

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## I. WYMAGANIA OGÓLNE

### KLASYFIKACJA ROBÓT WEDŁUG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ

|            |   |
|------------|---|
| 45000000-7 | Roboty budowlane  |
| 45100000-8 | Przygotowanie terenu pod budowę   |
| 45200000-9 | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej |
| 45300000-0 | Roboty instalacyjne w budynkach   |
| 45400000-1 | Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych  |

bezzwłocznie powiadomi inżyniera 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 przez Zamawiającego.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością. Wykonawca zobowiązany jest do poniesienia wszystkich kosztów obejmujących: opłaty, dzierżawy terenu, w tym: opłaty za zajęcie pasa drogowego, opłaty za wbudowanie urządzeń w pas drogowy, rekompensaty dla właścicieli za czasowe zajęcie nieruchomości oraz koszty przebudowy urządzeń obcych.

Inżynier będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inżynier ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

### **1.14 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 władz na przewóz nietypowych wagowo i gabarytowo ładunków.

### **1.15 Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegał 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 Kontraktowej.

### **1.16 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 robót przez Inżyniera.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być potwierdzone w taki sposób aby budowla lub jej elementy, były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie to, na polecenie Inżyniera, powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny, od otrzymania tego polecenia.

### **1.17 Stosowanie się do prawa i innych przepisów.**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe, oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych, podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie odpowiedzialny

za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych, odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń i metod. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera.

## **1.18 Prawo przejazdu i organizacja ruchu drogowego**

Wykonawca zapewni w trakcie realizacji robót, na czas niezbędny:

- \* utrzymanie płynności ruchu publicznego,
- \* bieżące utrzymanie objazdów i przejazdów w stanie technicznym, umożliwiającym ruch kołowy i pieszy zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Po wykorzystaniu i uzgodnieniu z Inżynierem dokona likwidacji objazdów (przejazdów) i organizacji ruchu, w tym:

- \* usunięcia nie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- \* doprowadzenia terenu do stanu pierwotnego.

Koszt utrzymania i likwidacji objazdów (przejazdów) oraz zastępczej organizacji ruchu nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

## **1.19 Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych**

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi do zatwierdzenia.

## **1.20 Wykopaliska**

Wykonawca, o ile zajdzie taka konieczność lub wynika to z uzgodnień zapewni na własny koszt nadzór archeologiczny nad prowadzonymi robotami. O wszelkie wykopaliskach (monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym) odkrytych na terenie budowy, Wykonawca zobowiązany jest powiadomić nadzór archeologiczny i Inżyniera i postępować zgodnie z ich poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i (lub) wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i (lub) wysokości kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

# **2 MATERIAŁY**

## **2.1 Źródła szukania materiałów**

Wszystkie zastosowane materiały użyte do realizacji projektu muszą pochodzić z krajów UE. Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów. Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszystkie

1. certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
2. deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1 i które spełniają wymogi Specyfikacji Technicznej. W przypadku materiałów, dla których są wymagane ww dokumenty przez Specyfikację Techniczną, każda partia materiałów będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe będą posiadać ww dokumenty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby, wynikami wykonanych przez niego badań.

Materiały posiadające ww dokumenty, a urządzenia – ważną legalizację, mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli stwierdzona zostanie niezgodność ich właściwości z Specyfikacją Techniczną, materiały takie lub urządzenia, zostaną odrzucone.

## 6.8 Dokumenty Budowy

### Dziennik Budowy

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

Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i dotyczyć będą 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, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden po drugim, bez przerw.

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty, będą oznaczone kolejnymi numerami załącznika i opatrzone datą oraz podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- \* datę przekazania terenu budowy,
- \* datę przekazania Dokumentacji Projektowej,
- \* datę uzgodnienia przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- \* terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robot,
- \* przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- \* uwagi i polecenia Inżyniera,
- \* daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- \* zgłoszenia i daty odbioru robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów robot,
- \* wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- \* stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegającym ograniczeniom lub szczególnym wymaganiom, w związku z warunkami klimatycznymi,
- \* zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- \* dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych), dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- \* dane dotyczące sposobu wykonywania i zabezpieczania 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.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy, będą przedłożone

Inżynierowi do ustosunkowania się. Decyzje Inżyniera wpisane do Dziennika Budowy, Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

### 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 Ślepych Kosztorysie i wpisuje do Księgi Obmiaru.

### Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy, będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie jakości robót. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępniane na każde życzenie Inżyniera.

### Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wyżej wymienionych następujące dokumenty:

- \* pozwolenie na budowę,
- \* protokół przekazania Terenu Budowy,
- \* umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy,
- \* protokół odbioru robót,
- \* protokoły z porad i ustaleń,
- \* korespondencję na budowie.

### Przechowywanie dokumentów

Dokumenty budowy winny być 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 Inżyniera 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 Specyfikacją Techniczną, w jednostkach ustalonych w wycenionym Przedmiarze Robót.

Obmiaru dokonuje Wykonawca, po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru z co najmniej 3-dniowym wyprzedzeniem.

Wyniki obmiaru będą wpisywane do Księgi Obmiaru.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub Specyfikacji Technicznej nie zwalnia Wykonawcy od ukończenia wszystkich robót. Błędy zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera, na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotliwością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy, lub w innym czasie oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

### **7.2 Zasady określania ilości robót i materiałów**

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi, będą obmierzone poziomo, wzdłuż linii osiowej. Objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup>, jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą wyrażone w tonach lub

kilogramach, zgodnie z wymaganiami Specyfikacji Technicznej

### **7.3 Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę i będą przez niego utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót. Urządzenia winny być zaakceptowane przez Inżyniera.

### **7.4 Wagi i zasady ważenia**

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

### **7.5 Czas przeprowadzania obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzane przed częściowym lub końcowym odbiorem robót, a także w przypadku dłuższej przerwy 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 wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1 Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich Specyfikacji Technicznych, roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanego przez Inżyniera, przy udziale Wykonawcy:

- \* odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- \* odbiór częściowy,
- \* odbiór końcowy,
- \* odbiór pogwarancyjny.

#### ***Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu***

Odbiór tych robót polega na finalnej ocenie jakości i ilości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji, ulegną zakryciu. Odbiór będzie dokonywany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru dokonuje Inżynier. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

#### ***Odbiór częściowy***

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg. zasad jak wyżej.

#### ***Odbiór końcowy robót***

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego, będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy, z bezzwłocznym powiadomieniem, na piśmie, o tym fakcie (Zamawiającego) Inżyniera.

Odbiór końcowy nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach kontraktowych licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera, zakończenia robót.

Odbioru końcowego dokonuje Komisja, wyznaczona przez Zamawiającego, w obecności Inżyniera, Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz wizualnej zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną.

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

W przypadku nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego. W przypadku stwierdzenia przez Komisję, że jakość wykonanych robót, w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i Specyfikacji Technicznej, z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonanych robót, w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych.

#### ***Dokumenty do odbioru końcowego robót***

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

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- \* Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- \* Specyfikacje Techniczne,
- \* Recepty i ustalenia technologiczne,
- \* Dziennik Budowy i Księgi Obmiaru (oryginały),
- \* Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych,
- \* Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów,
- \* Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą wykonanych elementów robót,
- \* inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego

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 wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i uzupełniających, wyznaczy Komisja.

#### ***Odbiór pogwarancyjny***

Polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu, z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1 Ustalenia ogólne**

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

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w pozycji Przedmiaru Robót.

Cena jednostkowa pozycji lub kwota ryczałtowa będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania, składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w Specyfikacji Technicznej i w Dokumentacji Projektowej.

Cena jednostkowa lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- \* robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami, wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania,

- \* ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- \* wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami (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 doprowadzenia energii i wody, budowa dróg dojazdowych itp.)
- \* koszty dotyczące oznakowania Robót,
- \* wydatki na BHP,
- \* usługi obce,
- \* opłaty za dzierżawę placów, ekspertyzy, ubezpieczenia oraz koszt zarządu Wykonawcy,
- \* zysk kalkulacyjny, zawierający ewentualne ryzyko wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót i w okresie gwarancyjnym, podatki obliczone 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 pozycją kosztorysową. Cena ofertowa przedstawiona przez Wykonawcę jest ceną ryczałtową nie podlegającą zmianie.

## **9.2 Dokumentacja wykonawcza i powykonawcza**

Wykonawca w ramach Umowy jest zobowiązany wykonać dokumentację geodezyjną powykonawczą inwestycji oraz projekt organizacji ruchu w pasie drogowym.

## **9.3 Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca w ramach Umowy jest zobowiązany wykonać zabezpieczenie terenu budowy: dostarczyć i zainstalować urządzenia zabezpieczające (zapory, światła ostrzegawcze, znaki itp.)

## **9.4 Koszty zawarcia ubezpieczeń na roboty umowne**

Koszty zawarcia ubezpieczeń wymienionych w warunków umowy ponosi Wykonawca.

## **9.5 Koszty zajęcia pasa drogowego**

Koszty zajęcia pasa drogowego na czas prowadzenia Robót, wyliczonego zgodnie z przepisami Ustawy o drogach publicznych lub innego obowiązującego prawa miejscowego właściwego terenowo dla miejsca wykonywania robót, ponosi Wykonawca.

## **9.6 Odwodnienie wykopów**

Koszty utrzymania wykopów w stanie suchym na czas prowadzenia robót, należy oszacować w formie ryczałtowej na podstawie założeń zamieszczonych w dokumentacji i uwzględnić w cenie jednostki obmiaru wykopu.

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Ustawa Prawo Budowlane.
2. 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, że Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały wydania PN, o ile nie postanowiono inaczej. Roboty będą



wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN i BN) lub odpowiednimi normami Krajów UE lub beneficjentów w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

©  
**EKO** ZAKŁAD USŁUGOWY  
PROJEKTOWANIE I NADZORY  
PROJEKT Inż. Grzegorz Szczepański  
37-200 Przeworsk, ul. Głęboka 28  
tel/fax (0-16) 649-02-40  
REGON 650158611 NIP 794-101-09-51



# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## II. ROBOTY ZIEMNE

### KLASYFIKACJA ROBÓT WEDŁUG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ

|            |   |
|------------|---|
| 45000000-7 | Roboty budowlane  |
| 45100000-8 | Przygotowanie terenu pod budowę   |
| 45110000-1 | Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych;<br>roboty ziemne   |
| 45111000-8 | Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne   |
| 45111200-0 | Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i<br>roboty ziemne  |
| 45111220-6 | Roboty w zakresie usuwania gruzu  |
| 45111230-9 | Roboty w zakresie stabilizacji gruntu   |
| 45111240-2 | Roboty w zakresie odwadniania gruntu  |
| 45112000-5 | Roboty w zakresie usuwania gleby  |
| 45112500-0 | Usuwanie gleby  |
| 45112700-2 | Roboty w zakresie kształtowania terenu  |
| 45112710-5 | Roboty w zakresie kształtowania terenów<br>zielonych  |
| 45112730-1 | Roboty w zakresie kształtowania dróg i<br>autostrad   |
| 45113000-2 | Roboty na placu budowy  |
| 45200000-9 | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów<br>budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i<br>wodne            |
| 45230000-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii<br>komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i<br>kolei; wyrównywanie terenu |
| 45236000-0 | Wyrównywanie terenu   |

## SPIS TREŚCI:

|  |    |
|--|----|
| 1 WSTĘP.....   | 2  |
| 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....                    | 2  |
| 1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....            | 2  |
| 1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.....         | 2  |
| 1.4 Określenia podstawowe.....                                 | 2  |
| 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót ziemnych.....             | 3  |
| 2 MATERIAŁY.....   | 4  |
| 3 SPRZĘT.....  | 4  |
| 4 TRANSPORT.....   | 4  |
| 5 WYKONANIE ROBÓT.....   | 5  |
| 5.1 Wymagania ogólne wykonania robót ziemnych.....             | 5  |
| 5.2 Wykopy – metodyka wykonywanych robót.....                  | 5  |
| 5.3 Profilowanie przekroju wykopu.....                         | 5  |
| 5.4 Wykonywanie wykopów w gruntach nawodnionych.....           | 5  |
| 5.5 Składowanie, rozplątowanie mroku i zasypywanie wykopu..... | 6  |
| 5.6 Postępowanie w okolicznościach niebezpiecznych.....        | 6  |
| 5.7 Nasypy – metodyka wykonywanych robót.....                  | 7  |
| 5.8 Przygotowanie podłoża pod nasypy.....                      | 7  |
| 5.9 Wbudowywanie i zagęszczanie nasypów.....                   | 7  |
| 5.10 Dokładność wykonania robót ziemnych.....                  | 8  |
| 5.11 Zabezpieczenie wykonywanych budowli i robót ziemnych..... | 9  |
| 5.12 Roboty ziemne w okresie mrozów.....                       | 9  |
| 6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....                                  | 10 |
| 6.1 Ogólne wymagania.....                                      | 10 |
| 6.2 Kontrola wymiarów wykopów i nasypów.....                   | 10 |
| 6.3 Kontrola zagęszczenia nasypów.....                         | 10 |
| 6.4 Dokumentacja kontroli oraz ocena wyników.....              | 11 |
| 7 OBMIAR ROBÓT.....  | 12 |
| 7.1 Ogólne zasady.....   | 12 |
| 7.2 Jednostki obmiarowe.....                                   | 12 |
| 8 ODBIÓR ROBÓT.....  | 12 |
| 9 PODSTAWY PŁATNOŚCI.....                                      | 13 |
| 9.1 Cena jednostki obmiarowej.....                             | 13 |
| 10 DOKUMENTY ODNIESIENIA.....                                  | 13 |

# 1 WSTĘP

## 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych związanych z budową „Stacji Uzdatniania Wody z obiektami towarzyszącymi, studniami głębinowymi S-1, S-2, S-3, S-4, S-5 i S-6, zbiornikami wyrównawczymi wody oraz zasilaniem energetycznym SUW, studni i zbiorników w miejscowości Tarnawka”

## 1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

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

## 1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót ziemnych przy wykonywaniu wykopów, zasypek, podsypek i obsypek gruntem z urobku i /lub dowiezionym.

Zakres robót obejmuje:

- zdjęcie warstwy ziemi urodzajne,
- wykopy w gruncie wąskoprzestrzenne, mechaniczne ręczne, na odkład,
- umocnienia ścian wykopów szalunkami typu „BOX”,
- wyrównanie podłoża w miejscu przebrania gruntu oraz pod armaturę z dowiezionego piasku,
- zasypanie z zagęszczaniem wykopów, mechaniczne i ręcznie,
- wywóz nadmiaru gruntu na odległość do 5 km, rozścielenie ziemi urodzajne,
- montaż i demontaż konstrukcji podparć i podwieszęń istniejących rurociągów i kabli,
- ułożenie i rozbiórka kładek dla pieszych,
- odwodnienie wykopów,
- zabezpieczenie kabli rurami AROT,
- wykopy fundamentowe,
- dokopy pod projektowane budowle,
- formowanie i zagęszczanie nasypów,
- rozplanowanie wydobytego urobku z dna i skarp,
- plántowanie powierzchni skarp i dna wykopów,
- humusowanie skarp nasypów.

## 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z Polskimi Normami, warunkami technicznymi projektowania, wykonania i odbioru robót ziemnych i specyfikacja „Wymagania ogólne”.

### Pojęcia ogólne używane przy robotach ziemnych:

- grunt budowlany (grunt) – część skorupy ziemskiej mogąca współdziałać z obiektem budowlanym, stanowiąca jego element lub służąca jako tworzywo do wykonywania z niego budowli ziemnych,
- grunt rodzimy – grunt powstały w miejscu zalegania w wyniku procesów geologicznych (wietrzenie, sedymentacja w środowisku wodnym itp.), grunty rodzime są zawsze gruntami naturalnymi, rozróżnia się następujące grunty rodzime: skaliste, nieskaliste mineralne, nieskaliste organiczne,
- grunt nasypowy – grunt powstały w wyniku działalności człowieka, np. w wysypiskach zwałowiskach, zbiornikach osadowych, budowlach ziemnych itp.,

- grunty mineralne nieskaliste – grunty kamieniste, gruboziarniste i drobnoziarniste,
- grunty gruboziarniste – ze względu na uziarnienie wyróżniamy: żwir, żwir gliniasty, pospółkę, pospółkę gliniastą,
- grunty drobnoziarniste – ze względu na spójność wyróżniamy niespoiste (np. piasek gruby, średni, drobny i pylasty), spoiste (np. piasek gliniasty, pył piaszczysty, pył, glina piaszczysta, glina, il),
- nasyp – budowla, której rodzaj i stan odpowiadają wymaganiom **budowli ziemnych** lub podłoża pod budowlę,
- nachylenie skarpy – nachylenie spadu skarpy w stosunku do poziomu najczęściej podawane jako  $1:n$  (gdzie  $n$  jest stosunkiem rzutu poziomego do rzutu pionowego) lub jako kąt nachylenia spadku skarpy w stopniach,
- podłoże gruntowe – strefa, w której właściwości gruntów mają wpływ na projektowanie, wykonywanie i eksploatację budowli,
- kłosa odłamki – bryła gruntu wydzielona powierzchnią poślizgu,
- stateczność skarp – skarpa zachowuje swoją stateczność, gdy ścinające naprężenia wzdłuż dowolnej ciągłej powierzchni (powierzchni poślizgu) nie przekroczą wytrzymałości gruntu na ścinanie i w obrębie klina odłamki nie dojdzie do osuwiska,
- odkład – nasyp uformowany z gruntu usuniętego z wykopu i przeznaczanego do późniejszego wykorzystania, np. do zasypiania wykopu po jego zabudowaniu, wyrównania terenu, rozplanowania,
- urówek – grunt odspojony lub wydobyty z wykopu,
- odwodnienie powierzchniowe – odwodnienie polegające na ujmowaniu wód gruntowych i powierzchniowych bezpośrednio w wykopie lub za pomocą systemu rowów i drenży poziomych i doprowadzeniu ich poza wykop budowlany, odwodnienie tymczasowe – tymczasowe obniżenie zwierciadła wody gruntowej, zwykle na okres robót ziemnych i fundamentowych lub wykonywania budowli ziemnej.

## 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót ziemnych

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania prac, oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Inżyniera.

Roboty ziemne – wykopy pod urządzenia, nasypy należy prowadzić zgodnie z wymogami podanymi w normie PN-B-06050:1999 – Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie dokumentacji projektowej, określającej położenie instalacji i urządzeń podziemnych, mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót. Jeżeli teren, na którym wykonywane są roboty ziemne nie może być ogrodzony, Wykonawca robót powinien zapewnić jego stały nadzór.

### *Wykopy – wymagania ogólne*

Technologię wykonywania wykopów określa dokumentacja projektowa. Może ona ulec zmianie w uzasadnionych przypadkach w trakcie robót wykonawczych. Zmiana technologii robót, w wyniku której nastąpi wzrost kosztów, względnie pogorszenie funkcjonalności, lub warunków eksploatacji i konserwacji wykonywanych urządzeń, wymaga zgody Inżyniera.

Wykopy powinny być wykonywane w możliwie najkrótszym czasie oraz w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania projektowanych umocnień dna i skarpy, urządzeń, budowli.

Należy przestrzegać zasady, aby przed planowanymi dłuższymi przerwami w pracy, poszczególne odcinki wykopów były całkowicie wykonane. Szczególnie niewskazane jest pozostawianie wykopów w stanie surowym na okres zimowy.

### *Nasypy – wymagania ogólne*

Technologię oraz zakres wykonywania nasypów określa dokumentacja projektowa. Może ona ulec zmianie w uzasadnionych przypadkach w trakcie robót wykonawczych. Zmiana technologii robót, w wyniku, której nastąpi wzrost kosztów, względnie pogorszenie funkcjonalności, lub

warunków eksploatacji i konserwacji wykonywanych urządzeń, wymaga zgody Inżyniera. Skarpy nasypów bezpośrednio po ich wykonaniu powinny być umocnione zgodnie z dokumentacją projektową.

Nasypy powinny być wykonywane warstwami o stałej grubości. Następna, wyżej położona warstwa może być układana po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia warstwy poprzedniej.

Dla uniknięcia przestojów odcinek robót należy podzielić na części, tak aby procesy wbudowywania gruntu, zagęszczenia i kontroli mogły być realizowane w tym samym czasie.

#### ***Warunki gruntowo-wodne***

Warunki gruntowo-wodne na terenie inwestycji zostały rozpoznane i opisane w dokumentacji projektowej. Projektowane do wykonania obiekty o płytkim i nieskomplikowanym fundamentowaniu w prostych warunkach geologicznych można zaliczyć do I kategorii geotechnicznej. W rejonie przedmiotowej inwestycji występują bowiem grunty kat. III-IV.

Zakres projektowanych rozwiązań związanych z warunkami gruntowo-wodnymi korygować w trakcie realizacji w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru, stosownie do warunków rzeczywistych.

#### ***Istniejące uzbrojenie terenu***

Rodzaje oraz usytuowanie istniejącego uzbrojenia terenu objętego inwestycją ustalono na podstawie inwentaryzacji zamieszczonej na mapach zasadniczych do celów projektowych w skali 1:1000 oraz w wyniku uzgodnień dokonanych z administratorami poszczególnych urządzeń.

## **2 MATERIAŁY**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót ziemnych według zasad niniejszej specyfikacji są:

- pospółka – korpus nasypu,
- humus – część zewnętrzna nasypu.

## **3 SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu w miejscu jego naturalnego zalegania, jak też w czasie jego odspajania, wbudowywania i zagęszczania. Sprzęt używany w robotach ziemnych powinien być zgodny z przewidzianą technologią wykonania robót, ofertą Wykonawcy i uzyskać akceptację Inżyniera. Przewiduje się wykorzystanie poniższego sprzętu:

- koparki,
- koparko-spycharki,
- spycharki,
- ciągnika z przyczepą,
- ubijaka mechanicznego,
- ładowarki,
- samochodów samowyladowczych.

## **4 TRANSPORT**

Wybór środków transportu oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu, jego objętości, technologii odspajania, wbudowywania, załadunku i odległości transportu. Samochody samowyladowcze, ciągniki i inne środki transportowe właściwe do wymogów określonych w dokumentacji projektowej, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa drogowego jak i poza nim. Przy pracach transportowych należy bezwzględnie przestrzegać przepisów obowiązujących aktualnie w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.



## 5 WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Wymagania ogólne wykonania robót ziemnych

Wymagania ogólne dotyczące prowadzenia robót ziemnych podane zostały w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

Roboty ziemne wykonywać należy zgodnie z normami: PN-B-06050:1999, PN-B-10736:1999 PN-EN 1610:2002, PN-EN 1610:2002/Apl:2007.

### 5.2 Wykopy – metodyka wykonywanych robót

Wykopy pod nurociągi należy wykonywać w takiej kolejności, aby w każdej fazie robót był zapewniony odpływ wód opadowych i gruntowych. Przy wykonywaniu wykopów należy przestrzegać zasady rozpoczynania robót od najniższego punktu i prowadzić w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu. Rozpoczęcie robót w innej kolejności może być stosowane tylko w korzystnych warunkach wodno-gruntowych.

Metody wykonania robót – wykopy (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu.

Projektuje się wykonanie wykopów jako wykopy otwarte, z nachyleniem skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### 5.3 Profilowanie przekroju wykopu

Przy profilowaniu przekroju poprzecznego wykopu należy przestrzegać poniższych zasad:

- odpojony grunt należy odzuzić poza krąg skarp, a pas terenu wzdłuż wykopu powinien być oczyszczony,
- lokalne przegłębienia na profilowanych skarpach i w dnie, powstałe w wyniku przekopania, lub po usunięciu np. głazów lub innych starych budowli, zaleca się uzupełnić gruntem mineralnym, piaszczystym, piaszczysto-gliniastym,
- niedopuszczalne jest stosowanie do likwidacji przegłębienia lub sztucznego nadsypywania skarp gruntów zbitych, zamrzniętych, rozpylonych lub będących w stanie płynnym,
- zasypkę w przegłębieniach należy wykonywać warstwami poziomymi o grubości do 20cm i starannie zagęszczać,
- na odcinkach, gdzie trasa wykopów przecina stare koryta lub gdzie wymiary istniejącego wykopu przekraczają wymiary projektowane, sposób wyprofilowania sztucznych skarp należy uzgodnić z Inżynierem.

### 5.4 Wykonywanie wykopów w gruntach nawodnionych

Przed rozpoczęciem robót w gruntach o wysokim poziomie wody gruntowej lub zalanych wodą należy:

- sprawdzić czy aktualne warunki gruntowo-wodne zezwalają na rozpoczęcie robót przy użyciu przewidywanego sprzętu mechanicznego,
- sprawdzić czy w aktualnych warunkach istnieje możliwość ograniczenia dopływu wody na teren budowy.

Technologia wykonania wykopów musi umożliwiać prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. W czasie wykonywania robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu.

W trakcie realizacji inwestycji nie przewiduje się specjalnych rozwiązań odwodnienia wykopów przy wykonywaniu wykopów, gdyż wody z wykopów odprowadzane będą grawitacyjnie. Dla wykonania punktowych obiektów przewiduje się **typowe** rozwiązania urządzenia odwodnienia powierzchniowego.



## **5.5 Składowanie, rozplantowanie urobku i zasypywanie wykopu**

Ukopany grunt z wykopu, przewidziany do rozplantowania na przyległym terenie i zasypiania wykopów po realizacji robót technologicznych, może być czasowo składany po jednej lub po obu stronach wykopu. Miejsce oraz sposób składowania i rozplantowania urobku, o ile w dokumentacji projektowej nie zostały określone, należy ustalać bezpośrednio w terenie, uwzględniając następujące warunki:

- ukształtowanie terenu,
- rodzaj użytkowania i stan zagospodarowania terenu,
- możliwość dojazdu i pracy przewidywanego sprzętu,
- ilość urobku na 1m wykopu.

Grunt należy składować w taki sposób, aby nie nastąpiło obsuwanie się urobku do wykonanego wykopu. Składowanie urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione w odległości mniejszej niż 0,6m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany wykopu są obudowane oraz w strefie klina naturalnego odłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są obudowane. Przy dokonaniu odkładu urobku tylko po jednej stronie wykopu, odległość odkładu nie powinna być mniejsza niż 1,0m od krawędzi klina naturalnego odłamu gruntu.

Rozplantowanie urobku należy wykonać w możliwie krótkim czasie po wykonaniu wykopów i robót technologicznych, aby można było jak najszybciej zagospodarować pas terenu. Opóźnienie rozplantowania może mieć miejsce, gdy grunt na odkładzie jest zmarznięty, nadmiernie zawilgocony lub zbrylony.

Warstwa rozplantowanej ziemi nie powinna przekraczać 20cm z tym, że grubość ta może być większa w lokalnych przegłębieniach terenowych lub, gdy wynika to w sposób jednoznaczny z Dokumentacji Projektowej. Powierzchnia po rozplantowaniu powinna być wyrównana oraz wyprofilowana z odpowiednimi spadkami uniemożliwiającymi zaleganie wody. W przypadku, gdy warunki terenowe uniemożliwiają odpowiednie wyprofilowanie spadku należy wykonać bruzdy ułatwiające spływ wody powierzchniowej.

Pozostawienie nierozplantowanej ziemi w odkładzie, na dłuższy okres lub na stałe, może mieć miejsce tylko w szczególnych przypadkach, np. gdy przewiduje się dalsze wykorzystanie ziemi z odkładu lub warunki terenowe uniemożliwiają rozplantowanie względnie wywiezienie urobku. W takich przypadkach ziemię w odkładzie należy wyprofilować w regularne przyzmy. Co kilkadziesiąt metrów lub gęściej, w zależności od lokalnych warunków terenowych, w uformowanych przyzmach, należy pozostawić przerwy dla umożliwienia spływu wód powierzchniowych.

## **5.6 Postępowanie w okolicznościach niebezpiecznych**

W przypadku wystąpienia zagrażających dla stateczności budowli osuwisk lub przebieg hydraulicznych (kurzawka) należy:

- wstrzymać wykonywanie robót w sąsiedztwie zaobserwowanego zjawiska jeśli to konieczne ze względów bezpieczeństwa zabezpieczyć obszar zagrożony ruchami gruntu przed dostępem ludzi,
- zabezpieczyć miejsce, w którym nastąpiło przebicie przed dalszym naruszeniem struktury gruntu (np. przez ułożenie geowłókniny i nasypianie około 0,5m warstwy pospółki lub drobnego żwiru),
- zawiadomić Inżyniera oraz Projektanta

W przypadku odkrycia wykopalisk archeologicznych, natrafienia na przewody instalacyjne, rurociągi, niewypały itp. należy:

- niezwłocznie przerwać prowadzenie robót,
- zawiadomić odpowiednie instytucje administracyjne lub jednostki ratownicze,
- zawiadomić Inżyniera i Zamawiającego,
- zabezpieczyć zagrożone miejsca przed dostępem ludzi i zwierząt.

W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze. Prowadzenie robót ziemnych w pobliżu instalacji podziemnych, a także pogłębianie wykopów poszukiwawczych powinny odbywać się ręcznie.

Wznowienie robót na odcinku, na którym wstrzymano roboty, może nastąpić za zgodą właściwych służb i Inżyniera i powinny być one przeprowadzone według ich wskazówek.

## 5.7 Nasypy – metodyka wykonywanych robót

Nasypy powinny być wykonywane warstwami o stałej grubości. Dla zapewnienia dobrych warunków odwodnienia powierzchniowego od wód opadowych warstwy powinny posiadać nachylenie:

- do ok. 10% w kierunku podłużnym,
- do ok. 5% w kierunku poprzecznym do osi nasypu.

Nachylenie i linie skarp, kształt korpusu oraz rzędne korony nasypu określa dokumentacja projektowa. Grunty w nasypie powinny być roznieśczone zgodnie z projektem. Rodzaj gruntu do wykonania nasypu określa dokumentacja projektowa.

## 5.8 Przygotowanie podłoża pod nasypy

Przygotowanie podłoża pod nasyp obejmuje:

- usunięcie darniny i ziemi rodzajnej, które należy wykonać w granicach wyznaczonego nasypu powiększonych o około 0,5 do 1,0m z każdej strony, w przypadku gdy darnina miałaby być ponownie wykorzystana, należy ją składować w pobliżu, a plasy darniny układać zwrócone ku sobie,
- usunięcie i wyładunek, w przypadku wystąpienia gruntów słabych (torfy, masyły organiczne itp.), które nie zostały wykazane w Dokumentacji Projektowej; kształt podłoża powinien uwzględniać przewidywane projektem budowle umieszczone w nasypie, np. drenaże, ubezpieczenia, słopy itp.,
- zagęszczenie wierzchniej warstwy podłoża do osiągnięcia odpowiednich wymagań stopnia zagęszczenia, a następnie powierzchniowe (5-10cm) spulchnienie w celu lepszego związania z nasypem,
- jeśli podłoża znajduje się na zboczu o nachyleniu większym niż 1:5, wykonanie stopni o szerokości 1,0 do 3,0m nachylonych zgodnie z kierunkiem nachylenia zbocza zbocza; stopnie powinny być połączone ze sobą skarpami o nachyleniu min. 1:1,5 (wykonanie stopni nie jest konieczne przy zboczach piaszczystych),
- gdy w pobliżu występują grunty wysadzinowe, które mogą przemarzać, a projekt nie przewiduje pokrycia ich warstwą zabezpieczającą należy je usunąć na głębokość przemarzania.

## 5.9 Wbudowanie i zagęszczanie nasypów

Nasypy powinny być wykonywane poziomymi warstwami, kolejno zagęszczonymi. W przypadku, gdy poziom wody gruntowej lub stan podłoża uniemożliwiają wjazd środków transportowych i układanie poziomych warstw, dopuszcza się wykonywanie dolnej części nasypu, do wysokości 0,5m ponad poziom wody gruntowej, przez spychanie gruntu z czoła, a następnie zagęszczanie sprzętem zagęszczającym.

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:

- dla gruntów spoistych, z wyjątkiem pospółek, żwirów i rumoszy gliniastych, wilgotność gruntu była w granicach  $W_n = W_{opt} \pm 2\%$ ,
- dla pospółek, żwirów i rumoszy gliniastych  $W_n > 0,7W_{opt}$ , przy czym górna granica wilgotności zależy od rodzaju maszyn zagęszczających,

- dla gruntów sypkich, z wyjątkiem piasków drobnych i pylastych, grunt należy polewać możliwie dużą ilością wody.

W przypadku, gdy grunt spoisty ma wilgotność znacznie wyższą od dopuszczalnej, przed wbudowaniem należy go przesuszyć na odkładzie. Przy wilgotnościach niewiele przekraczających dopuszczalne (do 2%), grunt można wbudować w warstwę i pozostawić w stanie nie zagęszczonym do czasu obniżenia wilgotności. Jeśli grunt posiada wilgotność naturalną niższą od dopuszczalnej należy go nawilżyć przez polewanie wodą.

W trakcie właściwego procesu zagęszczania ułożona warstwa powinna być zagęszczona na całej szerokości nasypu do odpowiedniego stopnia zagęszczenia. Stopień zagęszczenia określa Dokumentacja Projektowa.

Następna, wyżej położona warstwa może być układana po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia warstwy poprzedniej. Grubość warstw, w zależności od rodzaju gruntu i maszyn zagęszczających określa się na podstawie próbnego zagęszczenia lub orientacyjnie w sposób podany poniżej:

Zależność grubości warstw od rodzaju maszyn

| Rodzaj maszyn zagęszczających | Rodzaj gruntu |     |          |       |                             |       |
|-------------------------------|---------------|-----|----------|-------|-----------------------------|-------|
|                               | niespoiste    |     | spoiste  |       | gruboziarniste i kamieniste |       |
|                               | h [m]         | n   | h [m]    | n     | h [m]                       | n     |
|                               | 2             | 3   | 4        | 5     | 6                           | 7     |
| spycharki gąsienicowe         | 0,2+0,3       | 8÷2 | 0,2+0,3  | 8÷2   | -                           | -     |
| zagęszczarki wibracyjne       | 0,3+0,6       | 4÷8 | -        | -     | 0,3+0,6                     | 4÷8   |
| walce wibracyjne gładkie      | 0,4+0,7       | 4÷8 | -        | -     | 0,3 - 0,6                   | 4÷8   |
| walce wibracyjne okolkowane   | 0,4+0,6       | 4÷8 | 0,2+0,3  | 6÷10  | -                           | -     |
| ubijak ręczny                 | 0,05+0,1      | 10  | 0,1+0,15 | 12÷15 | 0,1                         | 10÷12 |

h – orientacyjna grubość zagęszczanych warstw

n – liczba przejazdów maszyny zagęszczającej, lub ilość uderzeń w jedno miejsce

W sąsiedztwie budowli betonowych i innych urządzeń nasypy statyczne należy zagęszczać ręcznymi ubijakami bądź maszynami lekkimi zwiększając o około 50% ilość uderzeń lub zmniejszając grubość warstwy.

Nie nadają się do wbudowania w nasypy grunty posiadające zanieczyszczenia (odpadki, gruz, części roślinne, karcze drzew itp.), grunty których jakości nie można skontrolować oraz grunty zamrożone. Nie nadają się również do wbudowania w nasyp (bez zastosowania specjalnych środków lub zabiegów) następujące grunty:

- zawartości części organicznych większej niż 3%,
- zawartości frakcji ilastej większej od 30%,
- zawartości gipsu i soli rozpuszczalnych większej niż 5%,
- spoiste w stanie płynnym, miękkoplastycznym, zwartym,
- skażone chemicznie.

## 5.10 Dokładność wykonania robót ziemnych

Dopuszczalne odchyłki w stosunku do parametrów określonych w dokumentacji projektowej:

- odchylenie szerokości dna rowów i kanałów  $\pm 3$ cm (odchylenie lokalne  $\pm 5$ cm),
- odchylenie szerokości korony i ławki nasypu  $\pm 3$ cm,
- odchylenie rzędnych dna wykopu wykonywanego w gruncie suchym oraz rzędnych korony nasypu  $\pm 1$ cm (odchylenie lokalne  $\pm 2$ cm),
- odchylenie rzędnych dna wykopu wykonywanego w gruncie nawodnionym oraz rzędnych korony nasypu  $\pm 2$ cm (odchylenie lokalne  $\pm 3$ cm),
- odchylenie nachylenia skarp wykopu lub nasypu 1:n  $\pm 0,05$ ,

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu  $\pm 5\text{cm}$ ,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż  $0,1\text{m}$ ,
- odchylenie grubości warstwy podłoża  $\pm 3\text{cm}$ ,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża  $\pm 5\text{cm}$ .

## 5.11 Zabezpieczenie wykonywanych budowli i robót ziemnych

Budowle ziemne po wykonaniu powinny być ubezpieczone zgodnie z dokumentacją projektową oraz specyfikacją techniczną.

W przypadku, gdy powyższy warunek nie może być spełniony należy, do chwili wykonania właściwego ubezpieczenia, zabezpieczyć skarpy oraz dno wykopów lub koronę nasypu przed działaniem wpływów atmosferycznych oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi. Dotyczy to również dłuższych przerw roboczych.

W tym celu zaleca się:

- tymczasowe zabezpieczenie skarpy i dna wykopu lub korony nasypów od wód opadowych przez wykonanie rowów i drenaży opaskowych biegnących wzdłuż krawędzi skarp,
- w przypadku, gdy skarpy wykopu lub nasypu mogą być narażone na działanie płynącej wody, należy je ubezpieczyć bieżąciami lub równorzędnymi umocnieniami,
- w przypadku występowania gruntów spoistych na powierzchni skarp, w dnie wykopu lub na koronie nasypu, należy je w okresie upałów chronić przed wysychaniem; w przypadku wykopów pozostawiając około  $20\text{cm}$  warstwę gruntu rodzimego, a w przypadku nasypów przykrywając grunt chroniony ok.  $20\text{cm}$  warstwą gruntu dowolnego,
- w przypadku występowania gruntów wysadzinowych w dnie lub na powierzchni skarp wykopów należy je usunąć lub zabezpieczyć przed zamarzaniem przykrywając matami lub warstwą ocieploną gruntu, w przypadku nasypów wbudowywane grunty wysadzinowych w strefy przy powierzchni skarp i pod koroną nie jest zalecane,
- zabezpieczyć przed przechodzeniem i przejeżdżaniem,
- w przypadku, gdy zabezpieczenia nie wykonano lub okazało się ono mało skuteczne, to uszkodzoną warstwę należy usunąć,
- po długiej przerwie roboczej konieczne jest, przed wykonaniem ubezpieczeń, sprawdzenie nasypu i doprowadzenie go do wymiarów zgodnych z dokumentacją projektową.

## 5.12 Roboty ziemne w okresie mrozów

Odspajanie gruntu należy prowadzić w sposób ciągły, aby nie przemarzał. W przypadkach dłuższych przerw (ponad 2 godziny) odsłonięte powierzchnie robocze powinny być przykryte np. matami słomianymi lub pozostawioną warstwą gruntu spulchnionego (nasypanego). Teren, na którym przewiduje się wykonanie wykopów w zimie można zabezpieczyć przed przemarzaniem poprzez:

- przeoranie gruntu do głębokości  $25+30\text{cm}$  i następnie zbronowanie,
- pokrycie powierzchni gruntu miejscowego materiałami izolacyjnymi (słoma, trociny, piasek, torf itp.).

Wyrównywanie skarp i dna możliwe jest zimą w zasadzie tylko w przypadku gruntów sypkich. W gruntach spoistych nie powinno być wykonywane.

W okresie mrozów można wykonywać nasypy tylko z gruntów sypkich za zgodą Nadzoru Autorskiego i Inżyniera z zachowaniem następujących warunków:

- niedopuszczalne jest wykonywanie nasypu na zamrożonym podłożu, a grunt używany do nasypów nie może zawierać lodu lub śniegu,
- niedozwolone jest stosowanie do nasypów gruntu zmarzniętego jeśli zastosowane metody zagęszczania nie zapewniają jego rozkruszenia i zagęszczenia do wymaganego stanu,



- grubość zagęszczanych warstw powinna być zmniejszona do 1/2 w stosunku do grubości warstw zagęszczanych w warunkach niezimowych,
- przed położeniem następnej warstwy powierzchnia warstwy zagęszczonej powinna być oczyszczona ze śniegu i lodu,
- w przypadku przerwy w prowadzeniu robót warstwę górną należy zabezpieczyć przez przykrycie ok. 0,5m warstwą luźno ułożonego gruntu.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podane zostały w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

Kontroli podlegają rodzaje i stany gruntów oraz poziomy wód gruntowych w podłożu, rodzaje i stany gruntu w złożu lub na odkładzie i po ich wbudowaniu w nasyp oraz wymiary budowli ziemnych, a także zagęszczenie gruntu. Wyniki kontroli powinny być porównywane z wymaganiami przedstawionymi w dokumentacji projektowej.

### **6.2 Kontrola wymiarów wykopów i nasypów**

Kontrolę wymiarów wykopów należy przeprowadzać metodami geodezyjnymi w przekrojach poprzecznych rozmieszczonych nie rzadziej, niż co 100m oraz dodatkowo w miejscach charakterystycznych, np. na załamaniach profilu podłużnego lub zmiany kształtu, przy czym powinny być nie mniej niż 2 przekroje na kontrolowanym odcinku.

Kontroli podlegają:

- rzędne dna, ławek i terenu,
- usytuowanie osi i długości wykopów w osi,
- wymiary przekroju poprzecznego (szerokości, głębokość),
- nachylenie skarp.

Wymiary nasypów należy kontrolować geodezyjnie w przekrojach poprzecznych rozmieszczonych nie rzadziej niż co 50m oraz dodatkowo w przekrojach charakterystycznych, przy czym powinno być nie mniej niż 2 przekroje na kontrolowanym odcinku.

Kontroli podlegają:

- rzędne stóp skarp,
- rzędne korony i ławek,
- usytuowanie i długość osi,
- wymiary przekroju poprzecznego (końcowe i w trakcie wbudowywania gruntu),
- nachylenie skarp.

### **6.3 Kontrola zagęszczenia nasypów**

Badania zagęszczenia prowadzi się:

- na bieżąco (kontrola bieżąca) – celem kontroli jest sprawdzenie czy osiągnięto wymagane zagęszczenie danej warstwy warunkujące dopuszczenie do układania następnej,
- po wykonaniu całej budowli lub jej części (kontrola powykonawcza) gdy potrzebne są dane o zagęszczeniu gruntów w całej budowli lub w jej częściach, wykrycie miejsc słabych, kawern lub innych miejsc zagrażających bezpieczeństwu,
- w toku użytkowania istniejących budowli (kontrola eksploatacyjna) przeważnie gdy powstają obawy o ich bezpieczeństwo lub trwałość, które wiązać można z niedostatecznym zagęszczeniem gruntu.

Kontrola zagęszczenia prowadzić powinna do wyznaczenia stopnia zagęszczenia (IDw) lub wskaźnika zagęszczenia (ISw) badanych warstw we wznoszonej budowli. Powyższe parametry,

w zależności od rodzaju zagęszczanego gruntu, można określać metodą Proctora, metodami radioizotopowymi, próbnymi obciążeniami statycznymi i dynamicznymi lub geodezyjną (badania nieniszczące „in situ”). Kontrolę powykonawczą oraz stan zagęszczenia budowli istniejących (kontrola eksploatacyjna) zaleca się przeprowadzać metodą sondowań (badania podstawowe) oraz wykopów badawczych z pobieraniem w dnie próbek o uśrednionej strukturze gruntu do badań laboratoryjnych.

Wyniki kontroli bieżącej danej warstwy gruntu uznać należy za zadowalające, tzn. upoważniające do sypania warstwy następującej, jeśli określone na podstawie wyników badań każdej pobranej próbki wartości kontrolowane spełniają podstawowe warunki:

- $ID > ID_w$  lub  $IS > IS_w$ ,
  - $ID$  – uzyskana wartość stopnia zagęszczenia,
  - $ID_w$  – wymagana wartość stopnia zagęszczenia,
  - $IS$  – uzyskana wartość wskaźnika zagęszczenia,
  - $IS_w$  – wymagana wartość wskaźnika zagęszczenia.

W obszarze, w którym grunt nie spełnia tych warunków należy warstwę **dotatkowo** zagęścić i przeprowadzić ponowną kontrolę. W zależności od przewidywanych skutków wynikających z niedostatecznego zagęszczenia oraz warunków budowy, można wyjątkowo dopuścić niespełnienie podanych uprzednio wymagań podstawowych i zastosować następujące wymagania zastępcze, charakteryzujące budowle o obniżonej, lecz dopuszczalnej jakości:

- $ID > ID_w$  lub  $IS > IS_w$  z tym, że wymagań podstawowych, tzn.  $ID > ID_w$  oraz  $IS > IS_w$ , może nie spełnić nie więcej niż 10% wszystkich wyników dla budowli I i II klasy lub 15% dla budowli III i IV klasy, przy czym wskaźniki najniższe powinny spełniać nierówności:
  - $ID_{min} > 0.70 ID_w$  lub  $IS_{min} > 0.95 IS_w$ ,
  - $ID_{min}$  – najmniejsze wartości stopnia zagęszczenia w warstwie,
  - $IS_{min}$  – najmniejsze wartości wskaźnika zagęszczenia w warstwie.

Dopuszcza się zastosowanie wymagań zastępczych pod warunkiem, że:

- każde 2 miejsca lub 2 warstwy, z których próbki nie spełniły wymagań podstawowych są od siebie oddzielone miejscem lub warstwą, w którym zagęszczenie gruntu ten warunek spełnia,
- ogólna liczba warstw, w których nie są spełnione wymagania podstawowe nie przekroczy 10% liczby wszystkich warstw danej budowli.

Budowle, w których liczba warstw spełniających wymagania podstawowe nie sięga 90% wszystkich warstw powinny być przedmiotem ekspertyzy oceniającej stan techniczny i możliwości spełnienia swoich zadań. W przypadku nie wykonania ekspertyzy należy traktować je jako budowle o obniżonej jakości.

Kontrola powykonawcza oraz kontrola eksploatacyjna stanowiąc może podstawę do uznania, że zagęszczenie gruntu w nasypie nie nasuwa zastrzeżeń pod warunkiem, iż uzyskane wyniki we wszystkich badanych miejscach spełniają wymagania podstawowe. W innych przypadkach wyniki badań powinny być przedmiotem ekspertyzy orzekającej o stanie technicznym budowli i możliwościach spełnienia swoich zadań.

## 6.4 Dokumentacja kontroli oraz ocena wyników

Dokumentacja kontroli powinna składać się z:

- dziennika badań i pomiarów,
- zestawienia wyników badań,
- zbiorczej analizy wraz ze statycznym opracowaniem wyników badań i z wnioskami,
- przekrojów poprzecznych i podłużnych lub poziomych z lokalizacją badań i pomiarów.

W dzienniku badań i pomiarów powinny być notowane wszystkie wyniki badań oraz wyniki pomiarów kontrolnych. Na przekrojach powinny być naniesione wyniki badań pomiarów, a także miejsca poboru próbek. Przekroje poprzeczne powinny być wykonywane w tych miejscach, w których kontrolowane były wymiary.

Wyniki kontroli jakości materiałów i robót ocenia się przez ich porównanie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz niniejszej specyfikacji. Ocenę z przeprowadzonej kontroli materiałów i robót należy wpisać do dziennika budowy.

Wyniki badań kontrolnych jakości wykonania nasypów wykorzystywane są:

- doraźnie, przy odbiorze poszczególnych warstw nasypu, tj. do porównania parametrów zagęszczenia z wymaganiami projektowymi lub podanymi w niniejszej specyfikacji w celu podjęcia decyzji czy może być układana następna warstwa nasypu,
- przy ocenie większej części nasypu lub nasypu całkowicie wykonanego, w tym przypadku wyniki badań powinny być opracowane statystycznie.

Do oceny należy dołączyć wyniki badań laboratoryjnych lub wskazać na dokumentację, gdzie znajdują się wyniki przeprowadzonych badań i pomiarów.

## 7 OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady

Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót podane zostały w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

### 7.2 Jednostki obmiarowe

Jednostkami obmiarowymi robót związanych z robotami ziemnymi są:

- dla wykonania wykopów liniowych –  $m^3$  (metr sześcienny),
- dla usunięcia warstwy ziemi urodzajnej –  $m^2$  (metr kwadratowy),
- dla zasypywania wykopów –  $m^3$  (metr sześcienny),
- dla formowania i zagęszczenia nasypów –  $m^3$  (metr sześcienny),
- dla plantowania powierzchni skarp i dna wykopów –  $m^2$  (metr kwadratowy),
- dla plantowania powierzchni skarp i korony nasypów –  $m^2$  (metr kwadratowy),
- dla rozplantowania urobku –  $m^3$  (metr sześcienny),
- dla rozścielenia ziemi urodzajnej –  $m^2$  (metr kwadratowy),
- dla humusowania skarp –  $m^2$  (metr kwadratowy).

## 8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót podane zostały w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

Częściowy odbiór robót przeprowadza się dla robót zanikających lub ulegających zakryciu. Należy je odebrać przed wykonaniem następnej części robót, uniemożliwiającej dokonanie odbioru robót poprzednich. W zakresie robót nasypowych są to odbiór podłoża i odbiory poszczególnych warstw nasypu.

Odbioru częściowego dokonuje się na podstawie oceny kontroli wg niniejszej specyfikacji. W przypadku oceny pozytywnej sporządza się protokół odbioru częściowego.

Odbiór końcowy przeprowadza się po zakończeniu całości robót, na podstawie odbiorów częściowych i oceny kontroli wg niniejszej specyfikacji. W przypadku pozytywnej oceny sporządza się protokół odbioru końcowego.

Roboty uznane przy odbiorze za niezgodne z warunkami technicznymi oraz Dokumentacją Projektową należy poprawić w ustalonym terminie i przedstawić do powtórnego odbioru.

Po zakończeniu robót Wykonawca winien przywrócić teren do stanu pierwotnego i odtworzyć elementy zagospodarowania terenu. Koszt tych prac Wykonawca uwzględni w cenie ryczałtowej na realizację całości inwestycji. Wykonawca robót zobowiązany jest do uzyskania od właścicieli i użytkowników terenu oświadczeń stwierdzających brak roszczeń związanych z uporządkowaniem terenów po zakończeniu robót.

Całość przedmiotowych robót należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami technicznymi oraz BHP, przy uwzględnieniu warunków określonych w dokumentacji projektowej, uzgodnieniach, postanowieniach i decyzjach.

## 9 PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podane zostały w specyfikacji „Wymagania ogólne”

### 9.1 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej wykonania robót ziemnych obejmuje m.in.:

- dla wykonania wykopów:
  - odsłonięcie gruntu,
  - pionowe i poziome przetrzuty ziemi ze złożeniem jej na odkład,
  - profilowanie dna wykopu,
  - wyrównanie na czysto skarp i dna wykopów,
  - wykonanie rowków odwadniających,
  - odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
  - zasypanie wykopów,
  - zagęszczenie zasyпки warstw wykopu,
  - kontrola stopnia zagęszczenia zasyпки,
  - rozplądowanie uprzednio wydobytej ziemi,
  - wykonanie w rozplądowanej ziemi bruzd,
  - spalczanie gruntu skarp,
  - pokrycie skarp humusem złożonym przy górnej krawędzi,
  - wykonanie urządzeń zabezpieczenia i organizacji ruchu.
- dla wykonania nasypów:
  - usunięcie warstwy ziemi urodzajnej,
  - przywiezienie gruntu do nasypu,
  - przygotowanie podłoża pod nasyp,
  - formowanie nasypu z dostarczonego gruntu,
  - wyrównanie gruntu warstwowi o odpowiedniej grubości,
  - zagęszczenie gruntu warstwowi,
  - kontrola stopnia zagęszczenia warstw nasypu,
  - wyprofilowanie skarp nasypu,
  - obróbkę korony i skarp nasypu,
  - plantowanie powierzchni skarp i korony nasypu,
  - spalczanie gruntu skarp,
  - pokrycie skarp humusem,
  - wykonanie urządzeń zabezpieczenia i organizacji ruchu.

## 10 DOKUMENTY ODNIESIENIA

|  |   |  |
|--|---|--|
| PN-B-02480:1986                              | - | Grunty budowlane – Określenia, symbole, podział i opis gruntów   |
| PN-EN 13043:2004<br>PN-EN 13043:2004/AC:2004 | - | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu |
| PN-B-06050:1999                              | - | Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne   |
| PN-B-10736:1999                              | - | Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania                                      |
| PN-B-12095:1997                              | - | Urządzenia wodno-melioracyjne – Nasypy – Wymagania i badania przy odbiorze   |



# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## VI. STUDNIE GŁĘBINOWE

### KLASYFIKACJA ROBÓT WEDŁUG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ

|            |   |
|------------|---|
| 45000000-7 | Roboty budowlane  |
| 45100000-8 | Przygotowanie terenu pod budowę   |
| 45110000-1 | Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych;<br>roboty ziemne   |
| 45113000-2 | Roboty na placu budowy  |
| 45200000-9 | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów<br>budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i<br>wodnej           |
| 45230000-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii<br>komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i<br>kolei; wyrównywanie terenu |
| 45231000-5 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów<br>komunikacyjnych i linii energetycznych   |
| 45231100-6 | Ogólne roboty budowlane związane z budową<br>rurociągów   |
| 45231110-9 | Roboty budowlane w zakresie kładzenia<br>rurociągów   |
| 45231111-6 | Podnoszenie i poziomowanie rurociągów   |
| 45231112-3 | Instalacja rurociągów   |
| 45231113-0 | Pozymowanie rurociągów  |
| 45231300-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i<br>rurociągów do odprowadzania ścieków  |
| 45232000-2 | Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli   |
| 45232100-3 | Roboty pomocnicze w zakresie wodociągów   |
| 45232150-8 | Roboty w zakresie rurociągów do przesyłu<br>wody  |
| 45232151-5 | Roboty budowlane w zakresie węzłów do<br>przepompowywania wody  |
| 45232400-6 | Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych  |
| 45232460-4 | Roboty sanitarne  |

## SPIS TREŚCI:

|  |   |
|--|---|
| 1 WSTĘP.....   | 2 |
| 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....            | 2 |
| 1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....    | 2 |
| 1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną..... | 2 |
| 1.4 Ogólne wymagania.....                              | 2 |
| 2 MATERIAŁY.....                                       | 2 |
| 3 SPRZĘT.....  | 3 |
| 4 TRANSPORT SKŁADOWANIE.....                           | 3 |
| 5 WYKONANIE ROBÓT.....                                 | 3 |
| 5.1 Montaż przewodów rurowych.....                     | 3 |
| 5.2 Montaż armatury.....                               | 4 |
| 5.3 Montaż urządzeń.....                               | 4 |
| 6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....                          | 5 |
| 7 ODBIÓR ROBÓT.....                                    | 5 |
| 8 OBMIAR ROBÓT.....                                    | 5 |
| 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI.....                              | 5 |
| 9.1 Płatności.....                                     | 5 |
| 10 PRZEPISY ZWIĄZANE.....                              | 6 |

# 1 WSTĘP

## 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie montażu studni głębinowych związanych z budową „Stacji Uzdatniania Wody z obiektami towarzyszącymi, studniami głębinowymi S-1, S-2, S-3, S-4, S-5 i S-6, zbiornikami wyrównawczymi wody oraz zasilaniem energetycznym SUW, studni i zbiorników w miejscowości Tarnawka”.

## 1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

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

## 1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu montaż pomp głębinowych, obudów studni i niezbędnego orurowania i automatyki związanej z studniami głębinowymi.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- montaż pomp głębinowych z osprzętem,
- montaż głowicy studni
- montaż obudowy studni,
- montaż armatury
- montaż wodomierzy.

## 1.4 Ogólne wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego, zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” Tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie zastąpienia zaprojektowanych materiałów w przypadku niemożliwości ich uzyskania przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” Tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

## 2 MATERIAŁY

Do wykonania instalacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

Materiały do wykonania robót instalacyjnych należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym, rysunkami.

Materiały podstawowe to:

- ocieplenie ze stali nierdzewnej
- obudowy studni z polimerobetonu przykryte płytą żelbetową z dwoma włączaniami szczelnymi typu WALKZ z patentowym zamknięciem,
- pompa głębinowa – SP 3A-12 – H = 53m i Q = 3,0m<sup>3</sup>/h – kpl. 1
- pompa głębinowa – SP 2A-9 – H = 36m i Q = 2,0m<sup>3</sup>/h – kpl. 1
- pompa głębinowa – SP 3A-9 – H = 40m i Q = 3,0m<sup>3</sup>/h – kpl. 1
- pompa głębinowa – SP 5A-8 – H = 33m i Q = 5,0m<sup>3</sup>/h – kpl. 1
- pompa głębinowa – SP 5A-12 – H = 49m i Q = 5,0m<sup>3</sup>/h – kpl. 1
- pompa głębinowa – SP 5A-12 – H = 49m i Q = 5,0m<sup>3</sup>/h – kpl. 1
- głowice studzienne ocynkowane,
- wodomierze typ MWN 40-NKO,
- przepustnice z dźwignią ręczną,
- zawór zwrotny,
- zawory czerpalne,
- manometry,
- zawory odpowietrzające,
- rury wywiewne,
- linki stalowe,
- rurki piezometryczne PE,
- przetworniki impulsów dla zdalnych odczytów wskazań wodomierza,
- barierki ochronne.

### 3 SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

### 4 TRANSPORT SKŁADOWANIE

Urządzenia dostarczone na budowę należy przednio sprawdzić czy nie zostały uszkodzone podczas transportu. Należy je składować w magazynach zamkniętych. Urządzenia powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

### 5 WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1 Montaż przewodów rurowych

Rury przed ich bezpośrednim użyciem do montażu lub układania należy wewnątrz i na stykach starannie oczyścić, rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Izolację antykorozyjną rur uszkodzoną w czasie transportu lub montażu wstępnego należy przed użyciem rur do montażu naprawić przez staranne usunięcie uszkodzeń i wykonanie nowej izolacji, sięgającej co najmniej 5 cm poza miejsca uszkodzone.

Rury ochronne zakładane w miejscach przewidzianych w dokumentacji technicznej powinny mieć grubość ścianki dostosowaną do przewidywanych obciążeń nie mniejszą jednak niż 6mm.

Średnica wewnętrzna rury ochronnej powinna być większa od średnicy zewnętrznej rury przewodowej:

- dla przewodów średnicy do 150mm o 1,5%,

Dla przewodów z izolacją antykorozyjną lub cieplną jako średnicę zewnętrzną rury

przewodowej należy przyjmować zewnętrzną średnicę płaszcza ochronnego izolacji. Przy przerwach w układaniu rur należy dokładnie zabezpieczyć końcówki przewodów. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń rur. Jeżeli w miejscach tych są założone tuleje, wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy całkowicie wypełnić elastycznym szczeliwem. Przewody poziome należy montować na podporach. Zmiany kierunków prowadzenia przewodów należy realizować odpowiednimi kształtkami.

Połączenia rur powinno się realizować następującymi sposobami:

- połączenia gwintowane,
- połączenia kołnierzowe,
- połączenia spawane.

## 5.2 Montaż armatury

Armaturę w instalacjach należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację.

Przed montażem należy z armatury usunąć zanieczyszczenia, a w przypadkach specjalnych (urządzenia sprężonego powietrza, tlenu itp.) również tłuszcz, zastosowany jako przejściowa ochrona antykorozyjna. Należy usunąć z armatury zaślepienia.

Armaturę o masie przekraczającej 30kg niezależnie od średnicy przewodu należy ustawiać na odpowiednich trwałych podparciach, nie pozwalających na przeciążenie przewodów.

Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu aby ułatwić personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację.

Armaturę zaporową należy ustawiać tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie.

Zawory zwrotne należy ustawiać tak, aby trzpienie (osie) grzybków znajdowały się w położeniu pionowym.

Zawory zwrotne należy montować na odcinkach pionowych, tak aby przy przepływie czynnika do góry kłapa znajdowała się w położeniu otwarcia przepływu.

## 5.3 Montaż urządzeń

Pompy głębinowe należy zamontować zgodnie z DTR producenta.

Pompy powinny mieć trwale przymocowaną tabliczkę znamionową z blachy, podająca:

- nazwę producenta,
- charakterystykę techniczną urządzenia,
- datę produkcji i numer kolejny wyrobu,
- znak kontroli technicznej.

Dostarczona na budowę aparatura kontrolno-pomiarowa powinna odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a w razie ich braku warunkom technicznym.

Aparatura kontrolno-pomiarowa powinna mieć ważne cechy legalizacyjne.

Podziałka aparatury kontrolno-pomiarowej (manometry itp.) powinna odpowiadać wymaganej dokładności odczytu, a jej zakres powinien przekraczać wartość roboczą mierzonego parametru.

Manometry tarczowe należy montować na rurce syfonowej, na króćcu łączącym rurkę syfonową z przewodem lub aparatem albo urządzeniem, bezpośrednio przed manometrem powinien być zamontowany dla kontroli kurek dwudrogowy, tzw. manometryczny.

Na manometrze powinno być oznaczone czerwoną kreską najwyższe dopuszczalne ciśnienie robocze urządzenia, do którego manometr jest przyłączony.

Aparaturę kontrolno-pomiarową należy montować:

- po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości jej działania,
- w miejscach łatwo dostępnych, widocznych i dobrze oświetlonych, przynajmniej światłem sztucznym,
- w sposób zabezpieczający przed przypadkowym, nieumyślnym jej uszkodzeniem

Płatności będą dokonywane na podstawie obmiaru robót zgodnie z pkt. 7.2 niniejszej specyfikacji.

Zakres robót jest podany w pkt. 1.3. niniejszej specyfikacji.

Cena za wykonane roboty obejmuje odpowiednio:

- roboty przygotowawcze,
- opracowanie niezbędnych opracowań dokumentacyjnych: projekt organizacji ruchu wraz z uzgodnieniem i tute,
- wykonanie prac objętych specyfikacją,
- koszty badań i pomiarów,
- wykonanie inwentaryzacji powykonawczej wykonanych prac,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

„Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

„Zasady zapewnienia funkcjonowania publicznych urządzeń zaopatrzenia w wodę w warunkach specjalnych.

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 129/97 poz. 844).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270).

PN-ISO 6761:1996 – Rury stalowe. Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania

PN-EN 1092-1:2007 – Kolnierze i ich połączenia – Kolnierze okrągłe do rurociągu, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN – Część 1: Kolnierze stalowe (oryg.)

®  
**EKO** ZAKŁAD USŁUGOWY  
PROJEKT PROJEKTOWANIE I NADZORY  
Inż. Grzegorz Szczępański  
37-200 Przeworsk, ul. Głęboka 28  
tel/fax (0-16) 649-02-40  
REGON 650158611 NIP 794-101-09-51



# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## VII. ZBIORNIKI WYRÓWNAWCZE

### KLASYFIKACJA ROBÓT WEDŁUG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIENÍ

|            |   |
|------------|---|
| 45000000-7 | Roboty budowlane  |
| 45100000-8 | Przygotowanie terenu pod budowę   |
| 45110000-1 | Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych;<br>roboty ziemne   |
| 45113000-2 | Roboty na placu budowy  |
| 45200000-9 | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów<br>budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i<br>wodnej           |
| 45210000-2 | Roboty budowlane w zakresie budynków  |
| 45220000-5 | Roboty inżynieryjne i budowlane   |
| 45223000-6 | Roboty budowlane w zakresie konstrukcji   |
| 45223200-8 | Roboty konstrukcyjne  |
| 45223220-4 | Roboty zadaszeniowe   |
| 45223500-1 | Konstrukcje z betonu zbrojonego   |
| 45223800-4 | Montaż i wznoszenie gotowych konstrukcji  |
| 45223810-7 | Konstrukcje gotowe  |
| 45230000-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii<br>komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i<br>kolei; wyrównywanie terenu |
| 45231000-5 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów<br>komunikacyjnych i linii energetycznych   |
| 45231100-6 | Ogólne roboty budowlane związane z budową<br>rurociągów   |
| 45231110-9 | Roboty budowlane w zakresie kładzenia<br>rurociągów   |
| 45231112-3 | Instalacja rurociągów   |
| 45232000-2 | Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli   |
| 45232100-3 | Roboty pomocnicze w zakresie wodociągów   |

|            |  |
|------------|--|
| 45232150-8 | Roboty w zakresie nrocągów do przesyłu wody                              |
| 45232400-6 | Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych                           |
| 45232460-4 | Roboty sanitarne   |
| 45240000-1 | Budowa obiektów inżynierii wodnej  |
| 45247000-0 | Roboty w zakresie budowy tam, kanałów, kanałów irygacyjnych i akweduktów |
| 45247200-2 | Roboty w zakresie budowy tam i innych konstrukcji stałych                |
| 45247270-3 | Budowa zbiorników  |



## SPIS TREŚCI:

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 1   | WSTĘP.....   | 2 |
| 1.1 | Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....                | 2 |
| 1.2 | Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....        | 2 |
| 1.3 | Zakres prac objętych Specyfikacją Techniczną.....      | 2 |
| 1.4 | Określenia podstawowe.....                             | 2 |
| 1.5 | Wymagania dotyczące robót.....                         | 2 |
| 2   | MATERIAŁY.....   | 2 |
| 2.1 | Wymagania ogólne.....                                  | 2 |
| 2.2 | Zbiorniki wyrównawcze.....                             | 2 |
| 3   | SPRZĘT.....  | 3 |
| 4   | TRANSPORT.....   | 3 |
| 5   | WYKONANIE ROBÓT.....                                   | 4 |
| 5.1 | Wymagania ogólne.....                                  | 4 |
| 5.2 | Wymagania szczegółowe dotyczące prowadzenia robót..... | 4 |
| 6   | KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....                            | 4 |
| 7   | OBMIAR ROBÓT.....                                      | 4 |
| 7.1 | Ogólne zasady obmiaru robót.....                       | 4 |
| 7.2 | Jednostki obmiaru.....                                 | 4 |
| 8   | ODBIÓR ROBÓT.....                                      | 4 |
| 9   | PODSTAWA PŁATNOŚCI.....                                | 4 |
| 9.1 | Ogólne wymagania.....                                  | 4 |
| 9.2 | Płatności.....   | 4 |
| 10  | PRZEPISY ZWIĄZANE.....                                 | 4 |

# 1 WSTĘP

## 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zbiornikami wyrównawczymi w ramach budowy „Stacji Uzdatniania Wody z obiektami towarzyszącymi, studniami głębinowymi S-1, S-2, S-3, S-4, S-5 i S-6, zbiornikami wyrównawczymi wody oraz zasilaniem energetycznym SUW, studni i zbiorników w miejscowości Tarnawka”.

## 1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

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

## 1.3 Zakres prac objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu robót związanych z montażem i technologią zbiorników wodociągowych.

W zakres robót objętych niniejszą specyfikacją wchodzi:

- zbiornik wyrównawczy wody czystej o pojemności  $V=830m^3$ ,
- zbiorniki wyrównawcze wody czystej o pojemności  $V=2 \times 200m^3$ ,
- automatyka i aparatura kontrolno-pomiarowa związana ze zbiornikami wyrównawczymi.

Roboty ziemne związane ze zbiornikami wyrównawczymi zgodnie ze specyfikacją „Roboty ziemne”.

Fundamenty pod zbiorniki wyrównawcze zgodnie ze specyfikacją „Roboty Budowlane”.

## 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z Dokumentacją Projektową oraz specyfikacją „Wymagania ogólne”.

## 1.5 Wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

# 2 MATERIAŁY

## 2.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

## 2.2 Zbiorniki wyrównawcze

Każdy zbiornik składa się z obudowy z blach emaliowanych wzajemnie zakładkowych wyposażonych w uchwyty do izolacji cieplnej. Łączenia blach są uszczelniane specjalnym kitem. Emaliowany stożkowy dach zbiornika o nachyleniu 18 stopni wyposażony jest w zaciski do izolacji cieplnej. Wejście do zbiornika wody jest możliwe przez dach, na którym umieszczony jest zamykany właz rewizyjny. Odpowietrzanie zbiornika wody jest zabezpieczone głowicą wentylacyjną, która umieszczona jest w **środku** dachu. Ściany zbiornika izolowane

termicznie wełną gr. 15 cm.

W zbiornikach przewidziano zamontowanie zaworu odcinającego z pływakiem zamykającym dopływ wody po osiągnięciu maksymalnego poziomu napelnienia. Dla zbiorników  $V=200m^3$  przewidziano zamontowanie w studzienkach na rurociągach dopływowych przepustnic odcinających z siłownikami zamykającymi dopływ po osiągnięciu max. napelnienia zbiorników. Ponadto na każdym z rurociągów spustowych, zasilającym i odpływowym zbiornika przewidziano zastosowanie zasuw odcinających.

Przewody sterownicze i zasilające doprowadzone do zbiorników pokazano na schemacie zagospodarowania terenu działki zbiornikami wodociągowymi i pompownią. Na zbiornikach zamontować szafki elektryczne i doprowadzić do nich przewody, zgodnie z dokumentacją jak w części elektrycznej.

Zbiornik stalowy wody czystej powinien spełniać poniższe wymagania:

- płaszcz zbiornika wykonany z segmentowych blach emaliowanych stalowych (S 355 JO wg PN-EN 10025-1:2005)
- łączenie poszczególnych blach (segmentów) oraz pierścieni za pomocą śrub M12 z nakrętkami klasy 8.8 wg PN-EN ISO 898-1:2001 i uszczelniane elastycznym kitem PERENATOR SILIKON V23-11 (wg DIN 18545)
- płaszcz zbiornika powinien być zamocowany do płyty fundamentowej śrubami HAS M16 z nakrętkami klasy 5.8 wg PN-EN ISO 898-1:2001 i uszczelnione kitem Sikaflex PRO 2HP
- wzmocnienie (pierścienie) wykonać ze stalowych kątowników (S 235 JR wg PN-EN 10025-1:2005)
- właściwości powłoki emalierskiej:
  - grubość powłoki oznaczana wg PN-EN 1025-1:2005 – nie mniejsza niż  $150\mu m$ ,
  - twardość względna oznaczana wg PN-EN ISO 1522:2001 – nie mniej niż 0,7
  - odporność powłoki na działanie mgły solnej – stan powłoki po 3000h działania mgły solnej zgodnie z PN ISO 7253:2000
  - odporność powłoki na działanie wody destylowanej w temperaturze  $23\pm 2^{\circ}C$  – stan powłoki bez zmian po 3000h działania wody destylowanej w temperaturze  $23\pm 2^{\circ}C$  zgodnie z PN-93/C-81532/01
  - odporność powłoki na działanie mediów agresywnych zgodnie z PN-93/C-81532/01 – stan powłoki bez zmian po 3000h działania roztworów 1% NaOH, 1% HCl, 0,1% HCl, 1%  $H_2SO_4$ , 0,1%  $H_2SO_4$ , 5%  $CH_3COOH$ , 1%  $NH_4CH$  i 3% NaCl
  - armatura i orurowanie wewnątrz zbiornika wykonane ze stali nierdzewnej.

Wyposażenie technologiczne zbiorników, system sterowania i monitoringu dostarcza jego producent tj. VITKOVICE POWER ENGINEERING a.s. z Ostrawy w Czechach  
ul. Ruska 1142/30, 706 00 Ostrava-Vitkovice, Republika Czeska  
Tel. 00 420/595956529

### 3 SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

Sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Inżyniera. Podstawowy sprzęt:

### 4 TRANSPORT

Warunki ogólne transportu podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

Samochody skrzyniowe, dostawcze i inne środki transportu odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji robót z zaakceptowanym przez Inżyniera.

## **5 WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Wymagania ogólne**

Ogólne warunki wykonania zgodnie z specyfikacją „Wymagania ogólne”.

### **5.2 Wymagania szczegółowe dotyczące prowadzenia robót**

Wykonanie robót ściśle z wytycznymi producenta technologii zbiorników.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

Kontrola jakości wykonania robót ściśle z wytycznymi producenta technologii zbiorników.

## **7 OBMIAR ROBÓT**

### **7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

### **7.2 Jednostki obmiaru**

Jednostka obmiaru jest:

*kpl* – zbiornik wyrównawczy

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podane w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1 Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podane w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

### **9.2 Płatności**

Płatność będą dokonywane na podstawie obmiaru robót zgodnie z pkt. 7.2. niniejszej specyfikacji.

Zakres robót jest podany w pkt. 1.3. niniejszej specyfikacji.

Cena za wykonania robót obejmuje:

- zakup materiałów,
- transport materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie robót budowlanych objętych specyfikacją techniczną,
- wykonanie prób i badań,
- prace porządkowe,
- sporządzenie inwentaryzacji powykonawczej wykonanych robót.

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle i w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## VIII. ROZRUCH TECHNOLOGICZNY

### KLASYFIKACJA ROBÓT WEDŁUG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ

|            |   |
|------------|---|
| 45000000-7 | Roboty budowlane  |
| 45100000-8 | Przygotowanie terenu pod budowę   |
| 45110000-1 | Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne  |
| 45113000-2 | Roboty na placu budowy  |
| 45200000-9 | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej           |
| 45230000-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu |
| 45231000-5 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych  |
| 45231100-6 | Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów  |
| 45232000-2 | Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli   |
| 45232100-3 | Roboty pomocnicze w zakresie wodociągów   |
| 45232400-6 | Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych  |
| 45232430-5 | Roboty w zakresie uzdatniania wody  |
| 45250000-4 | Roboty w zakresie instalowania, wydobycia produkcji oraz budowy obiektów budowlanych przemysłu naftowego i gazowniczego                             |
| 45252000-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy zakładów uzdatniania, oczyszczania oraz spalania odpadów   |
| 45252100-9 | Roboty budowlane w zakresie zakładów oczyszczania ścieków   |
| 45252120-5 | Roboty budowlane w zakresie zakładów uzdatniania wody   |
| 45252126-7 | Roboty budowlane w zakresie zakładów uzdatniania wody pitnej  |
| 45252200-0 | Wyposażenie oczyszczalni ścieków  |
| 45252210-3 | Roboty budowlane w zakresie zakładów oczyszczania wody  |

|            |   |
|------------|---|
| 45300000-0 | Roboty instalacyjne w budynkach                     |
| 45330000-9 | Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne |
| 45332000-3 | Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne           |
| 45332200-5 | Roboty instalacyjne hydrauliczne                    |

## SPIS TREŚCI:

|   |   |
|---|---|
| 1 WSTĘP.....  | 2 |
| 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....           | 2 |
| 1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....   | 2 |
| 1.3 Zakres prac objętych Specyfikacją Techniczną..... | 2 |
| 1.4 Określenia podstawowe.....                        | 3 |
| 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.....             | 3 |
| 2 MATERIAŁY - SUROWCE - URZĄDZENIA.....               | 3 |
| 3 SPRZĘT.....   | 3 |
| 4 TRANSPORT.....                                      | 4 |
| 5 WYKONANIE ROBÓT.....                                | 4 |
| 5.1 Ogólne wymagania dotyczące robót.....             | 4 |
| 5.2 Sposób wykonania rozruchu.....                    | 4 |
| 6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....                         | 4 |
| 7 OBMIAR ROBÓT.....                                   | 5 |
| 8 ODBIÓR ROBÓT.....                                   | 5 |
| 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI.....                             | 5 |
| 10 PRZEPISY ZWIĄZANE.....                             | 5 |



# 1 WSTĘP

## 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące rozruchu technologicznego urządzeń związanych z budową „Stacji Uzdarniania Wody z obiektami towarzyszącymi, studniami głębinowymi S-1, S-2, S-3, S-4, S-5 i S-6, zbiornikami wyrównawczymi wody oraz zasilaniem energetycznym SUW, studni i zbiorników w miejscowości Tarnawka”.

## 1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

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

## 1.3 Zakres prac objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy rozruchu technologicznym urządzeń dla zadania jak w pkt. 1.1.

Rozruch składa się z następujących faz:

- czynności wstępne polegające na zapoznaniu się z instrukcją DTR urządzeń i przygotowanie urządzeń do pracy,
- rozruchu mechanicznego zamontowanych urządzeń,
- sporządzenie protokołu z rozruchu mechanicznego,
- dokonania niezbędnych regulacji,
- rozruchu hydraulicznego zamontowanych urządzeń,
- dokonanie niezbędnych regulacji,
- sporządzenie protokołu z rozruchu hydraulicznego,
- rozruchu technologicznego,
- dokonanie niezbędnych regulacji,
- sporządzenie protokołu z rozruchu technologicznego,
- wykonanie serii analiz wody surowej i uzdatnionej,
- opracowanie sprawozdania z rozruchu,
- opracowanie instrukcji eksploatacji,
- szkolenie obsługi

Rozruch obejmuje następujące obiekty:

- stację uzdatniania wody,
- zbiorniki wody czystej,
- ujęcia wody – studnie głębinowe

Rozruchowi nie podlegają:

- wewnętrzne instalacje elektryczne (siła, światło),
- stacja transformatorowa,
- linie napowietrzne SN i NN,
- urządzenia i instalacje teletechniczne,
- sieci wod.-kan., co., c.w., wentylacji wraz z uzbrojeniem w zakresie instalacji wewnętrznych nietechnologicznych, transport wewnętrzny,
- urządzenia wyposażenia laboratorium i warsztatów,
- urządzenia socjalne i wyposażenie obiektów nieprodukcyjnych,
- dźwigi i suwnice typowe.

W zakres rozruchu wchodzi ponadto następujące czynności organizacyjne:



- organizacja Grupy Rozruchowej składającej się z przedstawicieli Wykonawcy (kierownika grupy, technologa oraz elektryka - automatyka) oraz pracowników rozruchu,
- organizacja i zatrudnienie Komisji Rozruchowej złożonej z przedstawicieli Inwestora, Przyszłego Użytkownika, Projektanta, Inżyniera i Wykonawcy,
- przeprowadzenie szkolenia pod względem obsługi urządzeń dla osób skierowanych do pracy w SUW przez Przyszłego Użytkownika,

Osoby nadzorujące prace stacji zobowiązane są do codziennej kontroli prawidłowości funkcjonowania poszczególnych urządzeń oraz przeprowadzania czynności obsługowych w okresowych terminach, zgodnie z DTR tych urządzeń i instrukcją eksploatacji SUW.

## 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i specyfikacją „Wymagania ogólne”.

## 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i obowiązującymi normami.

Roboty rozruchowe wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót, dokumentacjami techniczno-ruchowymi i instrukcjami eksploatacji urządzeń oraz sztuką budowlaną.

Warunki techniczne przystąpienia do rozruchu:

- dokonanie odbioru części budowlanej, sanitarnej, technologicznej,
- dokonanie odbioru części energetycznej,
- zapoznanie się z dokumentacją techniczno-ruchową urządzeń,
- sprawdzenie zgodności wykonania obiektów i urządzeń z projektem,
- sprawdzenie warunków technicznych oraz warunków bezpieczeństwa i higieny pracy, jakie powinny spełniać obiekty i urządzenia oraz sprawdzenie ich gotowości do uruchomienia i ujawnienie wszystkich usterek i braków,
- usunięcie stwierdzonych usterek, uzupełnienie i ostateczne przygotowanie urządzeń do rozruchu,
- usunięcie zabezpieczeń i zbędnych smarów konserwacyjnych oraz uzupełnienie smarem roboczym części ruchomych podzespołów,
- uruchomienie systemu AKPiR.

## 2 MATERIAŁY - SUROWCE - URZĄDZENIA

Materiałami i surowcami przewidzianymi do stosowania w ramach rozruchu są:

- energia elektryczna,
- woda wodociągowa,
- podchloryn sodu
- zestawy do wstępnych analiz laboratoryjnych.

Zapotrzebowanie na poszczególne materiały i surowce potrzebne do rozruchu ustala Wykonawca według własnej kalkulacji. Miejsce zakupu ustala Wykonawca według własnego rozeznania. Energia elektryczna i woda wodociągowa doprowadzone są do Stacji Uzdatniania Wody.

Nie przewiduje się w ramach rozruchu wbudowywania jakichkolwiek urządzeń.

## 3 SPRZĘT

Wszystkie urządzenia muszą posiadać dokumentację techniczno - ruchową, atesty producenta,

certyfikaty lub aprobaty techniczne.

Podstawowymi urządzeniami stosowanymi w rozruchu są:

- sprzęt laboratoryjny przenośny,
- sprzęt transportowy:
  - samochód osobowy do przewozu próbek laboratoryjnych,
  - samochód dostawczy 0,9t.

## 4 TRANSPORT

Ogólne wymagania odnośnie transportu podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

Transport materiałów i urządzeń winien odbywać się z zachowaniem warunków transportu stawianych przez ich producentów.

## 5 WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

### 5.2 Sposób wykonania rozruchu

Ramowy zakres ważniejszych czynności kontrolujących zgodność wykonanych obiektów i urządzeń z projektem ze względu na funkcjonalność działania:

- sprawdzenie średnic rurociągów i armatury,
- sprawdzenie poprawności usytuowania i rodzaju urządzeń,
- sprawdzenie poprawności usytuowania armatury i rurociągów,
- sprawdzenie poprawności zamontowania urządzeń,
- sprawdzenie poprawności działalności sterownika w zakresie sterowania i przetwarzania sygnałów pomiarowych.

#### *Rozruch hydrauliczny:*

- sprawdzenie poprawności działania „na wodzie” zmontowanych urządzeń,
- sprawdzenie poprawności działania na wodzie przepustnic, zaworów, elektrozaworów, sprawdzenie szczelności oraz drożności układów technologicznych.

#### *Rozruch technologiczny*

Zadaniem rozruchu technologicznego jest:

- uruchomienie poszczególnych urządzeń ciągu technologicznego na wodzie ujmowanej,
- doprowadzenie do wytworzenia się prawidłowego przebiegu procesów uzdatniania wody w ciągu technologicznym

Efekt końcowy rozruchu technologicznego polega na uzyskaniu i udokumentowaniu wymaganej jakości wody.

## 6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości podano w specyfikacji „Wymagania ogólne” ze szczegółowym uwzględnieniem wytycznych Dokumentacji Projektowej.

Bieżącą kontrolę jakości robót rozruchowych przeprowadza Komisja Rozruchowa. Kontrola procesów technologicznych realizowana jest poprzez wykonywanie analiz fizykochemicznych i bakteriologicznych wody wraz z uwzględnieniem bakterii chorobotwórczych.

## **7 OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

Rozruch technologiczny obejmujący wszystkie fazy i traktowany jest jako element jednoczęściowy (niepodzielny) i rozliczany będzie całościowo po jego zakończeniu.

Jednostką obmiaru jest – 1kpl.

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne warunki odbioru robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych.

## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w specyfikacji „Wymagania Ogólne”.

Płatność za wykonanie rozruchu będzie jednorazowa po jego zakończeniu i uzyskaniu pozwolenia na eksploatację obiektu.

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

Katalog norm Polskich

Katalog norm Branżowych

Dokumentacje Techniczno-Ruchowe urządzeń

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych

 **ZAKŁAD USŁUGOWY**  
**PROJEKTOWANIE I NADZORY**  
**inż. Grzegorz Szczepański**  
37-200 Przeworsk, ul. Głęboka 28  
tel/fax (0-16) 649-02-40  
REGON 550158611 NIP 794-101-00-51



# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## XIII. WODOCIĄG

### KLASYFIKACJA ROBÓT WEDŁUG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEN

|            |   |
|------------|---|
| 45000000-7 | Roboty budowlane  |
| 45100000-8 | Przygotowanie terenu pod budowę   |
| 45110000-1 | Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych;<br>roboty ziemne   |
| 45113000-2 | Roboty na placu budowy  |
| 45200000-9 | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów<br>budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i<br>wodnej           |
| 45230000-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii<br>komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i<br>kolei; wyrównywanie terenu |
| 45231000-5 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów<br>komunikacyjnych i linii energetycznych   |
| 45231100-6 | Ogólne roboty budowlane związane z budową<br>rurociągów   |
| 45231110-9 | Roboty budowlane w zakresie kładzenia<br>rurociągów   |
| 45231111-6 | Podnoszenie i poziomowanie rurociągów   |
| 45231112-3 | Instalacja rurociągów   |
| 45231113-0 | Poziomowanie rurociągów   |
| 45231300-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i<br>rurociągów do odprowadzania ścieków  |
| 45232000-2 | Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli   |
| 45232100-3 | Roboty pomocnicze w zakresie wodociągów   |
| 45232150-8 | Roboty w zakresie rurociągów do przesyłu<br>wody  |
| 45232151-5 | Roboty budowlane w zakresie węzłów do<br>przepompowywania wody  |
| 45232152-2 | Roboty budowlane w zakresie<br>przepompowni   |
| 45232400-6 | Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych  |
| 45232460-4 | Roboty sanitarne  |

## SPIS TREŚCI:

|  |    |
|--|----|
| 1 WSTĘP.....   | 2  |
| 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....                        | 2  |
| 1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....                | 2  |
| 1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.....             | 2  |
| 1.4 Określenia podstawowe.....                                     | 2  |
| 1.5 Wymagania dotyczące robót.....                                 | 3  |
| 2 MATERIAŁY.....   | 3  |
| 2.1 Rury z polietylenu (PE) PE100 warstwowe.....                   | 3  |
| 2.2 Zestawy hydroforowe (pompownie wody).....                      | 3  |
| 2.3 Kontener zestawu hydroforowego.....                            | 6  |
| 2.4 Armatura.....  | 7  |
| 2.5 Kształtki.....   | 8  |
| 2.6 Studzienki redukcyjne, pomiarowe.....                          | 8  |
| 2.7 Oznakowanie trasy wodociągu.....                               | 8  |
| 2.8 Kruszywo na podsypkę.....                                      | 8  |
| 2.9 Beton.....   | 8  |
| 2.10 Składowanie materiałów.....                                   | 9  |
| 3 SPRZĘT.....  | 9  |
| 4 TRANSPORT.....   | 10 |
| 4.1 Transport rur i kształtek.....                                 | 10 |
| 4.2 Transport armatury.....  | 10 |
| 4.3 Transport studzienek armaturowych.....                         | 10 |
| 4.4 Transport pokryw i włazów.....                                 | 10 |
| 4.5 Transport mieszanki betonowej.....                             | 11 |
| 4.6 Transport kruszyw.....   | 11 |
| 4.7 Transport zestawu hydroforowego i kontenera pompowni wody..... | 11 |
| 5 WYKONANIE ROBÓT.....   | 11 |
| 5.1 Wymagania ogólne.....  | 11 |
| 5.2 Roboty przygotowawcze.....                                     | 11 |
| 5.3 Roboty montażowe.....  | 11 |
| 5.4 Próba szczelności.....   | 12 |
| 5.5 Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie.....                      | 14 |
| 5.6 Płukanie i dezynfekcja przewodu.....                           | 14 |
| 5.7 Kontenerowa pompownia wody.....                                | 14 |
| 5.8 Wady robót spowodowane przez poprzednich wykonawców.....       | 14 |
| 6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....                                      | 14 |
| 6.1 Wymagania ogólne.....  | 14 |
| 6.2 Kontrola i badanie w trakcie robót i odbioru.....              | 14 |
| 6.3 Dopuszczalne tolerancje przy odbiorze.....                     | 15 |
| 7 OBMIAR ROBÓT.....  | 15 |
| 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót.....                               | 15 |
| 7.2 Jednostki obmiaru.....   | 16 |
| 8 ODBIÓR ROBÓT.....  | 16 |
| 8.1 Ogólne zasady odbioru robót.....                               | 16 |
| 8.2 Warunki szczegółowe odbioru robót.....                         | 16 |
| 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI.....  | 16 |
| 9.1 Ogólne wymagania.....  | 16 |
| 9.2 Płatności.....   | 16 |
| 10 PRZEPISY ZWIĄZANE.....  | 17 |
| 10.1 Normy.....  | 17 |
| 10.2 Inne.....   | 17 |

# 1 WSTĘP

## 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z budową sieci wodociągowej dla miejscowości Tarnawka i Husów – gmina Markowa.

## 1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

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

## 1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową sieci wodociągowej.

## 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z Dokumentacją Projektową oraz specyfikacją „Wymagania ogólne”.

*Wodociąg* – zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę.

*Sieć wodociągowa* – układ rurociągów na terenie miejscowości, zaopatrująca ludność i zakłady przemysłowe w wodę.

*Przewód wodociągowy* – rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczania wody odbiorcom.

*Przewód wodociągowy magistralny* – przewód wodociągowy główny, doprowadzający wodę do przewodów rozdzielczych do przyłączy domowych i innych punktów czerpalnych.

*Przewód wodociągowy rozdzielczy* – przewód wodociągowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do przyłączy domowych i innych punktów czerpalnych.

*Ciśnienie robocze* – wysokość ciśnienia określona zgodnie z dokumentacją techniczną jako maksymalna różnica rzędnych linii ciśnienia w najwyższym położeniu nad badanymi odcinkami przewodu.

*Przyłącz wodociągowy* – rurociąg doprowadzający wodę do budynku z sieci wodociągowej.

*Urządzenia (elementy)* – uzbrojenia sieci.

*Węzeł* – charakterystyczny punkt na sieci wodociągowej oznaczony na mapie.

*Bloki oporowe* – mają zastosowanie dla wodociągów o złączach kielichowych lub dławikowych, przy których nie można liczyć na przeniesienie sił osiowych wzdłuż przewodu. Stosowane są na kolanach, łukach i odgałęzieniach.

### Elementy sieci wodociągowej

*Zasuwa* – element uzbrojenia sieci, służący od odcinania przepływu wody w sieci.

*Hydrant* – element uzbrojenia sieci, służący od poboru wody w przypadku pożaru.

*Studzienka pomiarowa* – studzienka betonowa lub z tworzywa sztucznego – zamontowana na przyłączu wodociągowym wyposażona w urządzenie do pomiaru przepływu ilości wody.

*Pompownia wody* – obiekt budowlany wyposażony w zespoły pompowe, instalacje i pomocnicze urządzenia techniczne, przeznaczone do podwyższenia ciśnienia wody w wodociągu.

*Zbiornik wodociągowy sieciowy* – element wodociągu, którego głównym zadaniem jest



gromadzenie wody w czasie zmniejszonego zużycia wody przez odbiorców, a także wyrównanie ciśnienia w sieci wodociągowej.

*Bloki podporowe* – mają zastosowanie dla wodociągów i są montowane na sieci pod armaturą żeliwną z uwagą na znaczne różnice w ciężarze rur oraz armatury i kształtek żeliwnych

## 1.5 Wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ich jakość, wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Inżyniera.

## 2 MATERIAŁY

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej specyfikacji i dokumentacji projektowej.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez odpowiednie ustawy i rozporządzenia.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy wodociągu powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim.

W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji.

### 2.1 Rury z polietylenu (PE) PE100 warstwowe

Rury wykonane w całości z materiału klasy PE100, odporne na skutki zarysowań i naciski punktowe (np. Atofina XSC50), wykonane w technologii trójwarstwowej (z warstwą ochronną z zewnątrz i od środka rury o grubości min 25%, warstwy połączone molekularnie) – niewymagające obsypki i podsypki. W przypadku rur jednowarstwowych ścianka rury powinna być jednorodna w swej strukturze wewnętrznej w całej masie. Rozwiązanie powinno zapewniać takie same parametry wytrzymałościowe na całej długości przewodu (strefy zgrzewu).

Ponadto rura powinna posiadać wszelkie niezbędne atesty i certyfikaty, w tym także aprobatę techniczną dopuszczającą do stosowania przy bezwypokowym układaniu rurociągów i renowacji starych przewodów o niżej wymienionych parametrach:

- podwyższona odporność na skutki zarysowań oraz naciski punktowe:
  - odporność na wolną propagację pęknięć wg metod badania zgodnej z PN-EN ISO 13479:2001 – wymagany brak pęknięcia w trakcie badania po 5000h,
  - test FNCT (Full Notch Creep Test) zgodny z ISO/DIS 16770.3 – wymagane minimum 6000h.

Producent powinien posiadać wyniki badań surowca użytego do produkcji rur pod kątem propagacji pęknięć dla każdej partii oddzielnie.

Rury i kształtki PE do wody powinny być zgodne z normą PN-EN 12201-1:2004, PN-EN 12201-2:2004, PN-EN 12201-3:2004, PN-EN 12201-4:2004, PN-EN 12201-5:2004.

### 2.2 Zestawy hydroforowe (pompownie wody)

#### *Wymagania ogólne*

Zestawy hydroforowe zgodnie z dokumentacją projektową i kartami doboru zestawów.

#### *Rozwiązania konstrukcyjne:*

- wszystkie spoiny są wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC), przy czym wykonane spoiny są na życzenie udokumentowane wydrukiem parametrów spawania,

- kolektory z króćcami przyłączeniowymi, kolnierze wywijane – są wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1:2007,
- w celu zmniejszenia oporów przepływu odgałęzienia kolektorów są wykonane metodą kształtowania szyjek,
- armatura zwrotna – zastosowano zawory zwrotne,
- armatura odcinająca – zawory kulowe, a dla pomp o przyłączy większym niż Dn50 przepustnice,
- na kolektorach są zamontowane kolnierze luźne w wykonaniu na ciśnienie nominalne PN 10 umożliwiające łatwy montaż instalacji przyłączeniowej z obu stron kolektora.
- na kolektorze tłocznym wykonanym ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1:2007, są zamontowane zbiorniki przeponowe o pojemności 25dm<sup>3</sup> w odpowiedniej ilości stosownie do wydajności układu hydroforowego,
- kolektor tłoczny wykonany jest ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1:2007, i zamontowany powyżej kolektora ssawnego,
- prędkość przepływu medium w kolektorze ssawnym jest < 1,5 m/s,
- konstrukcja wsporcza zestawu hydroforowego jest wykonana ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1:2007,
- celem minimalizacji rozmiarów urządzenia na konstrukcji wsporczej jest zamontowana szafa sterownicza. Przy szafie sterowniczej są zamontowane na wysokości wzroku manometry kontrolne,
- zestaw hydroforowy jest zamontowany na podkładkach wibroizolacyjnych w celu ograniczenia przenoszenia drgań na posadzkę,

#### ***Szafa sterownicza:***

- obudowa jest wykonana z metalu, malowana proszkowo w kolorze RAL7040, posiada stopień ochrony nie mniejszy niż IP 54,
- posiada znak CE,
- wyposażenie rozdzielni sterującej:
  - sterownik mikroprocesorowy współpracujący z przelączaną przetwornicą częstotliwości,
  - przetwornica częstotliwości firmy Danfoss,
  - odrębne moduły sterownika i klawiatury,
  - aparatura zabezpieczająco-łączeniową: wyłącznik silnikowy (zabezpieczenie zwarciove i termiczne),
  - rozłącznik główny,
  - kontrola faz zasilania: spadek napięcia, asymetria, kolejność faz,
  - kontrola ciśnienia: przetwornik ciśnienia,
  - sygnalizacja zasilania, pracy pomp,
  - ręczne załączanie pomp – przyciski podświetlane,
  - czujnik ciśnienia zamontowany do rozdzielni za pomocą złączy o stopniu ochrony IP 68, umożliwiających łatwą wymianę,
  - szafa elektryczna w kontenerze powinna umożliwiać podłączenie następujących odbiorów: Grzejnik 16A, Gniazdo 230V 16A. Przepływowy podgrzewacz wody 16A, Oświetlenie 6A, Gniazdo 24V 6A, 1 wyprowadzenie rezerwowo 16A. Wszystkie te wyprowadzenia powinny być zabezpieczone dodatkowo wyłącznikiem różnicowo-prądowym 40A I<sub>Δn</sub>=30mA

#### ***Sterownik mikroprocesorowy:***

- sterownik posiada możliwość pracy z przelączaną przetwornicą częstotliwości,
- sterownik posiada możliwość komunikacji i wykonania wizualizacji zestawu hydroforowego,
- sterownik jest wyposażony w złączy RS 485 i 232 oraz dodatkowe wejścia pomiarowe pozwalające na podłączenie różnych urządzeń pomiarowych, takich jak ciśnieniomierze.

- przepływomierze i czujniki temperatury,
- sterownik umożliwia sterowanie pracą pomp z zachowaniem odpowiedniej kolejności załączania i wyłączania pomp (przełączanie pomp po każdym cyklu pracy),
- sterownik uniemożliwia jednoczesne załączanie więcej niż jednej pompy, przesuwając w czasie rozruchy poszczególnych pomp,
- sterownik blokuje możliwość natychmiastowego włączenia/wyłączenia pompy po wyłączeniu/włączeniu poprzedniej, poprzez co uniemożliwia pulsacyjną pracę w przypadku gwałtownych zmian poboru wody,
- sterownik pozwala na ograniczenie maksymalnej liczby pomp pracujących jednocześnie,
- sterownik zabezpiecza zestaw przed suchobiegiem, wyłączając kolejno poszczególne pompy zestawu przy spadku ciśnienia na ssaniu poniżej wartości zadanej (dla zestawów z bezpośrednim podłączeniem do wodociągu) lub w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku obniży się poniżej wartości zadanej,
- sterownik posiada zabezpieczenie i wyłącza pompy w przypadku przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia w kolektorze tłocznym,
- sterownik umożliwia włączanie pomp pomocniczych w przypadku, gdy różnica ciśnień w kolektorze tłocznym i ssawnym przekracza ich maksymalną wysokość podnoszenia,
- sterownik powinien umożliwiać na zablokowanie pracy pomp po przekroczeniu zaprogramowanego czasu,
- sterownik umożliwia przełączanie pomp, w czasie małych poborów wody zapewniając ich optymalne wykorzystanie,
- sterownik umożliwia dopasowanie układu do charakterystyki rurociągu tłocznego w zależności od liczby włączonych pomp poprzez dyskretne zmiany ciśnienia,
- sterownik umożliwia dopasowanie układu charakterystyki rurociągu, w przypadku dodatkowego wyposażenia układu w przepływomierz z nadajnikiem poprzez uzależnienie ciśnienia na wyjściu z pompowni od przepływu,
- sterownik umożliwia współpracę z modemem radiowym, co pozwala na przesyłanie sygnałów drogą radiową,
- sterownik umożliwia współpracę z modemem GSM, co pozwala na przesyłanie sygnałów przez sieć komórkową – wysyłanie wiadomości poprzez modem GSM przy zestawie do modemu GSM przy komputerze lub wysyłanie wiadomości SMS,
- sterownik umożliwia współpracę poprzez sieć telekomunikacji z wykorzystaniem modemu TP S.A.,
- sterownik umożliwia współpracę z komputerem za pomocą połączenia kablowego poprzez łącze szeregowo w standardzie RS 485 i 232,
- sterownik umożliwia rejestrację zużycia energii elektrycznej,
- sterownik umożliwia automatyczną zmianę parametrów pracy zestawu w zadanych przedziałach czasowych,
- sterownik, posiada możliwość odczytu z panelu sterownika (wyświetlacz na drzwiach szafy): ciśnienia ssania, tłoczenia, obroty, częstotliwość silnika z przetwornicą,
- sterownik powinien mieć możliwość sterowania zaworem elektromagnetycznym DN50 230V lub przepustnicą z napędem elektrycznym w celu przeprowadzania testu pomp,
- sterownik musi posiadać wejście umożliwiające podpięcie wodomierza z nadajnikiem NKO,
- sterownik jest wykonany w stopniu ochrony IP 54,
- posiada znak CE,

#### **Serwis:**

- ogólnopolska wyspecjalizowana sieć serwisowa,
- maksymalny czas reakcji w przypadku awarii w czasie nie przekraczającym 12h,
- zapewnienie obsługi serwisowej w odległości co najwyżej 200km od miejsca zabudowania,
- możliwość zlecenia stałych konserwacji zestawu hydroforowego w okresie

pogwarancyjnym,

#### **Wymagania ogólne:**

- wszystkie opisy na urządzeniu są wykonane w języku polskim,
- wszystkie komunikaty wyświetlane przez sterownik są w języku polskim,
- urządzenie posiada dokumentację techniczno-ruchową DTR w języku polskim, która zawiera:
  - instrukcję montażu i eksploatacji w tym sposób postępowania w sytuacjach awaryjnych oraz wykaz części zamiennych,
  - instrukcję obsługi i konfiguracji sterownika,
  - schematy elektryczne szafy sterowniczej,
  - rysunek złożeniowy,
  - rysunek rozmieszczenia elementów na drzwiach szafy sterowniczej,
  - kartę identyfikacyjną zestawu,
  - kartę gwarancyjną,
  - dokumentację zbiorników przeponowych,
  - protokół z badania zestawu hydroforowego,
  - rzeczywistą charakterystykę hydrauliczną Q-H urządzenia,
  - deklarację zgodności,
  - dokumentacje zbiorników przeponowych umożliwiającą ich rejestrację przez Urząd Dozoru Technicznego,
- urządzenie przeszło próby szczelności i ciśnieniową na stanowisku badawczym potwierdzone raportem z badań,
- urządzenie jest produktem polskim,
- urządzenie posiada zgodność z dyrektywą 89/392/EEC – maszyny,
- rozdzielnia sterująca jest zgodna z dyrektywami:
  - 73/23/EEC – wyposażenie elektryczne do stosowania w określonym zakresie napięć,
  - 89/336/EEC – zgodność elektromagnetyczna,

#### **Wymagane dokumenty, które należy załączyć do oferty:**

- atest higieniczny na cały zestaw hydroforowy wydany przez Państwowy Zakład Higieny,
- Aprobata Techniczną wydana przez Centralny Ośrodek Badawczo – Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.
- rysunki techniczne zestawów hydroforowych z podaniem średnic kolektorów,
- certyfikat jakości ISO 9001, ISO 14001 producenta zestawów hydroforowych.
- protokół z badania technicznego zestawu hydroforowego.

## **2.3 Kontener zestawu hydroforowego**

#### **Konstrukcja kontenera (wymiaru 5x2,44x2,5m):**

- konstrukcja stalowa ocynkowana, malowana na biało,
- cynkowanie ogniowe – antykorozyjne zabezpieczenie powierzchni stalowych poprzez zanurzenie w cynku o temperaturze 450°C. Jako podstawowy składnik kąpieli cynkowej stosowany jest cynk SHG (specjalnej jakości) o czystości nie niższej niż 99,995% Zn. dodatkowe komponenty to stop o nazwie TECHNIGALVA + Bi, zawierający dodatki Niklu i Bizmutu oraz stop Galva 5 zawierający dodatek aluminium,
- grubość warstwy i masa cynku odniesiona do powierzchni wyrobu wg EN ISO 1461,
- ściany zewnętrzne płyta warstwowa z rdzeniem styropianowym o gr. 8.0cm,
- kolor od zewnątrz, RAL 9010 (biały),
- kolor od wewnątrz, RAL 9010 (biały),
- okładziny płyty wykonane z blachy stalowej o grubości 0,50mm:
  - obustronnie ocynkowanej i powlekaney lakierem poliestrowym (grubość warstwy cynku 275 g/m<sup>2</sup>, grubość powłoki poliestrowej 25µm,

- rdzeń płyt ze styropianu samogasnącego: odmiany PS-E FS o gęstości min 15 kg/m<sup>3</sup>
- wartość współczynnika przenikania ciepła  $U_0 = 0,450 \text{ W/m}^2 \times \text{K}$  – współczynnik dla centralnej części płyty,
- klasyfikacja ogniowa – NRO
- akustyka –  $R_w = 24 \text{ dB}$
- stropodach płyta warstwowa z rdzeniem styropianowym o gr. 10,0cm:
  - kolor od zewnątrz, RAL 9010 (biały),
  - kolor od wewnątrz, RAL 9010 (biały),
  - wartość współczynnika przenikania ciepła:  $U_0 = 0,366 \text{ W/m}^2 \times \text{K}$ ,
  - klasyfikacja ogniowa – NRO,
  - odporność ogniowa – E 90
  - akustyka –  $R_w = 24 \text{ dB}$
- podłogi brak (po montażu kontenera na płycie betonowej do wykonania posadzka w technologii „na mokro” o gr. 12,5cm).
- drzwi wejściowe typ Hörmann, H8-5:
  - przeciwpożarowe,
  - pełne,
  - biało-szare (RAL 9002),
  - ocieplane – izolacja z włókien mineralnych, wsp.  $U_0 = 1,7 \text{ W/m}^2 \times \text{K}$  (wartość laboratoryjna),
  - izolacyjność akustyczna ok. 39dB,
  - jeden zawias sprężynowy (zamykanie samoczynne),
  - jeden zawias konstrukcyjny zgodny z DIN 18272 św. 90/200, z dwoma zamkami.
- okno PCV:
  - kolor biały,
  - system KBE AD – minimum 3 komorowy,
  - okucia ROTO,
  - wsp. szyb  $U = 1,1 \text{ W/m}^2 \times \text{K}$ ,
  - wsp. okna  $U = 1,5 \text{ W/m}^2 \times \text{K}$  60/60
  - jednokwaterowe – rozwieralno-uchylne
- kratka stalowa na oknie – stała, ocynkowana,
- wentylacyjna grawitacyjna – kratki naścienne z żaluzją,
- orynnowanie PCV – kolor biały,
- attyka płaska – wysokość 0.42m, kolor biały, RAL 9010,
- ramy kolor biały, RAL 9010
- wysokość wewnętrzna –  $H_{\text{min}} = 2,50 \text{ m}$  (po wykonaniu warstw posadzkowych w kontenerze o grubości 12,5cm),
- wysokość zewnętrzna (z attyką)  $H_{\text{zew}} = 2,95 \text{ m}$ .

#### **Wyposażenie kontenera:**

- przepustnice odcinające (międzykolnierzowe) na ssaniu i tłoczeniu układu pompowego,
- łączniki amortyzacyjne montowane na ssaniu i tłoczeniu zestawu hydroforowego,
- osuszacz powietrza,
- grzejniki elektryczne konwektorowe,
- orurowanie wewnątrz kontenera wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 – spoiny wykonane metodą spawania orbitalnego,
- kratki wentylacyjne,

## **2.4 Armatura**

- zasowy odcinające liniowe i w węzłach typu z kielichem wciskowym dla rur PE i PVC:
  - obudowa teleskopowa
  - skrzynka uliczna sztywne

- hydranty żeliwne sztywne Dn100 wraz z zasuwą kolnierzową miękkouszczelniającą klinową Dn100 z gładkim i wolnym przelotem typu E, obudową i skrzynką do zasuw.
- zawory odpowietrzające do bezpośredniej zabudowy podziemnej PN 10+PN 16 – Dn 80
- reduktory ciśnienia i zawory upustowe.

Armatura winna być wykonana z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400 z kolnierzami zgodnie z PN-EN 1092-2:1999, epoksydowanymi wg. RAL3000 z uszczelkami elastomerowymi dopuszczonymi do kontaktu z wodą pitną. Urządzenia powinny posiadać wszelkie niezbędne atesty i certyfikaty RAL.

Hydranty z żeliwa sferoidalnego epoksydowane, zabezpieczone przed promieniami UV z kolumną ze stali St 37 wg DIN 2458/1615 ocynkowaną i zabezpieczoną przed promieniami UV z uszczelkami elastomerowymi.

Hydranty powinny posiadać certyfikat RAL i wszelkie niezbędne atesty.

## 2.5 Kształtki

Kształtki z polietylenu (PE) dostosowane do zastosowanych rurociągów zgodnie z normą PN-EN 12201-3:2004.

## 2.6 Studzienki redukcyjne, pomiarowe

### *Komora robocza*

Komora robocza z polietylenu (PE), charakteryzująca się szczelnością, wytrzymałością, możliwością montażu w wodach gruntowych, łatwością samodzielnego wykonania niezbędnych połączeń, mogąca być wyposażana w pokrywy o różnych klasach wytrzymałości.

Tworzywo sztuczne zastosowane do produkcji studni spełniające powszechnie uznane normy jakościowe, jest również odporne na obciążenia mechaniczne i ścieralność.

### *Stopnie studni*

Stopnie z chromowo-niklowej stali nierdzewnej, zgodne z DIN 19555/1264.

Wytrzymałość stopni odpowiadająca DIN 1264.

Pierwszy (najwyższy) stopień nie niżej niż 500mm od pokrywy studni, zgodnie z DIN 19549, 250mm odstępu między kolejnymi stopniami, zgodnie z DIN 19549, ostatni (najniższy) stopień nie niżej niż 250mm i nie wyżej niż 500mm od spocznika, zgodnie z DIN 19549.

### *Włazy kanałowe*

Włazy kanałowe należy wykonywać jako włazy żeliwne typu lekkiego odpowiadające wymaganiom PN-EN 124:2000

## 2.7 Oznakowanie trasy wodociągu

Taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjne w kolorze niebieskim dla sieci wodociągowych, z wtopioną wkładką metalową.

Oznakowanie trasy wodociągu za pomocą tabliczki znamionowej dla wodociągów w kolorze niebieskim umieszczonej na murze zgodnie z PN-B-09700:1986.

Oznakowanie trasy wodociągu za pomocą słupków betonowych z tabliczka znamionową dla wodociągów w kolorze niebieskim zgodnie z PN-B-09700:1986.

## 2.8 Kruszywo na podsypkę

Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06714.

## 2.9 Beton

Beton wg normy PN-EN 206-1:2003 wraz ze zmianami PN-EN 206-1:2003/A1:2005, PN-EN 206-1:2003/A2:2006, PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004 – Beton Część 1: Wymagania.



właściwości, produkcja i zgodność

## 2.10 Składowanie materiałów

### *Rury*

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno lub wielowarstwowo.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Jako zasadę należy przyjąć, że rury z tworzyw winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (wiązkach). Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni, ostrych przedmiotów. Wiązki można składować po trzy jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż na 2m wysokości w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej. Gdy rury są składowane (po rozpakowaniu) w stertach należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach, co 1,5m. Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łatach o szerokości min. 50mm o takiej wysokości, aby nigdy kielichy nie leżały na ziemi. Rozstaw podpór nie większy niż 2m. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o najgrubszej ściance winny znajdować się na spodzie. W stercie nie powinno się znajdować więcej niż 7 warstw, lecz nie wyżej niż 1,5m.

Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 6 miesięcy należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem promieniowania słonecznego poprzez zadaszenie.

### *Kształtki i armatura*

Kształtki i armaturę należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym.

### *Kruszywo*

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

## 3 SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

Sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji zaakceptowanym przez Inżyniera.

Wykonawca przystępujący do wykonania sieci wodociągowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek podsiębiernych, przedsiębiornych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- beczkowsów,
- maszyn do przewiertów pod drogami, ciekami wodnymi,
- zgrzewarek,
- agregatów prądotwórczych.

## 4 TRANSPORT

Warunki ogólne transportu podano w specyfikacji „Wymazania ogólne”.

Samochody skrzyniowe i inne środki transportu odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

### 4.1 Transport rur i kształtek

Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości tworzyw sztucznych i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu, tak, aby wyroby nie były poddawane żadnym szkodom. Rury i kształtki nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne.

Rury mogą być przewożone na samochodach o odpowiedniej długości w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu, nie dotyczy rur przewożonych w wiązkach (pakietach).

Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4cm po ugnieceniu).

Wyladunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów. Gdy rury zostały załadowane teleskopowo (rury mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury „wewnętrzne”. Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie (do średnicy 250mm) lub z użyciem podnośnika widłowego.

Nie wolno rur zrzucić lub wleć. Przy transportowaniu rur luzem winny one spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max 2m. Rury sztywniejsze winny znajdować się na spodzie. Jeżeli długość rur jest większa niż długość pojazdu, wielkość nawisu nie może przekroczyć 1 m.

### 4.2 Transport armatury

Transport armatury powinien odbywać się samochodami w pozycji poziomej zabezpieczonej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów tak, aby wyroby nie były poddawane żadnym szkodom.

### 4.3 Transport studzienek armaturowych

Transport studzienek armaturowych powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Podnoszenie i opuszczanie studzienek należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

### 4.4 Transport pokryw i włazów

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10szt. i łączyć taśmą stalową.

## **4.5 Transport mieszanki betonowej**

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

## **4.6 Transport kruszyw**

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

## **4.7 Transport zestawu hydroforowego i kontenera pompowni wody**

Transport zestawu hydroforowego i kontenera pompowni powinien odbywać się zgodnie z wytycznymi dostawcy, w oryginalnych zabezpieczeniach przed uszkodzeniami

# **5 WYKONANIE ROBÓT**

## **5.1 Wymagania ogólne**

Ogólne warunki wykonania zgodne z specyfikacją „Wymagania ogólne”.

## **5.2 Roboty przygotowawcze**

Wytyczenie trasy zgodnie ze specyfikacją „Roboty ziemne”.

Odwodnienie wykopu zgodnie ze specyfikacją „Roboty ziemne”.

Roboty ziemne zgodnie ze specyfikacją „Roboty ziemne”

Przygotowanie podłoża zgodnie ze specyfikacją „Roboty ziemne”.

## **5.3 Roboty montażowe**

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać poniższe warunki:

- głębokość posadowienia powinna wynosić min. głębokość przemarzania gruntu +0,2m (głębokość przemarzania w zależności od stref przemarzania gruntów, (zgodnie z PN).

Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia rurociągu.

Przewody wodociągowe należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725:1997. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania robót montażowych. Odgałęzienia i połączenia z armaturą wykonuje się za pomocą żeliwnych kształtek przejściowych. W celu prawidłowego wykonania montażu należy przygotować rury wykonując ukosowanie bosego końca pod kątem 15<sup>0</sup> oraz zaznaczenie głębokości złącza. Zasuwy należy montować w trakcie układania przewodów, na blokach z betonu.

Kaptur osłaniający połączenie przedłużenia wrzeczona z właściwym wrzeczkiem powinien szczelnie przylegać do górnego kołnierza zasuwy. Rura ochronna powinna szczelnie przylegać do kaptura osłaniającego oraz wystawać co najmniej 10cm nad spód skrzynki ulicznej. Skrzynka uliczna powinna być ustawiona równo z powierzchnią drogi lub chodnika na podparciu z bloków betonowych lub cegły. Armaturę należy łączyć zgodnie z wytycznymi podanymi przez

producenta. Należy zwrócić uwagę, aby powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne armatury były gładkie, czyste, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych. Stosować śruby, nakrętki i podkładki ze stali nierdzewnej. Trasa przewodów wodociągowych i usytuowanie armatury powinno być trwale oznakowane w terenie. Przewody wodociągowe powinny być układane w odległości od przebiegających równolegle innych przewodów zgodnie z wytycznymi podanymi w PB.

### ***Wodociąg z rur PE***

Montaż przewodów wodociągowych z PE na dnie wykopu może odbywać się na wcześniej przygotowanym podłożu. Przewody winny być układane w temperaturze powyżej + 5° C. Rury dostarczone na budowę powinny być sprawdzone na szczelność, posiadać certyfikaty, nie mogą mieć widocznych uszkodzeń. Rury przed opuszczeniem do wykopu powinny być ponownie sprawdzone oraz powinny być zabezpieczone przez założenie tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek lub korków. Przewody powinny być układane na głębokości zgodnej z projektem. Rury będą łączone poprzez zgrzewaniu z użyciem złącz elektrooporowych należy przestrzegać, aby powierzchnie łączone były gładkie i czyste-zeskrobana warstwa tlenku. Hydranty mogą być instalowane bezpośrednio na przewodzie poprzez trójnik kołnierzowy lub na odgałęzieniu od przewodu z zasuwą odcinającą.

W przypadku montażu hydrantu bezpośrednio na przewodzie, trójnik pod hydrant powinien być posadowiony na podłożu betonowym. Szczegóły montażu hydrantu powinny być zgodne z instrukcją producenta.

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.

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.

Jeśli rury mają być wyginane w temperaturze niższej niż 0°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.

Oznaczenia uzbrojenia na przewodach kanalizacyjnych dokonuje się za pomocą tablic umieszczonych na istniejących trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych słupach, na wysokości około 2 m nad terenem, w miejscach widocznych, w odległości nie większej niż 25 m od oznaczonego uzbrojenia. Wzory tablic i wymagania co do treści, wymiarów, materiałów, wykonania, wykończenia określa PN-B-09700:1986.

## **5.4 Próba szczelności**

Próbę szczelności przewodów wodociągowych należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-B-10725:1997.

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:

- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- odcinki poddawane próbie szczelności mogą mieć długość około 200m w przypadku wykopów o ścianach umocnionych lub ok. 300m przy wykopach nie umocnionych ze skarpmi
- 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 zimną 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 zasycaniu, z wyjątkiem miejsc łączenia odcinków.

**Ciśnienie próbne  $P_p$  powinno wynosić:**

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

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.

Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,01MPa.

## **5.5 Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie**

Zасыpywanie wykopów zgodnie ze specyfikacją „Roboty ziemne”.

## **5.6 Płukanie i dezynfekcja przewodu**

Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności należy przewód poddać płukaniu używając w tym celu czystej wody wodociągowej. Prędkość przepływu wody powinna umożliwić usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych występujących w przewodzie. Woda płuczająca po zakończeniu płukania powinna być poddana badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym.

Jeśli wyniki badań wskazują na potrzebę dezynfekcji przewodu, proces ten powinien być przeprowadzony przy użyciu wodnych roztworów wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu w czasie 24godz. Po tym okresie kontaktu pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić około  $10\text{mgCl}_2/\text{dcm}^3$ . Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z przewodu należy ponownie go wypłukać.

## **5.7 Kontenerowa pompownia wody**

Wykonanie ściśle z wytycznymi producenta technologii pompowni, dokumentacją techniczną i normami.

## **5.8 Wady robót spowodowane przez poprzednich wykonawców**

Jeżeli Wykonawca wykonał roboty zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji, a zaistniała wadliwość tych robót spowodowana została robotami wykonanymi poprzednio przez innych wykonawców, to Inżynier zleci taki sposób postępowania z poprzednio wykonanymi robotami, aby wyeliminować ich wady, a Wykonawca wykona dodatkowe roboty zleczone przez Inżyniera na koszt Zamawiającego.

# **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

## **6.1 Wymagania ogólne**

Ogólne zasady kontroli jakości podano w specyfikacji „Wymagania Ogólne”.

## **6.2 Kontrola i badanie w trakcie robót i odbioru**

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych robót i użytych materiałów z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i Poleceniami Inżyniera.

W ramach kontroli jakości należy:

- poddać rurociągi próbie na szczelność,
- sprawdzić usytuowanie armatury,
- sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzić podparcia, podwieszenia armatury, rurociągów,
- sprawdzić prawidłowość wiercenia otworów i wykonania przejść przez przeszkody,
- sprawdzić szczelność zamykania zasuw, nawiertek,
- sprawdzić prawidłowość zamontowania rur ochronnych.

### ***Badanie materiałów***

Użyte materiały do wodociągu powinny być zgodne z projektem. Sprawdzenie użytych materiałów do budowy wodociągu przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w



projekcie.

#### ***Badanie zgodności z projektem***

- sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty,
- sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym,
- sprawdzenie czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do projektu i dostatecznie umotywowane w Dzienniku Budowy zapisem potwierdzonym przez Inżyniera,
- sprawdzenie rzędnych założonych łąw celowniczych w nawiązaniu do reperów,
- sprawdzenie czy poszczególne fazy robót wykonano zgodnie z dokumentami.

#### ***Badanie głębokości ułożenia przewodu i wielkości przykrycia***

Badanie przeprowadza się przez pomiar:

- rzędnej podłoża przy użyciu niwelatora,
- wysokości przewodu w przekroju poprzecznym,
- obliczenie różnicy wysokości  $h$ , pomiędzy sumą wyników pomiarów jw., a rzędną projektowanego terenu w danym punkcie.

#### ***Badanie w zakresie budowy przewodu i obiektów***

- badanie ułożenia przewodu – sprawdzenie oparcia przewodu wzdłuż całej długości i na szerokości co najmniej  $\frac{1}{4}$  obwodu rury, symetrycznie do ich osi. Badanie należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne,
- badanie ułożenia przewodu w planie – sprawdzenie kierunku osi przewodu wykonanego według rysunków w projekcie z dokładnością do 5cm. w trzech wybranych miejscach badanego odcinka,
- badanie ułożenia przewodu w profilu – sprawdzenie rzędnych kolejnych studzienek przez pomiar i porównanie z rzędnymi w projekcie, lub przez pomiar rzędnych w dowolnie wybranych punktach przewodu po jego wierzchu poza złączami rur i porównanie z wyliczonymi rzędnymi wg projektu. Pomiaru należy dokonać w trzech wybranych punktach badanego odcinka przewodu,
- badanie wykonania zmiany kierunku ułożonego przewodu w planie i profilu – badanie należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne oraz pomiary. Pomiar promienia łuku oraz gabarytów wykonuje się przy użyciu taśmy stalowej i miarki z dokładnością do 1cm,
- badanie połączenia rur i prefabrykatów – sprawdzenie wykonania połączeń należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

### **6.3 Dopuszczalne tolerancje przy odbiorze**

- odchylenie osi rurociągu od ustalonej w planie nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$ cm,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3,0$ cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5,0$ cm,
- odchylenie spadku ułożonego rurociągu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -10%.

## **7 OBMIAR ROBÓT**

### **7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

## 7.2 Jednostki obmiaru

Jednostką obmiaru jest:

|                      |   |   |
|----------------------|---|---|
| <i>mb</i>            | – | ułożenie rurociągu, rur ochronnych, wykonania przewiertu,   |
| <i>szt</i>           | – | kształtki, armatura, oznakowanie zasuw tabliczkami, uszczelnienie końcówek rur ochronnych i przewiertowych, zabezpieczenie kabli rurami AROT, |
| <i>kpl</i>           | – | konterner, zestaw hydroforowy,  |
| <i>złącze</i>        | – | połączenie rur PE,  |
| <i>m<sup>3</sup></i> | – | bloki oporowe,  |
| <i>szt</i>           | – | studzienki  |
| <i>wcinka</i>        | – | wcinka do istniejącej sieci.  |

## 8 ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

### 8.2 Warunki szczegółowe odbioru robót

Odbiór techniczny następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu badań jak w pkt. 6.2.

Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową i zapisami w Dzienniku Budowy,
- użycie właściwych materiałów oraz dokumenty dotyczące jakości tych materiałów,
- prawidłowość zamontowania i działania armatury,
- prawidłowość wykonania rurociągów i ich połączeń, przewiertów,
- prawidłowość wykonania izolacji,
- szczelność przewodów.

W trakcie odbioru należy:

- sprawdzić zgodność wymagań projektowych przy uwzględnieniu wprowadzonych zmian, ze stanem faktycznym wynikającym z wpisów do Dziennika Budowy, oraz Pomiarów i badań,
- sprawdzić naniesienia zmian projektowych do dokumentacji powykonawczej,
- sprawdzić w Dzienniku Budowy realizację wpisów dotyczących Robót,
- dokonać szczegółowych oględzin.

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

### 9.2 Płatności

Płatności będą dokonywane na podstawie obmiaru robót zgodnie z pkt. 7.2. niniejszej specyfikacji.

Zakres Robót jest podany w pkt. 1.3 niniejszej specyfikacji.

Cena wykonania robót obejmuje odpowiednio:

- roboty geodezyjne, pomiarowe i przygotowawcze,
- sporządzanie niezbędnych rysunków wykonawczych, warsztatowych, montażowych lub opracowań
- zakup i dostarczenie materiałów do miejsca ich wbudowania,
- wykonanie robót objętych specyfikacją,

- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- pomiary i badania laboratoryjne ,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami(PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE.

### 10.1 Normy

|   |   |  |
|---|---|--|
| PN-B-10725:1997   | - | Wodociągi – Przewody zewnętrzne – Wymagania i badania.   |
| PN-M-74085:1963   | - | Armatura przemysłowa. Klucz do zasuw i hydrantów.  |
| PN-M-74081:1998   | - | Armatura przemysłowa. Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.  |
| PN-B-09700:1986   | - | Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.   |
| PN-EN ISO 1127:1999   | - | Rury ze stali nierdzewnych. Wymiary, tolerancje i teoretyczne masy na jednostkę długości   |
| PN-EN 206-1:2003<br>PN-EN 206-1:2003/A1:2005<br>PN-EN 206-1:2003/A2:2006<br>PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004                                 | - | Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność  |
| PN-B-06714  | - | Kruszywa mineralne. Badania  |
| PN-EN 14384:2005  | - | Hydranty nadziemne (oryg.)   |
| PN-EN 805:2002<br>PN-EN 805:2002/Ap1:2006   | - | Zaopatrzenie w wodę Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych  |
| PN-EN 12201-1:2004<br>PN-EN 12201-2:2004<br>PN-EN 12201-3:2004<br>PN-EN 12201-4:2004<br>PN-EN 12201-5:2004<br>PKN-CEN/TS 12201-7:2007 | - | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody – Polietylen (PE)<br>Część 1: Wymagania ogólne<br>Część 2: Rury<br>Część 3: Kształtki<br>Część 4: Armatura<br>Część 5: Przydatność do stosowania w systemie<br>Część 7: Zalecenia do oceny zgodności |
| PN-ISO 4064-1:1997  | - | Pomiar objętości wody w przewodach – Wodomierze do wody pitnej zimnej – Wymagania  |

### 10.2 Inne

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – tom II "Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych",  
Instrukcja montażowa producentów rur i armatury.