- d) zabezpieczenie lub usunięcie istniejących w terenie urządzeń technicznych, roślinności i uzbrojenia terenu,
- e) usunięcie rumowisk, wysypisk odpadów,
- f) zabezpieczenie obiektów chronionych prawem
- g) zabezpieczenie rzek i kanałów przed zakłóceniem przepływu lub zanieczyszczeniem wód
- h) przejęcie i odprowadzenie wód opadowych i gruntowych z terenu robót wraz z instalacjami odwadniającymi,

- i) przygotowanie podłoża gruntowego pod roboty
- j) oznakowanie prowadzonych robót w pasie drogowym (drogi kołowe, szynowe, wodne) wraz z projektem organizacji ruchu, odtworzenia i opłaty za zajęcie pasa drogowego,
- k) dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie
- l) wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych oraz nasypów oraz ich czasowe odwodnieniem
- m) wywóz z terenu budowy urobku ziemnego na składowisko
- n) dostarczenie obiektów zaplecza budowy, zagospodarowanie terenu budowy
- o) wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót
- p) wykonanie robót zasadniczych i wykończeniowych
- q) wykonanie dokumentacji powykonawczej robót i budowy
- r) uporządkowanie placu budowy po robotach

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- WTWiO - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-B-06050: 1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-EN-298-1: 1999 Rury i kształtki kamionkowe i ich podłączenie do sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Wymagania.
- PN-91/B-06716 Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne.
- PN-B-11111: 1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanki.
- PN-B-11113: 1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- PN-EN-932-1: 1999 Badania podstawowych własności kruszyw. Metody pobierania próbek.
- PN-S-02205: 1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-B-0248 Grunty budowlane, określenia. Podział i opis gruntów.
- Roboty ziemne, Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru (dotyczy budowli hydrotechnicznych) wydanie MOŚZNiL z 1994r.

Normy nieobowiązujące :

- BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.

oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE lub beneficjentów Programu Strukturalnej Pomocy UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **TS 02.00**

### **ROBOTY DROGOWE**

# 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych przy budowie kanalizacji sanitarnej ciśnieniowej dla wsi Landzierz gm. Cisek. Przedsięwzięcie inwestycyjne realizowane będzie w ramach Programu Strukturalnej Pomocy UE.

## 1.2. Zakres stosowania ST

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

## 1.3. 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. Ponadto

- profilowanie podłoża - wyrównanie terenu do zadanych projektem rzędnych i nadanie płaszczyźnie (koryto drogowe) odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych,
- chudy beton - mieszanka betonowa kruszywa z cementem o wytrzymałości na ściskanie 6 - 9 MPa, po 28 dniach wiązania,
- kruszywo bazaltowe - tłuczeń - mieszanka kruszywa mineralnego oznaczona jako "niesort 0/63",
- podbudowa - podstawowa, nośna warstwa nawierzchni, która przejmuje i przekazuje obciążenia na podłoże gruntowe,
- składowisko - miejsce tymczasowego lub stałego magazynowania materiałów i gruzu z rozbiórek, pozyskanie i koszt utrzymania obciąża Wykonawcę.

## 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

# 2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST są:

- tłuczeń - kruszywo w postaci mieszanki oznaczonej jako "niesort 0/63", spełniającej wymagania PN-B-11112:1996,
- cement - cement portlandzki klasy 32,5, spełniający wymagania PN-B-19701:1997,
- woda - woda technologiczna stosowana do wykonania betonów i stabilizacji gruntu, spełniająca wymagania PN-B-32250,
- piasek i żwir - kruszywa mineralne określone w PN-B-11111:1996 i spełniające następujące wymagania:
  - a) zawartość frakcji  $0 > 2$  mm - ponad 30 %
  - b) zawartość frakcji  $0 < 0,075$  mm - poniżej 15 %
  - c) zawartość części organicznych - poniżej 1 %
  - d) wskaźnik piaskowy od 20 - 50 (WP)
  - e) chudy beton - beton cementowy,  $R_s = 6 - 9$  MPa, wg Pn-S-06102: 97.
  - f) beton asfaltowy

Wszystkie materiały przewidziane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Umowy i poleceniami Inspektora Nadzoru. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru.

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.

### 3. SPRZĘT

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

- równiarka samobieźna,
- spycharka gąsienicowa 100 - 150 kM,
- koparka samobieźna 0,25 - 0,6 m<sup>3</sup>,
- płyta wibracyjna, lekka,
- skrapiaarka mechaniczna z cysterną,
- mechaniczna układarka betonu asfaltowego z automatycznym sterowaniem,

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

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

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

### 4. TRANSPORT

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

- samochód skrzyniowy, ciężarowy 5 - 10 Mg,
- samochód samowyładowczy, ciężarowy 5 - 20 Mg,

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

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 prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami Umowy.

#### 5.2. Zakres robót przygotowawczych:

- a) prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu
- b) prace geotechniczne w zakresie kontroli zgodności warunków istniejących z Projektem
- c) przejście i odprowadzenie z terenu wód odpadowych i gruntowych
- d) oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym
- e) dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego
- f) wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych
- g) makroniwelacja terenu robót

#### 5.3. Zakres robót zasadniczych

Rozbiórka i odtworzenie nawierzchni drogowych przy budowie sieci kanalizacyjnych.

#### 5.4. Warunki techniczne wykonania robót

##### 5.4.1. Roboty rozbiórkowe

Rozpoczęcie robót rozbiórkowych jest uwarunkowane wykorzystaniem wymaganych dokumentów organizacji ruchu drogowego na czas robót. Niezbędne oznakowanie należy zabudować w pasie drogowym zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu i obowiązującymi przepisami ruchu drogowego. Roboty rozbiórkowe należy wykonać ręcznie odpowiednim, sprawnym technicznie sprzętem

mechanicznym z zachowaniem ostrożności.

Elementy zabudowy pasa drogowego nie podlegające rozbiórce a zlokalizowane w rejonie robót rozbiórkowych należy odpowiednio zabezpieczyć. Gruz i materiały drobnicowe należy usuwać z rejonu robót na bieżąco, wywożąc na wskazane składowisko odpadów. Roboty należy wykonywać w sposób gwarantujący największy odzysk materiałów kwalifikujących się do ponownego wbudowania.

Przed przystąpieniem do robót należy zidentyfikować istniejące uzbrojenie terenu i odpowiednio je zabezpieczyć i w przypadku konieczności odłączyć przepływ mediów (gaz, prąd elektryczny, woda, ścieki).

#### 5.4.2. Profilowanie i zagęszczenia podłoża gruntowego

Wykonawca może przystąpić do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża po zakończeniu i odebraniu robót związanych z wykazaniem elementów uzbrojenia terenu i bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni.

W wykonanym korycie oraz wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, samochodowy. Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone z wszelkich odpadów oraz błota i rozluźnionego nadmiernie gruntu.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża, które ma być profilowane należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były, o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli rzędne podłoża przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania dodatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy dogęścić 3 d o 4 przejściami średniego walca stalowego, gładkiego lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczenia przez wałowanie. Jakiegokolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Zagęszczenie podłoża należy kontrolować według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN 88/B- 04481 (metoda I lub II). Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczeniu nie powinien różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż  $\pm 20\%$ .

Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża ( $I_s$ )

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$	
	Ruch ciężki i bardzo ciężki	Ruch mniejszy
Górna warstwa o grubości 20 cm	1.03	1.00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych lub terenu	1.00	0.97

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża nastąpi przerwa w robotach, to Wykonawca winien zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem.

#### 5.4.3. Podsypka piaskowa (żwirowa)

Do wykonania podsypki piaskowej jako warstwy odsączającej pod nawierzchnie należy stosować piasek średnio lub gruboziarnisty wg PN-B-11113:1996. Użyty piasek nie może zawierać gliny w ilościach ponad 5%. Pozostałe warunki wykonania robót jak w pozycji 5.4.2.

#### 5.4.4. Nawierzchnia żwirowa

Żwir przeznaczony na nawierzchnie tłuczniową powinien odpowiadać wymaganiom PN.-3-11112:1996. Źródło pozyskania (zakupu) materiałów na wykonanie nawierzchni żwirowej powinno być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Dowóz żwiru na miejsce wbudowania odbędzie się transportem samowładowczym. Rozścielenie żwiru w warstwie nawierzchni odbędzie się ręcznie lub mechanicznie, przy użyciu równiarki lub układarki kruszywa. Nawierzchnia powinna być ułożona na warstwie osączającej z piasku gr. 15 cm. Nawierzchnie żwirowe gr. 10 cm wykonywane będą w jednej warstwie zgodnie z PN-84/S-96023. Zagęszczenie nawierzchni wykonane będzie walcem stalowym, gładkim, wibracyjnym, dwuwałowym. Wałowanie należy wykonywać z polewaniem wodą

Wymagania odnośnie wałowania:

- zagęszczenie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walca, w zależności od szerokości zagęszczonego pasa roboczego i grubości wałowanej warstwy,
- zagęszczenie należy prowadzić począwszy od krawędzi ku środkowi,
- najeżdżać wałowaną warstwę kołem napędowym, w celu uniknięcia zjawiska fali przed walcem,
- manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym,
- prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna, w granicach 2 - 4 km/h na początku i 4 - 6 km/h w dalszej fazie wałowania,
- wałowanie na odcinku łuku poziomego o jednostronnej przechyłce poprzecznej, należy rozpocząć od dolnej krawędzi ku górze,
- walce wibracyjne powinny posiadać zakres częstotliwości drgań w przedziale 33-35 Hz.

Nawierzchnia tłuczniowa lub żwirowa, po zwałowaniu, powinna osiągnąć wymaganą nośność w zależności od kategorii ruchu.

Kategoria ruchu	Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm (MPa)	
	Pierwotny	Wtórny
Ruch średni	100	170
Ruch ciężki i bardzo ciężki	100	200

Zagęszczenie nawierzchni żwirowej rozścielanej ręcznie nastąpi przy użyciu płyty wibracyjnej. Szerokość wykonanej nawierzchni z tłuczni lub żwiru powinna być zgodna z projektem.

Tolerancja szerokości nawierzchni z tłuczni na łukach i prostych w stosunku do podanej w projekcie, nie powinna przekraczać  $\pm 5$  cm.

Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż 2 cm.

#### 5.4.5. Nawierzchnia mineralno - bitumiczna

##### Oczyszczenie i skropienie warstw nośnych

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu skropienia według zasad niniejszej Specyfikacji jest - szybkorozpadowa kationowa emulsja asfaltowa niemodyfikowana klasy K1. Należy stosować emulsję K 1-60 lub K 1-65. Liczby 60 i 65 oznaczają przeciętną zawartość asfaltu w emulsji. Powierzchnia warstw konstrukcyjnych nawierzchni, przed ułożeniem następnej warstwy, powinna zostać oczyszczona z luźnego kruszywa i pyłu. Operację tę należy wykonać przy użyciu szczotki mechanicznej lub kompresora. Powierzchnia przed skropieniem powinna być sucha i czysta.

Do skropienia należy zastosować emulsję, dla której zalecana ilość asfaltu w  $\text{kg/m}^2$  po odparowaniu wody z emulsji wynosi:

- podbudowa tłuczniowa i podbudowa z kruszywa łamanego - 0,7 -M,O,
- podbudowa z mieszanki mineralno-bitumicznej -0,3 - 0,5,
- warstwa wiążąca z mieszanki mineralno-bitumicznej - 0,1 -0,3.

Powierzchnia powinna być skropiona emulsją asfaltową z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody. Orientacyjny czas powinien wynosić, co najmniej:

- 2,0 godziny w przypadku stosowania 0,5 - 1,0  $\text{kg/m}^2$  emulsji,
- 0,5 godziny w przypadku stosowania 0,1 - 0,5  $\text{kg/m}^2$  emulsji.

##### Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego 0/20, grubości 4 ÷ 7 cm

Za przygotowanie receptur betonu asfaltowego odpowiada Wykonawca, który przedstawia je Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia. Receptury powinny być opracowane dla konkretnych materiałów zaakceptowanych wcześniej przez Inspektora Nadzoru i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Receptury powinny być opracowane przez laboratorium Wykonawcy w oparciu o następujące źródła:

- założenia materiałowe ujęte w PZI,
- wytyczne niniejszej specyfikacji,
- zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe - Zeszyt 48 IBDiM W-wa 1995r.
- wyniki wykonywanych pełnych i niepełnych badań materiałów.

Rodzaj betonu asfaltowego do zaprojektowania.

Beton asfaltowy o uziarnieniu 0/20 mm wg tablicy Nr 2 strona 10 Zeszyt Nr 48 – IBDiM 1995r.,

Podstawowe określenia materiałów:

**Kruszywo**

Do mieszanek mineralno-bitumicznych wykonywanych i wbudowywanych na gorąco stosuje się kruszywo łamane wg PN-B-11112:1996, klasa I, gatunek 1.

**Wypełniacz**

Przewiduje się użycie wyłącznie wypełniacza wapiennego, który powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość ziarn mniejszych od 0,3 mm 100 %,
- zawartość ziarn mniejszych od 0,075 mm > 80 %, \*
- wilgotność < 1,0%,
- zawartość węgla wapnia nie mniej niż 90 %,
- powierzchnia właściwa - 2500-4500 cm<sup>2</sup>/g,

**Lepiszczka**

Do produkcji betonu asfaltowego należy zastosować jako lepiszcze - asfalt drogowy klasy D-50.

Podstawowe wymagania dla asfaltu:

Penetracja w temperaturze 25 °C	45 H- 60 PN-C-04134
Indeks penetracji (Pen/Pen) nie mniej niż	-0,85
Temperatura łamliwości °C nie wyższa niż-	10 PN-C-0413 O
Temperatura mięknięcia °C	50÷56 PN-C-04021
Temperatura zapłonu, °C nie niższa niż	> 250 PN-C-04008
Ciągliwość, cm, nie mniej niż	
w temperaturze 15 °C	> 150 PN-C-04132
temperaturze 7 °C	> 100
Lepkość dynamiczna w 60 °C Ns/m <sup>2</sup> min.	> 300
Spadek penetracji %, po odparowaniu w 25 °C, nie więcej niż	37 PN-C-04134
Temperatura łamliwości po odparowaniu w 163 °C, nie wyższa niż	-9 PN-C-04130
Ciągliwość w 25 °C po odparowaniu w 163 °C, nie mniej niż, cm	60 PN-C-04132
Zawartość składników nierozpuszczalnych w benzynie % masy, nie więcej niż	< 0,6
Zawartość parafiny % masy, nie więcej niż	< 0,4 PN-C-04109
Zawartość wody oznaczona przed wysyłką, % masy nie więcej niż	0,1 PN-C-04523
Badania podstawowych cech dostarczonych materiałów prowadzi Wykonawca z następującą częstotliwością:	
• kruszywa - 1 badanie na 500 Mg,	
• wypełniacz - 1 badanie na 50 Mg,	
• lepiszcze - 1 badanie na 50 Mg.	

**Wymagania dla betonu asfaltowego na warstwę wiążącą**

**Cechy mechaniczne:**

- stabilność wg Marshalla w +60 °C, nie mniej niż -1 l kN,
- odkształcenia wg Marshalla -2,0 - 4,0 mm,
- moduł sztywności wg metody pełzania pod obciążeniem statycznym 0,1 MPa po 1 godzinie, +40 °C, nie mniej niż - 16,0 MPa.

**Cechy fizyczne:**

- wskaźnik zagęszczenia warstwy nie mniej niż - 98 %,
- zawartość wolnych przestrzeni 4,5-8 %,
- stopień wypełnienia wolnych przestrzeni lepiszczem nie więcej niż 75 %,
- nasiąkliwość, nie więcej niż 4 %.

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji wykona w obecności Inspektora Nadzoru, kontrolną produkcję w postaci zarobu próbnego. Pozytywne przeprowadzenie próby będzie potwierdzone przez



Inspektora Nadzoru i upoważni Wykonawcę do podjęcia robót zasadniczych.

Układanie mieszanki może odbywać się jedynie przy użyciu mechanicznej układarki o wydajności skorelowanej z wydajnością otaczarki i posiadającej następujące wyposażenie:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością,
- elementy wibrujące (nóż i płyta) do wstępnego zagęszczania wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań,
- urządzenie do podgrzewania elementów roboczych układarki.

Układanie mieszanki na warstwę wiążącą powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych, tj. przy suchej i ciepłej pogodzie, w temperaturze powyżej 5 °C. Zabrania się układania mieszanki w czasie deszczu i opadów śniegu. Przed przystąpieniem do układania powinna być wyznaczona niweleta. Niweleta zostanie wyznaczona przy użyciu stalowej linki, stanowiącej horyzont odniesienia dla czujników automatyki układarki. Przed przystąpieniem do układania, urządzenia robocze układarki należy podgrzać. Układanie mieszanki powinno odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju z jednostajną prędkością 2 - 4 m na minutę. W zasobniku układarki powinna zawsze znajdować się mieszanka. Złącza poprzeczne, wynikające z końca dziennej działki, należy wykonać przez równe obcięcie, a następnie posmarowanie lepiszczem i zabezp. listwą przed uszkodzeniem. Złącze poprzeczne ze starą nawierzchnią, należy wykonać poprzez wcięcie na długość określoną w Dokumentacji Projektowej. Złącza podłużne powinny być wykonane po obcięciu krawędzi i posmarowaniu lepiszczem. Złącza poszczególnych warstw, powinny być przesunięte o około 20 cm względem siebie. Należy stosować sposób zagęszczenia opracowany i sprawdzony na odcinku próbnym w dostosowaniu do konkretnego zestawu sprzętu. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 135 °C. Warstwę należy zagęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia 98 %.

Przy zagęszczaniu mieszanki, należy przestrzegać następujących zasad:

- zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walca, w zależności od szerokości zagęszczanego pasa roboczego, grubości układanej warstwy i rodzaju mieszanki, zgodnie z wynikami osiągniętymi na odcinku próbnym,
- zagęszczenie należy prowadzić począwszy od krawędzi ku środkowi,
- najeżdżać na wałowaną warstwę kołem napędowym, w celu uniknięcia zjawiska fali przed walcem,
- rozpoczynać wałowanie walcem gładkim a następnie ogumionym przy niskim ciśnieniu w oponach, podwyższając je w miarę wałowania,
- manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym,
- zabrania się postoju walca na ciepłej nawierzchni,
- prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach 2 - 4 km/h na początku i w granicach 4 - 6 km/h w dalszej fazie wałowania,
- wałowanie na odcinku łuku o jednostronnym spadku, należy rozpoczynać od dolnej krawędzi ku górze,
- zabrania się używania walców ogumionych ze zużyтыми lub bieżnikowanymi oponami i nie posiadających możliwości zmiany ciśnienia,
- walce wibracyjne powinny posiadać zakres częstotliwości drgań w przedziale 33-35 Hz.

Ułożona i zagęszczona warstwa, ma charakteryzować się następującymi cechami:

- jednorodnością powierzchni,
- nasiąkliwość (max. 4 %),
- równość - nierówności nie mogą przekraczać 6 mm.
- Ilość miejsc wykazujących odchylenia nie może przekraczać 2 na jednym hektometrze
- grubość warstwy nawierzchni (tolerancja  $\pm 5$  mm),
- szerokość warstwy nawierzchni (tolerancja  $\pm 5$  cm),
- zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni (5-9 %).

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać kopie raportów dla Inspektora Nadzoru. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót.

**Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego 0/16, grubości 3 ÷ 5 cm**

Materiały stosowane do produkcji mieszanki z betonu asfaltowego jak wyżej. ST.

Rodzaj betonu asfaltowego do zaprojektowania

- beton asfaltowy o uziarnieniu 0/16 mm o strukturze zamkniętej z dodatkiem środka adhezyjnego,

Wymagania dla betonu asfaltowego na warstwę ścieralną:

Cechy mechaniczne:

- stabilność wg Marshalla w 60 °C, nie mniej niż 10 kN,
- odkształcenia wg Marshalla 2,0 - 4,5 mm,
- moduł sztywności wg metody pełzania pod obciążeniem statycznym 0,1 MPa po 1 h, +40°C nie mniej niż - 14 MPa.

Cechy fizyczne:

- zawartość wolnych przestrzeni 2,0 - 4,0 %,
- stopień wypełnienia wolnych przestrzeni lepiszczem: 78-86 %,
- nasiąkliwość, nie więcej niż: 2 % objętości.

Zasady wbudowania mieszanki podane w punkcie 5.3.4.2. ST z następującymi zmianami:

- Początkowa temperatura zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 130 °C (asfalt D70).
- Temperatura w trakcie zagęszczania powinna zawierać się w przedziale 140 do 115 °C.
- Zagęszczanie należy ukończyć w ciągu 15 minut i uzyskać wskaźnik zagęszczenia - 98 %.

Wymagania końcowe podano wyżej. z następującymi zmianami:

- nierówności nie mogą przekraczać 4 mm,
- nasiąkliwość nie może przekraczać 2 %,
- wolne przestrzenie w warstwie 2-5 %.

**5.4.6. Nawierzchnie z kostki betonowej lub brukowej**

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać sytuacyjno-wysokościowe wyznaczenie zakresu prac oraz podsypkę cementowo-piaskową o grubości 3 cm w proporcji 1 : 4 pod nawierzchnią, w sposób umożliwiający układanie kostki z wymaganą dokładnością, tzn. jako warstwę wyrównawczą.

Kostki należy układać na tak przygotowanej podsypce w sposób określony przez Producenta w instrukcji stosowania materiału.

Kostki należy układać możliwie ściśle, przestrzegając wiązania spoin, których szerokość określa się 2 - 3 mm. Spoiny należy wypełnić zasypką piaskową po ubiciu kostki. Warunki techniczne nawierzchni z kostki określa norma dla klinkieru drogowego PN-59/S-96019.

Ubijanie wibracyjne ułożonej kostki, polega na trzech przejściach stalowej płyty wibratora dla wprasowania kostki w podsypkę. Następne trzy przejścia, podczas których piasek jest rozmiatany po powierzchni kostek dla wypełnienia złącza.

Płyta wibracyjna do wprasowywania kostek w podsypkę - wibrator powinien mieć siłę odśrodkową 16- 20 kN i powierzchnię płyty 0.35 - 0.50 m<sup>2</sup>, zalecana częstotliwość 75 do 100 Hz.

Oceny jakości wbudowanego materiału należy dokonywać na bieżąco zgodnie z wymaganiami Aprobaty Technicznej, jak dla kostki gatunku I.

**5.4.7. Nawierzchnia betonowa**

Roboty należy realizować stosując zalecenia ujęte w PN-75/S-96015.

Wykonawca winien opracować recepturę betonu B35, F-150, o nasiąkliwości < 5 %.

Na starannie wykonanej podbudowie, dobrze zagęszczonej przez okres min. 7 dni można przystąpić do wykonania warstwy poślizgowej papy izolacyjnej grubości ok. 1 mm. Warstwa poślizgowa jest niezbędna w celu uniknięcia wystąpienia rys i spękań w nawierzchni betonowej. Dostarczona na budowę mieszanka betonowa winna być układana bezpośrednio z betonowozu przy użyciu rynien. Należy dążyć do jak najwcześniejszego rozłożenia mieszanki i zagęszczenia jej przy użyciu np. wielopunktowej listwy wibracyjnej, o możliwości skutecznego zagęszczenia do głębokości 30 cm.

Czas wibracji mieszanki betonowej układanej w nawierzchni powinien wynosić 25-35 sek., a zatem szybkość przesuwu listwy wibracyjnej nie może być większa jak 1 mb/1 min. Po zagęszczeniu mieszanki betonowej należy zwrócić uwagę na wykończenie powierzchni - fakturę, która winna mieć odpowiednią szorstkość, którą można uzyskać przeciągając szczotkę po powierzchni płyty w

kierunku poprzecznym do ruchu pojazdów (zabrania się moczenia szczotki w wodzie).

Wykonana nawierzchnia betonowa wymaga w chwili rozpoczęcia wiązania betonu natychmiastowego zabezpieczenia przed utratą wilgotności. W tym celu należy ją pokryć preparatem do pielęgnacji świeżego betonu. W okresie letnim przy silnym nasłonecznieniu beton należy chronić przed zbyt dużym nagraniem zabezpieczając go poprzez przykrycie tkaniną filtracyjną drogową zwilżoną wodą. Zgodnie z wymogami norm należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe wykonanie szczelin dylatacyjnych w nawierzchni:

- szczeliny rozszerzenia winny posiadać szerokość 2 cm przez całą grubość płyty (7 cm),
- szczeliny skurczowe winny posiadać szerokość 0.4 cm i głębokość 3 cm.

Szczeliny wypełnić specjalną masą zalewową (mieszanka "asfaltu i polimeru mająca własności ter

#### 5.4.8. Znaki drogowe pionowe

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca jest zobowiązany do oznakowania odcinka drogi, na którym będą prowadzone roboty zgodnie z "Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym". Zgodnie z projektem organizacji ruchu wymagane są: znaki i tablice drogowe wykonane na podkładzie z blachy aluminiowej, wyposażonej w element usztywniający, lica znaków wykonane z folii odblaskowej I generacji - symbole znaków typowych nanoszone techniką sitodruku. Powyższe znaki muszą posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym.

Wykonawca zakupi elementy oznakowania pionowego zgodnie z ustaleniami niniejszej ST. Wymiary znaków drogowych (grupa wielkości znaków) średnie według "Instrukcji o znakach drogowych pionowych" - Monitor Polski - nr 16 póź. 120 z 9 marca 1994r. Liternictwo, symbole i kolorystyka muszą być zgodne z powyższą instrukcją. Wykonanie elementów konstrukcji wsporczych znaków i tablic drogowych - zgodnie z "Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych" karta 03.67.

Konstrukcje wsporcze znaków i tablic drogowych mają zastosowanie w I i II strefie wiatrowej. Powyższe konstrukcje wykonać z elementów rurowych. Do wykonania spawów stosować elektrody EB-146, zachowując warunek grubości spoin  $< 0,7$  grubości cieńszego z łączonych elementów. Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji wsporczych znaków i tablic drogowych wykonać zgodnie z wymaganiami normowymi. Wykonanie fundamentu konstrukcji wsporczych znaków drogowych z betonu klasy B15 - wymiary fundamentów wg KPED - karty 03.67. Zwrócić uwagę na odpowiednie zagęszczenie betonu w fundamencie i na wymaganą głębokość posadowienia.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 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
- c) wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) 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, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inspektorowi Nadzoru w trybie określonym w PZJ do akceptacji.
- b) wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ
- 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.

#### 6.3.1. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne, w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości: Zagęszczenie podłoża (Is) należy sprawdzać, co najmniej 2 razy na dziennej działce roboczej i co najmniej 1 raz na 600 m<sup>2</sup>. Nierówności profilowanego i zagęszczonego podłoża należy mierzyć łata, co 20 m w kierunku podłużnym. Nierówności poprzeczne należy mierzyć łata, nierówności nie mogą przekraczać 2 cm. Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4 - metrowej łaty i poziomicy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST "Wymagania ogólne". 7.2. Roboty objęte niniejszą ST obmierza się w jednostkach miary podanych w punkcie 1.3. niniejszej ST.

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Umowy.

Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej ST i ujmuje w księdze obmiaru. Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inspektora Nadzoru i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Celem odbioru jest protokolarnie 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 robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji (mapy powykonawczej)
- b) prace geotechniczne wraz z dokumentacją powykonawczą
- c) badania laboratoryjne materiałów i gruntów
- d) zabezpieczenie obiektów chronionych prawem
- e) przejście i odprowadzenie wód opadowych i gruntowych z terenu robót
- f) oznakowanie prowadzonych robót w pasie drogowym zgodnie z projektem organizacji ruchu, odtworzenia i opłaty za zajęcie pasa drogowego,
- g) dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie
- h) wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych
- i) dostarczenie obiektów zaplecza budowy, zagospodarowanie terenu budowy
- j) wykonanie określonych w postanowieniach Umowy badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót
- k) wykonanie robót zasadniczych, wykończeniowych;
- l) wykonanie dokumentacji powykonawczej robót
- m) uporządkowanie placu budowy po robotach

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- WTWiO - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - ITB
- PN-B-11110:1996 Surowce skalne, lite do produkcji kruszyw łamanych stosowane w budownictwie drogowym
- PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
- PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
- PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- PN-S-96013:1997 Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania.
- PN-S-02205:1996 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-84/S-96023 Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłuczni kamiennego.
- PN-S-02204:1997 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
- PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
- PN-91/B-06716 Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne.

oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE lub beneficjentów Programu Strukturalnej Pomocy UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **TS 03.00**

### **KANALIZACJA SANITARNA**

### **CIŚNIENIOWA**

# 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji sanitarnej ciśnieniowej dla wsi Landzierz gm. Cisek. Ścieki z w/w miejscowości odprowadzane będą do istn. oczyszczalni w Kędzierzynie-Koźlu. Przedsięwzięcie inwestycyjne realizowane będzie w ramach Programu Strukturalnej Pomocy UE. Cały projekt został podzielony na dwa etapy :

- Etap I – obejmujący budowę sieci i pompowni przydomowych we wsi Landzierz
- Etap II - obejmujący budowę tłoczni ścieków PL-1 wraz z zasilaniem energetycznym.

Wykonanie tłoczni ścieków PL-1 przewidziano w II etapie t.j. po wybudowaniu sieci kanalizacyjnej ciśnieniowej dla wsi Cisek i Roszowicki Las. Do tego czasu ścieki z tych miejscowości przetłaczane będą do oczyszczalni bezpośrednio przez pompownie przydomowe.

## 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i Umowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

## 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia prac przy realizacji kanalizacji sanitarnej ciśnieniowej i obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- roboty montażowe : rurociągi i przyłącza ciśnieniowe
- roboty montażowe : rurociągi grawitacyjne
- budowa pompowni przydomowych,
- kontrola jakości

Roboty ziemne, odwodnieniowe i umocnienie wykopów związane z wykonywaniem kanalizacji ciśnieniowej ujęto w ST 01.

Roboty drogowe rozbiórkowe i odtworzeniowe ujęto w ST 02.

Zasilanie energetyczne pompowni przydomowych ujęto w ST 04.

## 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

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST są :

### Etap I

- rury z PE100+, SDR 17  $\phi$  40 ÷ 280 mm
- rury kanalizacyjne PVC kl. S  $\phi$  160 mm
- mufy, kolana, trójniki, redukcje elektrooporowe, odgałęzienia siodłowe  $\phi$  63 ÷ 200 mm,
- kształtki zaciskowe PE  $\phi$  40- 50 mm
- Trójnik Combi z 3 zasuwanami dn 200 mm
- Trójniki Combi z 3 zasuwanami dn 150 mm
- Czwórnik Combi z 4 zasuwanami dn 150 mm
- Zasuwa nożowa dn 200 mm,
- Zasuwa nożowa dn 65 mm,

- Zasuwa dn 150 mm, kołnierzowa z obudową i skrzynką do zasuw
- Zasuwy dn 50 mm, kołnierzowe z obudową i skrzynką do zasuw
- kręgi betonowe z bet. B45  $\phi$  1200 mm i  $\phi$  1500 mm
- dno studzienek z bet. B45  $\phi$ 1200/1200 mm i  $\phi$ 1500/1200 mm
- płyty pokrywowe z bet. B45  $\phi$ 1500/210 mm i  $\phi$ 1800/210 mm
- stopnie złazowe żeliwne,
- włazy żeliwne ciężkie zamykane  $\phi$  600 mm
- prefabrykowana tłocznia ścieków PL-1  $\phi$  2500 mm, z kpl. wyposażeniem technologicznym, sterowaniem i doprowadzeniem energii elektrycznej
- prefabrykowana pompownia przydomowa z PE  $\phi$  1200 mm z kpl. wyposażeniem technologicznym i sterowaniem (2 pompy wyporowe  $Q = 0,7$  l/s,  $H = 0,6$  Mpa )
- prefabrykowane pompownie przydomowe z PE  $\phi$  800 mm z kpl. wyposażeniem technologicznym i sterowaniem (1 pompa wyporowa  $Q = 0,7$  l/s,  $H = 0,6$  Mpa )

### **Etap II**

- prefabrykowana tłocznia ścieków PL-1  $\phi$  2500 mm, z kpl. wyposażeniem technologicznym, sterowaniem i doprowadzeniem energii elektrycznej

## **2.1 Dokumentacja**

Rury winny posiadać aktualną aprobatę techniczną, deklarację zgodności z aprobatą i atest higieniczny.

Kręgi betonowe i płyty nadstudzienne żelbetowe powinny posiadać deklarację zgodności z normą i certyfikat na znak bezpieczeństwa „B”.

Pompownie przydomowe powinny posiadać deklarację zgodności z normą i certyfikat na znak bezpieczeństwa „B”.

Włazy żeliwne, stopnie włazowe i cegła powinny posiadać deklarację zgodności z normą.

## **2.2 Składowanie**

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, w związku z czym :

- należy chronić je przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku,
- rury w prostych odcinkach, składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów. Nie przekraczać wysokości składowania ok. 1 m dla rur o mniejszych średnicach i 2 m dla rur o większych średnicach (jeśli szczegółowe wymagania nie stanowią inaczej).
- rury w kręgach składować na płasko na równym podłożu na podkładach drewnianych, pokrywających co najmniej 50% powierzchni składowania. Nie przekraczać wysokości składowania 2 m.
- rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. To samo dotyczy układania rur na środkach transportowych.
- szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (koparki, wkładki itp.).
- nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.
- nie dopuszczać do zrzucenia elementów.
- niedopuszczalne jest „wleczenie” pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu.
- zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.



- transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr. Natomiast rury w kęgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej.
- kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane ,w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omawianych środków ostrożności.

Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku, z czym należy chronić je przed :

- długotrwałą ekspozycją słoneczną,
- nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Umowy i poleceniami Inspektora Nadzoru. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru. 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.

### 3. SPRZĘT

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

- Zgrzewarki do muf elektrooporowych
- Zgrzewarki do rur PE zgrzewanych doczołowo
- Urządzenie do wykonywania przewiertów sterowanych
- Betonownia stacjonarna,
- żuraw samojezdny 5 - 10 Mg,
- kompresor

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

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

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

### 4. TRANSPORT

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

- Samochody samowyładowczy do 5 T
- Samochody samowyładowczy 6-12 T

#### 4.1 Rury

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiający uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucić ze środków transportowych, lecz rozładować po pochyłych legarach. Ponadto, przy za i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w transporcie drogowym. Betonowe elementy prefabrykowane winny być przewożone w pozycji poziomej i należy je zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu. Przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

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. 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 prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami Umowy.

### **5.2 Zakres robót przygotowawczych**

- a) prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu
- b) prace geotechniczne w zakresie kontroli zgodności warunków istniejących z Projektem
- c) przejście i odprowadzenie z terenu wód odpadowych i gruntowych
- d) wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków
- e) oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym (drogi kołowe)
- f) dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego
- g) wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych
- h) rozbiórka ogrodzeń

### **5.3 Zakres robót zasadniczych**

#### **5.3.1 Ogólne warunki układania (montażu) przewodów**

Montaż przewodów z PE w temperaturze otoczenia niższej od 0°C jest możliwy. Jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż 0°C.

Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją techniczną.

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny - nie mogą mieć uszkodzeń oraz zabezpieczyć je przed zniszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp.

#### **5.3.2 Układanie przewodu na dnie wykopu**

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie.

Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach..

Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości w co najmniej 1/4 jego obwodu.

Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp.

Odchylenia osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać 0,1 m.

Przy opuszczaniu przewodu na dno wykopu, jak również przy zmianie kierunku rur leżących, należy zwrócić uwagę na to, aby nie przekroczyć dopuszczalnego minimalnego promienia załamania, który dla rur PEHD może wynosić  $50 \times D$  ( $D$  - średnica zewnętrzna). Przy czym dopuszczalna wartość wygięcia rur zależy między innymi od temperatury, jedna z firm podaje następujące wartości ugięć :

- $20 \times D$  (przy temp.  $+ 20^{\circ}\text{C}$ ),
- $35 \times D$  (przy temp.  $+ 10^{\circ}\text{C}$ ),
- $50 \times D$  (przy temp.  $0^{\circ}\text{C}$ ).

Jeśli rury mają być wyginane w temperaturze niższej niż  $0^{\circ}\text{C}$ , należy przestrzegać specjalnych instrukcji wydanych przez producenta.

Stanowisko do zgrzewania rur powinno się znajdować w pobliżu wykopu, w miejscu osłoniętym przed bezpośrednim nasłonecznieniem i opadami atmosferycznymi.

Połączone odcinki rur są przenoszone z miejsca łączenia do miejsca ułożenia.

Przyjęcie odpowiedniego sposobu układania przewodu na dnie wykopu zależy od technologii wykonania złączy i innych węzłów oraz rodzaju wykopu.

Układanie opuszczonego na dno wykopu zmontowanego odcinka przewodu powinno odbywać się na przygotowanym podłożu.

Połączenie nowego odcinka przewodu z odcinkiem już ułożonym można wykonywać na poboczu wykopu lub też w wykopie po odpowiednim przygotowaniu miejsca i sprzętu do łączenia.

Po ułożeniu rurociągu na dnie wykopu i przysypanie go ziemią 30 cm ponad wierzch rury ułożyć taśmę ostrzegawczą. Złącza powinny pozostać odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby na szczelność przewodu.

Szczegółowy opis układania przewodów kanalizacyjnych ciśnieniowych w wykopie podano w dokumentacji technicznej.

### 5. 3. 3 Głębokość ułożenia, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego

Przewody powinny być ułożone w gruncie w sposób uniemożliwiający:

- zamarzanie w nich ścieków w okresie zimowym,
- uszkodzenia pod wpływem obciążeń zewnętrznych,
- niekorzystny wpływ uzbrojenia podziemnego (obciążenie fundamentami itp.).

Głębokość ułożenia przewodów bezpośrednio w gruncie i bez dodatkowych środków zabezpieczających ustala ogólna norma. Wg tej normy głębokość ułożenia przewodów powinna być taka, aby przykrycie  $h$  mierzone od wierzchu rury do rzędnej terenu było większe niż umowna głębokość przemarzania gruntu  $h_0$  o 0,20 m. Zatem zalecane wartości przykrycia przewodu powinny być nie mniejsze jak podane w tabelicy poniżej i zgodne z dokumentacją projektową

W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia przez zamarzaniem ścieków, przewody powinny być ocieplone, np. warstwą żużla uzupełniającego żadaną głębokość przykrycia (warstwa żużla nie może mieć bezpośredniego kontaktu z rurą z tworzywa sztucznego).

*Wartości przykrycia przewodu kanalizacyjnego w zależności od głębokości przemarzania gruntu.*

Głębokość przemarzania gruntu $h_z$ (m)	Głębokość przemarzania przewodu $h_u$ (m)
0.8	1.0
1.0	1.2
1.2	1.3
1.4	1.5

Przewody powinny być rozmieszczone w stosunku do pozostałych elementów uzbrojenia podziemnego zgodnie z dokumentacją projektową.

### 5. 3. 4 Metody łączenia rur i kształtek PE

Należy stosować generalną zasadę, że przy zgrzewaniu rur i kształtek PE obowiązują procedury podane przez ich producentów.

### 5. 3. 5 Zgrzewanie czółowe

Zgrzewanie czółowe polifuzyjne należy przeprowadzić dla rur i kształtek o średnicach większych lub równych 63 mm. Wszystkie parametry zgrzewania rur polietylenowych muszą być podane przez producenta rur w instrukcji montażu.

Dla uzyskania poprawnie wykonanego złącza, należy oprócz przestrzegania ww. zasad zwrócić uwagę na :

- prostopadłe do osi obcięcie końcówek rur i ich oczyszczenie ze strzępów obrzynek,
- zgrzewanie rury o tej samej średnicy i tych samych grubościach ścianek,
- dokładne wyrównanie końcówek łączonych rur tuż przed zgrzewaniem,
- temperaturę w czasie zgrzewania końców rur - w granicach 210 -220°C (PE),
- bezwzględne przestrzeganie czystości łączonych powierzchni (czoł) rur, (niedopuszczalne jest np. dotknięcie palcem),
- współosiowość (owalizację należy usunąć stosując nakładki mocujące w zgrzewarce), utrzymanie w czystości płyty grzewczej, poprzez usuwanie zanieczyszczeń tylko za pomocą drewnianego skrobaka i papieru zwilżonego alkoholem,
- czas usunięcia płyty grzewczej przed dociskiem końcówek rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenienie (PE), siłę docisku w czasie dogrzewania, aby była bliska zeru,
- siłę docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu, aby była utrzymywana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100 °C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym, chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszania,

Inne parametry zgrzewania takie jak :

- siła docisku przy rozgrzewaniu i właściwym zgrzewaniu powierzchni,
- czas rozgrzewania,
- czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenia,

powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czółowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomierzeniu wymiarów nadlewu (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyleń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyleń podanych przez danego producenta.

### 5. 3. 6 Zgrzewanie przy pomocy złącz elektrooporowych

Odbywa się ono przy użyciu kształtek z wtopionym drutem elektrooporowym. W złącza wsuwa się przycięte prostopadłe i oczyszczone końcówki rur z PE, a następnie przepuszcza "się przez drut oporowy, prąd w określonym czasie i o odpowiednich parametrach zgodnie z instrukcją producenta złącz. Operacja elektrozgrzewania powinna być przeprowadzona przy unieruchomionych końcówkach rur.

Każde złącze elektrooporowe ma „swoje” parametry zgrzewania. Są one zapisane bądź na złączu w postaci nadruku, bądź w postaci kodu kreskowego, bądź na karcie magnetycznej, bądź zakodowane w relacji: drut elektrooporowy w złączu - elektrozgrzewarka.

Niektóre złącza elektrooporowe posiadają wskaźniki przebiegu zgrzewania w postaci wypływek (wysuwające się pręciki PE po zakończeniu procesu zgrzewania).

Zakres temperatur i warunki pogodowe w jakich można dokonywać zgrzewania określają producenci złącz elektrooporowych. Ogólnie można przyjąć, że zgrzewanie to jest dopuszczalne w zakresie temperatur otoczenia od -5°C do +45°C.

### 5.3.7 Połączenia mechaniczne

Stosowane są głównie przy połączeniach PE/żel, gdy łączy się armaturę żel. z PE. Należy stosować połączenia kołnierzone samozaciskowe uszczelniając je płaskimi uszczelkami z kauczuku butylowego lub kauczuku polichloroprenowego.

### 5.3.8 Tłocznia ścieków PL-1 (etap II)

#### Opis ogólny

Tłocznia ścieków PL-1 usytuowana będzie przy drodze powiatowej nr 1403 O między wsią Landzmierni i przysiółką Biadaczów. Pompownia zlokalizowana będzie na prywatnej działce (grunt orny RIVb) nr 158 i 159 wł. Planetorz Henryk zam. Ciseki ul. Planetorza 98.

Przyjęto tłocznice prefabrykowaną zamontowaną w zbiorniku z PEHD o średnicy  $\phi$  2500 mm. W tłoczni w części suchej zamontowane będą 2 pompy z silnikiem elektrycznym o mocy 7,8 kW każda. Pompy pracować będą przemiennie.

Obliczeniowy punkt pracy pompy

$$Q = 15,4 \div 21,5 \text{ l/s}, \quad H_m = 22,5 \div 20,5 \text{ m sł. w.}$$

Przy tej wydajności pompy prędkość w rurociągu tłocznym zewnętrznym PE  $\phi$  180/10,7 mm wyniesie 1,00 m/s. Szczegółowe obliczenia doboru pomp załączono w egzemplarzu archiwalnym. Ze względu na możliwość zagniwania dopływających ścieków, dla ograniczenia uciążliwości zapachowej dla otoczenia, przewidziano wyposażenie tłoczni w filtr powietrza wydostającego się z komory retencyjnej do atmosfery przez kominek odpowietrzający. Przed kominkiem odpowietrzającym w zamkniętej szafce zamontowane będą szufladkowe wkłady z węglem aktywnym. Wymiana wkładów raz na pół roku odbywać się będzie z powierzchni terenu tłoczni, bez wchodzenia do pompowni.

#### Opis tłoczni

Tłocznia stanowi prefabrykat, kompletnie zmontowany, gotowy do posadowienia w wykopie prod. WILO. lub równoważny. Pompy ustawione w komorze suchej. Stopień ochrony IP68. Tryb pracy S1 w ustawieniu suchym i mokrym. W pełni automatyczna kontrola pracy pompy dzięki zabezpieczeniu uzwojeń silnika PTC i czujnikowi wilgoci w komorze olejowej. Podwójne uszczelnienie mechaniczne. Wirnik pomp pokryty powłoką CERAM o adhezji powyżej 13 N/mm<sup>2</sup>, przedłużającą 4 krotnie jego żywotność. Oświetlenie komory pompowni 1 x 58 W świetlówka z wyłącznikiem w szafce sterującej pracą pompowni. Czujnik kontroli zalania komory suchej, z wyjściem do urządzenia sterującego ( styk).

Urządzenie sterujące - zabezpieczające do ustawienia na zewnątrz, w ogrodzonym terenie.

### Zestawienie wyposażenie tłoczni ścieków PL-1

Poz.	Nazwa	Ilość
1	<b>Tłocznia EMUPOINT TS 2500 Landzmierni PL-1</b> Przepompownia sucha z wydzieloną komorą retencyjną z PEHD. <b>Pompownia prefabrykowana połączona z okrągłą komorą podziemną z PEHD z rury strukturalnej warstwowej wg ISO9969/DIN 16961</b>	1 szt
2	<b>Średnica wewnętrzna komory podziemnej z PEHD <math>\phi</math> 2500 mm</b> <b>Wysokość komory podziemnej 3960 mm</b> mierzona od górnej krawędzi pompowni ( poziom terenu) do podstawy zbiornika Pompy są ustawione w suchej wydzielonej komorze. Komora retencyjna z PEHD jest spawana w komorę zewnętrzną zgodnie z wytycznymi VDS-Richtlinien 22 05- 22 07, szczelność zgodna z DIN 53 479. <b>Użyteczna objętość komory retencyjnej ok. 2,1 m<sup>3</sup>.</b> Orurowanie wewnątrz pompowni wykonane z PEHD. Układ separacji pośredniej części stałych oparty jest na współpracującym z każdą pompą pionowym separatorze części stałych z PEHD z kulą zamykającą oraz klapami cedzącymi ze stali kwasoodpornej. Orurowanie wewnątrz tłoczni wykonane z PEHD.	1 szt

3	<b>Wlot DN 150.</b> <b>Głębokość dna rury wlotowej 2500 mm poniżej poziomu terenu</b> <b>Od strony wlotu:</b> - <b>Kołnierz DN150</b> - <b>Rura wlotowa PEHD 180 doprowadzająca ścieki do pompowni</b>	1 kpl
4	<b>Wbudowany rozdzielacz z dwoma pionowymi zbiornikami-separatorami części stałych wykonanych z PEHD.</b> W każdym separatorze znajdują się kłapy cedzące ze stali kwasoodpornej A4 oraz swobodnie pływająca kula zamykająca, pełniąca funkcję zaworu zwrotnego. Każdy separator ma możliwość indywidualnego niezależnego odcięcia dopływu ścieków pionową zasuwą odcinającą. (rozwiązanie zastrzeżone, chronione). Umożliwia to prowadzenie większości prac konserwacyjnych i serwisowych bez wyłączenia tłoczni z ruchu. Kula zwrotna jest wykonana z tworzywa szt. lub ze stali kwasoodpornej A4	
5	<b>Armatura odcinająca – strona ssawna pomp</b> Zasuwa odcinająca międzykołnierzowa DN 100, z GG25, zamykana ręcznie kołem, wg DIN3352, z zewnątrz i wewnątrz zabezpieczona EKB	2 kpl
6	<b>Armatura zwrotna – strona ciśnieniowa pomp</b> zawór zwrotny kulowy DN 100 z GG25, proszkowo zabezpieczone przed korozją, kula pokryta gumową powłoką.	2 szt
7	<b>Armatura odcinająca – strona ciśnieniowa pomp</b> Zasuwa odcinająca międzykołnierzowa DN 100, z GG25, zamykana ręcznie kołem, wg DIN3352, z zewnątrz i wewnątrz zabezpieczona EKB	2 kpl
8	<b>Orurowanie - strona tłoczna DN100 z trójnikiem, zakończone poza pompownią wolną końcówką rury PEHD DN 180 x 10,7</b>	1 kpl
9	<b>Pompa odwadniająca</b> komorę pompowni ze skroplin. Wilo typ TM32/8; Q=0,75 l/s i H=4 m Króciec tłoczny 1 1/4", ze zintegrowaną klapą odcinającą i pomiarem poziomu elektrodą, do odprowadzenia skroplin z dna komory suchej (poziom zamontowanych pomp)	1 szt
10	<b>Dno zbiornika pompowni DN2500</b> podwójne dno z PEHD, pomiędzy warstwami dna z PEHD beton zbrojony (łącznie grubość dna ok. 26 cm), szczelne, przyspawane do rury zbiornika.	1 kpl
11	<b>Studzienka na pompę odwadniającą z PEHD;</b> średnica 300 mm, głębokość 230 mm; wbudowana w dno komory podziemnej	1 szt
12	<b>Kratka antypoślizgowa</b> na podłodze z tworzywa szt. GFK	1 szt
13	<b>Komora retencyjna pompowni</b> gazoszczelna, z PEHD, z otworami rewizyjnymi i kołnierzem rury osłonowej czujnika poziomu, wbudowana w komorę zewnętrzną z PEHD	1 szt
14	<b>Właz z podwójnym zamknięciem 1200 x1000</b> EDI Huber ze stali nierdzewnej A2, nieprzejezdny, z uszczelką, z kominkiem wentylacyjnym, z izolacją przeciwwilgociową, z zamknięciem z podwójnym zamkiem ze specjalnym zamkiem, z amortyzatorem gazowym, zamocowany w wejściu do komory suchej.	1 szt
15	<b>Przejście kabli DN 150</b> Rura z PEHD d160 dł. ok. 200 mm wspawana w komorę podziemną, kończąca się wolnym końcem	1 szt
16	<b>Rura wentylacyjna</b> komory suchej pompowni DN 150 z kominkiem, z PEHD, z przejściem przez ścianę komory pompowni, z kolaniem 90°, kończąca się ok. 200 mm nad podłogą komory pompowni, z kominkiem długości ok. 1000 mm. Kominek dostarczany jest luzem, łącznik umożliwiający przedłużenie i ustawienie kominka w odpowiednim miejscu przy pompowni wykonuje Zamawiający.	1 szt
17	<b>Wentylacja komory</b> suchej pompowni poprzez kominek na włazie pompowni	1 szt
18	<b>Rura odpowietrzająca</b> komorę czerpalną ścieków. z PEHD DN 150 z przejściem przez ścianę komory pompowni, z kolaniem 90°, z kominkiem L=1000 mm. Kominek dostarczany jest luzem, łącznik umożliwiający przedłużenie i ustawienie kominka w odpowiednim miejscu przy pompowni wykonuje Zamawiający.	1 szt

19	<p><b>Obudowa filtra węglowego</b> . (zamiast standardowego kominka odpowietrzającego). Wykonana z PEHD średnicy 450 mm, z pokrywą z zamknięciem, z miejscem na kłódkę, z kolanem odpowietrzającym, z miejscem na wkłady filtrujące powietrze z komory retencyjnej. Wystaje ok. 0,5 m ponad poziom terenu. Przy podanej ilości ścieków i wytwarzanych gazów przewiduje się zastosowanie 3 wkładów węglowych z granulatem entec o wadze 22,5 kg każdy. Częstość wymiany : co 6 m-cy ( pierwsze napełnienie ujęte w cenie pompowni)</p>	1 szt
20	<p><b>Drabinka ze stali nierdz.</b> szerokość szczebli B = 400 mm, wykonanie antypoślizgowe, długość <b>L=3,50 m</b></p>	1 szt
21	<p><b>Wysuwana poręcz drabinki</b> ze stali nierdzewnej; H = ok.. 1000 mm Wsuwana do wnętrza pompowni przed zamknięciem włazu</p>	1 szt
22	<p>Pompy Q = 15,4 ÷ 21,5 l/s, H= 22,5 ÷ 20,5 m, P= 7,8 kW wirnik jednokanałowy o wolnym przelocie dn 80 mm. Do pracy na sucho</p>	2 szt
23	<p><b>Oświetlenie komory pompowni 1 x 58 W świetlówka</b> Z wyłącznikiem w szafie sterującej pracą pompowni</p>	1 kpl
	<p><b>Urządzenie sterujące - zabezpieczające</b> do ustawienia na zewnątrz, w ogrodzonym terenie. <b>Przegląd funkcji / Wyposażenie :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podwójna obudowa z zamkiem</li> <li>• wyłącznik główny</li> <li>• przełącznik praca automatyczna – 0 - praca ręczna ( ręczna wyłącznie do celów serwisowych)</li> <li>• Sterownik PS-2 z wyświetlaczem ciekłokrystalicznym aktualnych parametrów pracy pompowni i przyciskami roboczymi do zmiany nastaw</li> <li>• Czujnik poziomu: sonda hydrostatyczna 4-20mA</li> <li>• automatyczne przełączenie pomp zapewniające naprzemienną pracę</li> <li>• automatyczne przełączenie pomp w przypadku awarii</li> <li>• łagodny rozruch z softstartem,</li> <li>• zabezpieczenie przepięciowe klasy C</li> <li>• 2 x amperomierz</li> <li>• 1 x woltomierz</li> <li>• Wyłączniki różnicowoprądowe oddzielne dla każdej pompy i obwodu sterującego</li> <li>• Czujnik kontroli faz z kontrolą kierunku obrotów</li> <li>• zabezpieczenie zwarciove silników</li> <li>• zabezpieczenie nadprądowe silników</li> <li>• Licznik czasu pracy pomp</li> <li>• Wskazanie poziomu wypełnienia komory retencyjnej</li> <li>• zabezpieczenie pompy pomocniczej odprowadzającej skropliny</li> <li>• 2 x przekaźnik NIV-101/A współpracujący z wyposażeniem pomp w czujnik wilgoci w komorze olejowej i w termistory PTC w uzwojeniu silnika</li> <li>• 1 x czujnik zalania komory suchej</li> <li>• 1 x grzałka z termostatem</li> <li>• 1 x gniazdo remontowe 1 x 230V</li> <li>• 1 x gniazdo do podłączenia agregatu prądotwórczego z ręcznym przełączeniem</li> <li>• Wyłącznik różnicowoprądowy dla obwodu oświetlenia</li> <li>• Akumulator podtrzymujący sygnalizację w przypadku awarii zasilania</li> <li>• Miejsce do wmontowania modemu radiowego w systemie eksploatowanym przez Użytkownika.</li> <li>• Przekazywane sygnały: awaria pompy P1/P2, awaria zasilania, przepełnienie, włamanie do szafy sterującej, zalanie komory suchej</li> <li>• oświetlenie wewnętrzne szafy</li> </ul> <p><b>Wykonanie systemu monitoringu i oprogramowanie jest poza zakresem dostawy tłocznicy ścieków</b></p>	1 kpl
25	<p><b>Wirniki pomp pokryte płynną powłoką ceramiczną CERAM C1 + C2</b> Wykonanie zwiększa ok. 4 krotnie odporność pompy na ścieranie w porównaniu z wirnikiem z żeliwa szarego</p>	2 kpl

<b>26</b>	<b>Wentylator wywiewny MAICO ECA 15/2 E</b> - zamontowany w rurze wentylacyjnej, uruchamiany razem z oświetleniem wydajność 320 m <sup>3</sup> /h, 38W	1 kpl
<b>27</b>	<b>Czujnik kontroli zalania komory suchej</b> , z wyjściem do urządzenia sterującego ( styk).	1 kpl
<b>28</b>	<b>Końcówka STORZ-C DN50</b> z trójnikiem DN50 i zasuwą DN50, do realizowania płukania przewodu tłoczego wodą czystą z samochodu technicznego.	1 kpl
<b>29</b>	<b>Przepływomierz elektromagnetyczny DN100 firmy ABB</b> Zamontowany na przewodzie tłocznym, wykonanie rozdzielone z modułem zamontowanym w szafie sterującej z zasuwą odcinającą DN100 dla ułatwienia demontażu	1 kpl

**Istnieje możliwość zastosowań równoważnych dla powyżej podanych parametrów.**

Każda tłocznia typu dostarczana jest na miejsce posadowienia z kompletnie zmontowanym wyposażeniem, jednostka gotowa do posadowienia w gotowym wykopie.

**Czynności po stronie Wykonawcy przed uruchomieniem tłoczni:**

- a. Rozładunek komory podziemnej tłoczni przy użyciu dźwigu (potrzebne pasy i drabina)
- b. Zabezpieczenie przed kradzieżą i wandalizmem
- c. Posadowienie komory podziemnej w gruncie na ławie poziomującej i podsypce z piasku
- d. Bardzo dokładne wypoziomowanie komory podziemnej w gruncie, na ławie poziomującej
- e. Wykonanie pierścienia dociążającego zabezpieczającego przed wyporem wód gruntowych zgodnie z obliczeniami (obliczenia dostarczy Dostawca tłoczni)
- f. Podłączenie kanału wlotowego ( grawitacyjnego)
- g. Podłączenie rurociągu tłoczego
- h. Doprowadzić zasilanie docelowe do miejsca zabudowy szafy sterującej
- i. Posadowić szafę sterującą w bezpośredniej bliskości tłoczni (kable mają długość 10 m)
- j. Posadowić w odpowiednim miejscu kominki wentylacji i odpowietrzenia, wykonać łączniki pomiędzy tłocznia a kominkami
- k. Przeprowadzić i doszczelnić rurę osłonową z pilotem kabli zasilających i sterowniczych między zbiornikiem a sterowaniem
- l. Wyczyścić rurociąg dopływowy i rurociąg tłoczny
- m. Nieodpłatnie udostępnić energię elektryczną i wodę w ilości koniecznej do uruchomienia przepompowni
- n. Wyczyścić wnętrze komory podziemnej po pracach montażowych

**Czynności po stronie dostawcy pompowni podczas uruchomienia tłoczni:**

Usługa uruchomienia jest wykonywana przez serwis dostawcy tłoczni, po otrzymaniu informacji pisemnej informacji, że tłocznia jest gotowa do uruchomienia, i że zostały przez Wykonawcę wykonane wszystkie w/w czynności. Koszt związany z zapewnieniem mediów niezbędnych do uruchomienie tłoczni (energii elektrycznej i wody zużytej podczas uruchomienia) ponosi Wykonawca.

Podczas uruchomienia serwis przeprowadza następujące czynności:

- o. sprawdza kompletność wyposażenia tłoczni
- p. sprawdza wszystkie połączenia śrubowe i kołnierzowe, czy nie nastąpiło ich poluzowanie podczas transportu
- q. Podłącza kable zasilające pompy i kable pomocnicze do szafy sterującej przez przygotowaną przez zamawiającego rurę osłonową kabli
- r. Ustawia w szafie sterującej parametry robocze pomp, poziomy włączeń, wyłączzeń i zabezpieczeń elektrycznych
- s. Sprawdza funkcje szafy sterującej pompując wodę czystą
- t. Przeprowadza jednorazowe krótkie szkolenie z obsługi tłoczni
- u. Podpisuje protokół uruchomienia



### Montaż zbiornika tłoczni

W podłożu pod warstwą gleby (0,3 m) do głęb. 4,0 m zalegają gliny pylasto-piaszczyste lub pylaste. Woda gruntowa zalegała na głęb. 2,3 m p.p.t. (grudzień 2009 r.). Dla tych warunków przewiduje się mechaniczne wykonanie wykopu o ścianach pionowych umocnionych wypraskami stalowymi.

Po zabiciu ścianek szczelnych na głęb. min 6,0 m należy przystąpić do wybrania gruntu do wymaganej głębokości. Następnie należy przystąpić do obniżenia poziomu wody gruntowej.

W tym celu w dnie wykopu zamontować 2 studzienki zbiorcze z rur PE  $\phi$  500 mm. Ze studzienek dopływającą wodę odpompowywać za pomocą pompy spalinowej z przystawką samozasysającą lub o napędzie elektrycznym (zasil. pomp w energię elektrycz. z przewoźnego agregatu prądotwórczego). Po obniżeniu poziomu wody gruntowej wykonać 10 cm podsypkę z pospółki a następnie ułożyć 10 cm warstwę chudego betonu z dokładnym wypoziomowaniem. Po związaniu przygotowanego podłoża posadzić tłocznię ścieków, podłączyć rurociągi technologiczne i przystąpić do wykonania obsypki piaskowej. Obsypkę wykonywać równomiernie, co 30 cm na całym obwodzie tłoczni i zagęszczać.

### **Zagospodarowanie terenu tłoczni PL-1**

Dla tłoczni PL-1 przewiduje się wykupić część terenu działek nr 158 i 159.

Teren przeznaczony pod budowę tłoczni ścieków PL-1 zostanie ogrodzony i zajmować będzie powierzchnię  $F = 450 \text{ m}^2 = 4,50 \text{ ara}$ . Dojazd do tłoczni zapewniony będzie z istn. drogi powiatowej.

Na terenie projektowanej tłoczni ścieków w granicach ogrodzenia zrealizowane zostaną następujące obiekty :

- tłocznia ścieków PL-1
- chodnik  $F = 30 \text{ m}^2$
- ogrodzenie z furtką,  $L = 44 \text{ m}$
- zieleń
- rurociągi kanalizacyjne wraz z uzbrojeniem (zasuwy, hydrant płuczący)
- hydrant płuczący
- kable energetyczne zasilające pompownię i kable sterownicze

#### Chodnik

Chodnik na terenie tłoczni wykonać z kostki betonowej „Polbruk” gr. 6 cm, na podsypce cementowo-piaskowej o grub. ok. 20 cm z obramowaniem krawężnikami trawnikowymi 8 x 30 cm. Po wykonaniu chodnika teren za krawężnikami wyprofilować i rozścielić uprzednio zdjęty humus.

#### Droga dojazdowa

Tłocznia ścieków PL-1 zlokalizowana będzie przy drodze powiatowej o nawierzchni asfaltowej szer. 6,0 m. Na czas budowy tłoczni przewiduje się na długości 20,0 m ułożyć drogę tymczasową z płyt bet szer. 3,0 m. Po zamontowaniu tłoczni i rozebraniu drogi tymczasowej ułożony zostanie chodnik z kostki polbruk szer. 1,0 m

#### Ogrodzenie

Teren tłoczni ścieków przewidziano ogrodzić za pomocą paneli wys. 1530 mm, zgrzewanych punktowo i zabezpieczonych antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe.

Słupki o wym. 60 x 40 x 2,0 mm i wys. 2000 mm osadzone będą w cokole betonowym co 2,5 m. Cokół ogrodzenia wykonać z betonu B-20 o wym. 20 x 60 cm. Furtkę wykonać z kątowników i płaskowników stalowych zabezpieczonych antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe. Przy ogrodzeniu od strony furtki ustawić tablicę informacyjną.

#### Ukształtowanie terenu, zieleń

Po zrealizowaniu wszystkich obiektów kubaturowych i liniowych teren w miejscu prowadzenia robót ziemnych wyrównać i wyprofilować, rozścielić uprzednio zdjęty humus oraz dodatkowo pokryć humusem dowiezionym gr. 5 cm i obsiać trawą.

### **5.3.8 Pompownie przydomowe**

## **Pompownie przydomowe z pompami wporowymi dla zaprojektowanej kanalizacji sanitarnej ciśnieniowej we wsi Landzmierz**

### Opis ogólny

Komory pompowni przydomowych dla pojedynczych gospodarstw wykonane będą z prefabrykowanych gotowych studzienek wykonanych z tworzywa sztucznego (PE) o średnicy  $\phi$  800 mm. W komorze pompowni o głębokości 2,5 m zamontowana będzie pompa wporowa z rozdrabniarką o wyd.  $Q = 0,7$  l/s i mocy 1,1 kW. Dla 1 posesji (szkoła) projektuje się pompownię wykonaną z tworzywa sztucznego (PE) o średnicy  $\phi$  1200 mm. W komorze pompowni  $\phi$  1200 mm o głębokości 3,0 m zamontowane będą dwie pompy o parametrach jak wyżej, pracujące przemiennie. Przy zmniejszonym dopływie ścieków pracować będzie jedna pompa, natomiast w przypadku, gdy dopływ ścieków zwiększy się, włączona zostanie do pracy równoległej druga pompa.

Wyposażenie każdej pompowni stanowić będzie kompletny zestaw składający się z pompy wporowej z rozdrabniaczem i sterowania. Instalacja hydrauliczna w studziencie pompowej składa się z zaworu odcinającego, zwrotnego i zaworu bezpieczeństwa. Zawór odcinający umożliwia odłączenie pompy od sieci ciśnieniowej w przypadkach związanych z czynnościami konserwatorskimi lub naprawą. Zawór zwrotny stanowi zabezpieczenie przed cofnięciem się ścieków. Ciśnieniowy zawór bezpieczeństwa spełnia wymóg ochrony sieci przed nadmiernymi ciśnieniami, które mogą zaistnieć w określonych okolicznościach i stworzyć zagrożenie rozerwania sieci ciśnieniowej. Zabezpieczenie takie jest niezbędne w każdym układzie współpracujących ze sobą pomp wysokociśnieniowych. Oferowane obecnie wyposażenie studzienki pompowej oparto na pompie ze stali kwasoodpornej oraz instalacji z polipropylenu. Wyeliminowano w ten sposób elementy stalowe, które są mało odporne na działanie agresywnego środowiska w studziencie.

### Parametry pracy pompy

$$Q = 0,7 \text{ l/s} \quad \text{przy } H = 0,65 \text{ MPa}, \quad N = 1,1 \text{ kW}, \quad U = 400 \text{ V} \text{ lub } 230 \text{ V}$$

Przy braku zasilania energetycznego oraz założeniu normalnego odpływu ścieków z gospodarstwa pojemność akumulacyjna studzienek pompowych (ok. 350÷450 l) zapewnia ich odbiór przez około 1 doby. W praktyce jednak okres ten może być znacznie dłuższy gdyż przy braku zasilania energetycznego często ograniczony jest również dopływ wody z sieci wodociągowej, nie pracują indywidualne hydrofony, podgrzewacze wody, pralki, zmywarki itp.

### Lokalizacja pompowni przydomowych

Pompownie przydomowe lokalizuje się na terenie każdej posesji w obrębie istn. ogrodzenia.

Najczęściej pompownie montuje się w odległości 5 ÷ 11 m od budynku, a skrzynki sterownicze na ścianie budynku. W przypadku gdy odległość pompowni od budynku przekracza 11 m skrzynkę montuje się na słupkach w pobliżu pompowni

W nielicznych przypadkach gdy nie ma możliwości lokalizacji na terenie posesji pompownie przydomowe wykonuje się w pasie drogowym. Po zamontowaniu pompowni oprócz skrzynki sterowniczej jedynym widocznym elementem jest wąż

### Montaż zbiornika pompowni

Na terenie projektowanej inwestycji we wsi Kobylice i Landzmierz w podłożu zalegają przeważnie gliny pylasto-piaszczyste. Wodę gruntową nawiercono tylko w 3 otworach (nr 4, 7 i 10) na głęb. 1,2÷ 2,5 m p.p.t.

Montaż zbiornika pompowni o głębokości 2,5 m przewidziano metodą studniarską przy zastosowaniu stalowych obudów prefabrykowanych  $\phi$  1200 mm lub  $\phi$  1500 mm i wys. ok. 1,2 m.

Do głębokości ok. 0,5 m wykonać wykop otwarty, następnie w tak wykonanym wykopie ustawić prefabrykowaną obudowę i za pomocą koparki lub ręcznie wybierać ze środka grunt. Po zapuszczeniu obudowy na głęb. ok. 1,7 m dostawić następny człon obudowy i głębić wykop na głęb. min. 2,8 m. Następnie w przypadku występowania przystąpić do obniżenia poziomu wody gruntowej poniżej poziomu posadowienia pompowni. Dla gruntów spoistych w przypadku gromadzenia się w wykopie wody gruntowej lub opadowej osadzić na zewnątrz obudowy jedną lub dwie studzienki drenażowe z rury perforowanej PE  $\phi$  500 mm i odpompowywać dopływającą do nich wodę za pomocą pompy spalinowej lub elektrycznej z przystawką samozasysającą.

Po obniżeniu poziomu wody wykonać podsypkę piaskową stabilizowaną cementem o grub. 20 cm, wypoziomowaną i zagęszczoną do 95 % wg skali Proctora. Następnie na tak przygotowanym podłożu ustawić zbiornik i przystąpić do wykonania obsypki piaskowej. Obsypkę wykonywać równomiernie, co 30 cm na całym obwodzie studzienki i zagęszczać używając lekkiego sprzętu by nie uszkodzić studzienki

pracując przy samej ścianie. W trakcie wykonywania obsypki komory pompowni stopniowo wyciągać prefabrykowane obudowy. Zwieńczenie studzienki pompowni stanowić będzie wąż żeliwny  $\phi$  600 mm z pierścieniem odciążającym żelbetowym o średnicy 1100 mm lub 1500 mm.

#### Automatyka sterująca

Automatyka sterująca składa się z następujących elementów :

- czujników poziomu z kablami sterującymi dł. 15 m – szt. 3
  - Nr 1 - zabezpieczenie pompy przed suchobiegiem i załączanie sygnalizacji alarmowej
  - Nr 2 - załączanie i wyłączanie pompy w zależności od poziomu ścieków w studzience
  - Nr 3 - załączanie pompy oraz sygnalizacji alarmowej po osiągnięciu przez ścieki poziomu awaryjnego w studzience pompowej
- skrzynki automatyki sterującej przeznaczonej do sterowania pojedynczej studzienki pompowej

Skrzynki automatyki sterującej montować na ścianach budynków. W przypadku gdy odległość pompowni od budynku przekracza 11 m skrzynkę montować na słupkach w pobliżu pompowni. Kable sterujące do łączników pływakowych i kabel zasilający pompy mogą być prowadzone wspólnie w jednej rurce elektroinstalacyjnej o minimalnej średnicy 75 mm.

#### Układ zasilania energetycznego przydomowych pompowni ścieków

Zasilanie energetyczne skrzynki sterującej projektowane jest z domowych siłowych instalacji elektrycznych (400 V lub 230 V). Dla budynków zasilanych w energię elektryczną o napięciu 230 V przewidziano zamontowanie pompy wyporowej jednofazowej na napięciu 230 V.

Wieś Kobylce, Landzmierni

Pompownie przydomowe z 2 pompami

- 1 kpl. – zasilanie pomp napięciem 3-fazowym (wg zestawienia długości przyłączy)

Pompownie przydomowe z 1 pompą

- 39 kpl. – zasilanie pompy napięciem 1-fazowym (wg zestawienia długości przyłączy)
- 152 kpl. – zasilanie pompy napięciem 3-fazowym (wg zestawienia długości przyłączy)

Doprowadzenie zasilania energetycznego do skrzynki sterowniczej stanowi element montażu pompowni przydomowej.

Szczegółowy opis zasilania energetycznego pompowni przydomowych omówiono w projekcie wykonawczym – część elektryczna i w ST04.00

Wymagane cechy (standardy) dot. konstrukcji i jakości ww. pompowni są następujące:

#### **1. Zbiornik przydomowej przepompowni ścieków do kanalizacji ciśnieniowej o średnicy wew. 800 mm i głębokości 2300 – 2500 mm**

- a) Zbiornik Wykonany z PEHD jako monolityczny bez używania procesu zgrzewania elementów, zapewniający całkowitą szczelność i odporność na agresywne ścieki.
- b) Zbiornik posiada półkuliste dno co zapobiega zarastaniu zbiornika i minimalizuje retencję martwą.
- c) Zbiornik posiada gładkie ścianki wewnętrzne na całej powierzchni zapobiegające zarastaniu zbiornika.
- d) Konstrukcja zbiornika zabezpiecza go przed wypłynięciem i deformacją przy poziomie wody gruntowej równej z terenem (przy obsypaniu gruntem budowlanym), co potwierdzone jest stosownymi obliczeniami .
- e) Zbiornik posiada szczelny dopływ DN 150 na specjalną uszczelkę wargową, zapewniający 100% szczelność połączenia rury dopływowej ze zbiornikiem.
- f) Średnica zbiornika 800 mm umożliwia wystawienie pompy przy wynurzonym silniku .
- g) Całkowita retencja zbiornika 800 l umożliwia korzystanie z kanalizacji przez ok. 2 doby bez włączania pompy.
- h) Retencja czynna zbiornika (między poziomem załączenia i wyłączenia pompy) 75 L zapewnia co najmniej czterokrotną wymianę ścieków w zbiorniku w ciągu doby, co zapobiega sedymentacji i przykryciu zapachom.

- i) Bardzo mała strefa martwa dzięki bardzo nisko osadzonej pompie przy półkulistym dnie zbiornika oraz pracy z wynurzonym silnikiem minimalizuje niebezpieczeństwo sedymentacji ścieków.

## 2. Wyposażenie zbiornika

- a) Orurowanie z PP DN40 odporne na korozję i ścieranie.
- b) Armatura zwrotna zabezpieczona przed korozją zapewnia całkowitą szczelność nawet przy niewielkiej różnicy ciśnień.
- c) Zasuwa odcinająca z PP (odporna na korozję) z wolnym przelotem zapewnia 100% szczelność przy zamknięciu.

### 1.2.3. Sterowanie pompownią pracującą w kanalizacji ciśnieniowej

- a) Sterowanie poziomem ścieków w zbiorniku za pomocą trzech pływaków - czujników poziomu
- b) Ustawienia poziomu załączeń pompy i innych parametrów odbywa się z poziomu szafy sterującej.
- c) Sterowanie posiada zabezpieczenie pompy przed zanikiem i asymetrią faz.
- d) Sterowanie posiada zabezpieczenie pompy przed przegrzaniem (termik) i przeciążeniem.
- e) Sterowanie posiada moduł sterujący umożliwiający odczyt:
  - stanu pracy
  - stanów awaryjnych
- a) Sterowanie posiada alarmowy sygnał świetlny

### 1.2.4. Pompa wyporowa z nożem tnącym pracująca w kanalizacji ciśnieniowej

- a) Zastosowanie: pompa zatapialna z nożem tnącym przeznaczona do tłoczenia ścieków komunalnych zawierających fekalia z budynków mieszkalnych.
- b) Nominalne parametry pracy pompy:  
 $Q_p = 0,7 \text{ l/s}$ ,  $H_{pm} = 65 \text{ m sł. w.}$
- c) Rotor ze stali nierdzewnej, stator gumowy w jarzmie stalowym i obudowie z PP.
- d) Silnik trójfazowy (tzw. mokry) asynchroniczny 3 – 400 V 50 Hz, stopień ochrony IP 58; kabel długości 15 m
- e) Konstrukcja:
  - zatapialny blok zespołu, ustawienie pionowe mokre na stojaku ze stali nierdzewnej
  - obudowa silnika ze stali nierdzewnej,
  - rurociągi z PP dn 40 mm
  - zawór zwrotny kulowy dn 32 mm
  - zawór odcinający kulowy z PP dn 32 mm
  - ciśnieniowy sprężynowy zawór bezpieczeństwa zabezpieczający sieć i urządzenia przed nadmiernymi ciśnieniami
- f) Ciężar całego zespołu pompowego nie powinien przekraczać 30 kg.
- g) minimalny poziom ścieków 40 cm

## 5.3.9 Rurociągi tłoczne ścieków

Rurociągi tłoczne ścieków przewiduje się wykonać z rur PE100, SDR 17, PN 1,0 MPa,  $\phi 63 \div 200 \text{ mm}$  z warstwą ochronną 3 mm (rury do przewiertów horyzontalnych). Połączenia rurociągów za pomocą kształtek elektrooporowych PE100, PN10 lub za pomocą zgrzewów doczołowych przy wykonywaniu przewiertów sterowanych. Na rurociągach zbiorczych przewidziano zamontować zasuwy odcinające. W głównych węzłach układu kanalizacji sanitarnej ciśnieniowej zamontowane będą studzienki kontrolne z zasuwami odcinającymi. Połączenia kołnierzone powinny być wykonane przy użyciu śrub nierdzewnych.. Rurociągi tłoczne ścieków układane będą na głębokości  $1,4 \div 2,0 \text{ m p.p.t.}$  Głębokość posadowienia proj. rurociągów na poszczególnych odcinkach uzależniona będzie od faktycznego posadowienia istn. uzbrojenia podziemnego. Rurociągi tłoczne ścieków przewidziano prawie w całości układać bezwykopowo metodą sterowanego przewiertu horyzontalnego. Przewiert sterowany dla danej średnicy rurociągu wykonywany będzie odcinkami o długości  $20 \div 200 \text{ m}$ . Po ułożeniu metodą

przewiertu sterowanego odcinka rurociągu, wykonywane będą odkrywki w miejscach planowanego montażu kształtek (odgałęzień siodłowych dla przyłączy, zasuw itp.). Ponadto na krótkich odcinkach układanie rurociągów przewidziano w wykopach pionowych umocnionych. Rurociągi układać na podsypce piaskowej gr. 10 cm. Po ułożeniu rurociągu obsypać go ręcznie warstwą gruntu sypanego 20 cm ponad wierzch rury. Następnie wykonać pozostałą część zasypki z wyjątkiem miejsc gdzie występuje armatura i połączenia na łuki, trójniki, zaślepki (na czas wykonania próby szczelności).

Zasypkę wykopów przewidziano w następujący sposób :

- dla rurociągów ułożonych w ogródkach i w terenie otwartym zasypkę wykonać gruntem rodzimym
- dla rurociągów ułożonych w pasie drogowym przewidziano pełną wymianę gruntu

Zasypkę rurociągu wykonać piaskiem dowożonym, warstwami gr.30 cm z zagęszczeniem do stopnia  $I_s = 0,98$ . W trakcie wykonywania zasypki rurociągów tłocznych ścieków nad rurociągiem ułożyć taśmę ostrzegawczą z wkładką metalową (na całej długości).

### 5.3.11 Przyłącza kanalizacyjne

Przyłącza kanalizacyjne z poszczególnych posesji projektuje się z rur PE100 PN 1,0 MPa o średnicach  $\varnothing 40\div 50$  mm. Głębokość ułożenia rur  $1,4 \div 1,6$  m p.p.t.. Połączenia przyłączy z rurociągami tłoczonymi sieciowymi PE projektuje się za pomocą obejm z króćcem do zgrzewania (odgałęzień siodłowych). Połączenia między przyłączami kanalizacyjnymi z rur PE o średnicach  $\varnothing 40\div 50$  mm projektuje się za pomocą złączek zaciskowych z PE. Ciśnieniowe przyłącza kanalizacyjne z poszczególnych posesji projektuje się z rur PE100, PN 1,0 MPa.

Przebiecia grawitacyjne od istn. rurociągu z budynku do pompowni wykonać z rur kanalizacyjnych PVC  $\phi 160$  mm na głębokości min. 1,2 m i ze spadkiem min. 2 %.

### 5.3.12 Studzienki kontrolne

W głównych węzłach układu kanalizacji sanitarnej ciśnieniowej przewidziano zamontować 8 studzienk kontrolnych z zasuwami odcinającymi i króćcami do przepłukania sieci.

Na dnie wykopu należy wykonać betonową płytę podfundamentową grubości 10 cm z betonu B-7,5 o wymiarach 160 x 160 cm dla studz.  $\phi 1200$  mm i 190 x 190 cm dla studz.  $\phi 1500$  mm. Na płycie należy ustawić prefabrykowane dno studzienki. Przed osadzeniem dna studzienki należy w jego ścianie osadzić tuleje kołnierzone (przejścia szczelne dla wszystkich rurociągów). Studzienkę rewizyjną wykonać z kręgów betonowych z betonu B-45 łączonych na uszczelkę. Krąg dolny zamówić z fabrycznie wykonanym gotowym dnem. Kręgi należy przykryć płytą żelbetową pokrywową. Na płycie należy zamontować właz żeliwny typ ciężki zamykany. Wewnątrz studzienki na dnie wykonać podporę betonową. Stopnie włazowe w kręgach betonowych należy montować mijankowo w dwóch rzędach, w odległościach pionowych co 30 cm i odległości poziomej osi stopni 30 cm. Kręgi betonowe i podmurówkę należy zabezpieczyć z zewnątrz przez posmarowanie dwukrotnie zaprawą typu „Hydrostop” lub podobnym preparatem.

### 5.3.13 Przejście przewodu przez przeszkody terenowe

#### a) Przejścia rurociągów kanalizacyjnych pod drogami

Przejścia pod drogą wojewódzką nr 410 przewidziano wykonać metodą sterowanego przewiertu horyzontalnego bez naruszania struktury jezdni i poboczy drogi, na głębokości  $1,8 \div 2,2$  m poniżej jezdni. Przewiert dla każdego przejścia wykonany będzie rurą ochronną z PE na całej szerokości pasa drogowego wg załączonego wykazu. Po wykonaniu przewiertu do rury ochronnej zostanie wprowadzona rura przewodowa z PE na płozach rozstawionych co 1,5 m. Końcówki rur ochronnych uszczelnione będą za pomocą manszetów do zamykania przepustów.

Przejścia pod pozostałymi drogami przewidziano wykonać metodą przewiertu sterowanego bez rur ochronnych lub w wykopie pionowym umocnionym metodą połówkową. (odcinki wg oznaczeń na załączonych planach)

#### b) Przejście rurociągu tłoczego ścieków pod rzeką Cisek

Przejście rurociągu tłoczego ścieków pod rzeką Cisek w km. 1 + 780 przewidziano wykonać metodą przewiertu sterowanego w rurach ochronnych (wg przekroju załączonego w części rysunkowej). W pierwszej fazie wykonany zostanie przewiert rury osłonowej PE  $\phi 280/16,6$  mm, L = 25,0 m pod dnem rzeki zgodnie z załączonym przekrojem. W drugiej fazie do rury osłonowej wprowadzony zostanie

rurociąg przewodowy PE  $\phi$  180/10,7 mm uzbrojony w opaski dystansowe o rozstawie, co 1,5 m. Końcówki rury osłonowej zakończone będą manszetami. Przewód prowadzący ścieki i rura osłonowa wykonane będą jako jednolite odcinki łączone przez zgrzewanie doczołowe. Po wykonaniu przejścia rurociąg tłoczny ścieków poddany zostanie próbie szczelności na ciśnienie min. 1,0 MPa. Lokalizacja przejścia rurociągu pod rzeką Cisek oznaczona zostanie słupkami betonowymi wkopanymi w grunt na skraju skarpy.

#### c) Skrzyżowania z ciekami gminnymi

Przejścia rurociągów tłocznych ścieków przewidziano wykonać metodą sterowanego przewiertu horyzontalnego przy zachowaniu zagłębienia 1,2 m pod dnem cieku. Rurociągi tłoczne ścieków wykonane będą z rur PE100+, SDR 17, PN 1,0 MPa,  $\phi$  50÷200 mm z warstwą ochronną gr. 3 mm (rury do przewiertów horyzontalnych). Przewody prowadzące ścieki wykonane będą jako jednolite odcinki łączone przez zgrzewanie doczołowe. Ciśnienie robocze w trakcie eksploatacji rurociągu wynosić będzie 0,30 ÷ 0,40 MPa, a więc znacznie niższe od ciśnienia dopuszczalnego, co zagwarantuje w eksploatacji pełną szczelność rurociągów. Po wykonaniu każdego przejścia rurociągi tłoczne ścieków poddane zostaną próbie szczelności na ciśnienie min. 1,0 MPa

#### d) Skrzyżowania z siecią wodociągową i kanalizacją deszczową

W miejscu skrzyżowań proj. rurociągów z istn. siecią wodociągów i kanalizacją deszczową należy ręcznie wykonać odkrywki w celu ustalenia faktycznej głębokości ich posadowienia. Projektowane rurociągi tłoczne ścieków w miejscu skrzyżowań układać nad lub poniżej istn. sieci przy zachowaniu min. wymaganej głębokości 1,4 m p.p.t. W przypadku układania proj. rurociągów w wykopie otwartym istn. sieci zabezpieczyć za pomocą koryt drewnianych lub innych konstrukcji podtrzymujących rury nad dnem wykopu. W obrębie skrzyżowań należy starannie zagęścić grunt zasypki by nie nastąpiło osiadanie istniejących rurociągów.

#### e) Skrzyżowania z kablami teletechnicznymi i energetycznymi

Skrzyżowania rurociągów zbiorczych z kablami teletechnicznymi i energetycznymi wykonywane będą bezodkrywkowo metodą przewiertu sterowanego (przejścia min. 0,8 m poniżej kabla) lub w wykopach

Przy wykonywaniu przyłączy kanalizacyjnych w wykopach otwartych prace w obrębie skrzyżowań z podziemnymi kablami teletechnicznymi i energetycznymi należy wykonywać ręcznie pod nadzorem służb rejonu TP i RE. Istniejące kable w miejscu skrzyżowania zabezpieczyć rurami dwudzielnymi typu AROT o długości 3 m.

#### f) Prowadzenie sieci w pobliżu słupów energetycznych, telefonicznych oraz drzew

Przewiertu rurociągów tłocznych ścieków wykonywać w odl. min. 1,0 m od skrajni istn. słupów i drzew.

### **5.3.14 Przewiertu sterowane**

Przed rozpoczęciem przewiertu sterowanego należy opracować projekt wykonawczy przewiertu w oparciu o następujące dane:

- aktualne podkłady mapowe z dokładnymi danymi dotyczącymi przedmiotowego odcinka wraz ze wszystkimi kolizjami, które posłużą do stworzenia profilu w osi zakładanego przewiertu; dla wielkości placu maszynowego 30 x 45 m.
- dane geologiczne i hydrologiczne uzyskane za pomocą badań polowych w postaci wierceń rozpoznawczych lub metod geofizycznych oraz analizy materiałów archiwalnych. Na ich podstawie powinna zostać opracowana dokumentacja geologiczna zawierająca parametry
- geotechniczne gruntów oraz przekrój geologiczny. Ważne jest wykonanie wierceń w taki sposób, aby były one stosunkowo blisko zakładanej osi przewiertu, ale nie w niej, ponieważ źle zlikwidowany otwór może być drogą migracji pęczki podczas wiercenia horyzontalnego. Linia przekroju geologicznego powinna przebiegać ok. 5 m od osi przewiertu.
- podstawową daną jest także zapoznanie się z maszynami i sprzętem, którym dysponują potencjalni wykonawcy. Pozwoli nam to uniknąć przypadków, gdzie nie ma fizycznych możliwości wykonania przewiertu, gdyż występująca siła potrzebna do zainstalowania rurociągu pod przeszkodą przewyższa możliwości techniczne urządzeń.
-

Przy wyborze lokalizacji należy określić:

- miejsce pod plac maszynowy i montażowy, drogi dojazdowe,
- miejsce z dojazdem potrzebne do ułożenia, połączenia i przygotowania rury do wciągnięcia,

Po umieszczeniu osi przewiertu na podkładzie mapowym należy wykonać, dysponując danymi geodezyjnymi i geologicznymi, profil poprzeczny. Profil pozwala na dokładne umiejscowienie planowanego przewiertu w płaszczyźnie pionowej, co jest podstawą do wykonania prac w terenie. Profil poprzeczny powinien być wykonany w skali nieprzewyższonej, co daje możliwość dokładnego śledzenia przewiertu podczas jego prowadzenia, nanoszenie odchyłek powstałych w trakcie wiercenia i ich korektę. Jednoczesne ukazanie na profilu poprzecznym układu geologicznego pozwala na wybranie optymalnej trajektorii przewiertu. Podczas projektowania zwrócić należy uwagę na to, z jaką warstwą i na jakiej głębokości mamy do czynienia. Jednocześnie pamiętać należy, że grunty o większej granulacji charakteryzują się znacznymi parametrami przepuszczalności mogącymi powodować migrację, a nawet wypływ płuczki na powierzchnię terenu podczas wiercenia. Zjawisko to może być powodem np. zmętnienia wody w cieku, pod którym dokonywany jest przewiert. Tak więc podczas wyznaczania trajektorii przewiertu baczna uwaga należy zwracać nie tylko na infrastrukturę, ale przede wszystkim na geologię. Kolejnym problemem, z jakim projektanci muszą się zmierzyć, jest sama trajektoria przejścia, jej kształt, promień gięcia i kąty wejścia i wyjścia. Po ustaleniu wstępnym lokalizacji placu maszyn i punktu wejścia oraz określeniu kształtu przewiertu (w formie „banana” lub z odcinkiem poziomym), należy ustalić kąt wejścia. Zalecany kąt na 8 - 15 stopni. Mniejsze kąty powodują zmniejszenie oporów tarcia przy wierceniu pilotowym, ale i przy wciąganiu montowanej rury. Wybór kąta wejścia zależy w sposób pośredni od materiału, z którego zrobiona jest montowana rura, jego sztywności, chropowatości oraz długości i średnicy rurociągu. Wartości te rzutują na opory tarcia występujące podczas instalacji rury, co na etapie projektowania można przewidzieć i uwzględnić przy wyborze kąta wejścia. Drugą rozpatrywaną wartością jest kąt wyjścia. Kąt zalecany jest podobny do wartości kąta wejścia i podobnie jak on powinien być dobierany na podstawie wyżej wymienionych parametrów. Następnym elementem prowadzenia prac nad profilem przewiertu jest określenie promienia łuku, po jakim będzie przebiegać przewiert. Promień ten jest zależny głównie od rury, którą będziemy instalować tj. od jej średnicy, długości oraz materiału z jakiego jest wykonana. W przypadku rur PE, gdzie mamy do czynienia z dużą elastycznością przewodu, główne znaczenie przy określaniu minimalnego promienia ma nie sama rura, lecz parametry żerdzi wiertniczych. Stalowe żerdzie produkowane przez różne firmy posiadają określone parametry, po przekroczeniu których mogą one nie wrócić do pierwotnego kształtu, a nawet ulec zniszczeniu. Bardzo ważnym parametrem przewiertu, z punktu widzenia jego prawidłowego zaprojektowania, jest poprowadzenie rurociągu na odpowiedniej głębokości pod przekraczaną przeszkodą. Minimalna głębokość przykrycia (w przypadku przeszkód wodnych) wynosi 3,0 m, lecz dla pełnego bezpieczeństwa i ochrony przed np. infiltracją płuczki lepiej jest założyć większe przykrycie. Po wytyczeniu trajektorii uwzględniającej wszystkie parametry należy w razie potrzeby i możliwości skorygować punkty wejścia i wyjścia.

### **Opis prac wiertniczych**

Układanie rurociągu przy zastosowaniu sterowanego przewiertu horyzontalnego składa się z dwóch etapów. Pierwszy to wiercenie małosrednicowego otworu pilotowego wzdłuż projektowanej trajektorii. Drugi etap jest związany z powiększeniem otworu do wielkości, która będzie dostosowana do średnicy instalowanego rurociągu.

Otwór pilotowy jest najczęściej wykonywany dzięki wykorzystaniu asymetrycznej głowicy urabiającej. Postęp wiercenia jest osiągamy poprzez hydrauliczno-mechaniczne urabianie skały. Asymetria narzędzia tworzy kierowane odchylenie w płaszczyźnie sterowania. Kiedy wymagana jest zmiana kierunku wiercenia, narzędzie orientowane jest tak, aby kierunek urabiania odpowiadał oczekiwanej zmianie. Jeżeli wymagane jest wiercenie świdrem trójgryzowym w zwięzłych formacjach, konieczne jest zastosowanie silnika wgłębnego. Tor otworu pilotowego jest kontrolowany podczas wiercenia przez pobieranie okresowych odczytów inklinacji i azymutu z głowicy urabiającej. Odczyty te w połączeniu z pomiarami odległości od ostatniego pomiaru są używane do obliczania poziomej i pionowej współrzędnej głowicy wiercącej w stosunku do punktu wejścia na powierzchni. Otwór pilotowy jest poszerzany w marszach pośrednich bądź jednocześnie z procesem instalacji rurociągu. Przed poszerzeniem narzędzie rozwiercające jest dołączane do przewodu w punkcie wyjścia. Rozwiertak jest obracany i ciągnięty w kierunku wiertnicy, natomiast żerdzie są dodawane za rozwiertakiem w tempie postępu wiercenia. W ten sposób żerdzie wiertnicze są zawsze obecne w wierconym otworze. Przy małych średnicach rurociągów przejścia poszerzające mogą być pominięte i można zaryzykować końcowe przejście, instalujące rurę w przewiercie po zakończeniu otworu

pilotowego. W tym przypadku przygotowana do wciągania sekcja rurociągu jest dołączana do zestawu poszerzającego, a następnie wciągana za rozwiertakiem w kierunku wiertnicy.

### **Nieprzewidywalne ucieczki płuczki wiertniczej**

Zagadnienie uciezek płuczki podczas wykonywania przewiertów horyzontalnych powstaje na skutek przekroczenia ciśnienia nadkładu warstw przez ciśnienie w przestrzeni pierścieniowej między przewodem wiertniczym i ścianą otworu, w rezultacie czego dochodzi do szczelinowania warstw otaczających. Może to prowadzić do powierzchniowych wypływów płuczki w punktach innych niż oczekiwane lub też zaników wgłębnych do otaczających formacji.

Podczas przekraczania rzek przewiertki lokalizowane są na terenach nie zagospodarowanych i takie sytuacje nie przedstawiają poważnego problemu. Konieczna jest analiza ciśnień i bieżąca korekta parametrów technologicznych wiercenia oraz właściwości fizycznych i Teologicznych płuczki.

### **Ciśnienia wgłębne i przepływy płuczki**

Dla obliczenia ciśnień panujących w otworze konieczne jest uwzględnienie całego obiegu płuczki wiertniczej. Płuczka jest tłoczona przez przewód wiertniczy do dysz narzędzia, a następnie wypływa przestrzenią pierścieniową pomiędzy rurami płuczkowymi a ścianą otworu na powierzchnię terenu. Ciśnienie rejestrowane na manometrze pompy jest sumą strat ciśnienia w armaturze tłoczącej, w przewodzie, dyszach narzędzia oraz przestrzeni pierścieniowej. Ciśnienie w otworze wiertniczym w danym punkcie stanowi sumę ciśnienia potrzebnego do osiągnięcia wymaganego przepływu wzdłuż przestrzeni pierścieniowej do punktu wyjścia i statycznego ciśnienia wywołanego ciężarem słupa płuczki. W poziomych otworach istnieją dwie drogi powrotu płuczki od narzędzia wierzącego na powierzchnię. Przepływ przestrzenią pierścieniową może odbywać się do punktu wejścia lub w kierunku przeciwnym do punktu wyjścia. W ten sposób maksymalne ciśnienie w otworze jest osiągane w punkcie, w którym kierunek przepływu ulega zmianie. W rzeczywistości w przewiertach horyzontalnych nie jest łatwe utrzymywanie stałej cyrkulacji płuczki. Formacje skalne nie są ciągłe, na drodze wiercenia możemy natknąć się na warstwy o bardzo wysokiej przepuszczalności, silne spękane soczewki lub strukturalne anomalie, które mogą powodować opory przepływu mniejsze niż w przestrzeni pierścieniowej poza rurami płuczkowymi. Urobek wiertniczy może akumulować się w dolnej części otworu formując przeszkody. Wówczas ciśnienie będzie wzrastać dopóki przeszkoda nie zostanie usunięta lub nie ustali się inny tor przepływu na powierzchnię. Podobnie będzie się działo wówczas, jeżeli parametry płuczki wiertniczej są dobrane nieprawidłowo i wskutek obciążenia urobkiem jej parametry reologiczne ulegną znacznemu wzrostowi. Proces wiercenia jest dynamiczny i chwilowe ciśnienie w otworze może wzrosnąć np. kiedy przewiercane są trudne pokłady. W tym przypadku nadmiar ciśnienia jest szybko rozładowywany przez minimalny przepływ do otaczających skał.

### **Kierunkowe wiercenie pilotowe**

Wierząc otwór pilotowy cały przepływ jest skierowany przestrzenią pierścieniową do punktu wejścia. Ciśnienie nadkładu w zasadzie zostaje przekroczone od samego początku wiercenia, całkowite rozejście ma miejsce w przybliżeniu w odległości około 100 metrów od punktu wejścia i jest to kontynuowane do końca wierzonego profilu.

### **Podsumowanie i zalecenia**

Do zastosowań w horyzontalnych przewiertach sterowanych na terenach zabudowanych w trajektorii i długości odcinków przewiertów horyzontalnych należy wykonać szczegółowe geologiczne badania podłoża dla określenia ciśnienia górotworu oraz wychwycenia ewentualnych nieciągłości struktur. Następnym krokiem jest takie dobranie głębokości położenia instalacji, parametrów kolejnych poszerzeń, aby nadwyżka ciśnienia górotworu zapewniała bezpieczne prowadzenie prac. W Polsce obowiązujące Prawo Górnicze i Geologiczne dopuszcza wiercenie bez zatwierdzonego Planu Ruchu do głębokości 30 m. W warunkach polowych poparcie zdefiniowanych wielkości aktualnymi pomiarami pozwoli na bieżącą korektę parametrów wiercenia. Niezbędne jest określenie wydatku płuczki zarówno tłoczonej do otworu jak i z niego wypływającej, parametrów Teologicznych oraz ciężaru właściwego płuczki. Te wartości skorelowane z parametrami wiercenia takimi jak postęp, ciśnienie pompy płuczkowej, geometria otworu, konfiguracja zestawu wiercenia oraz warunkami geologicznymi i geotechnicznymi pozwoli na zminimalizowanie ryzyka nieudanego wiercenia kierunkowego.



## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 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 (zgodnie z PZJ) 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, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inspektorowi Nadzoru w trybie określonym w PZJ do akceptacji.
- b) wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ
- 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.

### 6. 4 Próby szczelności przewodu

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próby szczelności. Próby szczelności należy wykonać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu na żądanie inwestora lub użytkownika należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu.

Zaleca się przeprowadzić próbę ciśnieniową hydrauliczną, jednakże w przypadkach uzasadnionych względami techniczno-ekonomicznymi można stosować próbę pneumatyczną. Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności są podane w normie. Niezależnie od wymagań określonych w normie należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności :

- ewentualne wymagania inwestora związane z próbą powinny być jasno określone w projekcie,
- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- odcinki poddawane próbie szczelności mogą mieć długość ok. 200 m w przypadku wykopów o ścianach umocnionych lub ok. 300 m przy wykopach nie umocnionych ze skarpami - wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami - wykonana dokładnie obsypka,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowietrzenie w najwyższych punktach badanego odcinka,
- należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.

W czasie prowadzenia próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:

- przewód nie może być nasłoneczniony a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1°C,
- napełnianie przewodu powinno odbywać się powoli od najniższego punktu,
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C,
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania
- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom,

- w wypadku próby pneumatycznej napełnianie przewodu powietrzem powinno się odbywać dwuetapowo z przeprowadzeniem oględzin badanego odcinka między etapami,
- po uzyskaniu ciśnienia próbnego należy przewód pozostawić przez okres do 24 godzin dla wyrównania temperatury powietrza wewnątrz przewodu z temperaturą otoczenia i po tym czasie należy przystąpić do kontrolowania ciśnienia (właściwa próba szczelności trwająca nie dłużej niż 24 godziny) w odstępach co 30 minut,
- cały przewód może być poddany próbie szczelności dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności poszczególnych jego odcinków oraz po jego zasypaniu, z wyjątkiem miejsc łączenia odcinków,

Ciśnienie próbne  $P_p$  powinno wynosić:

- dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym  $p_r$  do 1 Mpa  $P_p = 1,5 p_r$  lecz nie niższe niż 1 Mpa
- dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym  $p_r$  ponad 1 Mpa  $P_p = P_r + 0,5 \text{ Mpa}$

Szczelność odcinka i całego przewodu powinna być sprawdzona zgodnie z obowiązującą normą. Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszyć ciśnienie powoli w sposób kontrolowany a przewód powinien być opróżniony z wody. Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika.

## 6. 5 Odbiór i próby szczelności studzienek i pompowni przydomowych

Przy odbiorze przewodów kanalizacyjnych odbiorowi podlegają również obiekty kanałowe:

- studzienki pompowni przydomowych z PE Ø 800 mm i Ø 1200 mm
- studzienki kontrolne z zasuwami z kręgów bet. Ø 1200 ÷ 1500 mm

Badania odbiorcze studzienek polegają na :

- a) sprawdzeniu zgodności wykonania studzienki z dokumentacją projektową:
  - lokalizacja, posadowienie, materiał.
- b) sprawdzeniu wykonania studzienki przez oględziny zewnętrzne:
  - osadzenia włączów, przejść szczelnych, stopni złączowych, spoinowania połączeń pomiędzy kręgami, pionowość studzienki,
- c) sprawdzeniu szczelności studzienek betonowych na infiltrację wód gruntowych, poprzez oględziny zewnętrzne tj:
  - występowanie przecieków (przesączeń) przez połączenia kręgów, przejścia przewodów lub ściany kręgów,
  - zaleganie wody w studziencie pompowni przydomowych i rewizyjnych z zasuwami,

**Wynik badania szczelności na infiltrację uznany jest za pozytywny jeśli nie występują widoczne gołym okiem przecieki lub sączenia po ściankach kręgów oraz ilość zalegającej wody nie przekracza 2 cm od dna studzienki.**

- d) sprawdzeniu szczelności na eksfiltrację dla studzienek zlokalizowanych w gruntach suchych, poprzez pomiar ilości wody wyciekającej do gruntu przez nieszczelności po ich napełnieniu wodą.

W celu określenia wycieku :

- napełnia się studzienkę wodą do poziomu 50 cm od krawędzi włączu,
- pozostawia się napełnioną studzienkę przez 24 godz. dla umożliwienia nasiąknięcia szczelin i ścian studzienki,
- uzupełnia się brakującą ilość wody do pierwotnego poziomu,
- w ciągu następnych 24 godz. obserwuje się obniżenie poziomu wody,

**Wynik badania szczelności na eksfiltrację uznany jest za pozytywny jeśli poziom wody nie obniży się więcej niż 2 cm.**

Jeżeli ubytki wody będą większe niż 2 cm należy opróżnić i osuszyć studzienkę a następnie wykonać dodatkowe uszczelnienie na stykach kręgów (np. powłoką HYDROSTOP).

Po uszczelnieniu studnie te należy poddać ponownemu sprawdzeniu na szczelność zgodnie z zasadami podanymi przy badaniach odbiorczych.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Roboty objęte niniejszą ST obmierza się w jednostkach miary podanych w punkcie 1.3. niniejszej ST.

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Umowy.

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

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji 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)

### 8.1 Zasady szczegółowe

#### 8.1.1 Odbiory techniczne przewodu

W procesie realizacji budowy przewodu mają miejsce odbiory częściowe i odbiory końcowe. Odbiory częściowe odnoszą się do poszczególnych etapów robót przed zakończeniem budowy kolejnych odcinków przewodu, a w szczególności robót podlegających zakryciu. W związku z tym, ich zakres obejmuje :

- sprawdzenie zgodności wykonanego odcinka z dokumentacją, w tym w szczególności zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania robót ziemnych, a w szczególności podłoża, podsypki, zasypki, głębokości ułożenia przewodu, odeskowania,
- sprawdzenie prawidłowości montażu odcinka przewodu, a w szczególności zachowania kierunku i spadku połączeń, zmian kierunku,
- sprawdzenie prawidłowości zabezpieczenia odcinka przewodu, a w szczególności przy przejściach przez przeszkody, wzmocnienia, przeprowadzenie próby szczelności na ciśnienie.

Przed przekazaniem przewodu lub jego odcinka do eksploatacji, należy dokonać odbioru końcowego, który polega na:

- sprawdzeniu protokołów odbioru częściowego i stwierdzenia zrealizowania zawartych w nich postanowień usunięcia usterek i innych niedomagań, w szczególności sprawdzenia protokołów z prób szczelności,
- sprawdzenie aktualności dokumentacji technicznej, uwzględniając wszystkie zmiany i uzupełnienia.

Odbiory częściowy i końcowy, powinny być dokonane komisyjnie przy udziale przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika oraz potwierdzone właściwymi protokołami. Jeżeli w trakcie odbioru jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia.

## 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 :

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- roboty montażowe : rurociągi grawitacyjno-tłoczne ścieków, przyłącza kanalizacyjne,
- budowa pompowni przydomowych wraz z wyposażeniem technologicznym,
- budowa studzienek rewizyjnych,
- kontrola jakości

Cena wykonania robót obejmuje:

- a) prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji (mapy powykonawczej)
- b) prace geotechniczne wraz z dokumentacją powykonawczą
- c) rozbiórka i naprawa istn. ogrodzeń
- d) wykonanie i rozbiórka tymczasowych mostków przejazdowych i kładek dla pieszych
- e) badania laboratoryjne robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji
- f) oznakowanie prowadzonych robót w pasie drogowym (drogi kołowe) zgodnie z projektem organizacji ruchu, odtworzenia i opłaty za zajęcie pasa drogowego,
- g) dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie
- h) wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych
- i) wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych
- j) dostarczenie obiektów zaplecza budowy, zagospodarowanie terenu budowy
- k) wykonanie określonych w postanowieniach Umowy badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót
- l) wykonanie robót zasadniczych, wykończeniowych; montażu osprzętu;
- m) wykonanie dokumentacji powykonawczej robót i budowy
- n) uporządkowanie placu budowy po robotach

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- WTWiO Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - ITB
- BN-74/63 66-03 Rury polipropylenowe. Wymiary.
- BN-74/63 66-04 Rury polipropylenowe. Wymagania techniczne.
- ZN-94/MP/TS-657 Rury polipropylenowe typ 1, 2, 3.
- PN-8 I/B-J 0725 Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-78/C-89067 Tworzywa sztuczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-70/C-89015 Rury poliuretanowe. Metody badań.
- BN-62/6738-03 Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.
- BN-62/6738-04 Beton. Badania masy betonowej.
- PN-88/B-04300 Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.
- PN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
- PN-88/B-30000 „Cement portlandzki”.

- PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-92/B-10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne
- PN-EN 752-1/2000 - Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Pojęcia ogólne i definicje
- PN-EN 752-2/2000 - Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - Wymagania
- PN-EN 752-3/2000 - Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Planowanie
- PN-EN 752-4/2001 - Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko
- Instrukcja montażowa układania w gruncie rurociągów PVC i PE
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robot budowlano-montażowych cz II. Instalacje sanitarne i przemysłowe
- PN-EN1671/2001 – Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej

Wymagania i badania przy odbiorze oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE lub beneficjentów Programu Strukturalnej Pomocy UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **TS 04.00**

### **ROBOTY ELEKTRYCZNE**

**Zasilenie energetyczne tłoczni ścieków PL-1  
i pompowni przydomowych**

# 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych przy budowie kanalizacji sanitarnej ciśnieniowej dla wsi Landzmiernik gm. Cisek. Roboty elektryczne obejmują doprowadzenie energii elektrycznej do tłoczni ścieków PL-1 z sieci n/n i pompowni przydomowych z instalacji wewnętrznej budynku.

Przedsięwzięcie inwestycyjne realizowane będzie w ramach Programu Strukturalnej Pomocy UE.

## 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i Umowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

## 1.3. Zakres robót objętych ST

Zakres robót zawarty w niniejszej ST 04.00 obejmuje :

- 1) wykonanie zasilania przyłączem kablowym eNN 0,4 kV z istniejącej sieci nn (zgodnie z TWP),
- 2) wykonanie zasilania szafki sterowniczej tłoczni linią kablową eNN 0,4 kV z szafki pomiarowej,
- 3) wykonanie oświetlenia zewnętrznego terenu tłoczni,
- 4) wykonanie sieci uziemień bednarką stalową ocynkowaną typu FeZn 30 x 4 mm układaną wspólnie z kablami zasilającymi. Sieć uziemień obejmuje: szyny ochronne PE w złączach i szafkach sterowniczych tłoczni.

## 1.4. Określenia podstawowe

1. Kabel – przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogącego pracować pod ziemią,
2. Fundament – konstrukcja zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania szafy kablowej lub rozdzielczej w pozycji pracy,
3. Szafka pomiarowa – urządzenie rozdzielczo-pomiarowe bezpośrednio zasilające urządzenia odbiorcze,
4. Szafka sterownicza – urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające urządzenia odbiorcze,
5. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń,
6. Pozostałe określenia – są zgodne z obowiązującymi Polskimi normami.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 1.6. Wymagania ogólne BHP przy robotach elektrycznych

Przy wykonywaniu robót elektrycznych każdy wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania aktualnie obowiązujących przepisów w zakresie BHP. W przypadku wykonywania robót elektrycznych w czynnych obiektach inwestor powinien zapewnić odpowiednio zastosowane zabezpieczenia i urządzenia ochronne, jak również nadzór w zakresie BHP ze strony użytkownika obiektu.

Całość robót elektrycznych należy wykonać zgodnie z zatwierdzonym projektem oraz obowiązującymi przepisami PBUE, BHP i normami PN/E w tym zakresie. Wszystkie prace winna wykonać osoba lub przedsiębiorstwo posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje do prowadzenia robót w zakresie elektrycznym. Wszystkie prace na istniejących liniach energetycznych będących własnością Rejonu

## 2. MATERIAŁY

### a. Wymagania ogólne dotyczące właściwości materiałów i wyrobów

Zastosowane materiały powinny posiadać odpowiednie certyfikaty, znaki bezpieczeństwa "B", atesty zgodne z Polskimi Normami oraz prawem budowlanym

### b. Wymagania ogólne dotyczące przechowywania transportu, warunków dostaw, składowania i kontroli jakości materiałów i wyrobów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót i były dostępnego kontroli przez Inspektora Nadzoru.

Punkty czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie placu budowy

### c. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały i elementy budowlane dostarczone przez Wykonawcę na plac budowy, które nie uzyskają akceptacji inspektora nadzoru inwestorskiego, powinny być niezwłocznie usunięte z placu budowy.

### d. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeżeli dokumentacja projektowa i specyfikacje techniczne przewidują wariantowe stosowanie materiałów i elementów budowlanych oraz urządzeń w wykonywanych robotach, wykonawca powiadomi inspektora nadzoru inwestorskiego i autora projektu o proponowanym wyborze. Wybrany i zaakceptowany przez inspektora nadzoru materiał, element budowlany lub urządzenie nie może być ponownie zmieniany bez jego zgody.

## 2.1. Materiały budowlane

### Cement

Do wykonania robót ogólnie budowlanych murarskich, zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego marki 25 bez dodatków, spełniającego wymagania normy PN-88/B-3000. Cement powinien być dostarczony w opakowaniach spełniających wymagania normy BN-88/6731-08 i składowany w dobrze wentylowanych, suchych i zadaszonych pomieszczeniach. Cement może być również dostarczony luzem i przechowywany w silosach.

### Piasek

Piasek do układania kabli w ziemi i wykonania zapraw cementowych powinien odpowiadać wymaganiom normy BN-87/6774-04.

### Żwir

Pod prefabrykowane fundamenty betonowe należy stosować żwir odpowiadający wymaganiom normy BN-66/6774-01.

### Woda

Woda do betonu powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami normy PN-88/B-32250. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny np. grudek.

### Folia

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy używać folii kalandrowanej z uplastycznionego PCV o grubości 0,4 – 0,6 mm, gat. I i koloru niebieskiego. Folia powinna spełniać wymagania normy BN-68/6353-03.

## 2.2. Elementy gotowe

### Elementy prefabrykowane

Pod urządzenia zasilająco-rozdzielcze zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych. Prefabrykaty powinny być wykonane wg dokumentacji projektowej uwzględniającej parametry wytrzymałościowe i warunki w jakich będą pracowały. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone są w normie PN-80/B-03322. W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych, składu wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”.

*W projekcie zastosowano typowe fundamenty prefabrykowane stanowiące integralną część składową kompletnego urządzenia rozdzielczego.*



### **Przepusty kablowe**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na ściskani, z jakim należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię dla ułatwienia przesuwania się kabli. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCV) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75 mm. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

*W projekcie zastosowano rury prod. „Arot” Leszno.*

### **Kable**

Kable używane do zasilania urządzeń powinny spełniać wymagania normy PN-76/E-90301. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV cztero lub pięciożyłowych o żyłach aluminiowych i miedzianych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego.

*W projekcie zastosowano kable elektroenergetyczne NN 0,4 kV typu YAKXS 4 x 35 mm<sup>2</sup>, YKY 4 x 16 mm<sup>2</sup>, YKYżo 3 x 4 mm<sup>2</sup>.*

### **Urządzenia zasilająco-rozdziałcze**

Powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-71/E-05160 oraz dokumentacji projektowej jako konstrukcje wolnostojące na fundamentach prefabrykowanych o stopniu ochrony min. IP44. Powinny być przystosowane do sieci kablowych tak od strony zasilania jak i odbioru i wykonane na napięcie znamionowe 400/230V; 50Hz. Składowanie urządzeń powinno odbywać się w zamkniętym i suchym pomieszczeniu. Urządzenia powinny być zabezpieczone przed dostawaniem się kurzu do wnętrza i przed uszkodzeniami mechanicznymi.

## **3. SPRZĘT**

Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany używane na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem. Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorcze technicznym, eksploatowane na budowie, powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchamiać dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Przekraczanie parametrów technicznych określonych dla maszyn i urządzeń w trakcie ich pracy na budowie jest zabronione.

## **4. TRANSPORT**

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. Niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdziałczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców. Zaleca się dostarczenie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to w szczególności dużych i ciężkich elementów.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Wykopy**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków

gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom normy BN-83/8836-02.

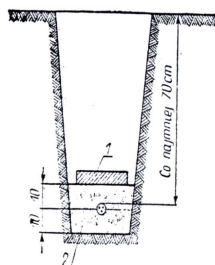
## 5.2 Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu zamieszczonymi w dokumentacji projektowej. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziomu górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekraczać 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2$  cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10$  cm. Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami zagęszczarką wibrującą co 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,83 wg normy BN-72/8932-01.

## 5.3 Układanie kabli

Linie kablowe należy układać w rowie kablowym na głębokości 0,8 m na 10 cm podsypce z piasku z przykryciem 10 cm piasku, 15 cm gruntu rodzimego (bez kamieni) i folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego, a następnie wypełnić wykop zagęszczając warstwami, co 30 cm wg trasy pokazanej na planie sytuacyjnym razem z kanalizacją sanitarną. Prace ziemne przy układaniu kabli należy prowadzić ręcznie. Skrzyżowanie kabla z uzbrojeniem podziemnym istniejącym i projektowanym, należy wykonać w rurze ochronnej „Arot” typu DVK-75. Na początku i końcu linii kablowej należy pozostawić zapasy kablowe nie mniej niż po 2,5 m. Na słupie kabel należy zabezpieczyć od uszkodzeń mechanicznych rurą ochronną „Arot” typu SV-50 mm (2,5 m na słupie + 0,5 m w ziemi) mocowaną za pomocą uchwyty „Arot” typu ŻF-50 do słupów betonowych.

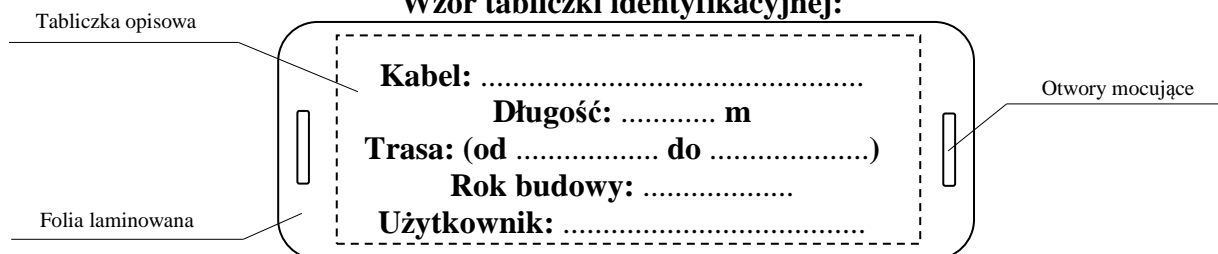
### Sposób układania kabla na dnie rowu kablowego



- 1 – folia z tworzywa sztucznego grubości 0,4-0,6 mm (niebieska),
- 2 – piasek zwykły,

Ponadto kabel powinien być oznaczony na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz w miejscach skrzyżowań i przy wejściach do rur ochronnych. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy identyfikacyjne kabla. Zaleca się stosowanie oznaczników laminowanych folią przezroczystą z tworzywa sztucznego. Oznaczniki mocować na kablu za pomocą opasek zaciskowych z tworzywa sztucznego.

### Wzór tabliczki identyfikacyjnej:



Równoległe z kablem nn zasilającym, należy ułożyć bednarke stalową ocynkowaną FeZn 20 x 3 mm, która stanowić będzie uziom dla przewodu PEN w projektowanym złączu kablowym. Projektowany uziom należy połączyć z istniejącą siecią uziemień na wysypisku. Przed zasypaniem kabla zasilającego nn należy wykonać niezbędne pomiary zgodnie z normą PN-76/E-05125.

**Tablica nr 1** – Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	Pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe do 1kV	25	10
Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV	50	10
Kable telekomunikacyjne	50	50
Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5 atm.	50*)	50
Rurociągi z cieczami palnymi	50*)	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5 atm. i nie przekraczającym 4 atm.	50*)	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4 atm.	BN-71/8976-31	
Części podziemne linii napowietrznych (ustoje, podpory, odciażki)	-	80
Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50

\*) należy stosować przepust kablowy.

#### 5.4 Oświetlenie zewnętrzne terenu tłoczni

Oświetlenie zewnętrzne terenu tłoczni zasilane będzie linią kablową nn typu YKYżo 3 x 4 mm<sup>2</sup> z szafki sterowniczej tłoczni, w której zainstalowany będzie układ zasilania oświetlenia. Oświetlenie zewnętrzne projektuje się wykonać na słupie oświetleniowym blaszanym ocynkowanym np. typu Valmont dł. 5 m lub podobnym ogólnie dostępnym w hurtowniach materiałów elektrycznych. Słup należy posadzić na prefabrykowanym fundamencie betonowym. Na słupie oświetleniowym projektuje się zainstalowanie jednej oprawy typu OUSh-70W do lampy sodowej SON-70W, lub podobnej ogólnie dostępnej w hurtowniach materiałów elektrycznych. Zabezpieczenie oprawy typu S301B-6A na tabliczce zaciskowej instalowanej w słupie. Załączenie i wyłączenie oświetlenia odbywać się będzie automatycznie programatorem analogowym PA-330 zainstalowanym w szafce sterowniczej. Oświetlenie zewnętrzne zakwalifikowane jest zgodnie z PN-E/02034 pkt. 2.3.2 lp. 18 jako: „tereny dozorowane – pas graniczny o szerokości około 10 m”.

#### 5.5 Montaż urządzeń rozdzielczych

Montaż urządzeń rozdzielczych należy wykonać wg instrukcji montażu dostarczonej przez producenta urządzenia. Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- wykopów pod fundament,
- montażu fundamentu,
- ustawienia i zamontowania urządzenia na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do urządzenia kabli zasilających i sterowniczych,
- zasypanie wykopu i roboty wykończeniowe.

#### 5.6 Instalacje elektryczne

System ochrony przeciwporażeniowej na obiekcie zaprojektowano zgodnie z zaleceniami podanymi w Rozporządzeniu Ministra Przemysłu z dnia 8-10-1990 r. Dz. Ust. nr 81 poz. 473 oraz normą PN-IEC 60364. Istniejące sieci pracują w układzie TN-C. Dla zapewnienia dostatecznie skutecznej ochrony przeciwporażeniowej przez zastosowanie szybkiego wyłączenia, w obwodzie głównym (linia kablowa nn), zastosowane są istniejące bezpieczniki mocy zainstalowane w stacji transformatorowej, a także zabezpieczenia zainstalowane w urządzeniach rozdzielczych jako zabezpieczenie główne. W szafce sterowniczej tłoczni zainstalowany jest rozłącznik bezpiecznikowy główny dla wszystkich obwodów. Dodatkowo zastosowano obudowy izolacyjne szafek pomiarowych i szafek sterowniczych. Silniki pomp ściekowych zabezpieczone są przeciwzwarcio i termicznie przez producenta szafki sterowniczej.

Po stronie nn w całej instalacji projektowana jest sieć typu TN-S.

### **Wymagania ogólne dotyczące wykonawstwa**

Warunki techniczne podane w niniejszym rozdziale dotyczą wykonania i odbioru instalacji elektrycznych wewnętrznych o napięciu do 1 kV w budownictwie ogólnym.

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych, bez względu na rodzaj i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie,
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów,
- przejścia przez ściany i stropy,
- montaż sprzętu i osprzętu,
- łączenie przewodów,
- podejścia do odbiorników,
- przyłączanie odbiorników,
- ochrona przed porażeniem,
- ochrona antykorozyjna.

Trasa instalacji powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji budynku itp.) w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia te należy wykonać w przepustach rurowych. Przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wycieków. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka blaszane, drewniane itp.

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewnić prawidłowe połączenie. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się stosowanie takich tulejek zamiast cynowania).

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Podejścia zwieszakowe stosuje się w przypadkach zasilania odbiorników od góry. Podejścia tego rodzaju stosuje się najczęściej do:

- oprav oświetleniowych,
- odbiorników zasilanych z instalacji wykonanych przewodami szynowymi, na drabinkach kablowych, w korytkach itp.

Podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

## **5.7 Ochrona przeciwporażeniowa i uziomy**

### **Wymagania ogólne dotyczące wykonawstwa**

Ochronę przeciwporażeniową należy realizować za pomocą środków podstawowych i dodatkowych. Do środków ochrony podstawowych zalicza się między innymi:

- osłonięcie i pokrycie gołych części będących pod napięciem,

- zabezpieczenie przewodów ruchomych przed uszkodzeniem mechanicznym w miejscu ich wprowadzenia do odbiorników,
- wykonanie osłony gołych szyn lub przewodów zainstalowanych w pomieszczeniu,
- zastosowanie zgodnych z przepisami odstępów izolacyjnych gołych szyn rozdzielni od jej metalowej obudowy zakrywającej te szyny.

Ochrona dodatkowa polega na zastosowaniu jednego z następujących środków:

- zerowania,
- uziemienia ochronnego,
- sieci ochronnej,
- wyłącznika przeciwporażeniowego,
- izolacji ochronnej,
- ochronnego obniżenia napięcia dotykowego,
- separacji napięcia,
- izolowania stanowiska.

#### **Wymagania dotyczące stosowanych materiałów**

Materiały stosowane do wykonania instalacji powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien mieć izolację o barwie żółto-zielonej,
- gołe druty, linki lub taśmy miedziane, aluminiowe i stalowe nie powinny mieć załamań lub innych uszkodzeń mechanicznych,
- śruby, nakrętki i podkładki zwykłe i sprężyste przeznaczone do wykonania zacisków i połączeń śrubowych powinny być wykonane ze stali odpornej na korozję lub ze stali zwykłej ocynkowanej, albo w inny sposób zabezpieczone przed korozją,
- materiały izolacyjne przeznaczone do wykonania stałej izolacji powinny posiadać parametry elektryczne i mechaniczne podane w zaświadczeniu o jakości, wystawionym przez producenta,
- urządzenia i aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej powinny być dostarczone wraz z zaświadczeniami potwierdzającymi zgodność parametrów z wymaganiami aktualnych norm państwowych.

#### **Montaż przewodów ochronnych**

Przewody ochronne przyłączone do stałych urządzeń elektrycznych lub do nieruchomych przedmiotów metalowych należy układać w sposób stały. Przewody ułożone na stałe należy wykonać z miedzi, aluminium lub ze stali. Przewody ochronne do urządzeń ruchomych powinny być wielodrutowe. Mogą one być żyłą przewodu wielożyłowego lub oddzielnym przewodem jednożyłowym. Przewody ochronne powinny spełniać wymagania podane w przepisach.

Przewody ochronne powinny być łączone w następujący sposób:

- połączenie i przyłączenia przewodów ochronnych właściwych i zastępczych należy wykonać na stałe,
- przewody z taśmy gołej należy łączyć połączeniem spawanym lub nitowanym na zakładkę o długości co najmniej 10 cm lub śrubami dociskowymi przez otwory wywiercone w obu końcach taśmy,
- połączenia śrubowe należy wykonać śrubami o średnicy co najmniej 10 mm (gwint M10) ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio zabezpieczonych przed korozją,
- powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić i pokryć wazeliną bezkwasową,

#### **Montaż dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej do 1 kV**

Wszystkie stałe urządzenia i aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować i przyłączyć na stałe. Przyłączenia przewodów ochronnych i roboczych do właściwych obwodów aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać wyłącznie poprzez zaciski łączeniowe tych aparatów. Przewody ochronne w sieci, w której zastosowano wyłączniki

przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe, należy izolować tak jak przewody robocze (skrajne i neutralne). Przewodów roboczych nie wolno uziemiać za wyłącznikiem ani łączyć z przewodem ochronnym za lub przed wyłącznikiem.

Warstwa gumy, polwinitu lub innego tworzywa izolująca stanowisko, zastosowana jako środek dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej, powinna odpowiadać wymaganiom podanym w przepisach. W pomieszczeniach wilgotnych izolowanie stanowiska nie stanowi środka dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej.

### **Montaż uziomów**

Uziomy sztuczne należy wykonywać z drutów, taśm, prętów, kształtowników lub rur stalowych, ocynkowanych, a w przypadku dużej agresywności korozyjnej gruntu ze stali pomiedziowanej lub z miedzi. Uziomy sztuczne należy wykonywać w przypadkach gdy:

- uziomy naturalne wykazują rezystancję uziemienia większą od wymaganej,
- większej niż 10 m od obiektu chronionego.

Uziomów nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nieprzewodzącymi.

Uziomy poziome należy wykonywać w następujący sposób:

- uziomy poziome sztuczne z drutów lub taśm stalowych należy układać w gruncie na głębokości co najmniej 0,6 m, jeśli dokumentacja techniczna nie przewiduje innej głębokości,
- wykopy ziemne na uziomy poziome należy wykonywać zgodnie z wymaganiami dotyczącymi robót ziemnych przy wykopach płytkich wąskoprzestrzennych,
- uziomy poziome należy układać na dnie wykopów bez podsypki i zasypywać je gruntem drobnoziarnistym bez kamieni, żwiru, cegły, gruzu itp.

W urządzeniach przemienno-prądowych należy korzystać z następujących uziomów naturalnych:

- metalowe rury wodociągowe,
- metalowe i żelbetowe części podziemne budowli i obiektów technologicznych,
- stalowe i żelbetowe ustoje konstrukcji wsporczych linii elektroenergetycznych,
- ołowiane i aluminiowe powłoki kabli o grubości nie mniejszej niż 1,1 mm oraz pancerze kabli elektroenergetycznych ułożonych w ziemi,
- metalowe rurociągi gazów chłodnych i cieczy niepalnych.

Przewody uziomowe powinny być wykonane w następujący sposób:

- przewód uziomowy łączący uziom z głównym przewodem uziemiającym należy prowadzić najkrótszą trasą i przyłączyć do uziomu sztucznego przez spawanie, a do uziomu naturalnego przez spawanie lub za pomocą objemki dwuśrubowej,
- przewody uziomowe należy wykonać ze stalowych prętów, drutów lub taśm o wymiarach poprzecznych nie mniejszych niż wymiary poziomych uziomów stalowych,
- przewody uziomowe wyprowadzone z gruntu w miejscach ogólnie dostępnych, wykonane z drutu o średnicy mniejszej niż 10 mm, powinny mieć ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi do wysokości 1,5 m nad powierzchnią gruntu i do 0,3 m pod powierzchnią gruntu; ochronę przewodów uziemiających może stanowić stalowy kątownik, ceownik lub inny kształtownik,
- przewody uziomowe należy łączyć z przewodami uziemiającymi za pomocą łatwo rozłączalnych zacisków śrubowych probierczych, pozwalających odłączyć przewód uziemiający od uziomu; w przypadku gdy rezystancję uziomu można zmierzyć bez odłączania przewodów uziemiających, tzn. gdy uziom jest połączony z innymi uziomami, można zrezygnować z zacisków probierczych, a połączenie przewodu uziomowego z przewodem uziemiającym wykonać przez spawanie,
- dla uziomów urządzeń o prądzie zwarcia doziemnego powyżej 500 A należy zastosować zacisk probierczy,
- zacisk uziomowy probierczy należy umieszczać w miejscach łatwo dostępnych na wysokości nie większej niż 1,8 m i nie mniejszej niż 0,3 m nad powierzchnią gruntu; w uzasadnionych przypadkach zacisk probierczy można umieścić na wysokości większej niż 1,8 m.

Wszystkie połączenia spawane i śrubowe umieszczone w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją przez pomalowanie farbą asfaltową (lakierem asfaltowym) co najmniej dwukrotnie na odcinku od 0,3 m pod powierzchnią gruntu do 0,3 m nad powierzchnia gruntu.

Uziemienia ochronne i robocze urządzeń elektroenergetycznych, uziemienia urządzeń teleelektrycznych i piorunochronnych należy wykonywać jako wspólne z wyjątkiem przypadków, w których nakłady na wykonanie urządzeń oddzielnych oraz z wyjątkiem uziemień prądu stałego o ciągłym przepływie prądu, które należy wykonywać jako oddzielne.

## 5.8 Ochrona przepięciowa

Jako ochronę przeciwprzepięciową stosuje się ograniczniki przepięciowe klasy B zainstalowane w szafce sterowniczej tłoczni. W tym celu zainstalowane będą ochronniki przepięciowe DEHNguardT/4.

## 5.9 Pomiary i próby montażowe

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem.

Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje:

### Pomiar rezystancji izolacji instalacji i odbiorników

- pomiar rezystancji izolacji instalacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania; pomiarów dokonywać należy induktoem 500 V lub 1000 V; rezystancja izolacji mierzona między badaną fazą i pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym lub uziemiającym nie może być mniejsza od:
  - 0,25 MΩ dla instalacji 230 V,
  - 0,50 MΩ dla instalacji 400 V i 500 V;
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników; rezystancja izolacji silników, grzejników itp. mierzona induktoem 500 V nie może być mniejsza od 1 MΩ,

Pomiar kabli zasilających

Pomiary i próby montażowe linii kablowych należy przeprowadzić po ukończeniu montażu, a przed zgłoszeniem do odbioru. Z prób montażowych należy sporządzić odpowiedni protokół. W zakres tych prób wchodzi następujące czynności:

- sprawdzenie trasy linii kablowej,
- sprawdzenie ciągłości żył i powłok metalowych oraz zgodności faz,
- pomiar rezystancji izolacji,
- próba napięciowa izolacji,
- próba napięciowa powłoki.

### Pomiar obwodów ochrony przeciwporażeniowej oraz sprawdzenia działania

Po wykonaniu instalacji i urządzeń ochrony przeciwporażeniowej powinna być przeprowadzona próba montażowa, tj.:

- oględziny wykonanej instalacji dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej wraz z urządzeniami i aparatami wchodzącymi w jej skład,
- pomiary impedancji pętli zwarciovych w instalacji dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej – w przypadku zerowania lub uziemienia,
- pomiary rezystancji uziemienia,
- pomiary napięć dotykowych i krokowych rażenia w instalacji uziemień ochronnych urządzeń o napięciu powyżej 1 kV.

Na podstawie oględzin instalacji dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy sprawdzić, czy została ona wykonana zgodnie z dokumentacją techniczną.

Pomiary impedancji pętli zwarciovych należy przeprowadzić z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa dla wszystkich zerowanych urządzeń lub uziemień.

Protokół pomiaru skuteczności ochrony przed porażeniem powinien zawierać dokładne określenie badanego odbiornika, wymaganą krotność prądu zabezpieczenia, zmierzony prąd zwarciovowy, zmierzoną impedancję pętli zwarciovowej oraz wnioski. Równocześnie w protokole należy uwidocznic stosowaną metodę pomiarową, typ i numer aparatu pomiarowego.

## 5.10 Zasilanie awaryjne

Szafka sterownicza tłoczni będzie przystosowana do zasilania awaryjnego z agregatu prądowłórczego (np. przewoźnego) o maksymalnej mocy wg schematu, które realizowane jest przez przełącznik zasilania uniemożliwiający podanie napięcia z agregatu na sieć i odwrotnie. Dla pracy awaryjnej przewiduje się pracę tylko jednej pompy ściekowej. Podłączenie agregatu realizowane będzie poprzez wtyczkę stałą na tablicową typu 32A/400V–3P+N+PE zainstalowaną na zewnątrz szafki sterowniczej.

## 5.11 Układ monitorowania tłoczni w systemie GSM

Wymagane przekazy danych w systemie GSM stanów awaryjnych tłoczni:

1. *praca pomp,*
2. *poziom ścieków w zbiorniku (na podstawie stanu sondy hydrostatycznej),*
3. *maksymalny awaryjny poziom ścieków (na podstawie stanu dodatkowej sondy pływakowej),*
4. *stan zasilania,*
5. *włamanie do szafki sterowniczej i wjazdu tłoczni,*
6. *zadziałanie zabezpieczenia termicznego (awaria pompy),*
7. *informacja o prowadzonych pracach konserwacyjnych,*

W szafce sterowniczej tłoczni sieciowej zainstalowane mogą być dowolne układy sterowania pracą tłoczni w systemie pakietowym GSM przesyłu danych. Poszczególne układy będą posiadały wyprowadzone sygnały zbiorcze alarmu w postaci zestyku przekaźnika bez napięciowego. Za pomocą układu przesyłania wiadomości alarmowych istnieje również możliwość przesyłania sygnałów informujących o awariach bardziej szczegółowych (np. zanik napięcia, włamanie do szafki, awaria pompy itp.). Nadajnik mikroprocesorowy urządzenia nadawczego będzie przekazywał krótkie informacje tekstowe o zaistniałych zdarzeniach. Informacje przekazywane będą do telefonów komórkowych osób odpowiedzialnych za stan sieci kanalizacyjnej i do centralnej dyspozytorni oczyszczalni ścieków na komputer monitorujący pracę całego układu kanalizacyjnego. Treść przesyłanych wiadomości oraz ilość kontrolowanych sygnałów jak również osoby, do których ma być dostarczona informacja zostaną wskazane na etapie montażu przez Inwestora. Osoba odpowiedzialna za konserwację sieci i pompowni będzie miała wiadomość bez względu na to gdzie się znajduje (warunek posiadania telefonu). W przypadku braku telefonu – czyli braku potwierdzenia odebrania alarmu-informacji będzie wysyłana do innych uprawnionych osób do momentu aż jedna z osób uprawnionych potwierdzi przyjęcie alarmu-informacji. Zasilanie i montaż układu nadajnika alarmu przewidziano w szafce sterowniczej tłoczni. Oprogramowanie układu monitorowania dostarczy producent systemu.

### Zabezpieczenie układu monitorowania w przypadku braku napięcia zasilania

Układ monitorowania powinien posiadać zabezpieczenie zasilania, w przypadku braku napięcia zasilania podstawowego, w postaci odpowiedniego urządzenia typu UPS lub akumulatora. Układ podtrzymania napięcia powinien być tak dobrany, aby istniała możliwość natychmiastowego przesłania informacji o zaistniałej sytuacji awaryjnej w tłoczni.

## 5.12 Zakres szczegółowy wykonania robót

Integralną część do zakresu wykonania robót jest Kosztorys inwestorski i Przedmiar robót, które stanowią oddzielne opracowania.

Lp	Normatyw	Opis	Obmiar	Jm
1		<b>Obiekt: Przygotowanie terenu pod budowę. Roboty tymczasowe</b>	1	kpl.
1. 1.		<b>Element: Roboty na placu budowy</b> <b>Opis: Zakres robót do wykonania przez Inwestora</b>	1	kpl.
1. 1. 1.	ST 04.00	Organizacja placu budowy oraz zabezpieczenie robót elektrycznych.	1	kpl.
2		<b>Obiekt: Tłocznie ścieków</b> <b>Zasilanie elektryczne tłoczni ścieków PL-1 Landzmiern gm. Cisek</b>	1	obiekt
2. 1.		<b>Element: Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych</b> <b>Opis: Zakres robót do wykonania przez EnergiaPro</b> <b>Przyłącze elektryczne dla zasilania tłoczni ścieków z granicą eksploatacji w złączu kablowo-pomiarowym ZK-1a+P.</b>	35	m obwodu
2. 1. 1.	ST 04.00	Wykonanie przyłącza energetycznego kablowego YAKXS 4 x 70 mm <sup>2</sup> dł. 67 m wraz z montażem złącza kablowo-pomiarowego ZK-1a+P ; wykonanie uziemienia.	35	m obwodu



Lp	Normatyw	Opis	Obmiar	Jm
2. 2.		<b>Element: Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych</b> <b>Opis: Zakres robót do wykonania przez Inwestora</b> <b>WLZ do zasilania szafki sterowniczej.</b>	210	m obwodu
2. 2. 1.	ST 04.00	Wykonanie wewnętrznej linii zasilającej (wlz) kablem YAKXS 4 x 50 mm <sup>2</sup> dł. 3 m wraz z montażem szafki sterowniczej tłoczni ; wykonanie uziemienia.	210	m obwodu
2. 3.		<b>Element: Roboty w zakresie instalacji elektrycznych</b> <b>Opis: Zakres robót do wykonania przez Inwestora</b> <b>Instalacje w komorze tłoczni ścieków. Sieć uziemień na terenie tłoczni.</b>	1	kpl.
2. 3. 1.	ST 04.00	Montaż przewodów w komorze tłoczni ; wykonanie sieci uziemień na terenie tłoczni.	1	kpl.
2. 4.		<b>Element: Instalowanie zewnętrznego sprzętu oświetleniowego</b> <b>Opis: Zakres robót do wykonania przez Inwestora</b> <b>Oświetlenie zewnętrzne terenu tłoczni.</b>	1	latarnia
2. 4. 1.	ST 04.00	Wykonanie oświetlenia zewnętrznego terenu tłoczni: zasilanie YKYżo 3 x 4 mm <sup>2</sup> dł. 5 m ; słup oświetleniowy wysokości 5 m z oprawą OUSh-70W ; uziemienie.	1	latarnia
2. 5.		<b>Element: Inne instalacje elektryczne</b> <b>Opis: Zakres robót do wykonania przez Inwestora</b> <b>Badania odbiorcze, pomiary.</b>	1	kpl.pom.
2. 5. 1.	ST 04.00	Wykonanie badań i pomiarów elektrycznych kabli zasilających, instalacji uziemiających i pomiar natężenia oświetlenia.	1	kpl.pom.
2. 6.		<b>Element: Maszyny, aparatura, urządzenia i wyroby elektryczne</b> <b>Opis: Zakres robót do wykonania przez Inwestora</b> <b>Dostawy inwestorskie: zakupy, montaż i uruchomienie.</b>	1	kpl.
2. 6. 1.	ST 04.00	Uruchomienie szafki sterowniczej, aktywacja i uruchomienie układu monitoringu.	1	kpl.
3		<b>Obiekt: Generatory. Zasilanie awaryjne tłoczni ścieków</b>	1	kpl.
3. 1.		<b>Element: Jednostki prądowórcze</b> <b>Opis: Zakres robót do wykonania przez Inwestora</b>	1	szt.
3. 1. 1.	ST 04.00	Zakup, montaż i uruchomienie agregatu prądowórczego przewodowego	1	agregat
4		<b>Obiekt: Usługi doradcze dotyczące architektury, inżynierii, budowy i podobne</b> <b>Roboty towarzyszące związane z zakończeniem robót</b>	1	kpl.
4. 1.		<b>Element: Usługi związane z budownictwem</b> <b>Opis: Zakres robót do wykonania przez Inwestora</b>	1	kpl.
4. 1. 1.	ST 04.00	Obsługa geodezyjna, przygotowanie dokumentów odbiorowych, nadzór inwestorski.	1	kpl.
5		<b>Obiekt: Przydomowe pompownie ścieków</b> <b>Zasilanie elektryczne przydomowych przepompowni ścieków Pd</b>	192	obiekt
5. 1.		<b>Element: Roboty w zakresie instalacji elektrycznych</b> <b>Opis: Zakres robót do wykonania przez Inwestora</b> <b>Zasilanie szafki sterowniczej.</b>	192	obwodów
5. 1. 1.	ST 04.00	Wykonanie zasilania elektrycznego szafki sterowniczej przepompowni ścieków przewodem YDYżo 5 x 2,5 mm <sup>2</sup> dł. około 15 m/1 obw. układanym w listwie elektroinstalacyjnej na tynku.	192	kpl.
5. 2.		<b>Element: Roboty w zakresie instalacji elektrycznych</b> <b>Opis: Zakres robót do wykonania przez Inwestora</b> <b>Uziemienia ochronne.</b>	192	obwodów
5. 2. 1.	ST 04.00	Wykonanie uziemienia pionowego (metodą udarową) z pręta stalowego miedziowanego dł. 6 m.	192	kpl.
5. 3.		<b>Element: Inne instalacje elektryczne</b> <b>Opis: Zakres robót do wykonania przez Inwestora</b> <b>Badania odbiorcze, pomiary.</b>	192	kpl. pom.
5. 3. 1.	ST 04.00	Wykonanie końcowe pomiarów elektrycznych.	192	kpl. pom.

## 6. Kontrola jakości

### Zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót, jakości wyrobów budowlanych, zapewni odpowiedni system kontroli oraz możliwość pobierania próbek i badania materiałów i robót. Wykonawca będzie prowadził pomiary i badania materiałów i robót z częstotliwością gwarantującą, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami

### Badania i pomiary

Wszystkie badania pomiarów będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm.

### Badania prowadzone przez inspektora nadzoru inwestorskiego

Inspektor nadzoru inwestorskiego jest uprawniony do kontroli pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, a wykonawca zapewni wszelką potrzebną pomoc w tych czynnościach.

### Dokumentacja budowy

Dokumentacja budowy powinna być zgodna z art. 3 pkt 13 ustawy – Prawo budowlane.

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia dokumentacji budowy, przechowywania jej i udostępnienia do wglądu przedstawicielom uprawnionych organów.

### 6.1 Wykopy

Sprawdzenie lokalizacji, wymiarów i zabezpieczenia ścianek wykopu. Po ustawieniu fundamentów lub wykonaniu ustojów, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg normy BN-72/8932-01 i usunięcia nadmiaru ziemi.

### 6.2 Fundamenty

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami normy PN-80/B-03322 i PN-88/B-30000. ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

### 6.3 Linia kablowa

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległość folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla osobno. Ponadto należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

### 6.4 Urządzenia rozdzielcze

Przed zamontowaniem należy sprawdzić czy urządzenia lub ich części odpowiadają tym wymaganiom dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów. Sprawdzeniem należy ująć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- stan pokryć antykorozyjnych,
- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- jakość konserwacji,

Po zamontowaniu urządzenia na fundamencie należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem, a konstrukcją urządzenia,
- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli zasilających odpływowych i sterowniczych,
- zgodności schematu urządzenia ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz urządzenia.

## 6.5 Instalacje wewnętrzne

Wykonawca powinien zadbać, aby jakość materiałów, urządzeń i montażu była zgodna z Dokumentacją Projektową, niniejszą specyfikacją i zaleceniami inspektora nadzoru.

Przed przystąpieniem do badań, Wykonawca powinien powiadomić inspektora nadzoru o rodzaju i terminie badania.

Po pozytywnym zakończeniu badań lub inspekcji, Wykonawca przedstawi inspektorowi świadectwa badań z jego wynikami.

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przekazać inspektorowi wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

Po wyznaczeniu tras pod przewody instalacyjne, należy sprawdzić zgodność ich z Dokumentacją Projektową. Podczas układania przewodów i po zakończeniu robót instalacyjnych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- zgodność z trasą opracowaną w dokumentacji oraz zbliżenia i skrzyżowania z innymi instalacjami.
- sprawdzenie ciągłości przewodów WLZ i odgromowych przy użyciu przyrządów pomiarowych przeznaczonych do tego typu pomiarów. Wyniki sprawdzenia należy uznać za dodatnie, jeżeli poszczególne żyły (przewody) nie mają przerw oraz jeżeli poszczególne fazy (żyły) na obu końcach linii są oznaczone identycznie.
- pomiary rezystancji izolacji należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie większym niż 1 kV dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia mierzonej wartości. Rezystancja izolacji powinna być nie mniejsza niż wartość dopuszczalna dla przewodów instalacji elektrycznych podana w PN.

## 6.6 Ochrona przeciwporażeniowa i uziomy

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplantowanie gruntu. Pomiary głębokości ułożenia bednarki wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm. Stopień zagęszczenia gruntu jak dla wykopów pod fundamenty (pkt. 6.1.). po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej lub ST 04.00.

## 7. Obmiar robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w rozdziale „Wymagania ogólne”. Obmiaru robót dokonać w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera Budowy.

## 8. Odbiór robót

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

Odbiór robót elektrycznych (końcowy) wykonanych na obiekcie dokonywany przez inwestora może być połączony z odbiorem mającym na celu przekazanie obiektu użytkownikowi do eksploatacji. Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi (jeśli takie były przewidziane) oraz po przeprowadzeniu rozruchu technologicznego, jeśli rozruch taki był zlecony przez inwestora (zamawiającego) wykonawcy robót. Zakończenie i wyniki wymienionych prac powinny być właściwie udokumentowane. Przed przystąpieniem do odbioru końcowego oddający (wykonawca robót) jest zobowiązany do:

- przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót,
- umożliwienia przedstawicielowi zamawiającego zapoznania się z wyżej wymienionymi dokumentami i przedmiotem odbioru.

Z odbioru końcowego powinien być spisany protokół podpisany przez upoważnionych przedstawicieli zamawiającego i oddającego wykonany obiekt (lub roboty) i przez osoby biorące

udział w czynnościach odbioru. W przypadku gdy wyniki odbioru końcowego upoważniają do przyjęcia obiektu do eksploatacji (przyjęcia we władanie), protokół powinien zawierać odnośne oświadczenie zamawiającego lub, w przypadku przeciwnym, odmowę wraz z jej uzasadnieniem; w obu przypadkach konieczny jest odpowiedni wpis w dzienniku budowy. Po wykonaniu linii kablowej należy wykonać mapę w skali 1:500 wraz ze szkicami inwentaryzacyjnymi z wrysowaną siecią energetyczną. Mapa winna być zaopatrzona w klauzulę potwierdzającą przyjęcie do ewidencji geodezyjnej państwowego zasobu geodezyjno-kartograficznego w odpowiedniej terenowo filii Wojewódzkiego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

Wszelkie zmiany i odstępstwa od niniejszego projektu w trakcie wykonawstwa, należy uzgodnić z Inwestorem, Kierownikiem Budowy robót elektrycznych i Projektantem. Zmiany i odstępstwa od projektu powinny być odnotowane odpowiednim wpisem w Dzienniku Budowy. Po zakończeniu robót elektrycznych należy sporządzić Projekt Powykonawczy z naniesionymi zmianami, który razem z Dziennikiem Budowy i Protokołami Pomiarów należy przekazać Inwestorowi lub Użytkownikowi obiektu.

## **9. Podstawa płatności**

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie atestów producenta urządzeń i oględzin sprawdzających. Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie elementów tłoczni ścieków,
- podłączenie do sieci zgodnie z dokumentacją projektową i szczegółową specyfikacją techniczną,
- wykonanie inwentaryzacji powykonawczej przebiegu linii kablowych pod ziemią,
- wykonanie badań i prób po montażowych,

## **10. Przepisy i normy**

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie atestów producenta urządzeń i oględzin sprawdzających.

### **11.1. Przepisy**

- „Prawo Budowlane” – ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. (z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02-09-2004 r. w sprawie szczegółowych zasad kosztorysowania robót budowlanych
- „Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych” – Instytut Energetyki
- „Przepisy eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych” – Instytut Energetyki
- Przepisy dotyczące BHP

### **11.2. Opracowania pomocnicze**

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”
- tom I - (MGPiB) – „Budownictwo ogólne”
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”
- tom V - (MGPiB) – „Instalacje elektryczne”
- „Poradnik inżyniera elektryka”
- „Instalacje elektryczne” – Henryk Markiewicz
- „Ochrona odgromowa i przeciwprzebieciowa” – Andrzej Sowa
- „Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne o napięciu znamionowym nie wyższym niż 1 kV w zakresie ochrony przeciwporażeniowej” – komentarz, wydanie – Instytut Energetyki, Ośrodek Normalizacji

**11.3. Normy polskie i branżowe**

Wykaz Polskich Norm (PN-E) do obowiązującego stosowania:

<i>L.p.</i>	<i>Nr normy</i>	<i>Tytuł normy</i>	<i>Zakres obowiązku stosowania normy</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1.	PN-86/E-05003.01 do 04	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych	Obowiązuje całkowicie
2.	PN-91/E-05009.01 do 03, od 41 do 43, od 45 do 47, 51, 53, 54,56, 61, 443, 473, 482, 537, 701, 702, 704, 705, 708	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych	Obowiązuje całkowicie
3.	PN-90/E-05023	Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych w obiektach budowlanych	Obowiązuje całkowicie
4.	PN-79/E-06314	Elektryczne oprawy oświetlenia zewnętrznego	Obowiązuje całkowicie
5.	PN-89/E-05028	Barwy wskaźników świetlnych i przycisków	Obowiązuje całkowicie
6.	PN-94/E-05204	Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania	Obowiązuje całkowicie
7.	PN-98/E-05100	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi	Obowiązuje całkowicie
8.	PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa	Z wyłączeniem p. 2.3.3
9.	PN-75/05160	Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe. Ogólne wymagania	Obowiązuje całkowicie
10.	PN-92/E-08106	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP)	Obowiązuje całkowicie
11.	PN-IEC 664-1:1998	Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania	Obowiązuje całkowicie
12.	PN-82/M-45027	Technika bezpieczeństwa. Dźwigi elektryczne. Szyby, maszynownie i linownie	Obowiązuje całkowicie
13.	PN-IEC 364 Ark. PN-IEC 364-4-481:1994, ark. PN-IEC 364-703:1993	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych	Obowiązuje całkowicie
14.	PN-74/E-06401	Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania.	Obowiązuje całkowicie
15.	PN-76/E-90301	Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce poliwinylowej na napięcie znamionowe 0.6/1 kV	Obowiązuje całkowicie
16.	PN-85/B-01085	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Ogólne zasady ochrony.	Obowiązuje całkowicie
17.	PN-80/C-89205	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.	Obowiązuje całkowicie
18.	BN-68/6353-03	Folia kaladrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu	Obowiązuje całkowicie
19.	BN-87/6774-01	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Żwir	Obowiązuje całkowicie
20.	BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek	Obowiązuje całkowicie
21.	BN-73/3725-16	Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).	Obowiązuje całkowicie
22.	BN-74/3233-17	Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe	Obowiązuje całkowicie
23.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.	Obowiązuje całkowicie