

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **BUDOWA SALI GIMNASTYCZNEJ PRZY SZKOLE PODSTAWOWEJ W OKALEWIE**

#### **ZAGOSPODAROWANIE TERENU**

#### **PRZYŁĄCZA SANITARNE I INSTALACJE WEWNĘTRZNE**

**ADRES INWESTYCJI:**

Dz. nr 825/2, obręb nr 0009 - Okalewo, gmina Skrwilno,  
powiat rypiński, woj. kujawsko-pomorskie

**INWESTOR:**

Gmina Skrwilno  
ul. Rypińska 7, 87-510 Skrwilno

**BRANŻA:**

Architektoniczna i sanitarna

**PROJEKTANT GŁÓWNY:**

**OPRACOWAŁ:**

Dokumentacja chroniona Prawem Autorskim Dz. U. Nr 24, poz. 83 z 23.02.1994 r.  
Wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie osobom trzecim bez zgody autorów zabronione.

Ława, marzec 2017 r.

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:**

- I. Ogólna Specyfikacja Techniczna nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych**  
CPV: 45000000-7 - Roboty budowlane
- II. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr 1 - Roboty ziemne**  
CPV: 45111200-0 - Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
- III. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr 2 - Koryto pod ciągi komunikacyjne**  
CPV: 45233320-8 - Fundamentowanie dróg  
CPV: 45233340-4 - Fundamentowanie ścieżek ruchu pieszego
- IV. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr 3 - Podbudowy z kruszyw - wymagania ogólne**  
CPV: 45233320-8 - Fundamentowanie dróg  
CPV: 45233340-4 - Fundamentowanie ścieżek ruchu pieszego
- V. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr 3-1 - Warstwy odsączające**  
CPV: 45233320-8 - Fundamentowanie dróg  
CPV: 45233340-4 - Fundamentowanie ścieżek ruchu pieszego
- VI. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr 3-2 - Podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie**  
CPV: 45233320-8 - Fundamentowanie dróg  
CPV: 45233340-4 - Fundamentowanie ścieżek ruchu pieszego
- VII. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr 4 - Krawężniki betonowe**  
CPV: 45233220-7 - Roboty w zakresie nawierzchni dróg
- VIII. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr 5 - Obrzeża betonowe**  
CPV: 45233161-5 - Roboty budowlane w zakresie ścieżek pieszych
- IX. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr 6 - Nawierzchnie z betonowej kostki brukowej i płyt ażurowych**  
CPV: 45233220-7 - Roboty w zakresie nawierzchni dróg  
CPV: 45233161-5 - Roboty budowlane w zakresie ścieżek pieszych
- X. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr 7 - Tereny zielone**  
CPV: 45112710-5: Roboty w zakresie kształtowania terenów zielonych
- XI. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr 8 - Sieć wodociągowa**  
CPV: 45231300-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków
- XII. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr 9 - Drenaż**  
CPV: 45232130-2 - Roboty budowlane w zakresie rurociągów do odprowadzania wody burzowej
- XIII. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr 10 - Instalacja wodociągowa**  
CPV: 45332200-5 - Roboty instalacyjne hydrauliczne
- XIV. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr 11 - Instalacja kanalizacji sanitarnej**  
CPV: 45332400-7 - Roboty instalacyjne kanalizacyjne
- XV. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr 12 - Instalacja c.o. i kotłownia**  
CPV: 45331100-7 - Instalowanie centralnego ogrzewania
- XVI. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna nr 13 - Instalacja wentylacyjna**  
CPV: 45331210-1 - Instalowanie wentylacji

## I. OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA NR 1 - WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

CPV: 45000000-7 - Roboty budowlane

### 1. WSTĘP.

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Ogólnej (OST).

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z inwestycją: „Budowa sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej w Okalewie”, zlokalizowanej na dz. nr 825/2, obręb nr 0009 - Okalewo, gmina Skrwilno, powiat rypiński, woj. kujawsko-pomorskie, w zakresie: „Zagospodarowania terenu” oraz „Przyłączy sanitarnych i instalacji wewnętrznych”.

#### 1.2. Zakres stosowania OST.

Niniejsza specyfikacja techniczna (STO) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót zgodnie z ustawą o zamówieniach publicznych jak w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych OST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych szczegółowymi specyfikacjami technicznymi (SST).

#### 1.4. Określenia podstawowe.

Ileokroć w OST jest mowa o:

##### 1.4.1. Obiekcie budowlanym – należy przez to rozumieć:

- a) budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi,
- b) budowlę stanowiącą całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami,
- c) obiekt małej architektury;

##### 1.4.2. Budynku – należy przez to rozumieć taki obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiada fundamenty i dach.

1.4.3. Budynku mieszkalnym jednorodzinnym – należy przez to rozumieć budynek wolno stojący albo budynek o zabudowie bliźniaczej, szeregowej lub grupowej, służący zaspokajaniu potrzeb mieszkaniowych, stanowiący konstrukcyjnie samodzielną całość, w którym dopuszcza się wydzielenie nie więcej niż dwóch lokali mieszkalnych albo jednego lokalu mieszkalnego i lokalu użytkowego o powierzchni całkowitej nie przekraczającej 30% powierzchni całkowitej budynku.

1.4.4. Budowli – należy przez to rozumieć każdy obiekt budowlany nie będący budynkiem lub obiektem małej architektury, jak: lotniska, drogi, linie kolejowe, mosty, estakady, tunele, sieci techniczne, wolno stojące maszty antenowe, wolno stojące trwale związane z gruntem urządzenia reklamowe, budowle ziemne, obronne (fortyfikacje), ochronne, hydrotechniczne, zbiorniki, wolno stojące instalacje przemysłowe lub urządzenia techniczne, oczyszczalnie ścieków, składowiska odpadów, stacje uzdatniania wody, konstrukcje oporowe, nadziemne i podziemne przejścia dla pieszych, sieci uzbrojenia terenu, budowle sportowe, cmentarze, pomniki, a także części budowlane urządzeń technicznych (kotłów, pieców przemysłowych i innych urządzeń) oraz fundamenty pod maszyny i urządzenia, jako odrębne pod względem technicznym części przedmiotów składających się na całość użytkową.

##### 1.4.5. Obiekcie małej architektury – należy przez to rozumieć niewielkie obiekty, a w szczególności:

- a) kultu religijnego, jak: kapliczki, krzyże przydrożne, figury,
- b) posągi, wodotryski i inne obiekty architektury ogrodowej,
- c) użytkowe służące rekreacji codziennej i utrzymaniu porządku, jak: piaskownice, huśtawki, drabinki, śmietniki.

1.4.6. Tymczasowym obiekcie budowlanym – należy przez to rozumieć obiekt budowlany przeznaczony do czasowego użytkowania w okresie krótszym od jego trwałości technicznej, przewidziany do przeniesienia w inne miejsce lub rozbiórki, a także obiekt budowlany nie połączony trwale z gruntem, jak: strzelnice, kioski uliczne, pawilony sprzedaży ulicznej i wystawowe, przekrycia namiotowe i powłoki pneumatyczne, urządzenia rozrywkowe, barakowozy, obiekty kontenerowe.

1.4.7. Budowie – należy przez to rozumieć wykonanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowę, rozbudowę, nadbudowę obiektu budowlanego.

- 1.4.8.** Robotach budowlanych – należy przez to rozumieć budowę, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.
- 1.4.9.** Remoncie – należy przez to rozumieć wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a nie stanowiących bieżącej konserwacji.
- 1.4.10.** Urządzeniach budowlanych – należy przez to rozumieć urządzenia techniczne związane z obiektem budowlanym zapewniające możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, jak przyłącza i urządzenia instalacyjne, w tym służące oczyszczaniu lub gromadzeniu ścieków, a także przejazdy, ogrodzenia, place postojowe i place pod śmietniki.
- 1.4.11.** Terenie budowy – należy przez to rozumieć przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.
- 1.4.12.** Dokumentacji budowy – należy przez to rozumieć pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne i książkę obmiarów, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu – także dziennik montażu.
- 1.4.13.** Dokumentacji powykonawczej – należy przez to rozumieć dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.
- 1.4.14.** Terenie zamkniętym – należy przez to rozumieć teren zamknięty, o którym mowa w przepisach prawa geodezyjnego i kartograficznego:
- a) obronności lub bezpieczeństwa państwa, będący w dyspozycji jednostek organizacyjnych podległych Ministrowi Obrony Narodowej, Ministrowi Spraw Wewnętrznych i Administracji oraz Ministrowi Spraw Zagranicznych,
  - b) bezpośredniego wydobywania kopaliny ze złoża, będący w dyspozycji zakładu górniczego.
- 1.4.15.** Aprobacie technicznej – należy przez to rozumieć pozytywną ocenę techniczną wyrobu, stwierdzającą jego przydatność do stosowania w budownictwie.
- 1.4.16.** Wyrobie budowlanym – należy przez to rozumieć wyrób w rozumieniu przepisów o ocenie zgodności, wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzany do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyborów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową.
- 1.4.17.** Drodze tymczasowej (montażowej) – należy przez to rozumieć drogę specjalnie przygotowaną, przeznaczoną do ruchu pojazdów obsługujących roboty budowlane na czas ich wykonywania, przewidzianą do usunięcia po ich zakończeniu.
- 1.4.18.** Dzienniku budowy – należy przez to rozumieć dziennik wydany przez właściwy organ zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w czasie wykonywania robót.
- 1.4.19.** Kierowniku budowy – osoba wyznaczona przez Wykonawcę robót, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu, ponosząca ustawową odpowiedzialność za prowadzoną budowę.
- 1.4.20.** Grupach, klasach, kategoriach robót – należy przez to rozumieć grupy, klasy, kategorie określone w rozporządzeniu nr 2195/2002 z dnia 5 listopada 2002 r. w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (Dz. Urz. L 340 z 16.12.2002 r., z późn. zm.).
- 1.4.21.** Inspektorze nadzoru inwestorskiego – osoba posiadająca odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową oraz uprawnienia budowlane, wykonująca samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, której inwestor powierza nadzór nad budową obiektu budowlanego. Reprezentuje on interesy inwestora na budowie i wykonuje bieżącą kontrolę jakości i ilości wykonanych robót, bierze udział w sprawdzianach i odbiorach robót zakrywanych i zanikających, badaniu i odbiorze instalacji oraz urządzeń technicznych, jak również przy odbiorze gotowego obiektu.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora nadzoru.

### **1.5.1. Przekazanie terenu budowy.**

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, podaje lokalizację i współrzędne punktów głównych obiektu oraz reperów, przekazuje dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety SST.



Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone punkty pomiarowe Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

#### **1.5.2. Dokumentacja projektowa.**

Przekazana dokumentacja projektowa ma zawierać opis, część graficzną, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową: dostarczoną przez Zamawiającego i sporządzoną przez Wykonawcę.

#### **1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST.**

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

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

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

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

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

Wielkości określone w dokumentacji projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

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

#### **1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy.**

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

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

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

#### **1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykonywania robót wykończeniowych Wykonawca będzie: utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej, podejmować wszelkie konieczne kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań, Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed: zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi, zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami, możliwością powstania pożaru.

#### **1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa.**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynowych oraz w maszynach i pojazdach.

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

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel wykonawcy.

#### **1.5.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej.**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na powierzchni terenu i pod jego poziomem, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowanych użytkowników oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

#### **1.5.8. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.**

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

#### **1.5.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy.**

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

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

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

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

#### **1.5.10. Ochrona i utrzymanie robót.**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru ostatecznego.

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

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Np. rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dn. 19.03.2003 r. Nr 47, póź. 401).

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

## **2. MATERIAŁY.**

### **2.1. Źródła uzyskania materiałów do elementów konstrukcyjnych.**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru szczegółowe informacje dotyczące, zamawiania lub wydobywania materiałów i odpowiednie aprobaty techniczne lub świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia ciągłych badań określonych w SST w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła spełniają wymagania SST w czasie postępu robót.

Pozostałe materiały budowlane powinny spełniać wymagania jakościowe określone Polskimi Normami, aprobatami technicznymi, o których mowa w Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych (SST).

### **2.2. Pozyskiwanie masowych materiałów pochodzenia miejscowego.**

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

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inspektorowi nadzoru.

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

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiejkolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót chyba, że postanowienia ogólne lub szczegółowe warunków umowy stanowią inaczej.

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

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

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

### **2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym.**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora nadzoru.

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

### **2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów.**

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

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru.

### **2.5. Wariantowe stosowanie materiałów.**

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość zastosowania różnych rodzajów materiałów do wykonywania poszczególnych elementów robót Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o zamiarze zastosowania konkretnego rodzaju materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zamieniany bez zgody Inspektora nadzoru.

## **3. SPRZĘT.**

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

Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

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

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

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

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

#### **4. TRANSPORT.**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym w umowie.

##### **4.2. Wymagania dotyczące przewozu po drogach publicznych.**

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez właściwy zarząd drogi pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

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

#### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za pełną obsługę geodezyjną przy wykonywaniu wszystkich elementów robót określonych w dokumentacji projektowej lub przekazanych na piśmie przez Inspektora nadzoru.

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

Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych.

Polecenia Inspektora nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

##### **6.1. Program zapewnienia jakości.**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do zaakceptowania przez Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości (PZJ), w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST.

Program zapewnienia jakości winien zawierać:

- organizację wykonania robót, w tym termin i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi nadzoru,
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót.

## **6.2. Zasady kontroli jakości robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając w to personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i SST. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w SST. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor nadzoru ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Inspektor nadzoru będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych Wykonawcy w celu ich inspekcji.

Inspektor nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych, jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użytku dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

## **6.3. Pobieranie próbek.**

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

Inspektor nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenie Inspektora nadzoru Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości, co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora nadzoru. Probki dostarczone przez Wykonawcę do badań będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

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

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

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

#### **6.5. Raporty z badań.**

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

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

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

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania. Do umożliwienia jemu kontroli zapewniona będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inspektor nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

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

#### **6.7. Certyfikaty i deklaracje.**

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te wyroby i materiały, które:

- posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i informacji o ich istnieniu zgodnie z rozporządzeniem MSWiA z 1998 r. (Dz. U. 99/98),
- posiadają 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 SST,
- znajdują się w wykazie wyrobów, o którym mowa w rozporządzeniu MSWiA z 1998 r. (Dz. U. 98/99),
- w przypadku użycia wyrobów zagranicznych, nie wprowadzonych na polski rynek i które nie posiadają w/w dokumentów, dopuszcza się ich stosowanie pod warunkiem spełniania przez nie kryteriów technicznych określonych Normami Europejskimi lub posiadania przez nie certyfikatów i deklaracji obowiązujących w UE.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez SST, każda ich partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Jakikolwiek materiał, który nie spełnia tych wymagań będą odrzucone.

#### **6.8. Dokumenty budowy.**

##### **(1) Dziennik budowy.**

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami [2] spoczywa na Wykonawcy.

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

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzone 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 pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera/Kierownika projektu.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,

- uzgodnienie przez Inżyniera/Kierownika projektu programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera/Kierownika projektu,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym 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 zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał, inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi projektu do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliuguje Inżyniera/Kierownika projektu do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

## **(2) Książka obmiarów.**

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

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

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera/Kierownika projektu.

## **(4) Pozostałe dokumenty budowy.**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach (1) - (3) następujące dokumenty: pozwolenie na realizację zadania budowlanego,

- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

## **(5) Przechowywanie dokumentów budowy.**

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera/Kierownika projektu 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 SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera/Kierownika projektu o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera/Kierownika projektu na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera/Kierownika projektu.

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

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli SST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami SST.

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

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera/Kierownika projektu. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

## **7.4. Wagi i zasady ważenia.**

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

## **7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru.**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.

# **8. ODBIÓR ROBÓT.**

## **8.1. Rodzaje odbiorów robót.**

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

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inżynier/Kierownik projektu.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera/Kierownika projektu.



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/Kierownika projektu.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST i uprzednimi ustaleniami.

### **8.3. Odbiór częściowy.**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier/Kierownik projektu.

### **8.4. Odbiór ostateczny robót.**

#### **8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót.**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera/Kierownika projektu.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera/Kierownika projektu zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w pkt. 8.4.2.

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

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

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

#### **8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego.**

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST i ew. PZJ,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST i ew. PZJ,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST i PZJ,
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### **8.5. Odbiór pogwarancyjny.**

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

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

#### **9.1. Ustalenia ogólne.**

Podstawą płatności będą faktury wystawiane Inwestorowi przez Wykonawcę. Szczegółowe zasady rozliczenia wykonania robót będą ustalone w Umowie zawartej pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą.

#### **9.2. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu.**

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem/Kierownikiem projektu i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi/Kierownikowi projektu i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- opłaty/dzierżawy terenu,
- przygotowanie terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami),
- Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i - rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 138 poz. 1555),
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).

## II. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA NR 1 - ROBOTY ZIEMNE

CPV: 45111200-0 - Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

### 1. WSTĘP.

#### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych ziemnych i porządkowych, związanych z inwestycją: „Budowa sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej w Okalewie”, zlokalizowanej na dz. nr 825/2, obręb nr 0009 - Okalewo, gmina Skrwilno, powiat rypiński, woj. kujawsko-pomorskie, w zakresie: „Zagospodarowania terenu” oraz „Przyłączy sanitarnych i instalacji wewnętrznych”.

#### 1.2. Zakres stosowania SST.

Specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu i realizacji robót ziemnych.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy i obejmują:

- wytyczenie miejsc posadowienia obiektów,
- roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopów pod obiekty,
- wykonanie podłoży pod obiekty,
- zasypanie wykopów z zagęszczeniem,
- wywóz nadmiaru gruntu,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

### 2.2. Określenia podstawowe.

**1.4.1.** Budowla ziemna – budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo rozdrobnionych odpadów przemysłowych, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

**1.4.2.** Korpus drogowy – nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

**1.4.3.** Wysokość nasypu lub głębokość wykopu – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

**1.4.4.** Nasyp niski – nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.

**1.4.5.** Nasyp średni – nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

**1.4.6.** Nasyp wysoki – nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

**1.4.7.** Wykop płytki – wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

**1.4.8.** Wykop średni – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

**1.4.9.** Wykop głęboki – wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

**1.4.10.** Bagno – grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.

**1.4.11.** Grunt skalisty – grunt rodzimy, lity lub spękany o nie przesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie  $R_c$  ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.

**1.4.12.** Głębokość wykopu – różnica rzędnej terenu i rzędnej dna robót ziemnych po wykonaniu warstwy ziemi urodzajnej.

**1.4.13.** Wykop płytki – wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1m.

**1.4.14.** Wykop średni – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3m.

**1.4.15.** Wykop głęboki – wykop, którego głębokość przekracza 3m.

**1.4.16.** Ukop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasyпки lub nasypów, położony w obrębie obiektu kubaturowego.

**1.4.17.** Dokop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasyпки wykopu fundamentowego lub wykonania nasypów, położone poza placem budowy.

**1.4.18.** Odkład – miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy obiektu oraz innych prac związanych z tym obiektem.

**1.4.19.** Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}},$$

gdzie:

$\rho_d$  – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu ( $\text{Mg/m}^3$ ),

$\rho_{ds}$  – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą.BN-77/8931-12 ( $\text{Mg/m}^3$ ).

**1.4.20.** Wskaźnik różnoziarnistości – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

$d_{60}$  – średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu (mm),

$d_{10}$  – średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu (mm).

## 2. MATERIAŁY.

### 2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów.

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 – Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### 2.2. Podział gruntów.

Podstawę podziału gruntów i innych materiałów na kategorie pod względem trudności ich odspajania podaje tabela nr 1. W wymienionej tabeli określono przeciętne wartości gęstości objętościowej gruntów i materiałów w stanie naturalnym oraz współczynników spulchnienia.

Tabela nr 1: Podział gruntów i innych materiałów na kategorie.

| Kategoria | Rodzaj i charakterystyka gruntu lub materiału                                             | Gęstość objętościowa w stanie naturalnym $\text{kN/m}^3$ | Przeciętne spulchnienie po odspojeniu w % od pierwotnej objętości |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1         | Piasek suchy bez spoiwa                                                                   | 15,7                                                     | od 5 do 15                                                        |
|           | Gleba uprawna zaorana lub ogrodowa                                                        | 11,8                                                     | od 5 do 15                                                        |
|           | Torf bez korzeni                                                                          | 9,8                                                      | od 20 do 30                                                       |
| 2         | Piasek wilgotny                                                                           | 16,7                                                     | od 15 do 25                                                       |
|           | Piasek gliniasty, pył i lessy wilgotne, twardestyczne i plastyczne                        | 17,7                                                     | od 15 do 25                                                       |
|           | Gleba uprawna z darnią lub korzeniami grubości do 30 mm                                   | 12,7                                                     | od 15 do 25                                                       |
|           | Torf z korzeniami grubości do 30 mm                                                       | 10,8                                                     | od 20 do 30                                                       |
|           | Nasyp z piasku oraz piasku gliniastego z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna           | 16,7                                                     | od 15 do 25                                                       |
|           | Żwir bez spoiwa lub mało spoisty                                                          | 16,7                                                     | od 15 do 25                                                       |
| 3         | Piasek gliniasty, pył i lessy małowilgotne, półzwarte                                     | 18,6                                                     | od 20 do 30                                                       |
|           | Nasyp zleżały z piasku gliniastego, pyłu i lessu z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna | 18,6                                                     | od 20 do 30                                                       |
|           | Rumosz skalny zwietrzelinowy z otoczkami o wymiarach do 40 mm                             | 17,7                                                     | od 20 do 30                                                       |
|           | Gлина, glina ciężka i iły wilgotne, twardestyczne i plastyczne, bez głazów                | 19,6                                                     | od 20 do 30                                                       |

Tabela nr 1 c.d.: Podział gruntów i innych materiałów na kategorie.

|   |                                                                                                                                        |      |             |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------|
| 4 | Nasyp zleżały z gliny lub łu z gruzem, tłuczniem i odpadkami drewna lub głazami o masie do 25 kg, stanowiącymi do 10% objętości gruntu | 19,6 | od 25 do 35 |
|   | Gлина, glina ciężka i ły małowilgotne, półzwarte i zwarte                                                                              | 20,6 | od 25 do 35 |
|   | Gлина zwałowa z głazami do 50 kg stanowiącymi do 10% objętości gruntu                                                                  | 20,6 | od 25 do 35 |
| 5 | Gлина zwałowa z głazami do 50 kg stanowiącymi 10+30% objętości gruntu                                                                  | 20,6 |             |
|   | Rumosz skalny zwietrzelinowy o wymiarach ponad 90 mm                                                                                   | 17,7 | od 30 do 45 |
|   | Gruz ceglany i rumowisko budowlane silnie scementowane lub w blokach ponad 50 kg                                                       | 17,7 | od 30 do 45 |
|   | Margle miękkie lub średnio twarde słabo spękane                                                                                        | 16,7 | od 30 do 45 |
|   |                                                                                                                                        | 22,6 | od 30 do 45 |

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tabela nr 2:

Tabela nr 2: Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205.

| Lp. | Wyszczególnienie właściwości                 | Jednostki | Grupy gruntów                                                                                                                           |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|----------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                              |           | Niewysadzinowe                                                                                                                          | Wątpliwe                                                                                                       | Wysadzinowe                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1   | Rodzaj gruntu                                |           | – rumosz<br>– niegliniasty<br>– żwir<br>– pospółka<br>– piasek gruby<br>– piasek średni<br>– piasek drobny<br>– żużel<br>– nierozpadowy | – piasek pylasty<br>– zwietrzelina gliniasta<br>– rumosz gliniasty<br>– żwir gliniasty<br>– pospółka gliniasta | mało wysadzinowe:<br>– glina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła<br>– łu, łu piaszczysty, łu pylasty<br>bardzo wysadzinowe:<br>– piasek gliniasty<br>– pył, pył piaszczysty<br>– glina piaszczysta, glina, glina pylasta<br>– łu warwowy |
| 2   | Zawartość cząstek<br>≤ 0,075 mm<br>≤ 0,02 mm | %         | < 15<br>< 3                                                                                                                             | od 15 do 30<br>od 3 do 10                                                                                      | > 30<br>> 10                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3   | Kapilarność bierna<br>H <sub>kb</sub>        | m         | < 1,0                                                                                                                                   | ≥ 1,0                                                                                                          | > 1,0                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4   | Wskaźnik piaskowy WP                         |           | > 35                                                                                                                                    | od 25 do 35                                                                                                    | < 25                                                                                                                                                                                                                                                           |

### 2.3. Źródła uzyskania materiałów (gruntu).

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania zamawiania lub wydobywania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania SST w czasie postępu robót.

### 2.4. Zasady wykorzystania gruntów.

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do zasypek. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inspektora nadzoru.

**SPRECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**  
**„BUDOWA SALI GIMNASTYCZNEJ PRZY SZKOLE PODSTAWOWEJ W OKALEWIE”**  
**ZAGOSPODAROWANIE TERENU, PRZYŁĄCZA SANITARNE I INSTALACJE WEWNĘTRZNE**

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będą nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inspektora nadzoru wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inspektor nadzoru może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podano w tabeli nr 3.

Tabela nr 3. Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów.

| Przeznaczenie                                              | Przydatne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Przydatne z zastrzeżeniami                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Treść zastrzeżenia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania       | 1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki<br>2. Żwiry i pospółki, również gliniaste<br>3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane<br>4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$<br>5. Żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne ze starych zwalów (powyżej 5 lat)<br>6. Łupki przywęglowe przepalone<br>7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2% | 1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie<br>2. Zwietrzeliny i rumosze gliniaste<br>3. Piaski pyłaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły<br>4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylistych piasków próchnicznych<br>5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pyłaste oraz inne o $w_l < 35\%$<br>6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pyłaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności $w_l$ od 35 do 60%<br>7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2%<br>8. Żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)<br>9. Holupki przywęglowe nieprzypalone<br>10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużlowe | - gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym<br>- gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych<br>- do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem<br>- w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych<br>- do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami<br>- gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża<br>- o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5%<br>- gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym<br>- gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody |
| Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania            | 1. Żwiry i pospółki<br>2. Piaski grubo i średnioziarniste<br>3. Holupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm<br>4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1. Żwiry i pospółki gliniaste<br>2. Piaski pyłaste i gliniaste<br>3. Pyły piaszczyste i pyły<br>4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35%<br>5. Mieszaniny popiołowo-żużlowe z węgla kamiennego<br>6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej $> 2\%$<br>7. Żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne<br>8. Piaski drobnoziarniste                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | - pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.<br>- drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1%<br>- o wskaźniku nośności $w_{noś} \geq 10$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania | Grunty niewysadzinowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Grunty wątpliwe i wysadzinowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | - gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## 2.5. Materiały do wykonania wykopów.

Materiały do wykonania wykopów nie występują.

## **2.6. Podosypki i obsypki .**

Jako podłoże pod rurociągi, studzienki inspekcyjne, zbiornik bezodpływowy należy zastosować:

- w gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu,
- w gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy żwiru z piaskiem lub piasku o grubości od 10 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi.
- w gruntach skalistych gliniastych lub stanowiących zbite iły należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości od 15 do 20 cm.

Niedopuszczalne jest wyrównywanie podłoża ziemią z urobku lub podkładania pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Jako obsypkę w/w rurociągów należy stosować grunt j/w lub jeśli istnieje taka możliwość stosować grunt piaszczysty uprzednio przesiany z gruntu rodzimego, wydobytego z wykopów.

## **2.7. Grunty do zasypywania wykopów.**

Do zasypywania wykopów może być użyty grunt wydobyty z tego samego wykopu, nie zamarznięty i bez zanieczyszczeń takich jak ziemia roślinna, odpadki materiałów budowlanych itp.

## **3. SPRZĘT.**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **3.2. Sprzęt do robót przygotowawczych, ziemnych i wykończeniowych.**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót przygotowawczych, ziemnych i wykończeniowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- spycharka gąsienicowa 74 kW (100 KM),
- ładowarka kołowa 1,25 m<sup>3</sup>,
- ciągnik kołowy 55 kW (75 KM),
- przyczepa ciągnikowa 3,5 t,
- przyczepa dłużykowa 4,5 t,
- koparka gąsienicowa 0,4-1,0 m<sup>3</sup>,
- zagęszczarka wibracyjna 50 m<sup>3</sup>/h,
- ubijak spalinowy 200 kg,
- ubijak ręczny,
- zagęszczarka wibracyjna 50m<sup>3</sup>/h,
- samochód samowyładowczy 5 t,
- samochód samowyładowczy 5-10 t,
- pompa wirnikowa spalinowa 61-80 m<sup>3</sup>/h,
- wciągnik przejezdny 3 t.

## **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE.**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu i składowania.**

Wymagania ogólne dotyczące transportu i składowania podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **4.2. Transport gruntów.**

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz odległości transportu.

Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inspektora nadzoru.

#### **4.3. Przechowywanie i składowanie materiałów.**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

#### **5.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr OST-01 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

#### **5.2. Rodzaje i zabezpieczenie wykopu.**

Dla potrzeb budowy rurociągów mogą być stosowane wykopy ciągłe - wąsko-przestrzenne, o ścianach pionowych odeskowanych lub w obudowach typu „box” lub innych oraz o ścianach skarpowych bez obudowy, jednak do określonego poziomu. Wybór rodzaju wykopu i zabezpieczenia ścian jest zależny od warunków lokacyjnych, głębokości wykopu i warunków hydrogeologicznych.

Wykopy szerokoprzestrzenne mają zastosowanie na terenach niezabudowanych, wymagają bowiem znacznej przestrzeni dla wykopu i magazynowania urobku.

Przy głębokich wykopach i wysokim poziomie wód gruntowych może zachodzić konieczność rezygnacji z wykopów szerokoprzestrzennych z uwagi na rozmywanie skarp w dolnych częściach wykopu. W tym wypadku stosuje się wykopy o ścianach pionowych odeskowanych, względnie kombinacja obu rodzajów wykopów. Wykopy wąskoprzestrzenne stosuje się na terenach zabudowanych przy ograniczonych warunkach lokalizacyjnych np. ulice miasta - osiedla.

Przy głębokościach większych niż 1 m, niezależnie od rodzaju gruntu i nawodnienia wszystkie wykopy wąskoprzestrzenne posiadały pionowe ściany odeskowane i rozparte, przy czym w gruntach suchych i półzwartych dopuszcza się deskowanie ażurowe - nieszczelne.

Wykopy wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych odeskowanych i rozpartych, spełniają warunek nienaruszalności struktury gruntu rodzimego - sztywność gruntu w strefie obsypki ochronnej rury z zastrzeżeniem, że poniżej górnego poziomu tej obsypki, powinno być odeskowanie szczelne.

Można stosować wykopy szerokoprzestrzenne o ścianach skarpowych wykonywanych w zasadzie mechanicznie do rzędnej posadowienia kanału, jednakże konieczne jest zapewnienie możliwości utrzymania nienaruszonej struktury gruntu w strefie obsypki ochronnej rury kanalizacyjnej, w szczególności biorąc pod uwagę opady atmosferyczne, oraz występowanie wody gruntowej.

Można również stosować wykop szerokoprzestrzenny o ścianach skarpowych do poziomu posadowienia kanału, a poniżej wykonać wykop wąskoprzestrzenny o ścianach pionowych odeskowanych szczelnie. Powyższy kształt wykopu zabezpiecza w pełni struktury gruntu rodzimego, bez względu na jego rodzaj, z uwzględnieniem opadów deszczowych.

Jeżeli w dokumentacji technicznej nie określono inaczej dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp:

- w gruntach spoistych (gliny, ropy) o nachyleniu 2:1,
- w gruntach mało spoistych i słabych gruntach spoistych o nachyleniu 1:1,25,
- w gruntach sypkich (piaski) o nachyleniu 1:1,5.

W wykopach ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu na szerokości równej 3-krotnej głębokości wykopu powierzchnia powinna być wolna od nasypów i materiałów, oraz mieć spadki umożliwiające odpływ wód opadowych,
- naruszenie stanu naturalnego skarpy jak np. rozmycie przez wody opadowe powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń,
- stan skarp należy okresowo sprawdzać w zależności od występowania niekorzystnych czynników.

W wypadku występowania wody gruntowej, możliwej do usunięcia przy pomocy układu drenażowego - poziomego, układ drenażowy należy lokalizować w szerokości strefy.



Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

W warunkach ruchu ulicznego, już w momencie rozkładania wykopów wąskoprzestrzennych, należy przewidzieć przykrycia wykopów pomostami dla przejścia pieszych lub przejazdu. Wykop powinien być zabezpieczony barierką o wysokości 1,0 m, a w nocy oświetlony światłami ostrzegawczymi.

Przy wykopach szerokoprzestrzennych należy zabezpieczyć możliwości komunikacyjne dla pieszych i pojazdów w zależności od warunków lokalnych. Zabezpieczenia komunikacyjne wymagają uzgodnienia z odpowiednimi władzami lokalnymi.

### 5.3. Wytyczne wykonania wykopów.

Przed przystąpieniem do rozkładania wykopu należy dokładnie rozpoznać całą trasę wzdłuż wytyczonej osi, przygotować punkty wysokościowe, a kołki wyznaczające oś kanału, zabezpieczyć świadkami umieszczonymi poza gabarytem wykopu i odkładem urobku.

Rozkładanie należy rozpoczynać od wykopów tzw. jamistych, przeznaczonych na budowanie obiektów specjalnych np. studzienek rewizyjnych (w przypadku sieci kanalizacyjnych). Wykopy należy rozkładać od strony połączenia z istniejącą siecią.

Rozkładanie wykopu ciągłego wąskoprzestrzennego odbywa się przez ułożenie bali lub wyprasek stalowych po obydwu stronach osi kanału w ustalonych uprzednio odległościach, stanowiących wyrobisko wykopu.

Odsparowanie gruntu w wykopie może być wykonywane ręcznie lub mechanicznie, przy czym odsparowanie ręczne może być połączone z ręcznym transportem pionowym albo też z zastosowaniem żurawików lub urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Wybór metod odsparowania jest uzależniony od rzeczywistych warunków lokalnych, na które składają się warunki geologiczne oraz będący w dyspozycji sprzęt mechaniczny.

Transport pionowy urobku za pomocą pomostów przerzutowych, powinien być poprzedzony dodatkowym zabezpieczeniem rozpór, na których opierają się pomosty, zaś same pomosty zabezpieczone przed rozsunięciem się za pomocą klinów i klamer ciesielskich. Odległość przerzutu nie powinna być większa niż 2,0 m. Żurawie budowlane z wysięgnikiem prostym, powinny być ustawione z boku wykopu odeskowanego i rozpartego, na podkładach z bali dla równomiernego rozłożenia na większą powierzchnię gruntu.

Mechaniczne odsparowanie gruntu w wykopie może być dokonywane za pomocą koparki jednoczerpakowej podsiębiernej lub koparki wieloczerpakowej.

Prowadzenie robót przy użyciu koparek stosuje się tam gdzie nie ma konieczności obudowy ścian wykopu, a tym samym nie stosuje się rozpór.

Przy wykonywaniu wykopów za pomocą koparek nie należy dopuszczać do przekroczenia głębokości określonych w Dokumentacji Projektowej.

Okład urobku powinien być dokonany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 0,60 m od krawędzi wykopu. W przypadkach natrafienia na warstwę torfu, należy ją wybrać aż do gruntu stałego, a przestrzeń do poziomu projektowanego dna wykopu wypełnić piaskiem.

W wypadku nastąpienia tzw. przekopu - nadmiernego wybrania gruntu rodzimego, przekop należy wypełnić ubitym piaskiem. W wypadku występowania wody gruntowej, wykop poniżej podłoża musi podlegać odwodnieniu.

### 5.4. Wykonanie wykopów w umocnieniach typu „box”.

Wykopy w umocnieniach typu „box” należy wykonać wg poniższego schematu:

- odsparowanie gruntu koparką ze złożeniem urobku na odkład,
- przygotowanie obudowy typu „box”,
- umocnienie ścian wykopu,
- ręczne wyrównanie dna wykopu.

### 5.5. Wykonanie podłoża pod rurociągi.

Układanie sieci poprzedzają czynności związane z wykonaniem odpowiedniego w/w rodzaju wykopu dostosowanego do warunków wymaganych dla rur i rodzaju sieci. Układanie sieci sanitarnych wymaga uprzedniego przygotowania podłoża z zachowaniem warunku nienaruszalności struktury gruntu rodzimego w strefie obsypki ochronnej rur.

Podłoże stanowi w zasadzie dolną część obsypki strefy ochronnej rury.

W zależności od rodzaju gruntu na poziomie posadowienia mają zastosowanie różne rodzaje podłoża:

- podłoże naturalne o ile stanowią go grunty suche piaszczyste - piaski grube, średnie i drobne o średnicy zastępczej ziarna  $0,05 < d < 2,00$  mm nie zawierające kamieni; w tych warunkach rury mogą być posadowione bezpośrednio na wyrównanym podłożu rodzimym z wyprofilowaniem dna stanowiącym łożysko nośne rury,
- dno wykopu stanowią skały, rumosze, wietrzliny, piaski pylaste, gliny, ropy; podłoże pod rurociągi musi być wykonane z zagęszczonego piasku o grubości min 10-20 cm, który powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-86/B-06712, BN-66/6774-01 i BN-84/6774-02.

Powierzchnia podłoża tak naturalnego jak i sztucznego wykonana z ubitego, zagęszczonego piasku, powinna być zgodna z projektem. Dla wszystkich rodzajów podłoża wymagane jest podłużne wyprofilowanie dna w obrębie kąta  $90^\circ$  i z zaprojektowanym spadkiem, stanowiące łożysko nośne rury. Ewentualne ubytki w wysokości podłoża należy wyrównywać wyłącznie piaskiem.

## **5.6. Odwodnienie wykopu.**

W zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości depresji, mogą występować trzy metody odwodnienia:

- metoda powierzchniowa,
- metoda drenażu poziomego,
- metoda depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Metoda pierwsza polega na odprowadzaniu powierzchniowym wody w miarę głębienia wykopu. Metoda ta nie wymaga montażu skomplikowanych urządzeń i wystarcza ustawienie na powierzchni terenu ręcznych lub spalinowych pomp membranowych.

Metoda druga polega na ułożeniu pod strefą sieci drenażu poziomego w obsypce żwirowej z odprowadzeniem wody do studzienek czerpnych zlokalizowanych obok trasy kanału, skąd woda jest odprowadzana do odbiornika, przy pomocy pompy. Po ułożeniu sieci i przeprowadzonych próbach jego szczelności, drenaż zostaje wyłączony z eksploatacji a studzienki czerpane zdemontowane.

Metoda trzecia ma zastosowanie w wypadku dużego nawodnienia gruntu i polega na wykonaniu studni depresyjnych względnie zastosowania igłofiltrów.

## **5.7. Zasypanie i zagęszczenie wykopu.**

Zasyp rurociągu w wykopie powinno składać się z dwóch warstw:

- warstwy ochronnej rury - obsypki,
- warstwy wypełniającej do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej.

Zasyp kanału przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach,
- etap II - po próbie szczelności złącz rur wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń,
- etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Ponadto:

- wykonanie zasypki należy przeprowadzić natychmiast po odbiorze i zakończeniu posadowienia rurociągu,
- obsypkę należy wykonywać do uzyskania zagęszczonej warstwy o grubości minimum 0,30 m nad rurę,
- obsypkę należy wykonywać warstwami do 1/3 średnicy rury, zagęszczając każdą warstwę,
- dla zapewnienia całkowitej stabilności koniecznym jest aby materiał obsypki szczelnie wypełniał przestrzeń pod rurą,
- zagęszczenie każdej warstwy obsypki należy wykonywać tak, by rura miała odpowiednie podparcie po bokach,
- bardzo ważne jest zagęszczenie-podbitcie gruntu w tzw. pachach przewodu, które należy wykonać przy użyciu pobijaków drewnianych.

Warstwę ochronną rury wykonuje się z piasku syckiego drobno-, średnio- lub gruboziarnistego bez grud i kamieni. Zagęszczenie tej warstwy, powinno być przeprowadzane z zachowaniem szczególnej ostrożności z uwagi na właściwości materiału rur. Warstwa ta musi być starannie ubita po obu stronach przewodu. Do czasu przeprowadzenia prób szczelności złącza powinny być odkryte.

Zaleca się również:

- stosowanie sprzętu, który może jednocześnie zagęszczać po obu stronach przewodu,
- stosowanie ubijaków metalowych tylko w odległości co najmniej 10 cm od rury,
- aby ubijanie mechaniczne na ca/jej szerokości było przeprowadzone sprzętem przy 30-to cm warstwie piasku ponad wierzch rury,
- aby nie zrzucić mas ziemi z samochodów bezpośrednio na rury.

Zalecenia dotyczące stopnia zagęszczenia obsypki zależą od przeznaczenia terenu nad rurociągiem. Dla przewodów umieszczonych pod drogami powinien być nie mniejszy niż 95% zmodyfikowanej wartości modułu Proctora, około 90 % w przypadku wykopów powyżej 4 metrów i 85 % w pozostałych przypadkach.

#### **5.8. Zасыpywanie wykopów w umocnieniu typu „box”.**

Zасыpywanie wykopów umocnionych obudową typu „box” należy wykonywać wg poniższego schematu:

- zасыpywanie wykopu koparką lub ręcznie ze stopniowym wydobywaniem zabezpieczenia wykopu,
- ręczne rozścielenie gruntu na dnie wykopu,
- mechaniczne zagęszczanie gruntu warstwami.

#### **5.9. Zасыпки wykopów przy obiektach kubaturowych.**

Wykonawca może przystąpić do zасыpywania wykopów po uzyskaniu zezwolenia Inżyniera, co powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

Warunki wykonania zасыпки:

- zасыpanie wykopów powinno być wykonane bezpośrednio po zakończeniu przewidzianych w nim robót,
- przed rozpoczęciem zасыpywania dno wykopu powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych i śmieci,
- układanie i zagęszczanie gruntów powinno być wykonane warstwami o grubości: 0,25 m – przy stosowaniu ubijaków ręcznych, 0,50-1,00 m - przy ubijaniu ubijakami obrotowo-udarowymi (żabami) lub ciężkimi tarczami, 0,40 m - przy zagęszczaniu urządzeniami wibracyjnymi,
- wskaźnik zagęszczenia gruntu wg dokumentacji technicznej lecz nie mniejszy niż  $I_s=0,95$  wg próby normalnej Proctora,
- nasypywanie i zagęszczanie gruntu w pobliżu ścian powinno być wykonane w sposób nie powodujący uszkodzenia izolacji przeciwwilgociowej.

#### **5.10. Roboty porządkowe.**

Po wykonaniu robót ziemnych przystąpieniem związanych z zagospodarowaniem terenu oraz wykonaniem przyłączy sanitarnych należy wykonać roboty porządkowe, przedstawione poniżej:

- 1) Roboty ziemne z transportem urobku samochodami samowyładowczymi na odległość do 1 km (wywóz nadmiaru gruntu załadowywanego ręcznie):
  - odspojenie gruntu,
  - załadunek urobku na samochody,
  - transport i wyładunek urobku w miejscu wbudowania na nasypie lub odkładzie z wyrównaniem z grubsza powierzchni odkładu,
  - wykonanie i utrzymanie rowków odwadniających w wykopie oraz wyrównanie dna i skarp wykopu,
  - utrzymywanie i naprawa gruntowych dróg samochodowych w wykopach, na trasie i na odkładzie.
- 2) Roboty ziemne wykonywane ładowarkami kołowymi z transportem urobku samochodami samowyładowczymi na wymaganą odległość, lecz w ziemi zmagazynowanej w hałdach (wywóz nadmiaru gruntu załadowywanego mechanicznie):
  - ładowanie ziemi z hałdy na samochody samowyładowawcze,
  - podgarnianie spycharką pozostałej ziemi pod ładowarkę,
  - przewóz ziemi i jej wyładunek na odkładzie w miejscu wbudowania.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

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

Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

#### **6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych.**

##### **6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia.**

Sprawdzenie odwodnienia wykopu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami niniejszej specyfikacji określonymi w punkcie 5 oraz z dokumentacją projektową. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wycieków wodnych.

## **6.2.2. Badania do odbioru wykopu.**

### **6.2.2.1. Zakres badań i pomiarów.**

Należy wykonać:

- pomiar szerokości wykopu ziemnego - pomiar taśmą, łątą o długości 3 m i poziomnicą lub niwelatorem, w odstępach co 20 m
- pomiar szerokości wykopu jw.,
- pomiar rzędnych powierzchni wykopu ziemnego jw.,
- pomiar pochylenia skarp jw.,
- pomiar równości powierzchni wykopu jw.,
- pomiar spadku podłużnego powierzchni wykopu,
- pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 20m oraz punktach wątpliwych.

### **6.2.2.2. Szerokość wykopu ziemnego.**

Szerokość wykopu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm.

### **6.2.2.3. Rzędne wykopu ziemnego.**

Rzędne wykopu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż  $\pm 1$ cm.

### **6.2.2.4. Pochylenie skarp.**

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

### **6.2.2.5. Równość dna wykopu.**

Nierówności powierzchni dna wykopu mierzone łątą 3-metrową nie mogą przekraczać 3 cm.

### **6.2.2.6. Równość skarp.**

Nierówności skarp, mierzone łątą 3-metrową nie mogą przekraczać  $\pm 10$  cm.

## **6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały, nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt. Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inspektor nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na jakość robót i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

### **7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót.**

Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr OST-01- Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **7.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostki obmiarowe dla poszczególnych rodzajów robót ziemnych podano w przedmiarze robót. Główną jednostką obmiarową jest  $m^3$  (metr sześcienny).

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

### **8.1. Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót.**

Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **8.2. Dokumentacja odbioru końcowego.**

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być dokonywane na podstawie sprawdzeń dokonanych zgodnie z wymaganiami punktu 6 niniejszej Specyfikacji i dokumentacji zawierającej:

- dziennik badań i pomiarów wraz z naniesionymi punktami kontrolnymi (szkice),
- zestawienia wyników badań jakościowych i laboratoryjnych, wraz z protokołami sprawdzeń,
- robocze orzeczenia jakościowe,
- analizę wyników badań wraz z wnioskami,
- aktualną dokumentację rysunkową wraz z niezbędnymi przekrojami,
- inne dokumenty niezbędne do prawidłowego dokonania odbioru danego rodzaju robót ziemnych.

W dzienniku badań i pomiarów powinny być odnotowane wyniki badań wszystkich próbek oraz wyniki wszystkich sprawdzeń kontrolnych.

Na przekrojach powinny być naniesione wyniki pomiarów i miejsca pobrania próbek, a przekroje poprzeczne i pionowe powinny być wykonane z tych miejsc, w których kontrolowane były wymiary i nachylenia skarp lub spadki.

### **8.3. Odbiór robót.**

Odbiór gruntów przeznaczonych do wykonania danego rodzaju robót ziemnych powinien być dokonany przed wbudowaniem gruntów. W przypadku, gdy w wyniku kontroli grunt został określony jako nieprzydatny do wykonania robót ziemnych, nie powinien być użyty do wykonania danego rodzaju robót.

Grunt taki może być użyty do wykonania robót, jeżeli po uzgodnieniu z Inwestorem i Projektantem istnieje możliwość poprawienia jego właściwości, w wyniku określonego procesu technologicznego, w stopniu określonym projektem lub niniejszymi warunkami.

Odbiór częściowy powinien być przeprowadzony w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp jest niemożliwy albo które całkowicie zanikają (np. odbiór podłoża, przygotowanie terenu, zagęszczenie poszczególnych warstw gruntów itp.). Odbioru częściowego należy dokonać przed przystąpieniem do następnej fazy (części) robót ziemnych, uniemożliwiającej dokonanie odbioru robót poprzednio wykonanych w terminach późniejszych. Z dokonanego odbioru częściowego robót powinien być sporządzony protokół, w którym powinna być zawarta ocena wykonanych robót oraz zgoda na wykonywanie dalszych robót. O dokonaniu odbioru częściowego robót (robót zanikających) należy dokonać zapisu w dzienniku budowy i sporządzić protokół odbioru. Odbiór końcowy robót powinien być przeprowadzony po zakończeniu robót ziemnych i powinien być dokonywany na podstawie dokumentacji wymienionej w punkcie 8.1 niniejszej Specyfikacji, protokołów z odbiorów częściowych i oceny aktualnego stanu robót. W razie gdy jest to konieczne, przy odbiorze końcowym mogą być przeprowadzane badania lub sprawdzenia zalecone przez komisję odbiorczą.

Z odbioru końcowego robót ziemnych należy sporządzić protokół, w którym powinna być zawarta ocena ostateczna robót i stwierdzenie ich przyjęcia. Fakt dokonania odbioru końcowego powinien być wpisany do dziennika budowy.

### **8.4. Ocena wyników odbioru.**

Jeżeli wszystkie badania i odbiory robót przewidziane w trakcie wykonywania robót i niniejszymi warunkami dały wynik dodatni, wykonane roboty powinny być uznane za zgodne z wymaganiami niniejszych warunków. W przypadku, gdy chociaż jedno badanie lub jeden z odbiorów miały wynik ujemny i nie zostały dokonane poprawki doprowadzające stan robót ziemnych do ustalonych wymagań oraz gdy dokonany odbiór końcowy robót jest negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami niniejszych warunków.

Roboty uznane przy odbiorze za niezgodne z wymaganiami warunków technicznych powinny być poprawione zgodnie z ustaleniami komisji odbiorczej i przedstawione do ponownego odbioru, z którego sporządzić należy nowy protokół odbioru końcowego robót.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

### **9.1. Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności.**

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej.**

Płatność za ilość wykonanych jednostek obmiarowych wymienionych w punkcie 7 należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości wykonanych robót. Cena wykonania obejmuje dla robót przygotowawczych, ziemnych i porządkowych:

- prace pomiarowe i roboty porządkowe przed wejściem sprzętu,
- wykonanie wykopów ręcznie lub mechanicznie,
- umocnienie wykopów,
- wykonanie sączków,
- odwodnienie wykopu,
- ułożenie podsypki z jej zagęszczeniem,
- zasypanie wykopów wraz z ich zagęszczeniem,
- badania geologiczne podłoża,
- złożenie nadmiaru ziemi na odkładzie, wraz z zabezpieczeniem hałdy i jej wywóz,
- porządkowanie terenu po zakończeniu prac.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

### **10.1. Normy.**

- PN-B-06050 - Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- PN-B-06050:1999 - Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-B-02481:1999 - Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miary.
- PN-B-02480 - Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
- PN-B-04452 - Grunty budowlane. Badania polowe.
- PN-B-04481 - Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
- PN-B-04493 - Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
- BN-77/8931-12 - Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- PN-B-11112 - Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
- PN-B-11113 - Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.

### **10.2. Inne dokumenty.**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2002 r. Nr 106 poz. 1126) z późniejszymi zmianami (ostatnia zmiana z 2003 r. Dz. U. Nr 80 poz. 718),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108 poz. 953),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 48 poz. 401).

### **III. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA NR 2 - KORYTO POD CIĄGI KOMUNIKACYJNE**

CPV: 45233320-8 - Fundamentowanie dróg

CPV: 45233340-4 - Fundamentowanie ścieżek ruchu pieszego

#### **1. WSTĘP.**

##### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych dla koryt pod ciągi komunikacyjne, związanych z inwestycją: „Budowa sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej w Okalewie”, zlokalizowanej na dz. nr 825/2, obręb nr 0009 - Okalewo, gmina Skrwilno, powiat rypiński, woj. kujawsko-pomorskie, w zakresie „Zagospodarowania terenu”.

##### **1.2. Zakres stosowania SST.**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót jak w punkcie 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta z jego profilowaniem i zagęszczeniem podłoża pod ciągi komunikacyjne (dojazd, plac manewrowy, chodniki i opaski izolacyjne) z wywiezieniem nadmiaru gruntu.

##### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

#### **2. MATERIAŁY.**

Nie występują.

#### **3. SPRZĘT.**

##### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1- Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

##### **3.2. Sprzęt do wykonania robót.**

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem; Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadłe do kierunku pracy maszyny,
- koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

#### **4. TRANSPORT.**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1- Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

#### **4.2. Wywóz nadmiaru gruntu.**

Wywóz nadmiaru gruntu - na odległość i w miejsce ustalone przez Wykonawcę z Inwestorem lub we własnym zakresie wykonane przez Wykonawcę.

### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót.**

Ogólne zasady wykonania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1- Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

#### **5.2. Warunki przystąpienia do robót.**

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

#### **5.3. Wykonanie koryta.**

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki należy ustawiać w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów.

Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia.

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt odspojoy w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i SST, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera.

Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt 5.4.

#### **5.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża.**

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

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

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 1.

Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia przyjętego zgodnie z BN-77/8931-12.

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.



## 5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża.

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### 6.2. Badania w czasie robót.

#### 6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje poniższa tabela 1.

Tabela 1 - Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża.

| Lp.                                                                                                                        | Wyszczególnienie badań i pomiarów       | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                          | Szerokość koryta                        | 10 razy na 1 km                                                                                            |
| 2                                                                                                                          | Równość podłużna                        | co 20 m na każdym pasie ruchu                                                                              |
| 3                                                                                                                          | Równość poprzeczna                      | 10 razy na 1 km                                                                                            |
| 4                                                                                                                          | Spadki poprzeczne *)                    | 10 razy na 1 km                                                                                            |
| 5                                                                                                                          | Rzędne wysokościowe                     | co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg |
| 6                                                                                                                          | Ukształtowanie osi w planie *)          | co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg |
| 7                                                                                                                          | Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża | w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>                 |
| *) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych |                                         |                                                                                                            |

#### 6.2.2. Szerokość koryta (profilowanego podłoża).

Szerokość koryta i profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

#### 6.2.3. Równość koryta (profilowanego podłoża).

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

#### **6.2.4. Spadki poprzeczne.**

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### **6.2.5. Rzędne wysokościowe.**

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

#### **6.2.6. Ukształtowanie osi w planie.**

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 3$  cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub więcej niż  $\pm 5$  cm dla pozostałych dróg.

#### **6.2.7. Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża).**

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy 1.

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

#### **6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża).**

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w pkt 6.2. powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

### **7. OBMIAR ROBÓT.**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta.

### **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

#### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

#### **9.2. Cena jednostki obmiarowej.**

Cena wykonania 1  $m^2$  koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,
- profilowanie dna koryta lub podłoża,
- zagęszczenie,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

### **10.1. Normy:**

- PN-B-04481 - Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-B-06714-17 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
- BN-64/8931-02 - Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
- BN-68/8931-04 - Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
- BN-77/8931-12 - Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

## **IV. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA NR 3 - PODBUDOWY Z KRUSZYW - WYMAGANIA OGÓLNE**

CPV: 45233320-8 - Fundamentowanie dróg

CPV: 45233340-4 - Fundamentowanie ścieżek ruchu pieszego

### **1. WSTĘP.**

#### **1.1. Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie wykonania podbudowy z kruszyw ciągów komunikacyjnych, związanych z inwestycją: „Budowa sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej w Okalewie”, zlokalizowanej na dz. nr 825/2, obręb nr 0009 - Okalewo, gmina Skrwilno, powiat rypiński, woj. kujawsko-pomorskie, w zakresie „Zagospodarowania terenu”.

#### **1.2. Zakres stosowania ST.**

Szczegółowa specyfikacja techniczna SST stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót jak w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wg PN-S-06102.

Podbudowę z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w dokumentacji projektowej, jako podbudowę pomocniczą i podbudowę zasadniczą wg Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

**1.4.1.** Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych oraz w SST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.

### **2. MATERIAŁY.**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

#### **2.2. Rodzaje materiałów.**

##### **2.2.1. Dojazd i plac manewrowy (KR3).**

Nawierzchnię placów manewrowych i miejsc postojowych należy wykonać w korycie wykonanym w gruncie rodzimym z następujących warstw:

- warstwa odsączająca z piasku 0-2 mm o grubości 10 cm,
- dolna warstwa podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0-63 mm o grubości 20 cm,
- górna warstwa podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mech. 0-31,5 mm o grubości 10 cm,
- geowłóknina separacyjno-filtracyjna o wytrzymałości min 16 kN/m,
- nawierzchni z płyt ażurowych betonowych np. typu „Eko” lub „Meba” o grubości 8 lub 10 cm.
- wypełnienia otworów płyt z kłosa sortowanego 4-31,5.

### 2.2.2. Chodniki (KR1).

Nawierzchnię chodników należy wykonać w korycie wykonanym w gruncie rodzimym z następujących warstw:

- warstwa odsączająca z piasku 0-2 mm o grubości 5 cm,
- warstwa podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0-31,5 mm o grubości 15 cm,
- podsypki cementowo-piaskowej o grubości 5 cm,
- nawierzchni z kostki betonowej fazowanej o grubości 6 cm.

### 2.2.3. Opaska izolacyjna.

Nawierzchnię opasek izolacyjnych obiektów należy wykonać w korycie wykonanym w gruncie zagęszczonym skarp z następujących warstw:

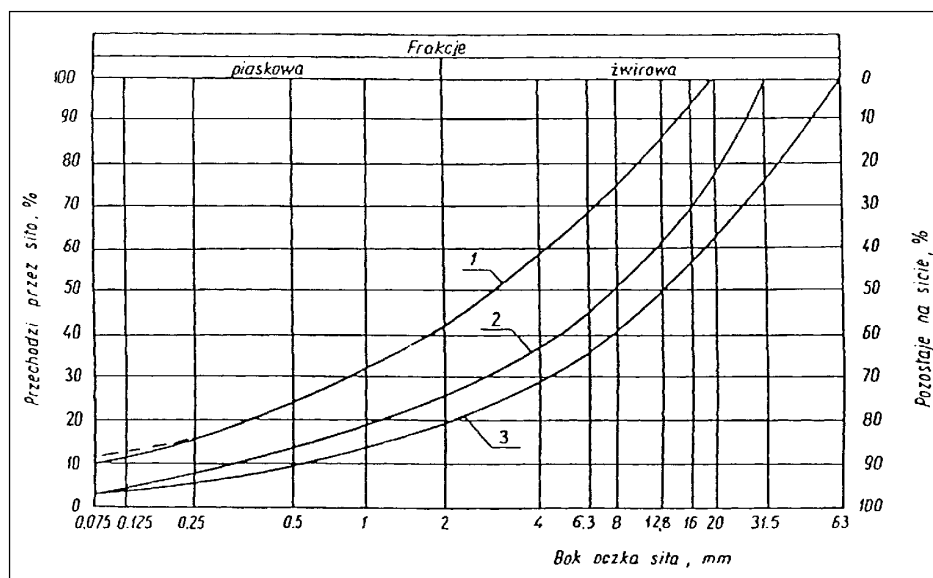
- warstwa odsączająca z piasku 0-2 mm o grubości 5 cm,
- warstwa podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0-31,5 mm o grubości 15 cm,
- podsypki cementowo-piaskowej o grubości 5 cm,
- nawierzchni z kostki betonowej fazowanej o grubości 6 cm.

## 2.3. Wymagania dla materiałów.

### 2.3.1. Uziarnienie kruszywa.

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.

Rysunek 1 - Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej.



- 1-2 - kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową.  
1-3 - kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę).

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

### 2.3.2. Właściwości kruszywa.

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tabeli 1.

**SPRECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**  
**„BUDOWA SALI GIMNASTYCZNEJ PRZY SZKOLE PODSTAWOWEJ W OKALEWIE”**  
**ZAGOSPODAROWANIE TERENU, PRZYŁĄCZA SANITARNE I INSTALACJE WEWNĘTRZNE**

**Tabela 1 - właściwości kruszywa.**

| Lp. | Wyszczególnienie właściwości                                                                                                                | Wymagania          |            |                 |            |            |            | Badania według                 |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------|-----------------|------------|------------|------------|--------------------------------|
|     |                                                                                                                                             | Kruszywa naturalne |            | Kruszywa łamane |            | Żużel      |            |                                |
|     |                                                                                                                                             | Podbudowa          |            |                 |            |            |            |                                |
|     |                                                                                                                                             | zasadnicza         | pomocnicza | zasadnicza      | pomocnicza | zasadnicza | pomocnicza |                                |
| 1   | Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)                                                                                            | 2÷10               | 2÷12       | 2÷10            | 2÷12       | 2÷10       | 2÷12       | PN-B-06714-15                  |
| 2   | Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż                                                                                                | 5                  | 10         | 5               | 10         | 5          | 10         | PN-B-06714-15                  |
| 3   | Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż                                                                                        | 35                 | 45         | 35              | 40         | -          | -          | PN-B-06714-16                  |
| 4   | Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż                                                                              | 1                  | 1          | 1               | 1          | 1          | 1          | PN-B-04481                     |
| 5   | Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %                                                            | 30÷70              | 30÷70      | 30÷70           | 30÷70      | -          | -          | BN-64/8931-01                  |
| 6   | Ścieralność w bębnie Los Angeles                                                                                                            |                    |            |                 |            |            |            | PN-B-06714-42                  |
|     | a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż<br>b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż | 35<br>30           | 45<br>40   | 35<br>30        | 50<br>35   | 40<br>30   | 50<br>35   |                                |
| 7   | Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż                                                                                                       | 2,5                | 4          | 3               | 5          | 6          | 8          | PN-B-06714-18                  |
| 8   | Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż                                                               | 5                  | 10         | 5               | 10         | 5          | 10         | PN-B-06714-19                  |
| 9   | Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż                                                                              | -                  | -          | -               | -          | 1          | 3          | PN-B-06714-37<br>PN-B-06714-39 |
| 10  | Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż                                                       | 1                  | 1          | 1               | 1          | 2          | 4          | PN-B-06714-28                  |
| 11  | Wskaźnik nośności w <sub>noś</sub> mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż:                                                                 |                    |            |                 |            |            |            | PN-S-06102                     |
|     | a) przy zagęszczeniu I <sub>s</sub> ≥ 1,00<br>b) przy zagęszczeniu I <sub>s</sub> ≥ 1,03                                                    | 80<br>120          | 60<br>-    | 80<br>120       | 60<br>-    | 80<br>120  | 60<br>-    |                                |

### 2.3.3. Materiał na warstwę odsączającą.

Na warstwę odsączającą stosuje się piasek wg PN-B-11113 lub żwir i mieszankę wg PN-B-11111.

### 2.3.4. Materiały do ulepszania właściwości kruszyw.

Do ulepszania właściwości kruszyw stosuje się cement portlandzki wg PN-B-19701, wapno wg PN-B-30020, popioły lotne wg PN-S-96035, żużel granulowany wg PN-B-23006.

Dopuszcza się stosowanie innych spoiw pod warunkiem uzyskania równorzędnych efektów ulepszania kruszywa i po zaakceptowaniu przez Inżyniera.

Rodzaj i ilość dodatku ulepszającego należy przyjmować zgodnie z PN-S-06102.

### 2.3.5. Woda.

Należy stosować wodę wg PN-B-32250.

### 3. SPRZĘT.

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę; mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- równiarki albo układarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania.

W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

### 4. TRANSPORT.

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

#### 4.2. Transport materiałów.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

### 5. WYKONANIE ROBÓT.

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne zasady wykonania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

#### 5.2. Przygotowanie podłoża.

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w SST nr 1 - Roboty przygotowawcze, ziemne i porządkowe i SST nr 2 - Koryto pod ciągi komunikacyjne.

Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nie przenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy. Warunek nie przenikania należy sprawdzić wzorem:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5 \quad (1)$$

w którym:

$D_{15}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy podbudowy lub warstwy odsączającej, w milimetrach,

$d_{85}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża, w milimetrach.

Jeżeli warunek (1) nie może być spełniony, należy na podłożu ułożyć warstwę odcinającą lub odpowiednio dobraną geowłókninę. Ochronne właściwości geowłókniny, przeciw przenikaniu drobnych cząstek gruntu, wyznacza się z warunku:

$$\frac{d_{50}}{O_{90}} \leq 1,2 \quad (2)$$

w którym:

$d_{50}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 50 % ziarn gruntu podłoża, w milimetrach,

$O_{90}$  - umowna średnica porów geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu zatrzymująca się na geowłókninie w ilości 90% (m/m); wartość parametru  $O_{90}$  powinna być podawana przez producenta geowłókniny.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa.

Mieszanke kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

### 5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej.

Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszanke należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tabeli 1, l.p..11.

### 5.5. Odcinek próbny.

Jeżeli w SST przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu: stwierdzenia czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy, określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu, określenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m<sup>2</sup>.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

### 5.6. Utrzymanie podbudowy.

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.



## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.3 niniejszej OST.

### 6.3. Badania w czasie robót.

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tabeli 2.

Tabela 2 - Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.

| L.p. | Wyszczególnienie badań                                  | Częstotliwość badań                                       |                                                                                      |
|------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                         | Minimalna liczba badań na<br>dziennej działce roboczej    | Maksymalna powierzchnia podbudowy<br>przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> ) |
| 1    | Uziarnienie mieszanki                                   |                                                           |                                                                                      |
| 2    | Wilgotność mieszanki                                    | 2                                                         | 600                                                                                  |
| 3    | Zagęszczenie warstwy                                    | 10 próbek                                                 | na 10000 m <sup>2</sup>                                                              |
| 4    | Badanie właściwości<br>kruszywa wg tab. 1, pkt<br>2.3.2 | dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa |                                                                                      |

#### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki.

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

#### 6.3.3. Wilgotność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II), z tolerancją +10% i -20%.

Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17.

#### 6.3.4. Zagęszczenie podbudowy.

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12.

W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02 i nie rzadziej niż raz na 5000 m<sup>2</sup>, lub według zaleceń Inżyniera.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy:

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2,2$$

### 6.3.5. Właściwości kruszywa.

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3.2.  
Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy.

#### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów.

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tabeli 3.

Tabela 3 - Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów                                  | Minimalna częstotliwość pomiarów                                                                                                                                                             |
|-----|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Szerokość podbudowy                                                | 10 razy na 1 km                                                                                                                                                                              |
| 2   | Równość podłużna                                                   | w sposób ciągły planografem albo co 20 m łątą na każdym pasie ruchu                                                                                                                          |
| 3   | Równość poprzeczna                                                 | 10 razy na 1 km                                                                                                                                                                              |
| 4   | Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>                                    | 10 razy na 1 km                                                                                                                                                                              |
| 5   | Rzędne wysokościowe                                                | co 100 m                                                                                                                                                                                     |
| 6   | Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>                          | co 100 m                                                                                                                                                                                     |
| 7   | Grubość podbudowy                                                  | podczas budowy - w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup><br>przed odbiorem - w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup> |
| 8   | Nośność podbudowy:<br>- moduł odkształcenia<br>- ugięcie sprężyste | co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m<br>co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m                                                                                                 |

<sup>\*)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

#### 6.4.2. Szerokość podbudowy.

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

Na jezdniah bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

#### 6.4.3. Równość podbudowy.

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łątą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łątą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 10 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 20 mm dla podbudowy pomocniczej.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy.

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy.

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, - 2 cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszanego podłoża.

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża.

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej  $\pm 10\%$ ,
- dla podbudowy pomocniczej + 10%, - 15%.

#### 6.4.8. Nośność podbudowy.

Moduł odkształcenia wg BN-64/8931-02 powinien być zgodny z podanym w tabeli 4.

Ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 powinno być zgodne z podanym w tabeli 4.

Tabela 4 - Cechy podbudowy.

| Podbudowa z kruszywa o wskaźniku $w_{noś}$ nie mniejszym niż [%] | Wymagane cechy podbudowy                     |       |                                             |                                                                     |                              |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|                                                                  | Wskaźnik zagęszczenia $I_s$ nie mniejszy niż |       | Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem [mm] | Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm [MPa] |                              |
|                                                                  | -                                            | 40 kN | 50 kN                                       | od pierwszego obciążenia $E_1$                                      | od drugiego obciążenia $E_2$ |
| 60                                                               | 1,0                                          | 1,40  | 1,60                                        | 60                                                                  | 120                          |
| 80                                                               | 1,0                                          | 1,25  | 1,40                                        | 80                                                                  | 140                          |
| 120                                                              | 1,03                                         | 1,10  | 1,20                                        | 100                                                                 | 180                          |

#### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy.

##### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy.

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

##### 6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

### **6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy.**

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **7.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej.**

Zakres czynności objętych ceną jednostkową 1 m<sup>2</sup> podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie, podano w szczegółowych specyfikacjach technicznych dla poszczególnych warstw podbudowy

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

### **10.1. Normy:**

- PN-B-04481 - Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-B-06714-12 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- PN-B-06714-15 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
- PN-B-06714-16 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn.
- PN-B-06714-17 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
- PN-B-06714-18 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
- PN-B-06714-19 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
- PN-B-06714-26 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
- PN-B-06714-28 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
- PN-B-06714-37 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.
- PN-B-06714-39 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego.
- PN-B-11111 - Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
- PN-B-11112 - Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
- PN-B-11113 - Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- PN-B-19701 - Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
- PN-B-23006 - Kruszywo do betonu lekkiego.
- PN-B-30020 - Wapno.
- PN-B-32250 - Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
- PN-S-06102 - Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.

- PN-S-96023 - Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego.
- PN-S-96035 - Popioły lotne.
- BN-88/6731-08 - Cement. Transport i przechowywanie.
- BN-84/6774-02 - Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
- BN-64/8931-01 - Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
- BN-64/8931-02 - Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
- BN-68/8931-04 - Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
- BN-70/8931-06 - Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym.
- BN-77/8931-12 - Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

#### **10.2. Inne dokumenty.**

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, I.B.D. i M. - Warszawa 1997.

## V. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA NR 3-1 - WARSTWY ODSĄCZAJĄCE

CPV: 45233320-8 - Fundamentowanie dróg

CPV: 45233340-4 - Fundamentowanie ścieżek ruchu pieszego

### 1. WSTĘP.

#### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie wykonania warstw odsączających pod ciągi komunikacyjne, związanych z inwestycją: „Budowa sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej w Okalewie”, zlokalizowanej na dz. nr 825/2, obręb nr 0009 - Okalewo, gmina Skrwilno, powiat rypiński, woj. kujawsko-pomorskie, w zakresie „Zagospodarowania terenu”.

#### 1.2. Zakres stosowania SST.

Specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót jak w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstw odsączających, stanowiących część podbudowy pomocniczej pod ciągi komunikacyjne.

#### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych oraz w SST nr 3 - Podbudowy z kruszyw - wymagania ogólne.

## 2. MATERIAŁY.

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych oraz w SST nr 3 - Podbudowy z kruszyw - wymagania ogólne.

### 2.2. Rodzaje materiałów.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu warstw odsączających jest piasek spełniający wymagania normy PN-B-11113 - Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.

### 2.3. Wymagania dla kruszywa.

Kruszywa do wykonania warstw odsączających i odcinających powinny spełniać następujące warunki:

a) szczelności, określony zależnością:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

gdzie:

$D_{15}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odcinającej lub odsączającej

$d_{85}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

Dla materiałów stosowanych przy wykonywaniu warstw odsączających warunek szczelności musi być spełniony, gdy warstwa ta nie jest układana na warstwie odcinającej.

b) zagęszczalności, określony zależnością:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie:

$U$  - wskaźnik różnoziarnistości,

$d_{60}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą,

$d_{10}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą.

Piasek stosowany do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-B-11113 dla gatunku 1 i 2.

Żwir i mieszanka stosowane do wykonywania warstw odsączających powinny spełniać wymagania normy PN-B-11111, dla klasy I i II.

Miał kamienny do warstw odsączających powinien spełniać wymagania normy PN-B-11112.

## **2.4. Składowanie materiałów.**

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy odsączającej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

## **3. SPRZĘT.**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych oraz w SST nr 3 - Podbudowy z kruszyw - wymagania ogólne.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót.**

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy odsączającej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek,
- walców statycznych,
- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych.

## **4. TRANSPORT.**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych oraz w SST nr 3 - Podbudowy z kruszyw - wymagania ogólne.

### **4.2. Transport kruszywa.**

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT.**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót.**

Ogólne zasady wykonania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych oraz w SST nr 3 - Podbudowy z kruszyw - wymagania ogólne.

## 5.2. Przygotowanie podłoża.

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w SST nr 1 - Roboty ziemne, pomiarowe i porządkowe oraz w SST nr 2 - Koryto pod ciągi komunikacyjne.

Warstwy odcinająca i odsączająca powinny być wytyczone w sposób umożliwiający wykonanie ich zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

## 5.3. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa.

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewiduje wykonanie warstwy odsączającej lub odcinającej o grubości powyżej 20 cm, to wbudowanie kruszywa należy wykonać dwuwarstwowo. Rozpoczęcie układania każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Inżyniera warstwy poprzedniej.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy odsączającej lub odcinającej należy przystąpić do jej zagęszczania.

Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa odcinająca i odsączająca powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstwę odsączającą lub odcinającą, uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy według BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

## 5.4. Utrzymanie warstwy odsączającej i odcinającej.

Warstwa odsączająca po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinny być utrzymywane w dobrym stanie.

Nie dopuszcza się ruchu budowlanego po wykonanej warstwie odcinającej lub odsączającej z geowłóknin.

W przypadku warstwy z kruszywa dopuszcza się ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni.

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych oraz w SST nr 3 - Podbudowy z kruszyw - wymagania ogólne.



## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt 2.3.

Jeżeli do wykonania warstwy odsączającej zastosowane zostaną geowłókniny, powinny one posiadać aprobatę techniczną.

## 6.3. Badania w czasie robót.

### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia warstwy odsączającej i odcinającej podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy odsączającej i odcinającej

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów         | Minimalna częstotliwość pomiarów                                                                                                                                                             |
|-----|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Szerokość warstwy                         | 10 razy na 1 km                                                                                                                                                                              |
| 2   | Równość podłużna                          | co 20 m na każdym pasie ruchu                                                                                                                                                                |
| 3   | Równość poprzeczna                        | 10 razy na 1 km                                                                                                                                                                              |
| 4   | Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>           | 10 razy na 1 km                                                                                                                                                                              |
| 5   | Rzędne wysokościowe                       | co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg                                                                                   |
| 6   | Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup> | co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg                                                                                   |
| 7   | Grubość warstwy                           | podczas budowy - w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup><br>przed odbiorem - w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup> |
| 8   | Zagęszczenie, wilgotność kruszywa         | w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>                                                                                                   |

<sup>\*)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

### 6.3.2. Szerokość warstwy.

Szerokość warstwy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

### 6.3.3. Równość warstwy.

Nierówności podłużne warstwy odcinającej i odsączającej należy mierzyć 4 metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [7]. Nierówności poprzeczne warstwy odcinającej i odsączającej należy mierzyć 4 metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

### 6.3.4. Spadki poprzeczne.

Spadki poprzeczne warstwy odcinającej i odsączającej na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

### **6.3.5. Rzędne wysokościowe.**

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

### **6.3.6. Ukształtowanie osi w planie.**

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 3$  cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub o więcej niż  $\pm 5$  cm dla pozostałych dróg.

### **6.3.7. Grubość warstwy.**

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją +1 cm, -2 cm. Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na głębokość co najmniej 10 cm, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy.

### **6.3.8. Zagęszczenie warstwy.**

Wskaźnik zagęszczenia warstwy odsączającej, określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od 1.

Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02, nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według PN-B-06714-17. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych oraz w SST nr 3 - Podbudowy z kruszyw - wymagania ogólne.

### **7.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) określonej grubości warstwy odsączającej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych oraz w SST nr 3 - Podbudowy z kruszyw - wymagania ogólne.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych oraz w SST nr 3 - Podbudowy z kruszyw - wymagania ogólne.

## **9.2. Cena jednostki obmiarowej.**

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> warstwy odsączającej z kruszywa obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy.**

- PN-B-04481 - Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-B-06714-17 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
- PN-B-11111 - Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
- PN-B-11112 - Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych.
- PN-B-11113 - Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- BN-64/8931-02 - Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
- BN-68/8931-04 - Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
- BN-77/8931-12 - Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

### **10.2. Inne dokumenty.**

Wytyczne budowy nasypów komunikacyjnych na słabym podłożu z zastosowaniem geotekstyliów,  
I.B.D. i M., Warszawa 1986.

## **VI. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA NR 3-2 - PODBUDOWY Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**

CPV: 45233320-8 - Fundamentowanie dróg

CPV: 45233340-4 - Fundamentowanie ścieżek ruchu pieszego

### **1. WSTĘP.**

#### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie ciągów komunikacyjnych, związanych z inwestycją: „Budowa sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej w Okalewie”, zlokalizowanej na dz. nr 825/2, obręb nr 0009 - Okalewo, gmina Skrwilno, powiat rypiński, woj. kujawsko-pomorskie, w zakresie „Zagospodarowania terenu”.

#### **1.2. Zakres stosowania SST.**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót jak w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy i nawierzchni z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie dla ciągów komunikacyjnych.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

**1.4.1.** Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni.

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych oraz w SST nr 3 - Podbudowy z kruszyw - wymagania ogólne.

### **2. MATERIAŁY.**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych oraz w SST nr 3 - Podbudowy z kruszyw - wymagania ogólne.

#### **2.2. Rodzaje materiałów.**

Materiałem do wykonania podbudowy i nawierzchni z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczek albo ziarn żwiru większych od 8 mm.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

Zestawienie warstw podbudowy i nawierzchni drogi dojazdowej oraz chodnika i placu komunikacyjnego podano w SST nr 3 - Podbudowy z kruszyw - wymagania ogólne.

### **3. SPRZĘT.**

Wymagania dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych oraz w SST nr 3 - Podbudowy z kruszyw - wymagania ogólne.

#### **4. TRANSPORT.**

Wymagania dotyczące transportu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych oraz w SST nr 3 - Podbudowy z kruszyw - wymagania ogólne..

#### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

Ogólne zasady wykonania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych oraz w SST nr 3 - Podbudowy z kruszyw - wymagania ogólne.

##### **5.1. Przygotowanie podłoża.**

Przygotowanie podłoża powinno odpowiadać wymaganiom określonym w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej SST nr 3 - Podbudowa z kruszyw - wymagania ogólne.

##### **5.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa.**

Mieszankę kruszywa należy wytwarzać zgodnie z ustaleniami podanymi w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej nr 3 - Podbudowy z kruszyw - wymagania ogólne.

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje ulepszanie kruszyw cementem, wapnem lub popiołami przy WP od 20 do 30% lub powyżej 70%, szczegółowe warunki i wymagania dla takiej podbudowy określone są w PN-S-06102.

##### **5.3. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa.**

Ustalenia dotyczące rozkładania i zagęszczania mieszanki podano w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej nr 3 - Podbudowy z kruszyw - wymagania ogólne.

##### **5.4. Odcinek próbny.**

O ile przewidziano to w SST, Wykonawca powinien wykonać odcinki próbne, zgodnie z zasadami określonymi w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej nr 3 - Podbudowy z kruszyw - wymagania ogólne.

##### **5.5. Utrzymanie podbudowy.**

Utrzymanie podbudowy powinno odpowiadać wymaganiom określonym w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej nr 3 - Podbudowy z kruszyw - wymagania ogólne.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych oraz w SST nr 3 - Podbudowy z kruszyw - wymagania ogólne.

##### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw, zgodnie z ustaleniami zawartymi w SST nr 3 - Podbudowy z kruszyw - wymagania ogólne.

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów kontrolnych w czasie robót podano w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej nr 3 - Podbudowy z kruszyw - wymagania ogólne.

#### **6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy**

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podano w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej nr 3 - Podbudowy z kruszyw - wymagania ogólne.

#### **6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy**

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy podano w SST nr 3 - Podbudowy z kruszyw - wymagania ogólne.

### **7. OBMIAR ROBÓT.**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych oraz w SST nr 3 - Podbudowy z kruszyw - wymagania ogólne.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

### **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych oraz w SST nr 3 - Podbudowy z kruszyw - wymagania ogólne.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych oraz w SST nr 3 - Podbudowy z kruszyw - wymagania ogólne.

#### **9.2. Cena jednostki obmiarowej.**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Normy i przepisy związane podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1- Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych oraz w SST nr 9 - Podbudowa z kruszyw - wymagania ogólne.

## **VII. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA NR 4 - KRAWĘŻNIKI BETONOWE**

CPV: 45233220-7 - Roboty w zakresie nawierzchni dróg

### **1. WSTĘP.**

#### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie wykonania krawężników ciągów komunikacyjnych, związanych z inwestycją: „Budowa sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej w Okalewie”, zlokalizowanej na dz. nr 825/2, obręb nr 0009 - Okalewo, gmina Skrwilno, powiat rypiński, woj. kujawsko-pomorskie, w zakresie „Zagospodarowania terenu”.

#### **1.2. Zakres stosowania SST.**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji w/w zadania.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych na ławie betonowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

**1.4.1.** Krawężniki betonowe - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **2. MATERIAŁY.**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

#### **2.2. Stosowane materiały.**

Materiałami stosowanymi są:

- krawężniki betonowe,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i zapraw,
- woda,
- materiały do wykonania ławy pod krawężniki.

#### **2.3. Betonowe krawężniki - klasyfikacja.**

Klasyfikacja jest zgodna z BN-80/6775-03/01

##### **2.3.1. Typy krawężników.**

W zależności od przeznaczenia rozróżnia się następujące typy krawężników betonowych:

- U - uliczne,
- D - drogowe.

### 2.3.2. Rodzaje krawężników.

W zależności od kształtu przekroju poprzecznego rozróżnia się następujące rodzaje krawężników betonowych

- prostokątne ścięte - rodzaj „a”,
- prostokątne - rodzaj „b”.

### 2.3.3. Rodzaje krawężników.

W zależności od technologii i produkcji krawężników betonowych, rozróżnia się odmiany:

- 1 - krawężnik betonowy jednowarstwowy,
- 2 - krawężnik betonowy dwuwarstwowy.

### 2.3.4. Gatunki krawężników.

W zależności od dopuszczalnych wad i uszkodzeń krawężniki betonowe dzieli się na:

- gatunek 1 - G1,
- gatunek 2 - G2.

Przykład oznaczenia krawężnika betonowego ulicznego (U), prostokątnego (b), jednowarstwowego (1) o wymiarach 12 x 15 x 100 cm, gat. 1: Ub-1/12/15/100 BN-80/6775-03/04.

## 2.4. Wymagania techniczne dla krawężników betonowych:

### 2.4.1. Kształt i wymiary.

Wymiary krawężników betonowych wymiary podano w tablicy 1.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych podano w tablicy 2.

Tablica nr1: Wymiary krawężników betonowych.

| Typ krawężnika | Rodzaj obrzeża | Wymiary krawężników [cm] |                |                |                |                  |     |
|----------------|----------------|--------------------------|----------------|----------------|----------------|------------------|-----|
|                |                | 1                        | b              | h              | c              | d                | r   |
| U              | a              | 100                      | 20<br>15       | 30             | min 3<br>max 7 | min 12<br>max 15 | 1,0 |
| D              | b              | 100                      | 15<br>12<br>10 | 20<br>25<br>25 | -              | -                | 1,0 |

Tablica nr 2: Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych.

| Rodzaj wymiaru | Dopuszczalna odchyłka [mm] |           |
|----------------|----------------------------|-----------|
|                | Gatunek 1                  | Gatunek 2 |
| l              | ±8                         | ±12       |
| b, h           | ±3                         | ±3        |

### 2.4.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia.

Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów, zgodnie z BN-80/6775-03/01, nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.



Tablica nr 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników.

| Rodzaj wad i uszkodzeń                                 |                                                | Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń |           |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------|
|                                                        |                                                | Gatunek 1                             | Gatunek 2 |
| Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawężników [mm] |                                                | 2                                     | 3         |
| Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży               | ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) | Niedopuszczalne                       |           |
|                                                        | ograniczających pozostałe powierzchnie         |                                       |           |
|                                                        | liczba max                                     | 2                                     | 2         |
|                                                        | długość max [mm]                               | 20                                    | 40        |
|                                                        | głębokość max [mm]                             | 6                                     | 10        |

## 2.5. Beton i jego składniki.

Do produkcji krawężników należy stosować beton spełniający wymagania normy PN-B-06250, klasy C20/25 (B-25) i C25/30 (B-30).

W przypadku wykonywania krawężników dwuwarstwowych, górna (licowa) warstwa krawężników powinna być wykonana z betonu klasy C25/30 (B-30).

Beton użyty do produkcji krawężników powinien charakteryzować się:

- nasiąkliwością poniżej 4%,
- ścieralnością na tarczy Boehmego, dla gatunku 1: 3 mm, dla gatunku 2: 4 mm,
- mrozoodpornością i wodoszczelnością, zgodnie z normą PN-B-06250.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-B-19701. Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712. Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

## 2.6. Materiały na podsypkę i do zapraw.

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712, a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711.

Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701.

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

## 2.7. Materiały na ławę fundamentową.

Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować beton klasy C12/15 (B15), którego składniki powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06250.

## 2.8. Masa zalewowa.

Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 lub aprobaty technicznej.

### **3. SPRZĘT.**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

#### **3.2. Sprzęt do ustawiania krawężników.**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

### **4. TRANSPORT.**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

#### **4.2. Transport krawężników betonowych.**

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

#### **4.3. Transport pozostałych materiałów.**

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z normą: BN-88/6731-08.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

### **5. SKŁADOWANIE.**

#### **5.1. Ogólne zasady dotyczące składowania materiałów.**

Ogólne wymagania dotyczące składowania materiałów podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

#### **5.2. Składowanie krawężników.**

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej:

- grubość: 2,5 cm,
- szerokość 5 cm,
- długość min 5 cm i większa niż szerokość krawężnika

### **6. WYKONANIE ROBÓT.**

#### **6.1. Ogólne zasady wykonania robót.**

Ogólne wymagania dotyczące zasad wykonania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

## 6.2. Wykonanie koryta.

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z normą: PN-B-06050. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ewentualnie konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

## 6.3. Wykonanie ław.

Wykonanie ław powinno być zgodne z BN-64/8845-02 - beton C12/15 (B15). Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

## 6.4. Zasady ustawiania krawężników.

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych (np. ze względu na „wyrobienie” ścieku) może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłucznem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2.

Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

## 7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

### 7.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1- Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### 7.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia betonowych obrzeży chodnikowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami normy: PN-B-10021.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wymienionych w punkcie 2.

### 7.3. Badania w czasie robót.

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu. Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z punktem 6.2.

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową,
- profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą,
- dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy,
- wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy; tolerancje wymiarów wynoszą: dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej, dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej,
- równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty - prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m,
- dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy,

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. - spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## **8. OBMIAR ROBÓT.**

### **8.1. Ogólne zasady obmiaru robót.**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **8.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego betonowego krawężnika.

## **9. ODBIOR ROBÓT.**

### **9.1. Ogólne zasady odbioru robót.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 7 dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonana ława betonowa,
- wykonana podsypka.

## **10. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

### **10.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.**

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

## 10.2. Cena jednostki obmiarowej.

Cena wykonania 1 m betonowego krawężnika obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie koryta pod ławę,
- rozścielenie i ubicie podsypki,
- wykonanie ławy betonowej,
- ustawienie krawężników na podsypce piaskowej lub cementowo-piaskowej,
- wypełnienie spoin krawężników zaprawą,
- ew. zalanie spoin masą zalewową,
- zasypywanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 11. PRZEPISY ZWIĄZANE.

### 11.1. Polskie Normy:

- PN-B-06050 - Roboty ziemne budowlane.
- PN-B-06250 - Beton zwykły.
- PN-B-06251 - Roboty betonowe i żelbetowe.
- PN-B-06711 - Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
- PN-B-06712 - Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
- PN-B-10021 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
- PN-B-11111 - Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. żwir i mieszanka.
- PN-B-11112 - Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych.
- PN-B-11113 - Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- PN-B-19701 - Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
- PN-B32250 - Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- BN-88/6731-08 - Cement. Transport i przechowywanie.
- BN-74/6771-04 - Drogi samochodowe. Masa zalewowa.
- BN-80/6775-03/01 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
- BN-80/6775-03/04 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe.
- BN-64/8845-02 - Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.

### 11.2. Inne dokumenty.

- Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt - Warszawa, 1979 i 1982 r.

## **VIII. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA NR 5 - OBRZEŻA BETONOWE**

CPV - 45233161-5 - Roboty budowlane w zakresie ścieżek pieszych

### **1. WSTĘP.**

#### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie wykonania obrzeży betonowych chodników i opasek izolacyjnych, związanych z inwestycją: „Budowa sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej w Okalewie”, zlokalizowanej na dz. nr 825/2, obręb nr 0009 - Okalewo, gmina Skrwilno, powiat rypiński, woj. kujawsko-pomorskie, w zakresie „Zagospodarowania terenu”.

#### **1.2. Zakres stosowania SST.**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji w/w zadania.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Niniejsza specyfikacja techniczna obejmuje:

- wykonanie ław betonowych C12/15 (B-15).
- ustawienie obrzeży betonowych.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

**1.4.1.** Obrzeża chodnikowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji lub dwa sąsiednie tereny o różnym przeznaczeniu.

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **2. MATERIAŁY.**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1- Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

#### **2.2. Stosowane materiały.**

Materiałami stosowanymi są:

- obrzeża odpowiadające wymaganiom norm BN-80/6775-04/04 i BN-80/6775-03/01,
- piasek do wykonania podsypki pod ławy spełniający wymagania normy PN-B-11113,
- cement spełniający wymagania normy PN-B-19701,
- piasek do zapraw spełniający wymagania normy PN-B-06711,
- beton C12/15 (B-15) wykonania ławy pod krawężniki i obrzeża spełniający wymagania normy PN-B-06250.

#### **2.3. Betonowe obrzeża chodnikowe - klasyfikacja.**

W zależności od przekroju poprzecznego rozróżnia się dwa rodzaje obrzeży:

- obrzeże niskie - On,
- obrzeże wysokie - Ow.

W zależności od dopuszczalnych wielkości i liczby uszkodzeń oraz odchyłek wymiarowych obrzeża dzieli się na:

- gatunek 1 - G1,
- gatunek 2 - G2.

## 2.4. Betonowe obrzeża chodnikowe - wymagania techniczne.

### 2.4.1. Wymiary betonowych obrzeży chodnikowych.

Tabela nr 1: Wymiary obrzeży.

| Rodzaj obrzeża | Wymiary obrzeży [cm] |   |    |   |
|----------------|----------------------|---|----|---|
|                | 1                    | b | h  | r |
| On             | 75                   | 6 | 20 | 3 |
|                | 100                  | 6 | 20 | 3 |
| Ow             | 75                   | 8 | 30 | 3 |
|                | 90                   | 8 | 24 | 3 |
|                | 100                  | 8 | 30 | 3 |

### 2.4.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży.

Tabela nr 2: Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży.

| Rodzaj wymiaru | Dopuszczalna odchyłka [mm] |           |
|----------------|----------------------------|-----------|
|                | Gatunek 1                  | Gatunek 2 |
| l              | ±8                         | ±12       |
| b, h           | ±3                         | ±3        |

### 2.4.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży.

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych poniżej:

Tabela nr 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży.

| Rodzaj wad i uszkodzeń                              |                                                | Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń |           |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------|
|                                                     |                                                | Gatunek 1                             | Gatunek 2 |
| Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi [mm] |                                                | 2                                     | 3         |
| Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży            | ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) | Niedopuszczalne                       |           |
|                                                     | ograniczających pozostałe powierzchnie         |                                       |           |
|                                                     | liczba max                                     | 2                                     | 2         |
|                                                     | długość max [mm]                               | 10                                    | 40        |
|                                                     | głębokość max [mm]                             | 6                                     | 10        |

### 2.4.4. Beton.

Do produkcji obrzeży należy stosować beton spełniający wymagania normy PN-B-06250, klasy C20/25 (B-25) i C25/30 (B-30).

### **3. SPRZĘT.**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1- Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

#### **3.2. Sprzęt do ustawiania obrzeży**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego.

### **4. TRANSPORT.**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

#### **4.2. Transport obrzeży betonowych.**

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości min 0,7 wytrzymałości projektowanej.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

#### **4.3. Transport pozostałych materiałów.**

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z normą: BN-88/6731-08. Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

### **5. SKŁADOWANIE.**

#### **5.1. Ogólne zasady dotyczące składowania materiałów.**

Ogólne wymagania dotyczące składowania materiałów podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

#### **5.2. Składowanie obrzeży.**

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według rodzajów i gatunków.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej:

- grubość: 2,5 cm,
- szerokość 5 cm,
- długość min 5 cm i większa niż szerokość obrzeża.

### **6. WYKONANIE ROBÓT.**

#### **6.1. Ogólne zasady wykonania robót.**

Ogólne wymagania dotyczące zasad wykonania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.



## **6.2. Wykonanie koryta.**

Koryto pod podsypkę i ławę należy wykonywać zgodnie z normą: PN-B-06050. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ewentualnie konstrukcji szalunku.

## **6.3. Podsypka i ława.**

Podłoże pod ustawienie obrzeża może stanowić rodzimy grunt piaszczysty lub podsypka (ława) ze żwiru lub piasku, o grubości warstwy 10 cm po zagęszczeniu. Podsypkę wykonuje się przez zasypanie koryta żwirem lub piaskiem i zagęszczenie z polewaniem wodą. Ławę betonową wykonuje się z betonu B-10 wg wymiarów zawartych w przekroju konstrukcyjnym.

## **6.4. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych.**

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełniać je piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## **7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

### **7.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **7.2. Badania przed przystąpieniem do robót.**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia betonowych obrzeży chodnikowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami normy: PN-B-10021.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wymienionych w punkcie 2.

### **7.3. Badania w czasie robót.**

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- koryta pod podsypkę (ławę) - zgodnie z wymaganiami punkt 6.2.,
- podłoża z rodzimego gruntu piaszczystego, ławy z betonu - zgodnie z wymaganiami punkt 6.3.,
- ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego - zgodnie z wymaganiami punkt 6.4., przy dopuszczalnych odchyleniach:
  - linii obrzeża w planie, które może wynosić + 2 cm na każde 100 m długości obrzeża,
  - niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić +1 cm na każde 100 m długości obrzeża,
  - wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

## **8. OBMIAR ROBÓT.**

### **8.1. Ogólne zasady obmiaru robót.**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **8.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego betonowego obrzeża chodnikowego.

## **9. ODBIOR ROBÓT.**

### **9.1. Ogólne zasady odbioru robót.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1- Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 7 dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane koryto,
- wykonana podsypka,
- wykonana ława betonowa.

## **10. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

### **10.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.**

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej - wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **10.2. Cena jednostki obmiarowej.**

Cena wykonania 1 m betonowego obrzeża chodnikowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie koryta,
- wykonanie ławy betonowej,
- rozścielenie i ubicie podsypki,
- ustawienie obrzeża,
- wypełnienie spoin,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **11. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

### **11.1. Polskie Normy:**

- PN-B-06050 - Roboty ziemne budowlane.
- PN-B-06250 - Beton zwykły.
- PN-B-06711 - Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
- PN-B-06712 - Kruszywa mineralne do betonu.
- PN-B-10021 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
- PN-B-11111 - Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
- PN-B-11113 - Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- PN-B-19701 - Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności

- BN-80/6775-03/01 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
- BN-80/6775-03/04 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.

## **IX. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA NR 6 - NAWIERZCHNIE Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ I PŁYT AŻUROWYCH**

CPV - 45233220-7 - Roboty w zakresie nawierzchni dróg

CPV - 45233161-5 - Roboty budowlane w zakresie ścieżek pieszych

### **1. WSTĘP.**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie wykonania nawierzchni ciągów komunikacyjnych z betonowej kostki brukowej i płyt betonowych ażurowych, związanych z inwestycją: „Budowa sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej w Okalewie”, zlokalizowanej na dz. nr 825/2, obręb nr 0009 - Okalewo, gmina Skrwilno, powiat rypiński, woj. kujawsko-pomorskie, w zakresie „Zagospodarowania terenu”.

#### **1.2. Zakres stosowania SST.**

Specyfikacja techniczna SST stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót jakie określono w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

**1.4.1.** Betonowa kostka brukowa - prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawianie elementów.

**1.4.2.** Płyty ażurowe betonowe - prefabrykowane płyty betonowe przeznaczone do budowy nawierzchni.

**1.4.3.** Krawężnik - prosty lub łukowy element budowlany oddzielający jezdnię od chodnika, charakteryzujący się stałym lub zmiennym przekrojem poprzecznym i długością nie większą niż 1,0 m.

**1.4.4.** Ściek - umocnione zagłębienie, poniżej krawędzi jezdni, zbierające i odprowadzające wodę.

**1.4.5.** Obrzeże - element budowlany, oddzielający nawierzchnie chodników i ciągów pieszych od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

**1.4.6.** Spoina - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

**1.4.7.** Szczelina dylatacyjna - odstęp dzielący duży fragment nawierzchni na sekcje w celu umożliwienia odkształceń temperaturowych, wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

**1.4.8.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Ogólnej Specyfikacji Technicznej - wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **2. MATERIAŁY.**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

#### **2.2. Betonowa kostka brukowa.**

##### **2.2.1. Klasyfikacja betonowych kostek brukowych-wymagania:**

- odmiana - kostka dwuwarstwowa (z betonu warstwy spodniej konstrukcyjnej i warstwy ścieralnej (górnej) zwykle barwionej grubości min. 4 mm,
- barwa - kostka kolorowa, z betonu barwionego,
- wzór (kształt) kostki - zgodny z kształtami określonymi przez producenta,

**SPRECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**  
**„BUDOWA SALI GIMNASTYCZNEJ PRZY SZKOLE PODSTAWOWEJ W OKALEWIE”**  
**ZAGOSPODAROWANIE TERENU, PRZYŁĄCZA SANITARNE I INSTALACJE WEWNĘTRZNE**

- wymiary - zgodne z wymiarami określonymi przez producenta, w zasadzie:

- a) długość - od 140 mm do 280 mm,
- b) szerokość - od 0,5 do 1,0 wymiaru długości, lecz nie mniej niż 100 mm,
- c) grubość - 60 mm lub 80 mm,

Pożądane jest, aby wymiary kostek były dostosowane do sposobu układania i siatki spoin oraz umożliwiały wykonanie warstwy o szerokości 1,0 m lub 1,5 m bez konieczności przecinania elementów w trakcie ich wbudowywania w nawierzchnię.

Kostki mogą być z wypustkami dystansowymi na powierzchniach bocznych oraz z ukosowanymi krawędziami górnymi.

## 2.2.2. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym.

Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym stosowanym na nawierzchniach dróg, ulic, chodników itp. określa PN-EN 1338 w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Tabela 1 - Wymagania wobec betonowej kostki brukowej, ustalone w PN-EN 1338 do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odładową w warunkach mrozu.

| Lp. | Cecha                                                                                                                  | Załącznik normy | Wymaganie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                             |                                               |                                                                                 |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Kształt i wymiary                                                                                                      |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                             |                                               |                                                                                 |
| 1.1 | Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, grubości<br>< 100 mm<br>≥ 100 mm                        | C               | Długość<br><br>± 2<br>± 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Szerokość<br><br>± 2<br>± 3 | Grubość<br><br>± 3<br>± 4                     | Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤ 3 mm |
| 1.2 | Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki > 300 mm), przy długości pomiarowej 300 mm<br>400 mm | C               | Maksymalna (w mm) wypukłość<br><br>1,5<br>2,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | wklęsłość<br><br>1,0<br>1,5 |                                               |                                                                                 |
| 2   | Właściwości fizyczne i mechaniczne                                                                                     |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                             |                                               |                                                                                 |
| 2.1 | Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładowających (wg klasy 3, zał. D)                                | D               | Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m², przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m²                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                             |                                               |                                                                                 |
| 2.2 | Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu                                                                          | F               | Wytrzymałość charakterystyczna T ≥ 3,6 MPa. Każdy pojedynczy wynik ≥ 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupywania                                                                                                                                                                                                                            |                             |                                               |                                                                                 |
| 2.3 | Trwałość (ze względu na wytrzymałość)                                                                                  | F               | Kostki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja                                                                                                                                                                                                                                                                             |                             |                                               |                                                                                 |
| 2.4 | Odporność na ścieranie (wg klasy 3 oznaczenia H normy)                                                                 | G i H           | Pomiar wykonany na tarczy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                             |                                               |                                                                                 |
|     |                                                                                                                        |                 | szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                             | Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne |                                                                                 |
|     |                                                                                                                        |                 | ≤ 23 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                             | ≤20 000mm³/5000 mm²                           |                                                                                 |
| 2.5 | Odporność na poślizg/poślizgnięcie                                                                                     | I               | a) jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadawalająca odporność,<br>b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)                                                                                                |                             |                                               |                                                                                 |
| 3   | Aspekty wizualne                                                                                                       |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                             |                                               |                                                                                 |
| 3.1 | Wygląd                                                                                                                 | J               | a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków,<br>b) nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych,<br>c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne                                                                                                                                                                                                                     |                             |                                               |                                                                                 |
| 3.2 | Tekstura                                                                                                               | J               | a) kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury,<br>b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę,<br>c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne |                             |                                               |                                                                                 |
| 3.3 | Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścierna lub cały element)                                                       |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                             |                                               |                                                                                 |

Kostki kolorowe powinny być barwione substancjami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych, światła (w tym promieniowania UV) i silnych alkaliów (m.in. cementu, który przy wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową nie może odbarwiać kostek).

Zaleca się stosowanie środków stabilnie barwiących zaczyn cementowy w kostce, np. tlenki żelaza, tlenek chromu, tlenek tytanu, tlenek kobaltowo-glinowy (nie należy stosować do barwienia: sadz i barwników organicznych).

### **2.3. Betonowe płyty ażurowe (wielootworowe).**

Prefabrykowane żelbetowe płyty wielootworowe powinny mieć wymiary zgodne z ustaleniem dokumentacji projektowej (60 x 40 x 8 cm lub 60 x 40 x 10 cm). Wykonawca proponuje typ płyty, przedstawiając go do aprobaty Inżyniera. Zaakceptowany typ płyty powinien mieć aprobatę techniczną uprawnionej jednostki.

Powierzchnia płyt powinna być równa bez raków, pęknięć, rys i uszczerbków. Dopuszczalne są drobne wgłębienia i wypukłości o głębokości lub wysokości do 5 mm.

Beton, z którego wykonana jest płyta, powinien spełniać wymagania dla klasy wytrzymałości minimum C20/25 wg PN-EN 206-1:2003 i PN-B-06265:2004.

Krawędzie płyt powinny być proste i wzajemnie równoległe. Dopuszczalne są drobne odpryski i wyszczerbienia krawędzi o głębokości i szerokości do 5 mm oraz długości do 20 mm w liczbie 2 szt. na 1 m płyty, przy czym na jednej krawędzi powierzchni górnej nie może być więcej niż 3 wyszczerbienia, a na powierzchni dolnej nie więcej niż 4 wyszczerbienia. Zwichrowanie krawędzi powierzchni górnej i dolnej nie powinno przekraczać 3 mm na 1 m długości płyty. Powierzchnie boczne płyty powinny być wolne od pęknięć, rys, wgłębienia i wypukłości.

Odchyłka od wymiarów nominalnych powinna wynosić: długości  $\pm 3$  mm, szerokości  $\pm 3$  mm, grubości  $\pm 3$  mm. Nasiąkliwość powinna wynosić  $\leq 6\%$ , a stopień mrozoodporności  $\geq F 150$ .

### **2.4. Geowłóknina separacyjno-filtracyjna.**

Geowłókniny to płaskie geosyntetyki, wykonane najczęściej z włókien polipropylenowych lub poliestrowych (ciągłych lub ciętych) o nieuporządkowanej strukturze, łączonych mechanicznie (igłowanie, przesywanie), lub termicznie (zgrzewanie).

Należy zastosować geowłókninę separacyjno-filtracyjną spełniającą wymagania normy PN-EN ISO 10318 i PN-EN 13249:2014, o poniższych parametrach:

- masa - min 200 g/m<sup>2</sup>,
- grubość 1,9 mm,
- wytrzymałość na rozciąganie min 16 kN/m,
- prędkość przepływu w kierunku prostopadłym do płaszczyzny wyrobu - min 90 mm/s,
- odporność na przebicie statyczne (CBR): wskazana - min 2350 N
- wydłużenie przy zerwaniu wzdłuż min 100%,
- wydłużenie przy zerwaniu wszerz min 40%.

## **3. SPRZĘT.**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni.**

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się ręcznie, zwłaszcza na małych powierzchniach, mechanicznie przy zastosowaniu urządzeń układających (układarek),

Do przycinania kostek można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą).

Do zagęszczania nawierzchni z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytkowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.

Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki.

## **4. TRANSPORT.**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

#### **4.2. Transport materiałów do wykonania nawierzchni.**

Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. Kostki i płyty w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

Płyty ażurowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej. Płyty powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna ich warstwa nie powinna wystawać poza ścianę środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej płyty.

### **5. SKŁADANIE MATERIAŁÓW .**

#### **5.1. Ogólne zasady dotyczące składowania materiałów.**

Ogólne zasady dotyczące składowania materiałów podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

#### **5.2. Składowanie kostek i płyt.**

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

Płyty mogą być przechowywane na wolnym powietrzu. Można je układać w stosach, powierzchnią jezdnią zwróconą do góry, w siedmiu warstwach na paletach, do wysokości trzech palet.

### **6. WYKONANIE ROBÓT .**

#### **6.1. Ogólne zasady wykonania robót.**

Ogólne zasady wykonania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

#### **6.2. Podłoże i koryto.**

Grunty podłoża powinny być niewysadzinowe, jednorodne i nośne oraz zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania, zgodnie z dokumentacją projektową.

Koryto pod podbudowę lub nawierzchnię powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami. Koryto musi mieć skuteczne odwodnienie, zgodne z dokumentacją projektową.

#### **6.3. Konstrukcja nawierzchni z kostki.**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu nawierzchni, z występowaniem podbudowy, podsypki cementowo-piaskowej i wypełnieniem spoin zaprawą cementowo-piaskową, obejmują:

- wykonanie podbudowy,
- wykonanie obramowania nawierzchni (z krawężników i obrzeży),
- przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie kostek z ubiciem,
- zasypka spoin piaskiem,
- wypełnienie szczelin dylatacyjnych,
- pielęgnację nawierzchni i oddanie jej do ruchu.

#### **6.4. Konstrukcja nawierzchni z płyt ażurowych.**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu nawierzchni, z występowaniem podbudowy, geowłókniny z wypełnieniem otworów płyt klincem, obejmują:

- wykonanie podbudowy,
- wykonanie obramowania nawierzchni (z krawężników),
- przygotowanie i ułożenie geowłókniny,
- ułożenie płyt z ubiciem,
- zasypka otworów klincem,
- pielęgnację nawierzchni i oddanie jej do ruchu.

#### **6.5. Podbudowa pod nawierzchnię z kostki brukowej i płyt ażurowych.**

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod warstwą betonowej kostki brukowej i płyty ażurowe powinien być zgodny z dokumentacją projektową i określono ją wg SST nr 3, SST nr 3-1 i SST nr 3-2.

#### **6.6. Obramowanie nawierzchni.**

Krawężniki i obrzeża zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki i płyt.

Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek i płyt w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji krawężników lub obrzeży.

#### **6.7. Podsypka cementowo-piaskowa.**

Grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 5 cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z punktem 2.3. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- współczynnika wodno cementowego od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż  $R_7=10$  MPa,  $R_{28}=14$  MPa.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zwałowaniu nawierzchni należy ją poleć wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20 m.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

#### **6.8. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych.**

##### **6.8.1. Ułożenie nawierzchni z kostek.**

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki.

Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze.

Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością. Kostka do układania mechanicznego nie może mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta, tj. ułożona na palecie w odpowiedni wzór, bez dołożenia połówek i dziewiątek, przy czym każda warstwa na palecie musi być dobrze przesypaana bardzo drobnym piaskiem, by kostki nie przywierały do siebie. Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracą brukarzy, którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają łuki, dokładają kostki w okolicach studzienek i krawężników.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).



Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

#### **6.8.2. Ubicie nawierzchni z kostek.**

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

#### **6.8.3. Spoiny.**

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm.

W przypadku stosowania prostokątnych kostek brukowych zaleca się aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi kąt 45°, a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić piaskiem.

#### **6.9. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu.**

Nawierzchnię na podsypce piaskowej ze spoinami wypełnionymi piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po jej wykonaniu.

Nawierzchnię na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

#### **6.10. Ułożenie geowłókniny.**

Układanie geowłókniny należy wykonać wg poniższych zasad:

- 1) Podłoże należy wyrównać i usunąć wszelkie wystające korzenie, ostre kamienie i inne przedmioty, które mogłyby uszkodzić geowłókninę.
- 2) Rozwinąć geowłókninę na przygotowanym podłożu.
- 3) Pasma geowłókniny łączy się poprzez nakładanie na siebie pasm na co najmniej 300 mm. Jeżeli podłoże jest bardzo nierówne lub słabe, zakład należy zwiększyć do co najmniej 500 mm.
- 4) Geowłókniny o gramaturze > 200 g/m<sup>2</sup> można łączyć zgrzewając ze sobą kolejna pasma. Zgrzewanie korzystne jest szczególnie na gruntach słabonośnych. Geowłókninę rozgrzewa się palnikiem gazowym aż do zmiękczenia włókien a następnie zakłada się na siebie na 100 - 200 mm kolejne pasmo i dociska. Wystarczy, że osoba, rozwijająca warstwę wierzchnią przejdzie po założonych na siebie arkuszach. W trakcie rozgrzewania należy uważać aby nie przepalić geowłókniny. Jeśli geowłóknina jest wilgotna co utrudnia zgrzewanie, wymiar zakładu powinien zostać zwiększony do 500 mm
- 5) W przypadku szkód powstałych w trakcie instalacji, dziury powinny zostać pokryte kawałkiem włókniny tego samego rodzaju. Łaty takie mogą być cięte na wymiar nożem lub nożyczkami. Pokrywający fragment musi wystawać co najmniej 500 mm za krawędź uszkodzonego miejsca. Łata powinna być zgrzana z uszkodzoną geowłókniną lub bezpośrednio po ułożeniu zakryta gruntem wypełniającym.
- 6) Ciężarówki nie powinny być prowadzone bezpośrednio po geowłókninie. Również kruszywo nie powinno być wysypywane bezpośrednio na włókninę. Wymagana grubość warstwy materiału wypełniającego zależy od nośności podłoża, ale nie powinna być mniejsza niż 400 mm na gruntach niskiej nośności.
- 7) Materiał nasypowy najlepiej jest rozprowadzać za pomocą sprzętu gasienicowego ze względu na korzystniejszy rozkład nacisku.
- 8) Zagęszczanie najlepiej jest wykonać za pomocą zagęszczarki płytowej bądź walca wibracyjnego. Aby przekonać się czy zagęszczenie podłoża jest wystarczające można przejechać po nim załadowanym samochodem ciężarowym. Głębokość kolein, które powstaną po przejechaniu pojazdu nie powinna przekroczyć 30 mm. W przypadku powstania głębszych kolein należy zwiększyć grubość warstwy gruntu wypełniającego.

- 9) Jeśli w trakcie eksploatacji pojawią się koleiny należy je wypełnić dodatkowym gruntem. Nie należy niwelować ich spychaczem.

#### **6.11. Ułożenie płyt ażurowych.**

- 1) Przed układaniem płyt ażurowych należy sprawdzić zgodność dostawy z zamówieniem oraz zwrócić uwagę na ewentualne uszkodzenia transportowe.
- 2) Płyty układa się z zachowaniem odpowiednich fug o szerokości 5-10 mm. Układanie poszczególnych rzędów należy regularnie kontrolować sznurem lub łątą, a ewentualne odchylenia korygować. Fugi wypełnia się piaskiem lub zaprawą.
- 3) Nie należy wibrować płyt ażurowych. Do Wyrównywania należy używać młotka gumowego.
- 4) Płyty przy krawężnikach należy układać w taki sposób, aby ich górna krawędź znajdowała się powyżej górnej krawędzi krawężnika.
- 5) Właściwie ułożona płyta ażurowa jest elastycznie związana ze sobą fugami. Pojedyncze obciążenia płyty w ruchu kołowym są przez to płasko przenoszone na podłoże.

### **7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

#### **7.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

#### **7.2. Badania wykonanych robót.**

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w tabeli 2.

Tabela 2 - Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni.

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów                                                                                                       | Sposób sprawdzenia                                                                                                                       |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży, ścieków                                                             | Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, płam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin |
| 2   | Badanie położenia osi nawierzchni w planie                                                                                              | Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych                                                            |
| 3   | Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość                                                       | Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych                                                                                     |
| 4   | Rozmieszczenie i szerokość spoin i szczelin w nawierzchni, pomiędzy krawężnikami, obrzeżami, ściekami oraz wypełnienie spoin i szczelin | Wg punktu 6 niniejszej SST.                                                                                                              |

#### **7.3. Badania w czasie robót.**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje tabela 3.

**Tabela 3 - Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót.**

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów                                                                                                                                      | Częstotliwość badań                                                                                                                                      | Wartości dopuszczalne                                        |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1   | Sprawdzenie podłoża i koryta                                                                                                                                           | Wg SST nr 2                                                                                                                                              |                                                              |
| 2   | Sprawdzenie ew. podbudowy                                                                                                                                              | Wg SST nr 3, norm, wytycznych, wymienionych w punkcie 6.3                                                                                                |                                                              |
| 3   | Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)                                                                                                        | Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z dokumentacją projektową i specyfikacją | Wg punktu 6.7; odchyłki od projektowanej grubości $\pm 1$ cm |
| 4   | Badania wykonywania nawierzchni z kostki                                                                                                                               |                                                                                                                                                          |                                                              |
|     | a) zgodność z dokumentacją projektową                                                                                                                                  | Sukcesywnie na każdej działce roboczej                                                                                                                   | -                                                            |
|     | b) położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)                                                                                                                     | Co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych                                                                                                    | Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm                    |
|     | c) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)                                                                                                            | Co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych                                                                         | Odchylenia: +1 cm; -2 cm                                     |
|     | d) równość w profilu podłużnym (wg BN-68/8931-04 łąką czterometrową)                                                                                                   | Jw.                                                                                                                                                      | Nierówności do 8 mm                                          |
|     | e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łąką profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji) | Jw.                                                                                                                                                      | Prześwity między łąką a powierzchnią do 8 mm                 |
|     | f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)                                                                                                                     | Jw.                                                                                                                                                      | Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,3%                 |
|     | g) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)                                                                                                              | Jw.                                                                                                                                                      | Odchyłki od szerokości projektowanej do $\pm 5$ cm           |
|     | h) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (ogłędziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm)                                              | W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej                                                                                              | Wg punktu 6.8.3 i 6.11 niniejszej SST                        |
|     | i) sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia                                                                                                                    | Kontrola bieżąca                                                                                                                                         | Wg dokumentacji projektowej lub decyzji Inżyniera            |

## 8. OBMIAR ROBÓT.

### 8.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### 8.2. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej i płyt ażurowych.

## 9. ODBIÓR ROBÓT.

### 9.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 7 dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:  
 - przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,

- wykonanie warstwy odsączającej pod podbudowę,
- wykonanie podbudowy,
- wykonanie ław (podsypek) pod krawężniki, obrzeża, ścieki,
- ewentualnie wypełnienie dolnej części szczelin dylatacyjnych.

## **10. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej - wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

## **11. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

### **11.1. Normy.**

- PN-B-04481 - Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
- PN-B-11111 - Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
- PN-B-11112:1996 - Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
- PN-B-11113:1996 - Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- PN-B-06714-17 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności metodą bezpośrednią.
- PN-B-06716 - Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne.
- BN-77/8931-12 - Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- PN-B-06711 - Kruszywa mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
- PN-B-06712 - Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
- PN-88 B/32250 - Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- PN-EN 197-1:2002 - Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
- BN-88/6731-08 - Cement. Transport i przechowywanie.
- PN-EN ISO 10318 - Geosyntetyki. Terminy i definicje.
- PN-EN 13249:2014-03 - Geotekstyli i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy dróg i innych powierzchni obciążonych ruchem (z wyłączeniem dróg kolejowych i nawierzchni asfaltowych).
- PN-EN 1338:2005 - Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.
- BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
- BN-64/8845-01 - Chodniki z płyt betonowych. Warunki techniczne wykonania i odbioru.
- PN-B-10021 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
- BN-68/8931-04 - Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
- BN-64/8931-01 - Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
- BN-68/8931-04 - Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

## **X. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA NR 7 - TERENY ZIELONE**

CPV: 45112710-5 - Roboty w zakresie kształtowania terenów zielonych

### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z odtworzeniem terenów zielonych, realizowanych dla inwestycji: „Budowa sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej w Okalewie”, zlokalizowanej na dz. nr 825/2, obręb nr 0009 - Okalewo, gmina Skrwilno, powiat rypiński, woj. kujawsko-pomorskie, w zakresie „Zagospodarowania terenu”.

### **1.2. Zakres stosowania SST.**

Niniejsza szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót objętych niniejszym kontraktem.

### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Zakres robót objętych SST dotyczy zasad prowadzenia robót związanych z odtworzeniem nawierzchni trawiastej terenów zielonych.

### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

## **2. MATERIAŁY.**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **2.2. Ziemia urodzajna.**

Należy wykorzystać część zdjętej warstwy humusu. Ziemia urodzajna nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona, zanieczyszczona chemicznie. Ziemia przeznaczona do trawników musi być parowana w taki sposób, aby zniszczyć ewentualne nasiona chwastów.

### **2.3. Nawierzchnia trawiasta.**

Nawierzchnię trawiasta stanowić będzie trawa naturalna. Należy zastosować uniwersalną mieszankę traw, w której przykładowo zastosowano niżej wymienione gatunki:

- Rajgras angielski - 55%,
- Kostrzewa czerwona - 20%,
- Rajgras angielski - 10%,
- Kostrzewa czerwona - 5%,
- Kostrzewa owcza - 5%,
- Wielchlina łąkowa - 5%.

Podłoże pod tereny zielone stanowić będzie grunt rodzimy splantowany.

## **3. SPRZĘT.**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót.**

Wyboru sprzętu dokona Wykonawca po zapoznaniu się z dokumentacją projektową oraz wymaganiami stawianymi w SST. Ponadto Wykonawca przy doborze sprzętu ma obowiązek kierować się DTR poszczególnych urządzeń, technologią wbudowania poszczególnych materiałów.

## **4. TRANSPORT.**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **4.2. Transport materiałów urządzeń i sprzętu.**

Transport materiałów, urządzeń i sprzętu Wykonawca zrealizuje we własnym zakresie. W przypadku urządzeń i materiałów wymagających specjalistycznego transportu, transport ten zrealizuje producent poszczególnych materiałów lub urządzeń w porozumieniu z Wykonawcą. Wykonawca może zrealizować tenże transport we własnym zakresie jednakże zgodnie z instrukcją producenta poszczególnych materiałów i pod jego nadzorem.

## **5. WYKONYWANIE ROBÓT.**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót.**

Ogólne zasady wykonania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **5.2. Przygotowanie podłoża.**

Należy przygotować warstwę ziemi urodzajnej uprzednio zdjętej z powierzchni terenu o grubości około 10 cm. Warstwę tę należy równomiernie rozścielić na powierzchni przeznaczonej pod nawierzchnię trawiastą, następnie mechanicznie lub ręcznie wyrównać teren przez ścięcie wypukłości, przemieszczanie urobku i zasypanie wgłębień oraz ręcznie lub mechanicznie zagęścić warstwę wegetacyjną.

Humus należy wcześniej przygotować wykonując jego mieszankę z nawozem mineralnym np. azofoską w ilości około 3,7 kg na 1 m<sup>3</sup> humusu.

### **5.3. Wykonanie trawnika terenów zielonych.**

#### Sianie trawy.

Nawierzchnie trawnikowe spełniają określone zadania i powinny być wytrzymałe na wydeptywanie oraz na zmiany warunków klimatycznych. Właściwą nawierzchnię terenów zielonych należy uzyskać przez wysiew nasion mieszanki traw trawnikowych. Nawierzchnia trawiasta wykonywana siewem - jest najbardziej naturalnym sposobem realizacji zadarniania, umożliwia dowolne kształtowanie składu gatunkowego i odmianowego traw, ściśle dostosowanych do lokalnych potrzeb.

Przygotowanie gleby i sam siew można przeprowadzić w ten sposób, że wprowadzone nawozy o spowolnionym działaniu mogą funkcjonować w optymalnych dla nich warunkach.

Zasianie nasion traw następuje ręcznie lub maszyną do siewu wzdłuż i w poprzek. Nasiona powinny być siane na głębokość do około 2 cm. Z reguły wystarcza 25 - 30 g/m<sup>2</sup>. Dobranie gęstości zasiewu powinno być dopasowane od miejsca, temperatury, opadów i wartości pH warstwy wierzchniej.

W praktyce należy dobrać gatunki traw do miejsca, w którym będą rosły. Zaleca się skorzystanie z porady fachowca. Przed pierwszym zasianiem należy odpowiednio przygotować podłoże. Wykonanie terenów trawiastych z siewu jest tanim rozwiązaniem. Należy się jednak liczyć z tym, iż w zależności od terminu siania zadowalające zadarnienie uzyskujemy dopiero w 3 do 6 miesięcy.

Całą warstwę wegetacyjną po wysiewie należy wyrównać i zagęścić walcem kolczatką.

### Pielęgnacja trawników.

Pielęgnacja wykończeniowa trawników jest konieczna, aby osiągnąć stan gotowy do oddania i przeprowadzić ją powinna firma, która go wykonała. Niedobry zwyczaj pozostawiania pielęgnacji wykończeniowej lub jej części ze względów oszczędzania na kosztach robotnikom budowlanym lub późniejszych użytkownikom prowadzi z reguły do tego, że gwarancja staje pod znakiem zapytania i można się spodziewać konfliktu. Dlatego Wykonawca może zlecić pielęgnację wykończeniową firmie specjalistycznej lub tej, która wykonywała trawnik.

Nie jest możliwe, aby zabiegi wykończeniowe zapisać w przedmiarze robót, ponieważ stan gotowy do odbioru zależy znacznie od pory roku i pogody, w którym może zostać przeprowadzony. Pomocniczo określono w niniejszej specyfikacji zabiegi i materiały.

Podlewanie trawników z siewu - w ramach pielęgnacji wykończeniowej powinny zostać wykonane następujące prace:

- aby nasiona szybko wzeszły muszą być wilgotne,
- kiedy trawa zacznie kiełkować należy uważać, aby nie nawilżać tylko najwyższych warstw (kilka milimetrów), ale 10 cm warstwy nośnej trawy, aby korzenie zostały pobudzone do wegetacji w dół,
- właściwe są proporcje około 10÷15 l/m<sup>2</sup> wody na jedno zraszanie,
- odstępy między podlewaniem powinny być stopniowo zwiększane,
- w fazie początkowej należy położyć nacisk na planowane zraszanie,
- częstotliwość i ilości podlewania musi być dopasowane do miejscowego klimatu.

Nawożenie trawników z siewu należy wykonać w następujący sposób:

- dwa nawożenia przy dawce ok. 25 g/m<sup>2</sup> nawozu wolnodziałającego z reguły wystarczą, aby osiągnąć pożądaną darni,
- nawozy szybko działające powinny być dawkowane częściej i w mniejszych dawkach, aby uniknąć wypalenia darni, nie zaleca się zatem ich stosowania.

- przy jesiennym siewie drugie nawożenie powinno nastąpić wiosną,

- zaleca się każdorazowo badać skład chemiczny podłoża,

Koszenie trawników z siewu należy wykonać w następujący sposób:

- trawa powinna zostać skoszona przy wysokości 6÷8 cm,
- pozostawiona wysokość nie powinna być niższa niż około 4 cm,
- użyte urządzenia nie mogą zostawiać siadów jeżdżenia; można to osiągnąć przy koszeniu w czasie suchej pogody; koszenie przy wilgotnej aurze jest błędem pielęgnacji,
- zaleca się zebranie skoszonej trawy,
- zasadniczo wystarcza około 6 koszeń,
- występujące miejsca gdzie ziarna trawy nie wzeszły, powinny zostać posypane mieszanką regenerującą.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **6.2. Kontrola jakości nawierzchni trawiastej.**

Kontrola w czasie wykonywania trawników polega na sprawdzeniu :

- oczyszczenia terenu z gruzu i zanieczyszczeń
- określenia ilości zanieczyszczeń ( w m<sup>3</sup>),
- pomiaru odległości wywozu zanieczyszczeń na zwałowisko,
- wymiany gleby jałowej na ziemię urodzajną z kontrolą grubości warstwy rozścielonej ziemi, jeżeli jest to konieczne,
- ilość rozrzuconego piasku,
- prawidłowego oprysku nawozem,
- prawidłowego uwałowania terenu,
- zgodności składu gotowej mieszanki traw z ustalonym założeniem przetargowym oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.
- prawidłowości zasiewu trawy,
- w przypadku wystąpienia miejsc nie porośniętych należy je uzupełnić.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **7.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego podłoża oraz nawierzchni właściwej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **8.2. Wynik odbioru robót.**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

### **9.1. Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej.**

Cena 1 m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie właściwej nawierzchni wraz z jej pielęgnacją,
- roboty wykończeniowe i uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

### **10.1. Normy:**

- PN-B-04481 - Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
- PN-B-06714-17 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności metodą bezpośrednią.
- PN-B-11111 - Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
- BN-68/8931-04 - Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
- BN-77/8931-12 - Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- PN-R-65023:1999 - Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.
- PN-B-06716 - Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne.



## **XI. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA NR 8 - SIEĆ WODOCIĄGOWA**

CPV: 45231300-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

### **1. WSTĘP.**

#### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych sanitarnych, obejmujących budowę sieci wodociągowej, związanych z inwestycją: „Budowa sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej w Okalewie”, zlokalizowanej na dz. nr 825/2, obręb nr 0009 - Okalewo, gmina Skrwilno, powiat rypiński, woj. kujawsko-pomorskie, w zakresie „Przyłączy sanitarnych i instalacji wewnętrznych”.

#### **1.2. Zakres stosowania SST.**

Specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót montażowych sieci wodociągowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

**1.4.1.** Wodociąg grupowy - wodociąg zasilający w wodę co najmniej dwie jednostki osadnicze lub co najmniej jedną jednostkę osadniczą i co najmniej jeden zakład produkcyjny nie leżący w granicach tej jednostki osadniczej,

**1.4.2.** Sieć wodociągowa zewnętrzna - układ przewodów wodociagowych znajdujący się poza budynkiem odbiorców, zaopatrujący w wodę ludność lub zakłady produkcyjne,

**1.4.3.** Przewód wodociagowy magistralny; magistrała wodociagowa - przewód wodociagowy doprowadzający wodę od stacji wodociagowej do przewodów rozdzielczych,

**1.4.4.** Przewód wodociagowy rozdzielczy - przewód wodociagowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do przyłączy domowych i innych punktów czerpalnych,

**1.4.5.** Przyłącze domowe; połączenie domowe - przewód wodociagowy z wodomierzem łączący sieć wodociagową z wewnętrzną instalacją obiektu zasilanego w wodę,

**1.4.6.** Przewód wodociagowy tranzytowy i przesyłowy - przewód wodociagowy bez odgałęzień, przeznaczony wyłącznie do transportu wody na dużą odległość i łączący źródło wody ze zbiornikiem początkowym lub magistralą wodociagową,

**1.4.7.** Rura ochronna - rura o średnicy większej od przewodu wodociagowego służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do odprowadzenia na bezpieczną odległość poza przeszkodę terenową (korpus drogowy) ewentualnych przecieków wody.

**1.4.8.** Pozostałe określenia:

- PE-HD - politylen wysokiej gęstości,
- DN - średnica nominalna rury z PE lub PVC równa średnicy zewnętrznej, podawana w mm,
- g - grubość nominalna ścianki rury podawana w mm,
- SDR - znormalizowany stosunek wymiarów, stosunek nominalnej średnicy zewnętrznej do nominalnej grubości ścianki danej rury,
- PN - ciśnienie nominalne, podawane w barach,
- SN - sztywność obwodowa (pierścieniowa) rury, wyraża zdolność rury do przejmowania zewnętrznych obciążeń, pochodzących od gruntu lub ruchu kołowego, wyrażana w kPa,
- MFI - wskaźnik szybkości płynięcia,
- PH - odczyn środowiska oddziałującego na elementy sieci kanalizacyjnej.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr OST-01 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

## **2. MATERIAŁY.**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **2.2. Rury i kształtki ciśnieniowe.**

Do wykonania rurociągów wodociagowych należy zastosować rury i kształtki z polietylenu wysokiej gęstości PE-HD, klasy PE 100, SDR17, PN10 lub klasy PE 100, SDR11, PN16, wodociagowe, w kolorze niebieskim, produkowane w oparciu o PN-EN 12201 i PN-EN ISO 15494 (U).

System taki musi charakteryzować się:

- doskonałą wytrzymałością mechaniczną,
- wysoką uderzalnością,
- bardzo dobrą elastycznością,
- możliwością zaciskania rur i odcinania przepływu mediów przy pracach remontowych,
- gładką powierzchnią wewnętrzną zmniejszającą opory przepływu - niski ciężar,
- łatwością i szybkością montażu,
- odpornością na czynniki korozyjne zawarte w glebie,
- obojętnością fizjologiczną.

Przewody należy łączyć za pomocą zgrzewania doczołowego, elektrooporowego (sieć) lub za pomocą kształtek skręcanych (przyłącze). Łączenie nowych przewodów z istniejącymi sieciami należy łączyć za pomocą łączników rurowych.

### **2.3. Armatura i osprzęt.**

#### **2.3.1. Hydrant nadziemny.**

Należy zamontować hydrant nadziemny z podwójnym zamknięciem:

- połączenia kołnierzowe i owiercenie PN-EN 1092-2:1999 (DIN 2501), maksymalne ciśnienie PN16
- hydrant DN80 - posiada dwie nasady boczne typ B na węże Ø75,
- głębokość zabudowy RD=1,5 m,
- korpus górny, korpus dolny, kolumna wykonane z żeliwa sferoidalnego GGG40 EN-GJS-400-15 (DIN1693),
- samoczynne całkowite odwodnienie z chwilą odcięcia wody, realizowane przy pomocy specjalnego wycięcia w grzybie,
- trzpień górny i dolny wykonany ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem,
- wrzeciono ze stali nierdzewnej 1.4021,
- uszczelnienie wrzeciona o-ringowe,
- tłok uszczelniający z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-15 z zawulkanizowaną powłoką elastomerową, dopuszczoną do kontaktu z wodą pitną,
- drugie zamknięcie w postaci kuli wykonanej z tworzywa sztucznego o budowie komórkowej,
- krańcowy ogranicznik ruchu przy otwieraniu i zamykaniu,
- zawór napowietrzający zabudowany w pokrywach hydrantu,
- pierścień dodatkowy typu o-ring w górnej komorze hydrantu zabezpieczający pakiet uszczelniający ślizgu przed korozją,
- możliwość wymiany elementów wewnętrznych hydrantu bez wykopywania,
- ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy DIN 30677, dodatkowe zabezpieczenie przed promieniowaniem UV - kolor czerwony,
- oznakowanie hydrantu zgodne z PN-EN 14384,
- Wymagane dokumenty: Świadectwo dopuszczenia, Certyfikat CE, Atest PZH, Deklaracja zgodności z PN, karta katalogowa, Ubezpieczenie OC za produkt, Certyfikat ISO.

#### **2.3.2. Zasuwy odcinające.**

Należy zamontować zasuwy odcinające:

- z miękkim uszczelnieniem przeznaczone są do instalacji wodociagowych,
- korpus - żeliwo EN-GJS 400-15 EN-GJS 500-7 wg PN-EN 1563:2012,
- pokrywa - żeliwo EN-GJS 400-15 EN-GJS 500-7 wg PN-EN 1563:2012,

- klin - żeliwo (DN40-DN600) EN-GJS 400-15, EN-GJS 500-7; guma EPDM (lub NBR) wg PN-EN 1982:2010, PN-EN 1563:2012 i PN-ISO 1629:2005,
- korek uszczelniający - mosiądz wg PN-EN 1982:2010,
- pierścień zabezpieczający - stal 1.1260 wg PN-74/H-84032,
- uszczelka czyszcząca - guma EPDM (lub NBR) wg PN-ISO 1629:2005,
- nakrętka trzpienia - mosiądz wg PN-EN 1982:2010,
- trzpień - stal 1.4021 wg PN-EN 10088-1:2014,
- uszczelka pokrywy - guma EPDM (lub NBR) wg PN-ISO 1629:2005,
- pierścień uszczelniający o przekroju kołowym - guma EPDM (lub NBR) wg PN-ISO 1629:2005,
- śruba z łbem walcowym z gniazdem sześciokątnym wg norm przedmiotowych PN-EN ISO 4762:2006,
- zaślepka śruby – parafina,
- podkładka - poliamid PA6 wg PN-EN ISO 1874-1:2010,
- ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy PN-EN ISO 12944-5:2009,
- zgodność wyrobu z PN-EN 1074-1 i 2:2002, PN-EN 1171:2007,
- połączenia kołnierzowe wg PN-EN 1092-2:1999 (DIN 2501),
- ciśnienie PN10, PN16,
- długość zabudowy szereg 14 wg PN-EN 558+A1:2012,
- znakowanie zasuwy odpowiadające wymaganiom normy PN-EN-19:2005 i PN-EN-1074:2002.
- dokumenty: Deklaracja zgodności z PN, Karta katalogowa, Ubezpieczenie OC za produkt, Certyfikat ISO.

### 2.3.3. Obudowy teleskopowe do zasuw.

Należy zamontować obudowy teleskopowe do zasuw:

- zakres obudowy teleskopowej - RD=1,3–1,8 m,
- pręt ocynkowany o profilu kwadratowym o boku min. 18 mm,
- kaptur trzpienia wykonany z żeliwa sferoidalnego GGG40 EN-GJS-400-15 przymocowany śrubą,
- sprzęgło z żeliwa sferoidalnego GGG40 EN-GJS-400-15 mocowane do trzpienia zasuwy za pomocą ocynkowanej (nierdzewnej) wg PN-EN ISO 1234:2000 zawleczeni,
- zabezpieczenie przed rozerwaniem,
- blacha oporowa umożliwiająca ustawienie obudowy na dowolnej wysokości,
- rura osłonowa wykonana z PE,
- dokumenty: Deklaracja zgodności z PN, Karta katalogowa, Ubezpieczenie OC za produkt, Certyfikat ISO.

### 2.3.4. Skrzynki uliczne do zasuw:

Należy zamontować skrzynki uliczne do zasuw:

- wykonanie wg DIN 4056, wymiary 270 x 270 x 190 mm,
- korpus wykonany z tworzywa PEHD,
- pokrywa wykonana z żeliwa szarego GG25 wg EN-GJL-250,
- płyta podkładowa do skrzynki wykonana z PEHD,
- wymagane dokumenty: Deklaracja zgodności z PN, Karta katalogowa, Ubezpieczenie OC za produkt, Certyfikat ISO.

### 2.3.5. Przyłącze do sieci wodociągowej z odejściem kołnierzowym:

Należy zamontować przyłącze do sieci wodociągowej z odejściem kołnierzowym:

- korpus wykonany z żeliwa sferoidalnego EN-GJS 400-15,
- prosty przelot obejmy, bez przewężeń i bez gniazda w miejscu zamknięcia,
- obejma wyłożona gumą na całej powierzchni - śruby łączące obejmę dolną ze stali nierdzewnej,
- zgodność wyrobu z PN-EN 1074-1 i 2:2002,
- długość zabudowy wg dokumentacji producenta,
- połączenia kołnierzowe i przyłącz wg PN-EN 1092-2:1999 (DIN 2501),
- ciśnienie PN10, PN16,
- ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy PN-EN ISO 12944-5:2009,
- znakowanie przyłączy odpowiada wymaganiom normy: PN-EN 19:2005, PN-EN 1074:2002
- wymagane dokumenty: Atest PZH do wody pitnej, Deklaracja zgodności z PN, Karta katalogowa, Ubezpieczenie OC za produkt, Certyfikat ISO.

## **2.4. Bloki podporowe i oporowe.**

Bloki podporowe należy wykonać w miejscach montażu zasuw, a bloki oporowe w miejscu montażu hydrantów trójników i załamania. Należy je wykonać z betonu B-15 i ich miejsca styków z armaturą i kształtkami należy wyłożyć folią PE lub papą. Bloki podporowe i oporowe należy wykonać zgodnie z normami BN-81/9192-04 i BN-81/9192-05.

## **2.5. Kruszywo na podsypkę.**

Podsypka rurociągi może być wykonana z zagęszczonego piasku o minimalnej wysokości 10 cm. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-86/B-06712, BN-66/6774-01 i BN-84/6774-02.

## **2.6. Oznakowanie rurociągów i uzbrojenia.**

Oznakowanie trasy rurociągu należy wykonać taśmą z tworzywa sztucznego (np. z folii polietylenowej), ułożonej około 20 cm ponad rurą.

Oznakowanie uzbrojenia wodociągowego należy wykonać zgodnie z PN-86/B-09700. Tabliczki znacznikowe należy montować na ścianach budynku lub ewentualnie na słupkach z rur stalowych ocynkowanych DN50 mm wg PN-78/H-74244, posadowionych w gruncie w fundamencie z betonu zwykłego z kruszywa naturalnego B-10.

## **3. SPRZĘT.**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **3.2. Rodzaje sprzętu.**

Do wykonania sieci i przyłącza należy stosować następujący sprzęt:

- samochód skrzyniowy 5 t,
- wciągarka ręczna 3-5 t,
- żuraw samochodowy 4 t,
- prościarka do rur PE,
- zgrzewarka doczołowa do rur PE-HD o średnicy do 280 mm,
- agregat prądotwórczy.

## **4. TRANSPORT.**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **4.2. Transport rur.**

Przewóz rur powinien być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości, które posiadają wsporniki boczne. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Rury podczas transportu muszą być zabezpieczone przed: uszkodzeniem metalowymi częściami środków transportu np. śruby, łańcuchy itp.

W trakcie rozładunku przy użyciu żurawi należy stosować liny miękkie np. nylonowe. Nie wolno stosować metalowych lin i łańcuchów. Rury w oryginalnych zapakowanych wiązkach należy rozładowywać z zastosowaniem wózków widłowych

#### **4.3. Transport kruszyw.**

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

#### **4.4. Transport pozostałych materiałów.**

Pozostałe materiały jak urządzenia, armatura, kształtki i materiały izolacyjne powinny być transportowane w oryginalnych opakowaniach i zabezpieczone przed uszkodzeniami oraz powinny być przewożone zgodnie z zaleceniami producenta.

### **5. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące składowania materiałów.**

Wymagania ogólne dotyczące składowania materiałów podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych..

#### **5.2. Składowanie rurociągów.**

Rury należy składować na równym, gładkim i podłożu bez kamieni i przedmiotów o ostrych krawędziach. Zwoje należy składować w pozycji poziomej. Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować na po 3 jedna na drugiej do wysokości max 3 m, przy czym ramki wiązek powinny spoczywać na sobie. Luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości min 10 cm, grubości min 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m.

Stosy z boku powinny być zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o innych średnicach powinny być składowane oddzielnie.

Należy unikać składowania przez okres dłuższy niż 12 miesięcy bez stosowania odpowiednich środków zabezpieczających. W przypadku przykrycia rur i kształtek plandekami nieprzepuszczającymi światła należy zapewnić ich dobrą wentylację.

Elementy uszczelniające należy starannie chronić przed światłem i składować w suchym chłodnym miejscu. Niedopuszczalne jest rzucanie rurami jak również ich przetaczanie i wleczenie. Należy unikać wyginania i naprężeń udarowych.

#### **5.3. Składowanie kruszywa.**

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

#### **5.4. Składowanie urządzeń, armatury i innych materiałów.**

Urządzenia i armatura powinny być składowane w oryginalnych opakowaniach, zgodnie z zaleceniami producentów oraz powinny być przechowywane w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję i zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, kleje, środki odtłuszczające, farby i inne) powinny być składowane w sposób uporządkowany w zamkniętych pomieszczeniach zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi i uszkodzeniami mechanicznymi. Materiały łatwopalne takie jak farby, rozpuszczalniki i kleje należy je przechowywać z zachowaniem szczególnej ostrożności w zakresie ochrony ppoż.

### **6. WYKONANIE ROBÓT.**

#### **6.1. Ogólne zasady wykonania robót.**

Ogólne zasady wykonania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

## 6.2. Roboty przygotowawcze.

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

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

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ściśle przylegający teren,
- powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

## 6.3. Układanie i montaż rurociągu.

### 6.3.1. Ogólne zasady montażu i układania rurociągów z PE-HD.

Montaż rurociągu tłoczego z PE-HD należy przeprowadzić w następujący sposób:

- rury PE-HD produkowane w odcinkach mogą być łączone w dłuższe odcinki w wykopie lub poza nim, w pobliżu jego krawędzi,
- możliwość uginania się rur PE-HD pozwala na opuszczenie do wykopów rurociągów już zmontowanych,
- zalecany minimalny promień gięcia dla rur PE o SDR21 nie może być mniejszy niż  $25 \times DN$ ,
- jeżeli rurociąg będzie układany w warunkach niskich temperatur zewnętrznych, to promień gięcia powinien wynosić min  $35 \times DN$ ,
- w przypadkach dostarczania rur w zwojach należy je układać w wykopach pod takim kierunkiem ugięcia, pod jakim zostały pierwotnie zwinięte w produkcji,
- zmiany kierunku rury przez jej ugięcie można wykonać tylko ręcznie,
- niedopuszczalne jest wyginanie rur z zastosowaniem sprzętu mechanicznego, jak również przez ich podgrzewanie,
- rury w wykopie powinny być ułożone w osi projektowanego przewodu z zachowaniem spadków,
- osiowość ułożenia rur najlepiej zapewnić układając je oznaczeniami do góry i w jednej linii,
- rury na całej długości powinny ściśle przylegać do podłoża na co najmniej  $1/4$  obwodu.

### 6.3.2. Zgrzewanie rurociągu z PE-HD.

Rury PE-HD należy łączyć metodą zgrzewania doczołowego wytycznych podanych przez producenta zgrzewarki. Proces zgrzewania należy prowadzić wg poniższych zasad:

- proces zgrzewania musi odbywać się przy dodatnich temperaturach otoczenia,
- nie wolno wykonywać zgrzewania przy występowaniu dużej wilgotności powietrza, np. mgły,
- przed rozpoczęciem zgrzewania zawsze należy zapoznać się z instrukcją zgrzewarki,
- jeżeli kolejne czynności podane w instrukcji zgrzewarki odbiegają od ogólnych wytycznych dotyczących zgrzewania, należy zastosować się do instrukcji urządzenia.

Proces zgrzewania doczołowego polega na ogrzaniu i uplastycznieniu powierzchni łączonych elementów za pomocą płyty grzejnej, a następnie po odsunięciu ich od płyty, na docięnięciu do siebie z odpowiednią siłą docisku i pozostawieniu do ochłodzenia.

Należy zwrócić szczególną uwagę w przypadku łączenia rur zakwalifikowanych do tej samej grupy wskaźnika szybkości płynięcia (MFI), żeby użyć rur tej samej średnicy i grubości ścianek. Zgrzewanie należy przeprowadzić następująco:

- zgrzewarkę ustawić w równym, czystym i suchym miejscu, w razie potrzeby osłoniętym namiotem,
- otworzyć zgrzewarkę,
- upewnić się, że łączone odcinki rur mogą być swobodnie przesuwane na wózkach w czasie łączenia,
- sprawdzić czy rury ułożone są prosto i pewnie na wózkach,
- końcówki rur ustawić osiowo,
- oczyścić końce rur i ułożyć rury w uchwytach trzymających i właściwie je zamknąć,
- uruchomić skrawarkę i dosuwać rury do noża skrawającego tak długo, aż będą powstawać ciągłe pasma wiórów o pełnej grubości ścianki,
- odsunąć rury od noża skrawającego,

- po nagraniu płyty grzewczej do właściwej temperatury, należy wsunąć płytę grzewczą pomiędzy końcówki i docisnąć oba końce rury do płyty.
- po wystąpieniu na końcach rur wypłytki sprawdzić, czy jest ona taka sama na całym obwodzie,
- gdy wypływka osiągnie wielkość około  $5 \div 10$  % grubości ścianki, należy zredukować siłę docisku i kontynuować zgrzewanie,
- należy równocześnie kontrolować czas operacji,
- po wstępnym ogrzaniu należy osunąć płytę grzejącą,
- następnie należy dosunąć do siebie zmiękczone końcówki rur i stopniowo zwiększyć siłę docisku aż do osiągnięcia żądanej wartości,
- podczas chłodzenia siła docisku nie ulega zmianie,
- po ochłodzeniu zgrzewu należy ostrożnie otworzyć obejmy mocujące i wyjąć rury z maszyny,
- po zakończeniu zgrzewania należy zmierzyć wielkość wypłytki,
- uzyskane wartości powinny być zgodne z podanymi w specyfikacji,
- sprawdzenia wypłytki dokonać na całym obwodzie zgrzewu (rowek między wałeczkami nie może być zagłębiony poniżej zewnętrznej powierzchni ścianki rury, przesunięcie ścianek łączonych rur nie może przekroczyć 10 % grubości ścianki i szerokość wypłytki nie może przekroczyć:  $0,68e \leq B \leq 1,0e$ )
- ponadto należy przed rozpoczęciem właściwego zgrzewania należy wykonać zgrzewanie próbne, celem sprawdzenia poprawności sprzętu i doboru właściwych parametrów zgrzewania w danych warunkach.

#### **6.4. Montaż uzbrojenia podziemnego.**

Montaż armatury z osprzętem należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta podaną w DTR armatury. W szczególności należy stosować się do poniższych wskazówek.

Montaż zasuw należy wykonać wg poniższego schematu:

- wykonanie dołków montażowych,
- opuszczenie zasuw i kształtek na dno wykopu,
- ustawienie zasuw i kształtek w przewodzie,
- uszczelnienie złączy,
- założenie uszczelki i skręcenie połączeń kołnierзовych,
- podbicie zasuw i kształtek ziemią,
- ustawienie obudowy i skrzynki ulicznej.

Montaż hydrantu należy wykonać wg poniższego schematu:

- zmontowanie hydrantu,
- założenie uszczelki i skręcenie śrubami połączeń kołnierзовych,
- wykonanie obsypki odwadniającej,
- zmontowanie zasuw i kształtek (schemat montażu patrz wyżej),
- ustawienie skrzynki i obudowy zasuw.

Podłączenie do istniejącej sieci wodociągowej należy wykonać wg poniższego schematu:

- dokładne oczyszczenie rury w miejscach nałożenia kształtki,
- doniesienie materiałów i opuszczenie na dno wykopu,
- założenie obejmy i skręcenie na śruby,
- połączenie zasuw z odejściem kołnierзовym, z założeniem uszczelki i skręcenie śruby.
- połączenie aparatu do nawiercenia z kołnierзем zasuw,
- przewiercenie otworu w rurze i zamknięcie zasuw,
- odłączenie aparatu do nawiercenia,
- połączenie zasuw z tuleją kołnierзова sieci

Pozostałe łączniki, kształtki i osprzęt należy montować zgodnie z instrukcjami producentów podanymi w DTR poszczególnych elementów.

### **7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

#### **7.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

## 7.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

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

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera w oparciu o normę BN-83/8836-02, PN-81/B-10725 i PN-91/B-10728. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa lub betonu,
- badanie ewentualnego drenażu,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściu pod drogami (rury ochronne, obudowy tunelowe),
- badanie zabezpieczenia przed korozją i prądami błądzącymi,
- badanie wykonania obiektów budowlanych na przewodzie wodociągowym (w tym: badanie podłoża, sprawdzenie zbrojenia konstrukcji, izolacji wodoszczelnej, zabezpieczenia przed korozją, sprawdzenie przejść rurociągów przez ściany, sprawdzenie montażu przewodów i armatury, sprawdzenie rzędnych posadowienia pokryw włazów),
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

## 7.4. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć  $\pm 3$  cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 5 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm, dla pozostałych przewodów  $\pm 2$  cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm,



- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm, dla pozostałych przewodów  $\pm 2$  cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97.

#### **7.5. Próba szczelności i dezynfekcja rurociągów wodociągowych.**

Dla sprawdzenia wytrzymałości rur i szczelności złącz rurociągu z PE, należy przeprowadzić próbę ciśnieniową. Próbę należy wykonać po ułożeniu przewodu i wykonaniu warstwy ochronnej z podbiciem rur z obu stron piaszczystym gruntem dla zabezpieczenia przed przesunięciem przewodu. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla sprawdzenia ewentualnego przecieku.

Wymagania odnośnie szczelności rurociągu ujęte są w PN-B-10725:1997 oraz w PN-EN 805:2002. W szczególności należy stosować normę podaną jako drugą.

Rurociągi z PE przed ich oddaniem do eksploatacji podlegają dokładnemu przepłukaniu czystą wodą, przy szybkości przepływu dostatecznej do wypłukania wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych.

Przed płukaniem należy przeprowadzić dezynfekcję wodą chlorowaną powstałą z rozpuszczenia podchlorynu wapnia lub sodu, zawierającą min 50 mg  $\text{Cl}_2/\text{dm}^3$  przy czasie kontaktu wynoszącym 24 godziny.

Dezynfekcję przeprowadza się dawkując roztwór środka dezynfekującego przy powolnym napełnianiu przewodu. Pozostałość chloru w wodzie po tym okresie powinna wynosić 10 mg  $\text{Cl}_2/\text{dm}^3$ . Po przeprowadzeniu dezynfekcji sieć należy ponownie przepłukać wodą wodociągową jak poprzednio.

Po dokonanej dezynfekcji i przepłukaniu rurociągów powinna być dokonana analiza bakteriologiczna wody w laboratorium Stacji Sanitarnej - Epidemiologicznej.

Próbę szczelności należy przeprowadzić w następujący sposób:

- próbę należy wykonać po ułożeniu przewodu i wykonaniu warstwy ochronnej z podbiciem rur z obu stron piaszczystym gruntem dla zabezpieczenia przed przesunięciem przewodu,
- wszystkie złącza powinny być odkryte dla sprawdzenia ewentualnego przecieku,
- napełnia się odcinek przewodu wodą z prędkością 7 h/km rurociągu niezależnie od jego średnicy,
- temperatura wody użytej do próby nie może przekraczać 20°C,
- przewód nie powinien być nasłoneczniony, a zimą temperatura jego zewnętrznej powierzchni nie może spaść poniżej +1°C,
- ustala się ciśnienie próbne równe ciśnieniu nominalnemu i utrzymuje się je przez 2 h przez ewentualne dopompowanie wody,
- następnie ciśnienie próbne zwiększa się do wartości 1,5 ciśnienia nominalnego i utrzymuje przez 2 h jw.
- po tym czasie obniża się ciśnienie próbne do ciśnienia nominalnego i utrzymuje się przez 1 godz. jw.
- ilość dopompowanej wody nie może przekroczyć wartości maksymalnej,
- na złączach poddanych próbie ciśnieniowej nie mogą występować przecieki w postaci kropelek wody oraz nie może pojawić się rosa,
- w razie stwierdzenia przecieków na złączach, należy dokonać naprawy.

### **8. OBMIAR ROBÓT.**

#### **8.1. Ogólne zasady obmiaru robót.**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych..

#### **8.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wykonanego i odebranego sieci wodociągu. Pozostałe jednostki szczegółowe podano w przedmiarze robót.

### **9. ODBIÓR ROBÓT.**

#### **9.1. Ogólne zasady odbioru robót.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami Inżyniera Budowy, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 7 dały wyniki pozytywne.

## **9.2. Sposób odbioru robót.**

Odbiór robót związanych z wyznaczeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe przewodów i kształtek,
- wykonanie montażu armatury z osprzętem,
- zasypywany zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić: około 100 m dla przewodów z tworzywa sztucznego PE bez względu na sposób prowadzenia wykopów. Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi.

## **9.4. Odbiór końcowy.**

Odbiorowi końcowemu wg PN-81/B-10725, PN-EN 1610:1997 i PN-EN 805:2002 podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypanym przewodzie, otwartych zasuwach,
- badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).

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

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

# **10. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

## **10.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

## **10.2. Cena jednostki obmiarowej.**

Cena 1 m wykonanego i odebranego rurociągu wodociągowego obejmuje:

- dostawę materiałów,
- ułożenie przewodów wraz z montażem armatury z osprzętem,
- przeprowadzenie próby szczelności,
- dezynfekcję i płukanie przewodu
- pomiary i badania.
- wykonanie robót wykończeniowych i porządkowych.

# **11. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

## **11.1. Normy:**

- BN-83/8836-02 - Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.

- PN-81/B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-87/B-01060 - Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
- PN-81/B-10725 - Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-EN 1610:1997 - Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę - Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.
- PN-EN 806-1:2004 - Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-EN 12201-1:2004 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 12201-2:2004 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Rury.
- PN-EN 12201-3:2004 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Kształtki.
- PN-EN 12201-4:2004 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Armatura.
- PN-EN 12201-5:2003 (U) - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Przydatność do stosowania.
- PN-EN ISO 15494:2005 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do zastosowań przemysłowych - Polibuten (PB), polietylen (PE) i polipropylen (PP) - Specyfikacje elementów i systemu - Serie metryczne.
- ISO 4440 - Tworzywa sztuczne. Oznaczenie wskaźnika szybkości płynięcia tworzyw termoplastycznych.
- PN-82/M-01600 - Armatura przemysłowa. Terminologia.
- PN-83/M-74024 - Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzone żeliwne. Wymagania i badania.
- PN-92/M-74001 - Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
- PN-85/M-74081 - Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
- PN-86/B-06712 - Kruszywa mineralne do betonu.
- BN-66/6774-01 - Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i pospółka.
- BN-84/6774-02 - Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
- BN-81/9192-04 - Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe prefabrykowane. Warunki techniczne wykonania i wbudowania.
- BN-81/9192-05 - Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania.
- PN-78/H-74244 - Rury stalowe ze szwem przewodowe.
- PN-H-74200:1998 - Rury stalowe ze szwem, gwintowane.
- PN-86/B-09700 - Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.

#### **11.2. Materiały dodatkowe:**

- „Instrukcja Projektowania Montażu i Układania Rur PVC-U i PE - Gamrat”, Jasło 2000,
- Katalog produktów - „Budowa i renowacja rurociągów TS<sup>DOQ</sup>”, Wavin luty 2009,
- Katalog produktów - „Systemy polietylenowe PE 100, Wavin SafeTech, Wavin TS<sup>DOQ</sup>”, Wavin listopad 2011,
- Katalog produktów - „Kształtki elektrooporowe i buse do rur polietylenowych”, Wavin marzec 2011,
- Katalog produktów - „Systemy kanalizacyjne”, PipeLife.

## **XII. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA NR 9 - DRENAŻ**

CPV: 45232130-2 - Roboty budowlane w zakresie rurociągów do odprowadzania wody burzowej.

### **1. WSTĘP.**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, sanitarnych obejmujących budowę drenażu, związanych z inwestycją: „Budowa sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej w Okalewie”, zlokalizowanej na dz. nr 825/2, obręb nr 0009 - Okalewo, gmina Skrwilno, powiat rypiński, woj. kujawsko-pomorskie, w zakresie „Przyłączy sanitarnych i instalacji wewnętrznych”.

#### **1.2. Zakres robót objętych specyfikacją.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót montażowych drenażu.

#### **1.3. Określenia podstawowe.**

**1.3.1.** Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania wód opadowych i roztopowych.

**1.3.2.** Drenaż - system rurociągów podziemnych do odprowadzania wód infiltracyjnych lub gruntowych oraz w celu zabezpieczenia materiału konstrukcji lub podłoża przed szkodliwym działaniem filtracji, która powoduje zmiany strukturalne w gruncie.

**1.3.3.** Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

**1.3.4.** Kanał zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

**1.3.5.** Kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych.

**1.3.6.** Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nie przełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

**1.3.7.** Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

**1.3.8.** Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

**1.3.9.** Studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

**1.3.10.** Studzienka bezwłazowa - ślepa - studzienka kanalizacyjna przykryta stropem bez otworu włazowego, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej.

**1.3.11.** Komora robocza (pierścień) - zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spoczniaka.

**1.3.12.** Stożek - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

**1.3.13.** Płyta przykrycia studzienki lub komory (zwieńczenie)- płyta przykrywająca komorę roboczą.

**1.3.14.** Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

**1.3.15.** Kinetka (podstawa)- wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

**1.3.16.** Spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

**1.3.17.** Stopień złazowy - stopień żeliwny lub stalowy, służący do zejścia do komory roboczej studzienki kanalizacyjnej.

**1.3.18.** Rura wznosna - element rurowy spełniający rolę komory roboczej w studniach nie przełazowych.

**1.3.19.** Pierścień dystansowy - pierścień służący do ustalenia określonej rzędnej włazu studzienki kanalizacyjnej.

**1.3.20.** Wkładka „in situ” – element wkładany w otwór wykonany w ścianie komory roboczej przepompowni, służący do podłączenia rurociągów.

**1.3.21.** Pozostałe określenia - symbole:

- PVC-U - nieplastyfikowany polichlorek winylu,
- DN - średnica nominalna rury z PE, PVC lub PP równa średnicy zewnętrznej, podawana w mm,

- g - grubość nominalna ścianki rury podawana w mm,
- SDR - znormalizowany stosunek wymiarów, stosunek nominalnej średnicy zewnętrznej do nominalnej grubości ścianki danej rury,
- SN - sztywność obwodowa (pierścieniowa) rury, wyraża zdolność rury do przejmowania zewnętrznych obciążeń, pochodzących od gruntu lub ruchu kołowego, wyrażana w kPa,
- MFI - wskaźnik szybkości płynięcia.

## **2. MATERIAŁY.**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **2.2. Rury drenarskie.**

Jako rury drenarskie należy zastosować rury karbowane z PVC-U perforowane na całym obwodzie, z filtrem z geowłókniny z PP o średnicy zewnętrznej 100 mm, produkowane zgodnie z PN-C-89221:1998+A1:2004 - „Rury z tworzyw sztucznych. Rury drenarskie karbowane z nieplastifikowanego polichlorku winylu (PVC-U)”.

Do łączenia rur należy stosować system kształtek montażowych (kątowniki, trójniki proste 90° i kątowe 45°, złączki, kolana, zaślepki, redukcje, wyloty, elementy przyłączeniowe). Kształtki i rury łączone są ze sobą specjalnymi zatrzaskami, zapewniającymi łatwy i szybki montaż.

### **2.3. Studzienki drenarskie.**

Jako studzienki drenarskie należy stosować studzienki DN400, wykonane z tworzyw sztucznych zgodnie z normą PN-EN 13598-2 z następujących elementów:

- dno studni DN400 z PP-B,
- rura trzonowa strukturalna PP-B DN400, o sztywności obwodowej  $\geq 8 \text{ kN/m}^2$  - wg PN-EN 13476-3,
- uszczelki i złączki do rury drenarskiej umożliwiają - podłączenie rur drenarskich do studzienki,
- zwieńczenie składające się ze stożka betonowego z włazem żeliwnym klasy A15 wg PN-EN 124:2000.

### **2.4. Pompownia wód drenażowych (PWD).**

Pompownię wód drenażowych należy wykonać jako szczelną studnię o poniższej charakterystyce technicznej:

- 1) Studnia włazowa DN1000 z polipropylenu (PP) zgodna z PN-EN 13598-2 i PN-EN 476, ze 100% nowego materiału bez dodatku regranulatu, bez środków spieniających, zabezpieczona przed wyporem, wykonanie dla zabudowy do 5,0 m słupa wody gruntowej (liczonej od dna studni zgodnie z metodą opisaną w PN-EN 13598-2).
- 2) Elementy prefabrykowane (podstawa, stożek oraz stosowany w zależności od wysokości pierścieni wznoszący stanowiący trzon studni) wykonane metodą wysokociśnieniowego wytrysku, wszystkie elementy posiadają ożebrowanie poziome i pionowe wzmacniające pierścieniowo studnię. Sztywność obwodowa trzonu elementu zgodnie z PN-EN 14982.
- 3) Pierścienie i stożek (stożek z ekscentryczną częścią) wykonany z integrowanymi, odpornymi na korozję, jasnoszarymi wymiennalnymi i wznoszącymi stopniami. Stopnie wykonane ze wzmocnionego włókna szklanego PP zgodnie z PN-EN 14396, PN-EN 13101:2002, i przepisami bezpieczeństwa BHP.
- 4) 3-wargowa uszczelka elementu dla połączenia elementów studni zgodnie z PN-EN 681-1 jako uszczelka elementu.
- 5) Podstawa studni z płaskim użebrowanym dnem zapobiegającym odkształceniom.
- 6) Pierścień betonowy zabezpieczający przed przesunięciem. Obciążalność - klasa A15 zgodnie z PN-EN 124 i PN-EN 14802.
- 7) Właz żeliwny kanałowy DN600 klasy A15 (1,5 t) wg PN-EN 124.

W pompowni wód drenażowych należy zainstalować pompę zatapialną o poniższej charakterystyce technicznej:

- mocna pompa zanurzeniowa do czystej i brudnej wody o cząsteczkach zanieczyszczeń do 10 mm,
- bezpośrednio zamontowany na obudowie pompy magnetyczny wyłącznik pływakowy, umożliwiający jej pracę w wąskich szybach,

- obudowa pompy, koszyk filtra i wirnik wykonane są ze stali nierdzewnej,
- wirnik wykonany jest z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym,
- głębokość zanurzenia - 5 m,
- maksymalna wysokość tłoczenia - 8 m,
- maksymalny przepływ - 9000 l/h,
- napięcie zasilania - 230 V,
- pobór mocy (P1) 430 W,
- przełącznik pływaka,
- przyłącze węża: 1¼”,
- zabezpieczenie przeciążeniowe
- przełącznik pływaka.

## 2.5. Materiały filtracyjne.

Wymagania dla materiałów gruntowych wypełnienia wykopów określa norma PN-S-02205:1998. Materiał gruntowy w strefie ułożenia przewodu (podłoże, obsypka i zasypka wstępna) może być gruntem rodzimym lub/i innym gruntem sytkim zapewniającym stałą stabilizację i nośność przewodu zasypanego w gruncie oraz spełniającym następujące warunki:

- musi być zgodny z projektem,
- nie może szkodliwie lub niszcząco oddziaływać na przewód, jego materiał lub wodę gruntową,
- wbudowywany materiał nie może być zamrożony lub zbrylony,
- nie może być gruntem wysadzinowym,
- nie może zawierać materiałów organicznych, śmieci, korzeni drzew itp.,
- nie może zawierać materiałów mogących uszkodzić przewód, np. gruzu, kamieni dużych lub o ostrych krawędziach itp.,
- maksymalna wielkość ziaren nie może przekraczać 22 mm dla średnic przewodu  $DN \leq 200$  mm lub 40 mm dla średnic większych,
- powinien umożliwiać dobre jego zagęszczenie.

W stosunku do materiału użytego na zasypkę główną należy zadbać, aby:

- był on zgodny z projektem,
- możliwe było dobre jego zagęszczenie,
- nie zawierał materiałów organicznych, śmieci, korzeni drzew itp.,
- wbudowywany materiał nie był zamrożony lub zbrylony,
- maksymalna wielkość ziaren nie była większa od 32 mm, ale nie może również przekraczać grubości zasypki wstępnej oraz 1/2 grubości warstwy zagęszczania.

Należy stosować następujące materiały filtracyjne:

- podsypka drenażowa o grubości 10 cm - żwir o uziarnieniu 8÷16 mm,
- obsypka drenażowa wypełniająca rowy pod rury drenarskie - żwir o uziarnieniu 8÷16 mm.

Żwir wykorzystany do wykonania podsypki i obsypki filtracyjnej powinien spełniać wymagania PN-EN 13242 i PN-B-11111.

Złoże filtracyjne odseparowane od gruntu rodzimego i warstwy odsączającej geowłókniną separacyjno-filtracyjną o wytrzymałości 10 kN/m wg SST nr 3-1.

## 2.6. Geowłóknina.

Geowłókniny to płaskie geosyntetyki, wykonane najczęściej z włókien polipropylenowych lub poliestrowych (ciągłych lub ciętych) o nieuporządkowanej strukturze, łączonych mechanicznie (igłowanie, przeszywanie), lub termicznie (zgrzewanie).

Należy zastosować geowłókninę separacyjno-filtracyjną spełniającą wymagania normy PN-EN ISO 10318 i PN-EN 13249:2014, o poniższych parametrach:

- masa - min 125 g/m<sup>2</sup>,
- grubość 0,9 mm,
- wytrzymałość na rozciąganie min 10 kN/m,
- prędkość przepływu w kierunku prostopadłym do płaszczyzny wyrobu - min 115 mm/s,
- odporność na przebicie statyczne (CBR): wskazana - min 1500 N
- wydłużenie przy zerwaniu wzdłuż min 90%,
- wydłużenie przy zerwaniu wszerz min 75%.

## **2.7. Składowanie materiałów.**

### **2.7.1. Składowanie rur.**

Rury należy składować na równym, gładkim i podłożu bez kamieni i przedmiotów o ostrych krawędziach. Zwoje należy składować w pozycji poziomej. Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować na po 3 jedna na drugiej do wysokości max 3 m, przy czym ramki wiązek powinny spoczywać na sobie. Niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości min 10 cm, grubości min 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m. Stosy z boku powinny być zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o innych średnicach powinny być składowane oddzielnie.

Należy unikać składowania przez okres dłuższy niż 12 miesięcy bez stosowania odpowiednich środków zabezpieczających. W przypadku przykrycia rur i kształtek plandekami nieprzepuszczającymi światła należy zapewnić ich dobrą wentylację.

Niedopuszczalne jest rzucanie rurami jak również ich przetaczanie i wleczenie. Należy unikać wyginania i naprężeń udarowych.

### **2.7.2. Składowanie elementów prefabrykowanych.**

Przy składowaniu prefabrykatów należy przestrzegać następujących zasad:

- teren placu składowego powinien być wyrównany, o powierzchni utwardzonej i odwodnionej, wyposażony w odpowiednie urządzenia dźwigowo-transportowe,
- pomiędzy poszczególnymi rzędami składowanych prefabrykatów należy zachować trakty komunikacyjne dla ruchu pieszego oraz ruchu pojazdów,
- prefabrykaty należy składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych,
- każdy rodzaj prefabrykatów różniących się kształtem, wymiarami i wykończeniem powinien być składowany osobno,
- prefabrykaty powinny być ustawione lub umieszczone na podkładach zapewniających odstęp od podłoża minimum 15 cm,
- podkłady w miejscu styku z prefabrykatem powinny posiadać elastyczną wykładzinę,
- w zależności od ukształtowania powierzchni wsporczej prefabrykatów powinny one być ustawione na podkładach o przekroju prostokątnym lub odpowiednio dostosowanym do obrzeża prefabrykatu,
- prefabrykaty drobnowymiarowe mogą być składowane w stosach do wysokości 1,80 m,
- stosy powinny być prawidłowo ułożone i odpowiednio zabezpieczone przed przewróceniem,
- załadunek, transport, rozładunek i składowanie prefabrykatów należy przeprowadzać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych oraz odpowiednimi przepisami.

### **2.7.3. Składowanie uzbrojenia i innych materiałów.**

Elementy uzbrojenia powinny być składowane w oryginalnych opakowaniach, zgodnie z zaleceniami producentów oraz powinny być przechowywane w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję i zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, kleje, środki odtłuszczające, farby i inne) powinny być składowane w sposób uporządkowany w zamkniętych pomieszczeniach zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi i uszkodzeniami mechanicznymi. Materiały łatwopalne takie jak farby, rozpuszczalniki i kleje należy je przechowywać z zachowaniem szczególnej ostrożności w zakresie ochrony ppoż.

### **2.7.4. Składowanie kruszywa.**

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka rurociągu.

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

## **3. SPRZĘT.**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót montażowych.**

W zależności od potrzeb, wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót montażowych:

- żuraw samochodowy 4 t,
- samochód skrzyniowy 5-10 t.

## **4. TRANSPORT.**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

Wykonawca powinien zapewnić odpowiedni transport dla poszczególnych materiałów i urządzeń. Pojazdy powinny posiadać odpowiednie wyposażenie stosownie do przewożonego ładunku oraz powinno się stosować do ograniczeń obciążeń osi pojazdów.

### **4.2. Transport rur.**

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym. Rury powinny być ładowane obok siebie na całą powierzchnię i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób. Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne. Sposób transportu musi nadto być zgodny z instrukcją producenta w tym zakresie.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej.

W trakcie rozładunku przy użyciu żurawi należy stosować liny miękkie np. nylonowe. Nie wolno stosować metalowych lin i łańcuchów. Rury w oryginalnych zapakowanych wiązkach należy rozładowywać z zastosowaniem wózków widłowych

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

### **4.3. Transport włazów kanałowych.**

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 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

### **4.4. Transport pozostałych materiałów.**

Pozostałe materiały jak elementy uzbrojenia (studzienek z tworzyw) powinny być transportowane w oryginalnych opakowaniach i zabezpieczone przed uszkodzeniami oraz powinny być przewożone zgodnie z zaleceniami producenta.

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z normą: BN-88/6731-08. Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem. Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

## **5. WYKONANIE ROBÓT.**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.



## 5.2. Roboty przygotowawcze i rozbiórkowe.

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

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

Przed wykonaniem wykopów należy zdjąć odcinek nawierzchni drogi asfaltowej wraz z podbudową i po wykonaniu rurociągów i zasypaniu wykopów należy odtworzyć nawierzchnię i podbudowę.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ściśle przylegający teren,
- powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

W ramach robót rozbiórkowych należy wykonać:

- 1) Demontaż studni rewizyjnych z kręgów betonowych w gotowym wykopie:
  - zdemontowanie węża żeliwnego oraz żelbetowej płyty nadstudziennej z pierścieniem odciążającym,
  - rozłączenie i wydobycie kręgów betonowych,
  - rozebranie fundamentu studni i wydobycie materiałów z wykopu.
- 2) Wywóz gruzu po demontażu studni rewizyjnych
  - załadunek gruzu na środki transportowe,
  - wywiezienie,
  - wyładunek ze środków transportowych.

## 5.3. Roboty montażowe.

### 5.3.1. Zasady montażu rurociągów.

Przy układaniu rur wzdłuż tras wykopów należy stosować się do następujących wskazówek:

- rury należy układać jak najbliżej wykopu,
- pojedyncze rury powinny spoczywać na równej powierzchni i być równomiernie podparte dla zmniejszenia ugięć,
- po wykonaniu wykopu, rury należy układać po przeciwnej stronie niż odkładany grunt z wykopu,
- należy pozostawić miejsce na przemieszczanie się koparki,
- rury nie mogą być narażone na działanie ciężkiego sprzętu i ruchu kołowego, oraz muszą być zabezpieczone przed ewentualnymi podmuchami wiatru,
- należy chronić rury przed bezpośrednim oddziaływaniem promieniowania słonecznego, które może spowodować, wyginanie się rury,
- wygięcie takie może być zlikwidowane przez obrócenie rury chłodniejszą stroną do słońca lub przez umieszczenie rury w cieniu, ponadto pozostawienie rur w pakietach zmniejsza możliwość wyginania się rur w wyniku działania promieniowania słonecznego,
- rury należy układać kielichem skierowanym w górę przewodu.

Przy montażu rurociągów powinny być spełnione warunki zapewniające prawidłowe wykonanie połączeń i właściwą eksploatację sieci:

- montaż przewodów z tworzyw sztucznych należy przeprowadzać przy temperaturze otoczenia  $0 \div 30^{\circ}\text{C}$ ,
- spadki te nie mogą być jednak mniejsze niż 0,3 % - spadki wg dokumentacji projektowej,
- głębokość posadowienia - wg dokumentacji projektowej,
- do budowy przewodu mogą być używane tylko rury, kształtki i łączniki nie wykazujące uszkodzeń (np. wgnieceń, pęknięć oraz rys na ich powierzchniach),
- układanie przewodu może być prowadzone po uprzednim przygotowaniu podłoża (podłoże profiluje się w miarę układania odcinków rurociągu),
- przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości w co najmniej 1/4 swego obwodu,
- jeżeli występuje taka możliwość, należy montować przewód na powierzchni terenu, a następnie opuszczać go na dno wykopu; metoda ta może być stosowana przy wykopach wąsko przestrzennych bez obudowy ścian, a przede wszystkim bez poprzecznych poziomych i dotyczy zwykle rurociągów produkowanych w zwojach.

- rury drenarskie układamy: na głębokości zależnej od uwarunkowań gruntowo-wodnych oraz budowlanych, najczęściej nie głębiej niż ławy fundamentowe,
- należy stosować rury z filtrem z włókna syntetycznego, gdy istnieje niebezpieczeństwo zatkania rur przez drobne ziarna otaczającego gruntu lub rur z filtrem kokosowym - w gruntach gliniastych i torfowych, aby zapobiec zatkaniu rur i zwiększyć pobór wody.

### 5.3.2. Strefa ułożenia przewodu.

Zależnie od rodzaju gruntu w miejscu ułożenia przewodu w pasie drogowym oraz poziomym występowania swobodnej wody gruntowej poniżej poziomu posadowienia możliwe jest posadowienie bezpośrednio lub grunt podłoża należy wymienić. Określone w niej grubości podsypki dolnej nie powinny być mniejsze niż 1/4 średnicy zewnętrznej przewodu, a w gruntach wysadzinowych - 1/2 średnicy.

Podsypkę, obsypkę i zasypkę wstępną stanowić mogą piaski grubo-, średnio- lub drobnoziarniste. Piaski pyliste mogą być wykorzystane do tego celu, gdy będą wbudowane poniżej strefy przemarzania, przy poziomie wody gruntowej stabilizującym się co najmniej 1,0 m poniżej spodu podsypki. Podsypkę i obsypkę należy układać równomiernie z obu stron przewodu i zagęścić niezwłocznie po wbudowaniu w taki sposób, aby nie spowodować odkształcenia rur zarówno w planie, jak i w ich przekroju poprzecznym. Zagęszczenie tych warstw oraz zasypki wstępnej do wysokości 300 mm ponad wierzch przewodu, ale nie mniej niż jego średnicy, powinno przebiegać warstwami ręcznie lub lekkim sprzętem - niedopuszczalne jest stosowanie sprzętu ciężkiego. Strefa ułożenia przewodu ma bowiem największe znaczenie dla wytrzymałości kanału, i dlatego nie wolno dopuścić do wystąpienia pustych przestrzeni, szczególnie w dolnej części rury, a zagęszczenie nie może być mniejsze niż 85% zmodyfikowanej próby Proctora. Warstwa podsypki dolnej o grubości 5 cm układana bezpośrednio pod przewodem nie powinna być zagęszczana bardziej niż do stanu średniego zagęszczenia. Zostanie ona dogęszczona podczas zagęszczania kolejnych warstw konstrukcyjnych w strefie ułożenia przewodu i pozwoli na jego elastyczne ułożenie.

Pod złączami należy wykonać, tam gdzie jest to konieczne, zagłębienia pod kielichy, aby przewody nie opierały się na złączach. Zagęszczona podsypka górna powinna być ułożona warstwami do wysokości połowy przewodu. Wykonanie obsypki można rozpocząć po zakończeniu układania i zagęszczania podsypki górnej. Ponadto, w przypadku ułożenia przewodu pod drogą, naturalne podłoże gruntowe, podsypka oraz zasypka wstępna w strefie ułożenia przewodu powinny spełniać wymagania w zakresie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  oraz wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  wynikające z: głębokości ułożenia przewodu pod jezdnią, typu drogowej konstrukcji ziemnej (wykop, nasyp) oraz kategorii ruchu. Grubość warstw i procedurę zagęszczania należy dostosować do wymaganej całkowitej grubości i posiadanego sprzętu. Grubość warstw nie powinna być jednak większa od 15 cm przy zagęszczaniu ręcznym i 30 cm przy zagęszczaniu mechanicznym. Wilgotność zagęszczanej podsypki nie może odbiegać od wilgotności optymalnej o więcej niż  $\pm 2\%$ . Niedopuszczalne jest układanie gruntów w stanie upłynnionym, a w przypadku konieczności odwadniania podłoża na czas budowy niezbędne jest wykonanie projektu odwodnienia oraz prowadzenie tych robót w taki sposób, aby nie dopuścić do pogorszenia nośności gruntu rodzimego. W celu zabezpieczenia przed przenikaniem gruntu rodzimego do strefy ułożenia przewodu może być konieczne zaprojektowanie warstwy geowłókniny separacyjnej lub filtru odwrotnego - szczególnie wtedy, gdy występuje woda gruntowa.

### 5.3.3. Zasypka główna.

W strefie zasypki głównej wskazane jest wykorzystanie gruntu rodzimego, o ile spełnia on wymagania określone w Punkcie 2.3. Ta część zasypki powinna wyrównać niedostatki podłoża wynikające z ewentualnej wymiany gruntu w strefie ułożenia przewodu. Na zasypkę główną wykopu w strefie drogowej konstrukcji ziemnej należy użyć gruntów sybkich niewysadzinowych, takich jak stosowane do wykonania podsypki. Zasypkę należy wznosić równomiernie, a grunt należy zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu, warstwami o grubości dostosowanej do posiadanego sprzętu i wilgotności zbliżonej do optymalnej w granicach  $\pm 2\%$ . Grubość warstw nie powinna być jednak większa od 15 cm przy zagęszczaniu ręcznym i 30 cm przy zagęszczaniu mechanicznym. Niedopuszczalne jest układanie gruntów w stanie upłynnionym. Do zagęszczania warstw leżących do 1,0 m powyżej wierzchu przewodu należy używać tylko sprzętu lekkiego, aby nie spowodować niezamierzonego odkształcenia przewodu.

Po osiągnięciu właściwych parametrów zagęszczenia warstwy można przystąpić do układania kolejnej warstwy. Oceny zagęszczenia dokonywać należy na podstawie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ . W celu sprawdzenia zgodności z dokumentacją techniczną oraz wymaganiami norm badania odbiorcze winny być prowadzone na bieżąco jako odbiory częściowe podczas układania przewodu i montażu studzienek oraz wykonywania wokół nich podsypek, obsypek, zasypek i innych prac, które spowodują zakrycie i niedostępność niektórych elementów. Po zakończeniu budowy należy dokonać odbioru końcowego całej budowli.

#### 5.4. Montaż studzienek drenarskich.

Studzienki drenarskie systemowe z tworzyw sztucznych należy montować zgodnie z instrukcją ich producenta.

#### 5.5. Montaż pompowni wód drenażowych.

Zbiornik pompowni wód drenażowych należy montować zgodnie z instrukcją producenta stosując poniższe wytyczne:

- 1) Magazynowanie elementów studni na stojąco na płaskim podłożu. Uszczelki międzyelementowe przechowywać w opakowaniu, zabezpieczonym przed mrozem i promieniami słonecznymi.
- 2) Studnie powinny być dostarczane gotowe do przyłączenia. Dostawę sprawdzić pod kątem kompletności. Elementy sprawdzić przed montażem i w razie potrzeby wyczyścić lub wymienić. Uszkodzonych elementów nie należy instalować.
- 3) Należy na stałe zagwarantować wszystkie niżej wymienione parametry montażu. Na przykład należy zapobiegać wypłukiwaniu drobnych frakcji stosując odpowiednie działania (zastosowanie włókniny, poprzeczna warstwa gliny itp.).
- 4) Minimalna grubość podsypki pod podstawą to 10 cm. Podłoże wykonać zgodnie z PN-EN 1610. Grubość podłoża (podbudowa) zgodnie z PN-EN 1610. Zakres podbudowy musi być wykonany jako trwały, i równy na całej powierzchni. Podbudowę wykonać zgodnie z wymogami projektu.
- 5) Podstawę umieścić na przygotowanym podłożu zgodnie z kierunkiem przepływu i przyłączami rur. Sprawdzić: ułożenie, poziom, wysokość, zagłębienie, kierunek przepływu.
- 6) Wykonując montaż studni należy założyć uszczelkę na górną część podstawy lub pierścienia, sprawdzić dokładność miejsca osadzenia i czystość. Posmarować środkiem ślizgowym (np. pasta silikonowa). Wyczyścić gniazdo /uszczelinę górnego elementu i połączyć razem elementy z uszczelką zamontowaną na dolnym elemencie studni, bez przechylania („bujania”) studni. Elementy studni włączowej powinny mieć pionowe znaki pomocne w wyrównaniu elementów i ustawieniu pionowo stopni. Elementy studni włączowej są razem łączone do momentu oporu przy użyciu niewielkiej siły. Aby uniknąć powstania poduszki powietrznej między uszczelką (na dolnym elemencie), a górną szczeliną (nakładanego elementu, zaleca się przełożenie przez uszczelkę (nałożenie) linki z tworzywa lub sznurka. Po zmontowaniu górnego elementu należy wyciągnąć linkę (po połączeniu dwóch elementów).
- 7) Do wypełnienia wokół studni należy użyć materiałów dających się zagęścić, niewiążących i luźno wiążących, o rozmiarze cząstek okrągłych (np. żwir) nie większych niż 32 mm i 16 mm dla materiału łamanego / mielonego. Materiał wypełniający do zasypywania wykopu musi być zgodny z klasyfikacją wg PN-EN 1610.
- 8) Szerokość podsypki i wypełnienia powinna być zgodna z PN-EN 1610, w każdym (na obwodzie studni) miejscu nie mniej niż 40 cm. Instalując studnie włączowe w wodzie gruntowej, aby zapobiec jej uniesieniu wymagane jest minimum 50 cm wokół. Miejsce połączenia rury ze studnią musi być ostrożnie wypełniane / zasypywane, a wypełnienie zagęszczone np. wąskim ręcznym ubijakiem. Ważne jest, aby podsypkę i wypełnienie nanosić warstwami około 20-40 cm i zagęszczać średniej wielkości zagęszczarką wibracyjną (około 50 kg). Wymagana ilość przejść każdej warstwy zależy od materiału zastosowanego do wypełnienia, wagi oraz rodzaju urządzenia / sprzętu użytego do zagęszczenia - powinno to wynikać z EN 1046. Minimalny przyjęty stopień zagęszczenia to >97%.
- 9) Przed obsypaniem studni gruntem należy połączyć podstawę lub pierścień ze stożkiem, na górnej części otworu włączowego (bez uszczelki) należy zastosować pokrywę (żółty dekiel) lub płytę stalową. Należy sypanie grunt na pokrywę, aby materiał był rozprowadzany dookoła studni, a studnia będzie zabezpieczona przed zanieczyszczeniem. Ponownie należy zdjąć stożek i zgodnie i zamontować następny element.
- 10) Dopasowanie wysokości studni należy wykonać poprzez obcięcie górnej części stożka studni, cięcie wzdłuż markerów pierścieniowych (rozmieszczonych co 1 cm) na jego zewnętrznej stronie - skrócenie max 25 cm. Cięcie można wykonać np. piłą do drewna. Powierzchnia będzie chropowata. Wywiercić otwór na pełną głębokość w wymaganym miejscu wiertarką elektryczną z wiertłem koronkowym. Niedopuszczalne jest nawiercanie elementów w miejscach połączenia elementów. Należy oczyścić wywiercony otwór, włożyć uszczelkę bez środka ślizgowego od strony zewnętrznej (z żebrami), posmarować środkiem ślizgowym (np. smar silikonowy) uszczelkę od strony wewnętrznej i bosi koniec rury, a następnie wsunąć bosi koniec rury na wymaganą głębokość.
- 11) Betonowy pierścień odciążający przenosi obciążenia na podbudowę i zabezpiecza studnię przed uszkodzeniem. Studnia nie może mieć bezpośredniego kontaktu z betonowym pierścieniem odciążającym, (betonowy pierścień odciążający powinien wystawać około 4 cm ponad górną krawędź studni). Zagęszczenie pod betonowym pierścieniem poparcia to co najmniej 100 MN/m<sup>2</sup>. Podłoże pod betonowym pierścieniem odciążającym powinno być płaskie i wolne od obciążeń punktowych - żwir, piasek, chudy beton.

Pierścień musi być zamontowany centralnie bez naruszania podłoża / podbudowy). Do czasu montażu wjazdu betonowy pierścień powinien być przykryty stalową płytą (zabezpieczony otwór wjazdu). Całkowita wysokość betonowego pierścienia odcinającego dla dostępu w handlu wjazdu to około 19 cm od górnej krawędzi stożka PP / PE (bez pierścienia wyrównawczego)

## **5.6. Ułożenie geowłókniny.**

Układanie geowłókniny należy wykonać wg poniższych zasad:

- 1) Podłoże należy wyrównać i usunąć wszelkie wystające korzenie, ostre kamienie i inne przedmioty, które mogłyby uszkodzić geowłókninę.
- 2) Rozwinąć geowłókninę na przygotowanym podłożu.
- 3) Pasma geowłókniny łączy się poprzez nakładanie na siebie pasm na co najmniej 300 mm. Jeżeli podłoże jest bardzo nierówne lub słabe, zakład należy zwiększyć do co najmniej 500 mm.
- 4) Geowłókniny o gramaturze  $> 200 \text{ g/m}^2$  można łączyć zgrzewając ze sobą kolejna pasma. Zgrzewanie korzystne jest szczególnie na gruntach słabonośnych. Geowłókninę rozgrzewa się palnikiem gazowym aż do zmiękczenia włókien a następnie zakłada się na siebie na 100 - 200 mm kolejne pasmo i dociska. Wystarczy, że osoba, rozwijająca warstwę wierzchnią przejdzie po założonych na siebie arkuszach. W trakcie rozgrzewania należy uważać aby nie przepalić geowłókniny. Jeśli geowłóknina jest wilgotna co utrudnia zgrzewanie, wymiar zakładu powinien zostać zwiększony do 500 mm
- 5) W przypadku szkód powstałych w trakcie instalacji, dziury powinny zostać pokryte kawałkiem włókniny tego samego rodzaju. Łaty takie mogą być cięte na wymiar nożem lub nożyczkami. Pokrywający fragment musi wystawać co najmniej 500 mm za krawędź uszkodzonego miejsca. Łata powinna być zgrzana z uszkodzoną geowłókniną lub bezpośrednio po ułożeniu zakryta gruntem wypełniającym.
- 6) Ciężarówki nie powinny być prowadzone bezpośrednio po geowłókninie. Również kruszywo nie powinno być wysypywane bezpośrednio na włókninę. Wymagana grubość warstwy materiału wypełniającego zależy od nośności podłoża, ale nie powinna być mniejsza niż 400 mm na gruntach niskiej nośności.
- 7) Materiał nasypowy najlepiej jest rozprowadzać za pomocą sprzętu gaśnicowego ze względu na korzystniejszy rozkład nacisku.
- 8) Zagęszczanie najlepiej jest wykonać za pomocą zagęszczarki płytowej bądź walca wibracyjnego. Aby przekonać się czy zagęszczenie podłoża jest wystarczające można przejechać po nim załadowanym samochodem ciężarowym. Głębokość kolein, które powstaną po przejechaniu pojazdu nie powinna przekroczyć 30 mm. W przypadku powstania głębszych kolein należy zwiększyć grubość warstwy gruntu wypełniającego.
- 9) Jeśli w trakcie eksploatacji pojawią się koleiny należy je wypełnić dodatkowym gruntem. Nie należy niwelować ich spycharką.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

### **6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót.**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **6.2. Kontrola, pomiary i badania rurociągów.**

#### **6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót.**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

#### **6.2.2. Badania podłoża.**

Program badań podłoża powinien obejmować:

- badanie gruntów podłoża naturalnego i/lub gruntów do wykonania podsypki,
- badanie zagęszczenia podłoża i/lub obsypki filtracyjnej,

- badanie zagęszczenia podłoża,
- kontrolę rzędnych,
- kontrolę głębokości i przykrycia przewodu,
- odległości od sąsiadujących budowli i ewentualnego ich zabezpieczenia.

### **6.2.3. Badania przewodu i studzienek**

Badania te powinny obejmować:

- ułożenie drenu na podłożu lub w obsypce filtracyjnej,
- odchylenie w planie osi drenu, zmiany kierunku w planie i w profilu,
- różnice rzędnych w profilu podłużnym,
- prawidłowości połączeń elementów i użytych materiałów.

### **6.2.4. Badania robót ziemnych.**

Badania robót ziemnych obejmują badania podłoża, podsypek, obsypek i zasypek wykonywanych wokół rury i zasypki wykopu lub warstw wznoszonego nasypu. Należy je powiązać z innymi badaniami robót ziemnych prowadzonymi na budowanej drodze. Zakres tych badań i sprawdzeń powinien obejmować co najmniej:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją,
- badanie gruntów do wykonania podsypek, zasypki i/lub obsypek filtracyjnych,
- badanie zagęszczenia układanych warstw ziemnych.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

### **7.1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót.**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **7.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego rurociągu i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe, obmierzone według innych jednostek:

- studzienki - 1 szt.
  - wykopy i zasypki - m<sup>3</sup> (metr sześcienny).
- Pozostałe jednostki wg przedmiaru robót.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

### **8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z przebudową linii wodociągowych, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podsypki drenarskiej,
- roboty montażowe rurociągów, studzienek i pompowni wód drenazowych,
- zasypywanie i zagęszczenie materiałem drenarskim.
- pomiary i badania,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić: około 100 m dla przewodów z tworzywa sztucznego bez względu na sposób prowadzenia wykopów. Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi.

### **8.3. Odbiór końcowy.**

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

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

### **9.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej.**

Cena 1 m wykonanego i odebranego rurociągu obejmuje:

- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie I-IV kat. wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- wykonanie sączków,
- ułożenie przewodów wraz z montażem uzbrojenia (studzienek drenarskich i pompowni wód drenazowych),
- zasypanie i zagęszczenie materiałem drenarskim.
- pomiary i badania,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

### **10.1. Normy.**

- PN-EN 752:2008 1-7: Zewnętrzne systemy kanalizacyjne.
- PN-EN ISO 15494 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do zastosowań przemysłowych.
- PN-92/B-10735 - Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-EN 1610:2015-10 - Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN-C-89221:1998+Az1:2004 - Rury z tworzyw sztucznych. Rury drenarskie karbowane z nieplastifikowanego polichlorku winylu (PVC-U).
- PN-EN 13598-1:2005 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE). Część 1: Specyfikacje techniczne kształtek pomocniczych wraz z płytkami studzienkami inspekcyjnymi.
- PN-EN 13598-2:2009/AC:2009 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE) - Część 2: Specyfikacje studzienek włączowych i niewłączowych instalowanych w obszarach ruchu kołowego głęboko pod ziemią.
- PN-EN 124:2000 - Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
- PN-68/B-06050 - Roboty ziemne i budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- BN-83/8836-02 - Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.

- PN-81/B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- BN-66/6774-01 - Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i pospółka.
- PN-B-11111 - Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
- PN-EN 13242 - Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
- PN-EN 12620+A1:2010 - Kruszywa do betonu.

#### **10.2. Materiały dodatkowe.**

- „Instrukcja Projektowania Montażu i Układania Rur PVC-U i PE Gamrat” - Gamrat, Jasło 2000 r.
- „Katalog Techniczny PipeLife” - PipeLife, Krotoszyna 2004 r.
- Katalog produktów - „Systemy kanalizacyjne”, PipeLife.

## **XIII. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA NR 10 - INSTALACJA WODOCIĄGOWA**

CPV: 45332200-5 - Roboty instalacyjne hydrauliczne

### **1. WSTĘP.**

#### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych branży sanitarnej przy wykonywaniu instalacji wodociągowej, związanych z inwestycją: „Budowa sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej w Okalewie”, zlokalizowanej na dz. nr 825/2, obręb nr 0009 - Okalewo, gmina Skrwilno, powiat rypiński, woj. kujawsko-pomorskie, w zakresie „Przyłączy sanitarnych i instalacji wewnętrznych”.

#### **1.2. Zakres stosowania SST.**

Specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu i realizacji robót związanych z wykonaniem wewnętrznej instalacji wodociągowej.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wewnętrznej instalacji wodociągowej zimnej wody, ciepłej wody użytkowej oraz ciepłej wody cyrkulacyjnej wraz z montażem urządzeń oraz armatury odcinającej i czerpalnej.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

**1.4.1.** Instalacja wodociągowa - układ połączonych przewodów, armatury i urządzeń służących do zaopatrywania budynków w zimną i ciepłą wodę użytkową, spełniających wymagania ilościowe i jakościowe określone w odrębnych przepisach, jakim powinna odpowiadać woda pitna.

**1.4.2.** Instalacja zimnej wody - układ powiązanych ze sobą elementów - przewodów, armatury i urządzeń służących do zaopatrywania budynków oraz ich otoczenia, stanowiących całość techniczno-użytkową w zimną wodę użytkową; instalacja wewnętrzna zimnej wody rozpoczyna się bezpośrednio za zestawem wodomierza głównego.

**1.4.3.** Instalacja ciepłej wody - układ powiązanych ze sobą elementów - przewodów, armatury i urządzeń służących do przygotowania i doprowadzania do punktów czerpalnych wody o podwyższonej temperaturze, nazywanej ciepłą wodą użytkową; instalacja ciepłej wody rozpoczyna się za zaworem na zasileniu zimną wodą użytkową urządzenia do przygotowania ciepłej wody użytkowej.

**1.4.4.** Instalacja cyrkulacji ciepłej wody - układ powiązanych ze sobą elementów - przewodów, armatury i urządzeń służących do utrzymywania normatywnej temperatury ciepłej wody użytkowej we wszystkich punktach czerpalnych za pomocą wymuszonego obiegu ciepłej wody użytkowej doprowadzania do punktów czerpalnych wody o podwyższonej temperaturze.

**1.4.5.** Woda pitna - woda uzdatniona przeznaczona do bezpośredniego spożycia przez ludzi, spełniająca normy wyznaczone w tym zakresie.

**1.4.6.** Rurociągi - rury (przewody) wraz ze wszystkimi niezbędnymi kształtkami, złączkami i elementami przyłączeniowymi oraz uszczelnieniami.

**1.4.7.** Armatura instalacji wodociągowej - wszelkiego rodzaju uzbrojenie rurociągów (zawory odcinające, zawory czerpalne, baterie), służące do odcinania, poboru wody oraz sterowania przepływem wody wraz ze wszystkimi niezbędnymi elementami przyłączeniowymi i uszczelnieniami.

**1.4.8.** Armatura czerpalna - wszelkiego rodzaju urządzenia (zawory czerpalne, baterie), służące do poboru wody z wewnętrznej instalacji wodociągowej.

**1.4.9.** Pozostałe określenia:

- DN - średnica nominalna,
- PN - ciśnienie nominalne.
- PE-Xa - tlenowo sieciowany polietylen,



## **2. MATERIAŁY.**

### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów.**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **2.2. Rury i kształtki.**

#### **2.2.1. Rury i kształtki stalowe ocynkowane.**

Na przewody w pomieszczeniu technicznym oraz instalacji hydrantowej należy stosować rury stalowe ze szwem wzdłużnym ocynkowane z końcami gwintowanymi (rodzaj powłoki OC1 i OC2) wg normy przedmiotowej PN-H-74200:1998 i gatunkowych PN-89/H-84023/07 ze stali 12X lub ZN-96/0632-08 ze stali 12Al.

W instalacji wodociągowej do montażu pionu należy zastosować łączniki gwintowane z żeliwa ciągliwego białego ocynkowane o następujących właściwościach:

- do przenoszenia cieczy nie agresywnych w instalacjach wodociągowych,
- wykonane zgodnie z PN-EN 10242:1999 oraz ISO 49:1994,
- wykonane z żeliwa ciągliwego białego gat. W 40-05 wg PN-EN 1562 i PN-EN 2000,
- gwintowane wg PN-ISO 7/1 oraz PN-ISO 228/1,
- powierzchnia ocynkowana ogniowo (zabezpieczona antykorozyjnie),
- ciśnienie robocze - 2,5 MPa w temp. do 120°C i 2,0 MPa w temp. do 300°C.

#### **2.2.2. Rury i kształtki PE-Xa.**

Na przewody rozdzielcze oraz podejścia do armatury prowadzone w brzdach ściennych należy stosować atestowane rury PE-Xa produkowane z tlenowo sieciowanego polietylenu, wykorzystującego metodę Engela, zgodnie z normą PN-EN ISO 15875-2 "Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody zimnej i ciepłej, Usieciany polietylen (PEX)". Średnice rur wg normy PN-EN ISO 15875-2, tablica 2 - średnice klasa A, rury seria S 5.0 (ISO A S5.0). Klasyfikacja warunków (zawiera typowe zastosowanie): Klasa zastosowania 1 - dostarczanie ciepłej wody (60°C), Klasa zastosowania 2 - dostarczanie ciepłej wody (70°C), maksymalna temperatura pracy 95°C. Ciśnienie projektowe 6 bar. Dla ciśnienia 10 bar, maksymalna temperatura pracy: 70°C.

Do łączenia przewodów i armatury należy stosować złączki PPSU do połączeń zaciskowych bosc i gwintowane lub wykonane z mosiądzu odpornego na wypłukiwanie cynku. W przypadku kształtek gwintowanych - gwint zewnętrzny lub wewnętrzny wykonany zgodnie z PN-EN 10226-1. Jako element zaciskowy należy stosować pierścienie zaciskowe ze stoperem przeznaczone do w/w kształtek.

### **2.3. Hydrant wewnętrzny ppoż.**

Do zabezpieczenia przeciwpożarowego należy zastosować hydrant wewnętrzny Ø25 mm w szafce, o poniższych cechach i wyposażeniu:

- wężowe lub natynkowe standardowe,
- wykonane z blachy stalowej lakierowanej farbą proszkową fasadową w kolorze RAL3000 (lub w innym kolorze z palety barw RAL wg życzenia Inwestora),
- z drzwiczkami prawymi lub lewymi, pełnymi z blachy, z okienkiem z plexi lub szybą hartowaną (wg życzenia Inwestora),
- z zaworem hydrantowym mosiężnym np. ZK1 DN25 mm,
- z wężykiem tłocznym półsztywnym o średnicy 25 mm i długości min 20 mb zgodny z normą PN-EN 694, zakończony połączoną na stałe prądownicą hydrantową np. PWh-25 spełniającą wymagania normy PN-EN 671-1,
- ze zwijadłem, malowane proszkowo tylko w kolorze RAL3000 wg normy PN-EN 671-1, z blachy ocynkowanej, ułożyskowane na osi wodnej wykonanej z mosiądzu, wyposażone w hamulec do regulacji siły hamowania, wychylenie 180°,
- z zamkiem patentowym z kluczem zapasowym umieszczonym w drzwiczkach,
- oznakowanie tabliczką znamionowa zgodnie z PN-EN 671-1 i znakiem.

## 2.4. Armatura.

Zastosowano zastępującą armaturę dla instalacji wodociągowej:

- membranowy zawór bezpieczeństwa 6bar DN20,
- zawory odcinające kulowe DN15, DN25 i DN40 PN10/16,
- zawory kulowe czerpalne ze złączką do węża DN15 PN10,
- zawory kulowe wodne kątowe z rozetą i filtrem  $\frac{1}{2}$ " x  $\frac{1}{2}$ " PN10 z węzłem w oplocie stalowym do płuczki,
- zawory kulowe wodne kątowe z rozetą i filtrem  $\frac{1}{2}$ " x  $\frac{3}{8}$ " PN10 do baterii,
- baterie umywalkowe mosiężne, stojące, jedno uchwytowe, chromowane DN15 mm,
- baterie natryskowe mosiężne, ściennie, jedno uchwytowe, chromowane DN15 z węzłem w oplocie stalowym i wylewką,
- zawory pisuarowe, z otwarciem czasowym, mosiężne, chromowane DN15 PN10,

## 2.5. Izolacje i ochrona przewodów.

Dla przewodów prowadzonych po ścianach należy zastosować otuliny i kształtki wykonane na bazie spienionego poliuretanu. Otuliny powinny być wykonane ze spienionego poliuretanu o gęstości  $20 \text{ kg/m}^3$  (co pozwala na uzyskanie bardzo dobrych parametrów izolacyjnych). Płaszcz ochronny wykonany z PVC. Izolacja taka jest przeznaczona do izolacji termicznej: sieci ciepłych, węzłów ciepłych, rurociągów i połączeń centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej wewnątrz budynków mieszkalnych, biurowych i przemysłowych. Parametry techniczne:

- temperatur pracy - max  $135^\circ\text{C}$ ,
- standardowa długość - 1 m,
- gęstość -  $20 \text{ kg/m}^3 \pm 15\%$ ,
- kolor zewnętrznego płaszcza - standardowo szary,
- współczynnik przewodzenia ciepła ( $\lambda$ ) -  $0,035 \text{ W/mK}$  w  $40^\circ\text{C}$ ,
- zapach neutralny,
- wytrzymałość na ściskanie - 10% odkształcenie przy nacisku 20 kPa,
- dopuszczenie higieniczne - dopuszczony do stosowania w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi,
- tolerancja wymiarów - długość  $\pm 5 \text{ mm}$ , średnica wewnętrzna  $+3/-0 \text{ mm}$ , grubość otuliny  $0,5 \text{ mm} / +2,0 \text{ mm}$ ,
- kategoria pożarowa - klasa E.

Dla przewodów prowadzonych w brzdach ściennych należy zastosować otulinę izolacyjną wykonaną z wysokiej jakości polietylenu LDPE o zamkniętej strukturze komórkowej z powierzchnią warstwą ze wzmocnionego polietylenu o grubości około 0,05 mm w kolorze czerwonym, zabezpieczając instalację przed agresywnym działaniem zaprawy cementowo-wapiennej i chroniąc izolację właściwą przed uszkodzeniami mechanicznymi. Otuliny te umożliwiają swobodny przesuw rurociągów spowodowany wydłużeniami cieplnymi.

Należy zastosować otuliny izolacyjne dla przewodów wody ciepłej i cyrkulacyjnych, montowane przed montażem rurociągu i łączone przy użyciu taśmy izolacyjnej (czerwonej) lub kleju.

Otuliny te powinny charakteryzować się następującymi właściwościami:

- gęstość -  $30 \div 40 \text{ kg/m}^3$ ,
- współczynnik przewodzenia ciepła -  $0,035 \text{ W/mK}$  przy  $10^\circ\text{C}$  i  $0,038 \text{ W/mK}$  przy  $40^\circ\text{C}$
- temperatury pracy od  $-80$  do  $+95^\circ\text{C}$ .

Grubość otulin należy przyjmować zgodnie z tabelą 1.5 załącznika nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - tekst ujednolicony (Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. - Dz. U. poz. 1422).

Dla ochrony przewodów wody zimnej prowadzonych w brzdach ściennych należy stosować rury osłonowe karbowana (peszel) w kolorze niebieskim lub czerwonym, służące do umożliwienia „swobodnej” kompensacji tworzywowych przewodów rurowych prowadzonych w układach podtynkowych, lub w wylewkach betonowych. Dodatkowo peszel zabezpiecza przewody rurowe przed mechanicznym uszkodzeniem (przetarciem).

## 2.6. Tuleje ochronne.

Na tuleje ochronne należy stosować rury stalowe czarne ze szwem wzdłużnym, przewodowe wg PN-79/H-74244, zabezpieczone antykorozyjnie.

Przestrzeń pomiędzy rurą przewodową, a rurą ochronną stalową należy wypełnić masą lub pianką montażową PUR do przejść instalacyjnych.

## **2.7. Materiały pomocnicze.**

Należy stosować następujące materiały do rozłącznych połączeń gwintowanych:

- pastę GB-1 lub inną o podobnych właściwościach,
- pakuły lniane do uszczelniania metalowych połączeń gwintowych.
- dla gwintów poniżej 3/4” - taśma teflonowa do uszczelniania połączeń gwintowych w instalacjach wodnych o grubości 0,075 mm, gęstości 0,35 g/cm, dla temperatury od -260°C do +260°C i ciśnienia do 15 bar.

## **3. SPRZĘT.**

### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu.**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót instalacyjnych.**

Wykonawca przystępujący do wykonania w/w instalacji powinien wykazać się możliwością wykorzystania następującego sprzętu:

- wyciąg,
- samochód dostawczy 0,9 t,
- betoniarka 150 dm<sup>3</sup>,
- elektronarzędzia,
- nożyce gilotynowe mechaniczne, elektryczne.

Ponadto Wykonawca powinien posiadać sprzęt charakterystyczny do montażu instalacji z w/w rodzajów rur.

## **4. TRANSPORT.**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu.**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **4.2. Transport rur.**

Przewóz rur powinien być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości, które posiadają wsporniki boczne. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Rury podczas transportu muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem metalowymi częściami środków transportu np. śruby, łańcuchy itp.

W trakcie rozładunku przy użyciu żurawi należy stosować liny miękkie np. nylonowe. Nie wolno stosować metalowych lin i łańcuchów. Rury w oryginalnych zapakowanych wiązkach należy rozładowywać z zastosowaniem wózków widłowych.

### **4.3. Transport pozostałych materiałów.**

Pozostałe materiały jak urządzenia, armatura, kształtki i materiały izolacyjne powinny być transportowane w oryginalnych opakowaniach i zabezpieczone przed uszkodzeniami oraz powinny być przewożone zgodnie z zaleceniami producenta.

## **5. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.**

### **5.1. Wymagania ogólne dotyczące składowania materiałów.**

Wymagania ogólne dotyczące składowania materiałów w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

## **5.2. Składowanie rurociągów.**

Rury należy składować w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący ich zabezpieczenie przed uszkodzeniami opadami atmosferycznymi oraz spełnienie wymogów bhp.

Rury można składować w wiązkach lub luzem, a rury o średnicy poniżej 30 mm tylko w wiązkach. Rury o różnych średnicach należy składować oddzielnie, zabezpieczając końcówki rur kapturkami ochronnymi. Nie można dopuścić do zrzucania rur oraz zabronione jest ciągnięcie wiązek lub pojedynczych rur.

Uszkodzone rury nie nadają się do montażu i należy je usunąć z placu budowy.

Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach przy niskiej temperaturze zewnętrznej.

## **5.3. Składowanie pozostałych materiałów.**

Urządzenia i armatura powinny być przechowywane w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję oraz zgodnie z zaleceniami producenta.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, kleje, środki odtłuszczające, farby i inne) powinny być składowane w sposób uporządkowany w zamkniętych pomieszczeniach zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi i uszkodzeniami mechanicznymi. Materiały łatwopalne takie jak farby, rozpuszczalniki i kleje należy je przechowywać z zachowaniem szczególnej ostrożności w zakresie ochrony ppoż.

## **6. WYKONANIE ROBÓT.**

### **6.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **6.2. Montaż rurociągów instalacji wodociągowej.**

#### **6.2.1. Roboty przygotowawcze do montażu rurociągów.**

Roboty przygotowawcze obejmują:

- mechaniczne wykucie otworów w ścianach z cegieł pod przejścia instalacyjne,
- mechaniczne wykucie bruzd w ścianach z cegieł pod rurociągi prowadzone podtynkowo,
- mechaniczne wykucie wnęk w ścianach z cegieł pod montaż szafek hydrantowych.

Roboty te polegają na wyznaczeniu miejsca wykucia otworu, bruzdy lub wnęki i mechanicznym lub ręcznym wykuciu z wyrównaniem ścianek.

#### **6.2.2. Montaż rurociągów stalowych ocynkowanych.**

Rury należy prowadzić pod stropem i po ścianach. Rury powinny być mocowane zakotwione i przymocowane tak, aby siły powstające wskutek przyrostu temperatury były przeniesione przez punkt stały na konstrukcję budynku. Maksymalny dopuszczalny rozstaw między punktami stałymi wynosi 6 m. Punkty przesuwne instalacji należy wykonywać w odległości od 1,0 do 1,5 m

W szczególności rurociągi stalowe ocynkowane o połączeniach gwintowanych, należy montować wg poniższego schematu:

- wyznaczyć miejsca ułożenia rur i obsadzenia uchwytów,
- wykuć otwory i obsadzić uchwyty,
- przecinać i gwintować rury,
- zamontować rury i łączniki z uszczelnieniem połączeń gwintowanych materiałem uszczelniającym,
- zaślepić wyloty rur korkami.

#### **6.2.3. Montaż rurociągów PE-Xa.**

Przewody należy prowadzić w bruzdach w izolacji przeznaczonej do montażu podtynkowego. W szczególności rury należy montować zgodnie z instrukcją producenta rur.

Poniżej opisano ogólne zasady montażu rur PE-Xa:

- 1) Rury PE-Xa można wyginać bez specjalnych dodatkowych narzędzi. Gdy promień gięcia jest mały należy zastosować łuk prowadzący. Alternatywnie rury można wyginać podgrzewając zgodnie z procedurą przedstawioną poniżej:

- odgrzać ostrożnie rurę ciepłym powietrzem za pomocą opalarki - należy tę czynność wykonać równomiernie wokół ogrzewanego odcinka rury,
  - podgrzewać rurę do momentu, aż rura stanie się w tym miejscu przezroczysta, osiągnięcie temperaturę około 130°C (nie używać otwartego ognia do podgrzewania.),
  - wygiąć rurę dożądanego kąta,
  - trzymać rurę w ugięciu do momentu schłodzenia,
  - po schłodzeniu rura zachowa nowy kształt,
  - jeżeli rura zostanie podgrzana ponownie, wróci do pierwotnego kształtu,
  - jeżeli potrzebny jest ostry łuk o dokładnym promieniu gięcia należy wprowadzić sprężynę do gięcia do rury przed rozpoczęciem gięcia,
  - nie należy podgrzewać więcej niż jest to konieczne,
  - jeżeli ogrzewanie spowoduje zmianę zabarwienia rur (np. brązowy), to oznacza uszkodzenie materiału i rura musi być w tym miejscu zastąpiona nową,
  - należy obserwować każdą zmianę na powierzchni rury w czasie ogrzewania, jeżeli taka nastąpi rurę należy wymienić,
  - minimalny promień gięcia: gięcie na zimno 8 x Dz, gięcie na zimno z łukiem prowadzącym 5 x Dz, gięcie na ciepło 5 x Dz,
  - nie jest praktyczne wyginanie średnic rur większych niż 32 mm do minimalnego promienia gięcia,
  - promień gięcia rur PE-Xa zależy od temperatury montażu, grubości ścianki rury oraz jej typu,
- 2) Polietylenu sieciowanego nie można naprawiać poprzez zgrzewanie lub klejenie. W przypadku uszkodzenia rury, najprostszą metodą naprawy jest odcięcie uszkodzonego odcinka rury i wstawienie złączki. Gdy rura została załamana po zbyt mocnym wygięciu, to można ją naprawić wykorzystując właściwość pamięci kształtu rur PE-Xa, jak opisano poniżej. Metody naprawy:
- ręcznie wyprostować uszkodzony odcinek rury,
  - następnie ostrożnie podgrzać ciepłym powietrzem uszkodzony odcinek rury za pomocą opalarki,
  - należy tę czynność wykonać równomiernie wokół ogrzewanego odcinka rury,
  - podgrzewanie należy kontynuować do momentu przywrócenia pierwotnego kształtu rury - rura stanie się wtedy w miejscu ogrzania przezroczysta, a nastąpi to, gdy powierzchnia rury osiągnie temperaturę około 130°C,
  - nie należy używać otwartego ognia do podgrzewania,
  - następnie należy poczekać, aż rura ostygnie w temperaturze pokojowej przed ponownym zastosowaniem lub należy użyć zimnej wody lub powietrza do przyspieszenia schłodzenia rury,
  - po schłodzeniu, rura wróci do swojej pierwotnej barwy i kształtu oraz będzie znowu prosta w tym miejscu.
- 3) Kompensacja wydłużeń - nie jest wymagane stosowanie specjalnych kompensatorów wydłużeń cieplnych, jeżeli:
- rura jest mocowana punktami przesuwными (uchwyt z wkładką gumową) oraz stosowane są punkty stałe w odległości maksymalnie 6 m od siebie,
  - rura jest prowadzona w rurze osłonowej tzw. „peszel” lub izolacji PE,
  - rura jest ułożona na odpowiednim stelażu.

Jednak w instalacjach, w których rury mają być prowadzone prosto, należy zastosować kompensatory wydłużeń cieplnych. Ramię kompensacyjne powinno być wystarczająco długie, aby zapobiec uszkodzeniu rury. Uchwyty powinny być w odpowiedniej odległości od ścian i uwzględniać wydłużalność cieplną przewodów. Jako punkt stały w systemie rur PE-Xa stosuje się uchwyt z wkładką gumową montowany za i przed pierścieniem zaciskowym. Punkt przesuwny wykonuje się montując uchwyt z wkładką gumową bezpośrednio na rurze PE-Xa. Rury powinny być zakotwione i przymocowane tak, aby siły powstające wskutek przyrostu temperatury były przeniesione przez punkt stały na konstrukcję budynku. Spowodowanemu wydłużalnością cieplną bocznemu wygięciu rur zapobiega się poprzez przytwierdzenie ich w sposób trwały poprzez punkt stały z wkładką gumową do łupin nośnych. Elastyczne przewody PE-Xa będą zapewniały niskie obciążenie punktów stałych, ponieważ rozszerzalność liniowa jest ograniczana i rury będą rozszerzać się promieniście na średnicy. Maksymalny dopuszczalny rozstaw między punktami stałymi wynosi 6 m. Pionowe przewody w „szachtach” należy mocować punktem stałym na każdej kondygnacji. Można to zrealizować za pomocą uchwytów z wkładką gumową mocowanych nad i pod trójnikiem. Zapobiega to rozszerzaniu się liniowemu przewodów z jednej kondygnacji do drugiej. Jeżeli pion nie ma odgałęzień na każdej kondygnacji, należy wykonać punkt stały maksymalnie co 6 m. W celu uniknięcia zbędnych dźwięków powodowanych ruchami rur, zaleca się mocowanie rury na każdej kondygnacji. Gdy rury są prowadzone w tzw. „peszlu”, należy oprócz mocowania pionu punktami stałymi zamocować rurę punktami przesuwными do ściany „szachtu” z odstępami maksymalnie co 1000 mm.

- 4) Przy napełnianiu instalacji wszystkie rury powinny zostać napełnione powoli tak, aby usunąć jak najwięcej powietrza z instalacji. Następnie odpowietrzyć całą instalację. Obejrzeć dokładnie całą instalację, punkty mocowań oraz trasy przewodów podczas napełniania. Podczas występowania niskich temperatur należy zabezpieczyć instalację przed zamarznięciem.

### **6.3. Montaż urządzeń i armatury.**

Urządzenia i armaturę należy montować zgodnie z instrukcją producenta w pozycji pionowej lub poziomej. W miejscu montażu urządzeń lub armatury należy przewidzieć na rurociągu punkty stałe, które zabezpieczą armaturę przed uszkodzeniami mechanicznymi wynikającymi z wydłużeń cieplnych rurociągów.

Armaturę należy montować za pomocą połączeń gwintowanych przy użyciu materiałów uszczelniających wg poniższego schematu:

- sprawdzenie działania armatury,
- wkręcenie półrubunków lub innych kształtek w armaturę i na rurę z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,
- skrócenie połączenia.

### **6.4. Montaż izolacji rurociągów.**

Izolację rurociągów za pomocą otuli n pianki PUR z płaszczem PVC należy prowadzić zgodnie z instrukcją producenta otulin.

Izolację rurociągów prowadzonych w brzdach ściennych należy wykonać jako otuliny z pianki polietylenowej metodą izolowania w trakcie montażu rurociągu wg poniższego schematu:

- czyszczenie izolowanej powierzchni z brudu,
- nałożenie otuliny na rurę z wykorzystaniem kapturków montażowych,
- formowanie kształtek z odcinków prostych otulin,
- klejenie styków poprzecznych otulin taśmą.

W szczególności prace izolacyjne należy prowadzić zgodnie z instrukcją producenta otulin.

### **6.5. Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych.**

Zabezpieczenie antykorozyjne dotyczy rurociągów instalacji hydrantowej oraz tulei ochronnych przy przejściach przewodów przez przegrody budowlane. Przygotowanie rur stalowych czarnych polega na oczyszczeniu ich z brudu rdzy i smarów. Przygotowanie rur stalowych ocynkowanych polega na odłuszczeniu powierzchni. Wszystkie zabezpieczane tuleje należy pokryć dwoma warstwami farby podkładowej oraz jedną warstwą farby nawierzchniowej.

## **7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

### **7.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót.**

Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **7.2. Badanie odbiorcze szczelności instalacji wodociągowej z rur stalowych.**

Badanie szczelności instalacji przeprowadza się zgodnie z PN-81/B-10200.

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temp. zewnętrznej, a budynek w którym znajduje się instalacja nie może być przemarznięty.

Od instalacji wody ciepłej należy odłączyć urządzenia zabezpieczające przed przekroczeniem ciśnienia roboczego.

Po napełnieniu instalacji wodą zimną i odpowietrzeniu należy dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub rosenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiorniki wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.

Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy o zakresie wskazań o 50% większym od ciśnienia próbnego.

Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 barów.

### **7.3. Badanie odbiorcze szczelności instalacji wodociągowej z rur PE-Xa.**

Próba ciśnienia PE-Xa należy poddać próbie ciśnienia zgodnie z protokołem badania odbiorczego instalacji wodociągowych lub grzewczych na podstawie wymagań technicznych COBRTI Instal. Można również wykonać próbę ciśnienia zgodnie z zaleceniami producenta:

- odpowietrzyć system i podnieść ciśnienie do wartości 1,5 ciśnienia roboczego,
- utrzymywać podwyższone ciśnienie przez 30 minut i przeprowadzić oględziny całego systemu, zwłaszcza połączeń.
- ze względu na elastyczność przewodów ciśnienie będzie spadało,
- należy je utrzymywać na stałym poziomie,
- następnie szybko obniżyć ciśnienie do 0,5 ciśnienia roboczego i utrzymywać przez kolejne 90 minut,
- jeżeli ciśnienie wzrośnie, znaczy to, że system jest szczelny,
- kontrolować wzrokiem stan całego systemu,
- jeżeli wystąpi spadek ciśnienia znaczy to, że system jest nieszczelny.

### **7.4. Badanie odbiorcze szczelności instalacji ciepłej wody.**

Instalację c.w., po badaniu szczelności wodą zimną należy poddać badaniu szczelności wodą ciepłą o temperaturze 60°C, przy ciśnieniu roboczym.

### **7.5. Badania odbiorcze urządzeń i armatury odcinającej.**

Badania urządzeń i armatury przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie doboru urządzeń i armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem oraz sprawdzenie poprawności działania, szczelności zamknięcia, połączeń armatury, poprawności i szczelności montażu głowicy armatury.

## **8. OBMIAR ROBÓT.**

### **8.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót.**

Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **8.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową wykonanych instalacji jest m (metr). Jednostką obmiarową montażu armatury jest szt. (sztuka). Pozostałe jednostki obmiarowe podano w przedmiarze robót.

## **9. ODBIÓR ROBÓT.**

### **9.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót.**

Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **9.2. Warunki odbioru robót.**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i wymaganiami Inżyniera Budowy, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 7 dały wyniki pozytywne.

## **10. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

### **10.1. Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności.**

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

## 10.2. Cena jednostki obmiarowej.

Cena 1 m wykonanej i odebranej instalacji obejmuje:

- dostawę materiałów,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- wytyczenie tras,
- wyznaczenie miejsc i montaż urządzeń i armatury,
- montaż rur, kształtek, przyłączy,
- wykonanie izolacji i ochrony rurociągów,
- wykonanie próby szczelności instalacji,
- pomiary i badania kontrolne,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

## 11. Przepisy związane.

### 11.1. Normy.

- PN-92/B-01706 - Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- PN-81/B-10700 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
- PN-B-10720:1998 - Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-EN 1717:2003 - Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny.
- PN-H-74200:1998 - Rury stalowe ze szwem, gwintowane.
- PN-EN ISO 15875-2 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody zimnej i ciepłej, Usieciowany polietylen (PEX).
- PN-EN 10226-1 - Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Część 1: Gwinty stożkowe zewnętrzne i gwinty walcowe wewnętrzne. Wymiary, tolerancje i oznaczenie.
- PN-79/H-74244 - Rury stalowe czarne ze szwem wzdłużnym przewodowe i konstrukcyjne.
- PN-76/M-75001 - Armatura sieci domowej. Wymagania i badania.
- PN-85/M-75002 - Armatura przepływowa.
- PN-78/M-75114 - Armatura domowej sieci wodociągowej. Baterie umywalkowe i zlewozmywakowe
- PN-75/M-75208 - Armatura domowej sieci wodociągowej. Zawory wypływowe ze złączką do węża.
- PN-67/M-75235 - Armatura domowej sieci wodociągowej. Kurki przelotowe mosiężne.
- PN-EN 1562 - Odlewnictwo. Żeliwo ciągliwe.
- PN-EN 10242:1999 - Gwintowane łączniki rurowe z żeliwa ciągliwego.
- PN-ISO 228-1:1995 - Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenie.



## **XVI. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA NR 13 - INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ**

CPV: 45332400-7 - Roboty instalacyjne kanalizacyjne

### **1. WSTĘP.**

#### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych branży sanitarnej przy wykonywaniu instalacji kanalizacji sanitarnej, związanych z inwestycją: „Budowa sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej w Okalewie”, zlokalizowanej na dz. nr 825/2, obręb nr 0009 - Okalewo, gmina Skrwilno, powiat rypiński, woj. kujawsko-pomorskie, w zakresie „Przyłączy sanitarnych i instalacji wewnętrznych”.

#### **1.2. Zakres stosowania SST.**

Specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu i realizacji robót związanych z wykonaniem wewnętrznej instalacji kanalizacyjnej.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej wraz z montażem przyborów sanitarnych oraz armatury.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

- 1.4.1.** Instalacja kanalizacyjna - zespół powiązanych ze sobą elementów służących do odprowadzania ścieków z obiektu budowlanego i jego otoczenia do sieci kanalizacyjnej zewnętrznej lub innego odbiornika
- 1.4.2.** Podejście - przewód łączący przybór sanitarny lub urządzenie z przewodem spustowym lub przewodem odpływowym,
- 1.4.3.** Przewód spustowy - przewód służący do odprowadzenia ścieków z podejść kanalizacyjnych rynien lub wpustów deszczowych do przewodu odpływowego,
- 1.4.4.** Przewód odpływowy - przewód służący do odprowadzania ścieków z pionów do podłączenia kanalizacyjnego lub innego odbiornika,
- 1.4.5.** Pozostałe określenia - symbole:
- PVC-U - nieplastifikowany polichlorek winylu,
  - PP-B - polipropylen, kopolimer blokowy,
  - DN - średnica nominalna rury z PVC równa średnicy zewnętrznej, podawana w mm,
  - g - grubość nominalna ścianki rury podawana w mm,
  - SDR - znormalizowany stosunek wymiarów, stosunek nominalnej średnicy zewnętrznej do nominalnej, grubości ścianki danej rury.

### **2. MATERIAŁY.**

#### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów.**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

#### **2.2. Rury.**

Piony oraz podejścia we wszystkich pomieszczeniach należy wykonać z rur i kształtek HT/PVC-U kielichowych, wyposażonych fabrycznie w gumowe uszczelki wargowe pokryte środkiem poślizgowym na bazie silikonu, zgodnie z normą PN-EN 1329-1:2001. Rury powinny charakteryzować się odpornością termiczną na przepływające ścieki: w przepływie ciągłym do 75°C, a w przepływie chwilowym 90°C.

Ponadto rury te muszą charakteryzować się:

- odpornością na obciążenia statyczne i dynamiczne,
- odpornością na korozję ogólną i wżerową,
- odpornością na oddziaływanie chemiczne odprowadzanych ścieków,

- odpornością na ścieranie w wyniku działania wód mocno zamulonych i zanieczyszczonych,
- gładką powierzchnią wewnętrzną,
- niskim współczynnikiem rozszerzalności termicznej.

Przewody spustowe oraz poziomy (przewody odpływowe) należy wykonać z rur i kształtek kanalizacyjnych PVC-U o przekroju kołowym, kielichowanych na uszczelkę, typu średniego „N” (SN4), (S-20), (SDR 41) lub typu ciężkiego „S” SN8, SDR34 wg PN-EN 1401-1:2009 i PN-EN 476:2012.

Rury te muszą charakteryzować się:

- odpornością na obciążenia statyczne i dynamiczne,
- odpornością na korozję ogólną i wżerową,
- odpornością na długotrwałe oddziaływanie kwaśnego i zasadowego środowiska gruntowo-wodnego i olejów (pH 2-12),
- odpornością na oddziaływanie chemiczne odprowadzanych ścieków,
- odpornością na ścieranie w wyniku działania wód mocno zamulonych i zanieczyszczonych,
- odpornością na ścieki o temp. do +45°C przy przepływie ciągłym i do +60°C przy przepływie krótkotrwałym,
- gładką powierzchnią wewnętrzną,
- niskim współczynnikiem rozszerzalności termicznej.

### **2.3. Armatura.**

Dla instalacji kanalizacyjnej armaturę stanowią:

- kompletne rury wywiewne PVC-U Ø75/125 mm,
- czyszczaki kanalizacyjne PVC-U Ø110 mm,
- zawory napowietrzające PVC-U Ø75 mm,
- wpusty podłogowe odpływ boczny lub pionowy DN50, z wyjmowanym syfonem, z zamocowaną uszczelką wargową, z regulowaną na wysokość nasadą, z rusztem szczelinowym odpowiednio 100x100 i 200x200 mm ze stali nierdzewnej, klasa K3.

### **2.4. Przybory sanitarne.**

Należy zastosować następujące przybory sanitarne:

- umywalki porcelanowe z otworem z półpostumentem, w kolorze białym, o szerokości min 50 cm, z syfonem z tworzywa sztucznego ze spustem,
- umywalka porcelanowa dla niepełnosprawnych z otworem, w kolorze białym o szerokości min 65 cm, z syfonem mosiężnym ze spustem,
- brodziki natryskowe akrylowe o wymiarach wg dokumentacji projektowej ze ściankami dostosowanymi do brodzików 2 lub 3-ściennymi z tworzywa sztucznego,
- miski ustępowe ceramiczne białe tzw. WC kompakt z odpływem pionowym lub poziomym z doprowadzeniem wody z boku zbiornika z deską sedesową.
- pisuar porcelanowy z odpływem dolnym z syfonem mosiężnym.

### **2.5. Tuleje ochronne.**

Na tuleje ochronne należy stosować rury stalowe czarne ze szwem wzdłużnym, przewodowe wg PN-79/H-74244, zabezpieczone antykorozyjnie.

Przestrzeń pomiędzy rurą przewodową, a rurą ochronną stalową należy wypełnić masą lub pianką montażową PUR do przejść instalacyjnych.

### **2.6. Studzienki inspekcyjne.**

Jako studzienki inspekcyjne wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej należy stosować studzienki DN400, wykonane z tworzyw sztucznych zgodnie z normą PN-EN 13598-2 z następujących elementów:

- kinety PP-B DN400,
- uszczelki DN400 mm z EPDM do rury trzonowej karbowanej,
- rury trzonowej karbowanej PP-B SN4 (B) DN400,
- pierścienia uszczelniającego DN400/31 z EPDM do połączenia rury trzonowej z teleskopem,
- teleskopu składającego się z rury PVC-U DN315 i zwieńczenia włazem żeliwnym klasy A15 wg PN-EN 124:2000,
- wkładek „in situ” do połączeń bocznych przewodów kanalizacyjnych.

## **2.7. Materiały pomocnicze.**

Jako podsypkę rurociągów poziomych, prowadzonych w gruncie pod posadzką parteru, należy stosować piasek zwykły zagęszczony o uziarnieniu  $0,5 \div 2$  mm.

Jako obsypkę w/w rurociągów poziomych, można stosować grunt piaszczysty uprzednio przesiany z gruntu rodzimego, wydobytego z wykopów.

## **3. SPRZĘT.**

### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu.**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **3.2. Rodzaj sprzętu.**

Wykonawca przystępujący do wykonania w/w instalacji powinien wykazać się możliwością wykorzystania następującego sprzętu:

- elektronarzędzia,
- wyciąg,
- samochód dostawczy 0,9 t
- betoniarka  $150 \text{ dm}^3$ .

Ponadto Wykonawca powinien posiadać sprzęt charakterystyczny do montażu opisanych rodzajów rur i kształtek.

## **4. TRANSPORT.**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu.**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **4.2. Transport rur.**

Przewóz rur powinien być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości, które posiadają wsporniki boczne o max rozstawie 2 m. Jeżeli przewożone rury są luźne, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie obowiązują te same zasady jak przy składowaniu ale wysokość stosu nie może przekroczyć 1m. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Rury podczas transportu muszą być zabezpieczone przed: uszkodzeniem metalowymi częściami środków transportu np. śruby, łańcuchy itp.

Przewóz i prace przeładunkowe powinny się odbywać w temp.  $+5 \div +30^\circ\text{C}$ .

W trakcie rozładunku przy użyciu żurawi należy stosować liny miękkie np. nylonowe. Nie wolno stosować metalowych lin i łańcuchów. Rury w oryginalnych zapakowanych wiązkach należy rozładowywać z zastosowaniem wózków widłowych.

### **4.3. Transport pozostałych materiałów.**

Pozostałe materiały jak armatura i przybory sanitarne powinny być transportowane w oryginalnych opakowaniach i zabezpieczone przed uszkodzeniami oraz powinny być przewożone zgodnie z zaleceniami producenta.

## **5. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.**

### **5.1. Wymagania ogólne dotyczące składowania materiałów.**

Wymagania ogólne dotyczące składowania materiałów podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

## 5.2. Składowanie rurociągów.

Rury należy składować na równym, gładkim i podłożu bez kamieni i przedmiotów o ostrych krawędziach. Zwoje należy składować w pozycji poziomej. Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować na po 3 jedna na drugiej do wysokości max 3 m, przy czym ramki wiązek powinny spoczywać na sobie.

Luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości min 10 cm, grubości min 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m.

Stosy z boku powinny być zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o innych średnicach powinny być składowane oddzielnie.

Należy unikać składowania przez okres dłuższy niż 12 miesięcy bez stosowania odpowiednich środków zabezpieczających. W przypadku przykrycia rur i kształtek plandekami nieprzepuszczającymi światła należy zapewnić ich dobrą wentylację.

Elementy uszczelniające należy starannie chronić przed światłem i składować w suchym chłodnym miejscu. Niedopuszczalne jest rzucanie rurami jak również ich przetaczanie i wleczenie. Należy unikać wyginania i naprężeń udarowych.

## 5.3. Składowanie armatury i przyborów sanitarnych.

Armatura oraz przybory sanitarne powinny być przechowywane w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję oraz zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi.

## 5.4. Składowanie kruszywa.

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

## 6. WYKONANIE ROBÓT.

### 6.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### 6.2. Roboty przygotowawcze i rozbiórkowe.

Należy wykonać wykopy i podsypkę pod poziomy kanalizacyjne oraz wykopy wokół istniejących studni rewizyjnych przeznaczonych do demontażu. Przygotowanie podłoża pod poziomy kanalizacyjne polega na:

- wyrównaniu dna wykopu,
- dowiezieniu materiału i przerzut do wykopu,
- rozłożenie podsypki, ubicie i wyrównanie wg niwelety.

Przed przystąpieniem do montażu rurociągów wewnątrz budynku należy wykonać mechanicznie lub ręcznie bruzdy pochyłe, w których poprowadzone zostaną podejścia do przyborów sanitarnych oraz wykonać przebicie w stropach i ścianach pod przejścia dla pionów i poziomów kanalizacyjnych. Następnie należy osadzić rury ochronne w ścianach, po wcześniejszym ich zabezpieczeniu antykorozyjnym wraz z obmurowaniem wykonanych przejść oraz późniejszą izolacją przestrzeni pomiędzy tuleją, a rurą przewodową za pomocą elastycznej pianki poliuretanowej do przejść instalacyjnych.

W ramach robót rozbiórkowych należy wykonać:

- 1) Demontaż studni rewizyjnych z kręgów betonowych w gotowym wykopie:
  - zdemontowanie włazu żeliwnego oraz żelbetowej płyty nadstudziennej z pierścieniem odciążającym,
  - rozłączenie i wydobywanie kręgów betonowych,
  - rozebranie fundamentu studni i wydobywanie materiałów z wykopu.
- 2) Wywóz gruzu po demontażu studni rewizyjnych
  - załadunek gruzu na środki transportowe,
  - wywiezienie,
  - wyładunek ze środków transportowych.

### 6.3. Roboty montażowe podejść i pionów kanalizacyjnych.

Rurę, która jest przycinana na placu budowy, należy najpierw oczyścić, a potem wyznaczyć miejsce jej przecięcia. Podczas cięcia należy korzystać z piły o drobnych zębach, a przede wszystkim należy pamiętać o zachowaniu kąta prostego. Aby zachować kąt prosty, należy korzystać ze skrzynki uciosowej lub owinąć rurę kartką papieru. Przed wykonaniem połączenia przycięty bosy koniec należy oczyścić z zadziorów i zukosować pod kątem 15° za pomocą pilnika. Nie należy przycinać kształtek.

Aby wykonać połączenie, należy posmarować bosy koniec środkiem poślizgowym na bazie silikonu, a następnie wprowadzić go do kielicha, aż do oporu. Następnie zaznaczyć pisakiem rurę na krawędzi kielicha i wysunąć ją na odległość około 10 mm. Końcówki kształtek można całkowicie wsunąć do kielichów.

Prowadzenie instalacji powinno być zgodne z zaleceniami norm: PN-81/C-10700. Przewody kanalizacyjne powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków. Przewody powinny się prowadzić przez pomieszczenia o temperaturze powyżej 0°C. Przewody kanalizacyjne nie powinny być prowadzone nad przewodami zimnej i ciepłej wody, gazu i centralnego ogrzewania oraz gołymi przewodami elektrycznymi.

Minimalna odległość przewodów z PVC od przewodów cieplnych powinna wynosić 0,1 m, mierząc od powierzchni rur. W przypadku gdy odległość ta jest mniejsza, należy zastosować izolację termiczną. Izolację termiczną należy wykonać również wtedy, gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki przewodu powyżej +45°C. Przewody kanalizacyjne mogą być prowadzone po ścianach albo w bruzdach lub kanałach, pod warunkiem zastosowania rozwiązania zapewniającego swobodne wydłużanie przewodów.

W miejscach, gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany lub stropy, pomiędzy ścianką rur a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej powinna być pozostawiona wolna przestrzeń wypełniona materiałem utrzymującym stale stan plastyczny.

Przewody należy mocować do konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub obejm. Powinny one mocować przewody pod kielichami. Na przewodach pionowych należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów i jedno mocowanie przesuwne. Mocowanie przesuwne powinno zabezpieczać rurociąg przed dociskiem. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie. Maksymalne rozstawy uchwytów dla przewodów poziomych.

- DN 50–110 - 1,0 m,
- > DN 110 - 1,25 m.

Syfony odpływowe można łączyć z instalacją kanalizacyjną za pomocą złączek kolanowych i złączek przejściowych. W kielich złączki kolanowej/przejściowej należy włożyć manszetę (w zależności od średnicy zewnętrznej rury odpływowej syfonu można wykorzystać manszety o średnicy wewnętrznej 32, 40 lub 50 mm).

Następnie po posmarowaniu wewnętrznej części manszety środkiem poślizgowym wsunąć w środek rurę odpływową syfonu. Istnieje również możliwość alternatywnego połączenia instalacji z rurą odpływową syfonu: z kielicha kolana lub trójnika o średnicy 40 lub 50 mm należy wyjąć uszczelkę wargową, a w to miejsce należy włożyć jedną z manszet.

Aby zapewnić prawidłowe funkcjonowanie instalacji kanalizacyjnej, należy zapewnić jej odpowiednie wentylowanie. Przewody spustowe (piony) powinny być wyprowadzone jako rury wentylacyjne do wysokości od 0,5 do 1,0 m ponad dach w taki sposób, aby odległość wylotu rury od okien i drzwi prowadzących do pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi wynosiła co najmniej 4,0 m.

Rur wywiewnych nie powinno się wprowadzać do przewodów wentylacyjnych z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz do przewodów dymowych i spalinowych. Jedna rura wentylacyjna może obsługiwać kilka pionów. Przekrój takiej rury nie powinien być mniejszy niż 2/3 sumy przekrojów wentylowanych przez nią pionów.

Zawory napowietrzające stosuje się w celu dostarczenia odpowiedniej ilości powietrza do instalacji kanalizacyjnej. Ze względu na to, iż zawory nie pozwalają na wydostawanie się z instalacji tzw. gazów kanałowych, mogą być montowane wewnątrz pomieszczeń jako zakończenie pionów kanalizacyjnych lub stanowić napowietrzenie dla niekorzystnie położonych urządzeń. Zawory powietrzne to elementy instalacji kanalizacyjnej zastępujące tradycyjne rury wywiewne instalowane na pionach. Zawory najczęściej stosuje się w pomieszczeniach, gdzie temperatura nie spada poniżej 0°C. W przypadku lokalizacji zaworu w pomieszczeniach nie ogrzewanych lub poza pomieszczeniami (np. w zewnętrznych ścianach budynku – w skrzynce z kratką wentylacyjną) zawór należy zabezpieczyć przed zamarznięciem, pozostawiając na nim górną część opakowania styropianowego. Zawory napowietrzające umieszczane na pionach wewnątrz budynku należy montować na poddaszu lub w innym pomieszczeniu, w którym zapewniony będzie niezakłócony dopływ powietrza do zaworu. Jeśli miejsce montażu zaworu jest zabudowane, należy wyposażyć je w otwór wentylacyjny. Zawory napowietrzające można montować w pomieszczeniach toalety, pod warunkiem, iż będą one dostępne w celu dokonania przeglądu zaworu.

W pomieszczeniach, w których zamontowany jest wpust podłogowy, zawór powietrzny należy umieścić co najmniej 35 cm ponad powierzchnią podłogi - tak aby nie dopuścić do jego zabrudzenia i zapobiec wypływowi przez niego ścieków. Zawory należy zawsze montować pionowo. Minimalna wysokość od zaworu do najwyższej położonego przelewu powinna wynosić min. 15 cm.

#### 6.4. Roboty montażowe poziomów kanalizacyjnych.

Montaż poziomów kanalizacyjnych z rur PVC należy przeprowadzić w następujący sposób:

- rury i kształtki należy, przed opuszczeniem do wykopu lub przed montażem, sprawdzić pod kątem występowania ewentualnych uszkodzeń,
- rur nie należy zrzucać do wykopu,
- nie można montować uszkodzonych rur, kształtek oraz elementów uszczelniających,
- aby zapewnić prawidłowe położenie rury w wykopie należy ją co 30 do 40 cm przysypać,
- po wstępnym rozmieszczeniu rur w wykopie należy przeprowadzić montaż zgodnie z projektowanym spadkiem pomiędzy węzłami od punktu o rzędnej niższej do punktu o rzędnej wyższej,
- należy usunąć dekle zabezpieczające, zarówno z kielicha rury już ułożonej, jak i z bosego końca kolejnej rury,
- ustawić współosiowo łączone elementy,
- posmarować bosi koniec i uszczelkę środkiem ułatwiającym poślizg,
- wcisnąć bosi koniec do kielicha.

Ponadto:

- po nasmarowaniu końców bosych rur nie można dopuścić do ich kontaktu z gruntem,
- nie można doprowadzić do zabrudzenia kielicha,
- bosi koniec rury wciskać do osiągnięcia przez czoło kielicha granicy wcisku oznaczonej na zewnętrznej powierzchni rury,
- jeżeli brak jest oznaczenia, bosi koniec wciska się do końca kielicha (do oporu), a następnie cofa o około 1 cm,
- montując przewody należy upewnić się, że poszczególne odcinki rur ułożone są w linii prostej i nie są odchylone w pionie ani w poziomie od projektowanego kierunku,
- wciskanie bosego końca rury PVC do kielicha może być wykonywane z zastosowaniem prostej dźwigni przy użyciu drążka stalowego i drewnianego klocka lub z dociskiem podłużnym za pomocą obejmy pierścieniowej i wyciągarki z mechanizmem zapadkowym (dla rur o większych średnicach),
- decyzja należy do wykonawcy, jaka metoda będzie stosowana do montażu rurociągu,
- niedozwolone jest używanie łyżki koparki do wciskania rury w kielich.

Przycinanie rur wykonywane jest po stronie bosego końca. Cięcia dokonuje się piłą mechaniczną lub ręczną przy zachowaniu następującej kolejności robót:

- oznaczyć na powierzchni zewnętrznej rury linię cięcia oraz granicę wcisku rury w kielich w odległości od linii cięcia takiej jak długość fabrycznie oznaczona na bosym końcu,
- umieścić rurę w korytku drewnianym tak, aby linia cięcia rury znalazła się naprzeciw szczeliny w ściankach korytka,
- przytrzymać rurę w korytku i dokonać cięcia,
- wykonać fazowanie końcówki rury za pomocą pilnika - zdzieraka,
- wygładzić powierzchnię cięcia i fazowania oraz wyokrąglić krawędzie za pomocą pilnika gładzika,
- posmarować końcówkę środkiem poślizgowym,
- końcówka bosego końca rury jest gotowa do wsunięcia w kielich.

#### 6.5. Montaż studzienek inspekcyjnych.

Montaż studzienek inspekcyjnych z tworzyw sztucznych należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją wybranego systemu studzienek. Zasady montażu studzienek z tworzyw sztucznych opisano poniżej.

##### 6.5.1. Roboty ziemne.

Szerokość wykopu musi być wystarczająca dla swobodnego wykonania połączenia rur ze studzienką. Połączenie to wykonuje się analogicznie do połączenia bosego końca i kielicha rury. Dla systemu studni z rur gładkich PVC będzie to osadzenie bosego końca rury w kielichu kinety (kielichy kinety posiadają system uszczelek wargowych) z jednej strony i osadzenia bosego końca wylotu kinety w kielichu rury PVC z drugiej strony. Podejścia boczne przystosowane są do włączenia bosego końca rury PVC.

Grubość podsypki pod studzienką powinna być taka, jak grubość podsypki pod rurociągiem. Najczęściej jest to warstwa o grubości 15 cm. Podsypka, na której ma być posadowiona studzienka, może być formowana na dwa sposoby:

- 1) Wykop należy pogłębić, a studzienkę należy posadowić na podsypce z materiału odkładanego z wykopu po odpowiedniej jego selekcji i zagęszczeniu.
- 2) Przywieziony z zewnątrz materiał sypki należy umieścić w wykopie i lekko zagęścić.

Właściwy materiał na podsypkę i wypełnienie wokół rury trzonowej studzienki może być uzyskany przez odpowiednią selekcję gruntu wydobytego z wykopu lub dowieziony. Materiał użyty na obsypkę studzienki (w tym rury trzonowej) musi być taki sam, jak materiał użyty do wykonania obsypki rurociągu. Materiał użyty do zasypywania wykopu nie powinien zawierać głazów, ostrych kamieni, brył gliny, kredy lub zmrożonej ziemi.

Jeżeli rurociąg wymaga wykonania dodatkowego fundamentu, to taki sam fundament musi posiadać studzienka. Zarówno w przypadku rurociągu jak i studzienki, należy wykonać odpowiednią warstwę wyrównawczą na fundamencie. Szczegóły wykonania, granulacja itp. są takie same jak dla rurociągów.

#### **6.5.2. Ogólne zasady montażu studzienek z tworzyw sztucznych.**

Czynności przy montażu studzienek kanalizacyjnych zależą od ich typu i elementów składowych. Różnice w wykonawstwie związane są przede wszystkim z rodzajem zwieńczenia studzienki przy powierzchni (zakończenie rurą teleskopową z włazem żeliwnym czy też pierścieniem i pokrywą betonową lub żeliwną) oraz rozwiązaniem części dolnej studzienki (studzienka bez osadnika lub z osadnikiem). Przy wykonywaniu studzienki należy uwzględnić szczególne wymagania projektu odnośnie poziomów i rzędnych wzajemnego osadzania w studzienkach przewodów wlotowych i wylotowych, oraz ich umieszczenie w stosunku do dna studzienki.

#### **6.5.3. Szczegółowe zasady montażu studzienek z tworzyw sztucznych:**

- 1) Kinetę posadawia się sztywno na właściwie przygotowanej podsypce poprzez wciśnięcie tak, aby wypełnić puste przestrzenie pod jej dnem. Kinetę łączy się z rurociągami analogicznie do łączenia rur.
- 2) Tak posadowioną kinetę zasypuje się do wysokości ok. 15 cm powyżej wlotów kinety. Następnie należy przygotować kinetę do montażu rury trzonowej, którą trzeba najpierw przyciąć piłą ręczną lub mechaniczną na potrzebną długość. Rurę trzonową należy przyciąć do takiej długości, aby rura teleskopowa była zagłębiona w rurze trzonowej na min. 20 cm. Uszczelkę należy oczyścić i posmarować środkiem poślizgowym. Końcową część rury trzonowej należy przeszlifować w celu usunięcia zadziorów. Przed umieszczeniem rury trzonowej w kinecie, należy zmierzyć głębokość, na jakiej będzie umieszczona rura w kiniecie (odległość pomiędzy wewnętrznym zwężeniem kinety a jej górną krawędzią). Tak zmierzony odcinek należy zaznaczyć na rurze pionowej. Przygotowaną rurę trzonową należy ręcznie wcisnąć w kinetę do wcześniej zaznaczonej głębokości.
- 3) Wokół kinety i rury trzonowej należy bardzo starannie wykonać warstwami obsypkę i zasypanie wykopu z wymagany stopniem zagęszczenia. Warunki wykonania, materiał, stopień zagęszczenia i używany sprzęt są analogiczne jak dla rurociągów.
- 4) Pierścień uszczelniający rury teleskopowej trzeba oczyścić i posmarować środkiem poślizgowym od środka, w miejscu gdzie przesuwają się teleskopy. Umieścić teleskop w rurze trzonowej i włożyć do włazu pokrywę.
- 5) Po zamontowaniu rury teleskopowej należy ustalić poziom włazu żeliwnego za pomocą łaty niwelacyjnej.
- 6) Przy zasypywaniu konieczne jest zwrócenie szczególnej uwagi na to, aby wypełnienie wokół górnej części studzienki było rozłożone równomiernie. Materiał wypełniający powinien być bardzo dobrze zagęszczony, aby umożliwić przenoszenie zakładanych obciążeń.
- 7) Żwir, ewentualnie piasek, musi być bardzo dobrze zagęszczony w obszarze wokół rury.
- 8) Górna powierzchnia włazu musi być zlicowana z powierzchnią posadzki, nie poniżej i nie powyżej powierzchni wykładziny.
- 9) Należy zastosować takie środki ostrożności, aby żwir, piasek lub asfalt nie dostawały się do wnętrza studzienki w czasie instalacji.

#### **6.6. Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych.**

Zabezpieczenie antykorozyjne dotyczy tulei ochronnych przy przejściach przewodów przez przegrody budowlane. Przygotowanie rur stalowych czarnych polega na oczyszczeniu ich z brudu rdzy i smarów. Wszystkie zabezpieczane tuleje należy pokryć dwoma warstwami farby podkładowej oraz jedną warstwą farby nawierzchniowej.

## **7. Kontrola jakości robót.**

### **7.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót.**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **7.2. Badania przed przystąpieniem do robót.**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę.

Ponadto powinien dokonać sprawdzenia materiałów składowanych na placu budowy jak i materiałów przywożonych bezpośrednio na plac budowy przed ich montażem.

### **7.3. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera Budowy.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi przewodów,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów,
- badanie odchylenia spadku przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

### **7.4. Dopuszczalne tolerancje i wymagania.**

Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- odchylenie odległości osi ułożonego przewodu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  mm,
- odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku).

### **7.5. Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej.**

Podjęcia oraz piony sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody. Poziomy sprawdzić przez oględziny po napełnieniu wodą powyżej kolan łączących piony z poziomami.

## **8. OBIMAR ROBÓT.**

### **8.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót.**

Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.



## **8.2. Jednostka obmiarowa**

Podstawową jednostką obmiarową wykonanych instalacji jest m (metr). Pozostałe jednostki szczegółowe podano w przedmiarze robót.

## **9. ODBIÓR ROBÓT.**

### **9.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót.**

Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **9.2. Warunki odbioru robót.**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i wymaganiami Inżyniera Budowy, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 7 dały wyniki pozytywne.

## **10. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

### **10.1. Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności.**

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **10.2. Cena jednostki obmiarowej.**

Cena 1 m wykonanej i odebranej instalacji obejmuje:

- dostawę materiałów,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- wytyczenie tras,
- wyznaczenie miejsc montażu przyborów,
- montaż rur, kształtek, przyłączy,
- montaż przyborów sanitarnych i armatury,
- próba szczelności instalacji,
- pomiary i badania kontrolne,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

## **11. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

### **11.1. Normy.**

- PN-ENV 1453-2:2002 - Systemy przewodowe rurowych z tworzyw sztucznych o ściankach strukturalnych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli - Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) - Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności.
- PN-EN 13476-1:2007 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) – Część 1: Ogólne wymagania i właściwości użytkowe.
- PN-EN 13476-2:2007 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) – Część 2: Specyfikacje dotyczące rur i kształtek z gładką wewnętrzną i zewnętrzną powierzchnią oraz systemu, typu A.
- PN-EN 13476-3:2007 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) – Część 3: Specyfikacje dotyczące rur i kształtek z gładką wewnętrzną i profilowaną zewnętrzną powierzchnią oraz systemu, typu B.

- PN-EN 13598-1:2005 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE). Część 1: Specyfikacje techniczne kształtek pomocniczych wraz z płytkami studzienkami inspekcyjnymi.
- PN-85/M-75178 - Armatura odpływowa.
- PN-81/B-10700 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej.
- PN-EN 274:1996 - Armatura sanitarna. Zestawy odpływowe umywalek, bidetów, wanien kąpielowych.
- PN-78/B-12630/34/35/36 - Wyroby sanitarne ceramiczne.
- PN-77/B-75700 - Urządzenia spłukujące do misek ustępowych i pisuarów.
- PN-EN 1054:1998 - Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy rur z tworzyw termoplastycznych do kanalizacji wewnętrznej.
- PN-92/B-01707 - Instalacje kanalizacyjne. wymagania w projektowaniu.
- PN-EN 1253:2002 - Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wpusty ściekowe.
- PN-EN 1610 - Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN-92/B-10735 - Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-79/H-74244 - Rury stalowe czarne ze szwem wzdłużnym przewodowe i konstrukcyjne

## **XV. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA NR 14 - INSTALACJA C.O. I KOTŁOWNIA**

CPV: 45331100-7 - Instalowanie centralnego ogrzewania

### **1. WSTĘP.**

#### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych branży sanitarnej przy wykonywaniu instalacji centralnego ogrzewania i rozbudowie kotłowni, związanych z inwestycją: „Budowa sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej w Okalewie”, zlokalizowanej na dz. nr 825/2, obręb nr 0009 - Okalewo, gmina Skrwilno, powiat rypiński, woj. kujawsko-pomorskie, w zakresie „Przyłączy sanitarnych i instalacji wewnętrznych”.

#### **1.2. Zakres stosowania SST.**

Specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu i realizacji robót związanych z wykonaniem instalacji centralnego ogrzewania i rozbudową istniejącej kotłowni.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji centralnego ogrzewania oraz kotłowni.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

**1.4.1.** Instalacja centralnego ogrzewania wodna - instalacja przewodów zasilających i powrotnych stanowiąca część lub całość instalacji ogrzewczej wodnej, służąca do rozprowadzenia wody instalacyjnej do grzejników zainstalowanych w pomieszczeniach obsługiwanego budynku, w celu ogrzewania tych pomieszczeń.

**1.4.2.** Czynnik grzejny - woda lub wodny roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody, napełniający instalację ogrzewczą wodną.

**1.4.3.** Źródło ciepła - kotłownia, węzeł ciepłowniczy (indywidualny lub grupowy)

**1.4.4.** Ciśnienie robocze instalacji - obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji (podczas krążenia czynnika grzejnego) przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

**1.4.5.** Ciśnienie próbne instalacji - ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

**1.4.6.** Temperatura robocza - obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

**1.4.7.** Pozostałe określenia:

- DN - średnica nominalna,
- PN - ciśnienie nominalne.
- PE-Xa - tlenowo sieciowany polietylen,

### **2. MATERIAŁY.**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

#### **2.2. Rur stalowe.**

Przewody główne w kotłowni, w pomieszczeniu technicznym, piony oraz przewody rozdzielcze obiegu aparatów ogrzewczo-wentylacyjnych oraz rozdzielacze należy wykonać z rur:

- przyłączeniu przewodów przez spawanie - rury stalowe czarne ze szwem z gładkimi końcówkami wg PN-79/H-74244.

- przy łączeniu przewodów za pomocą kształtek gwintowanych - rury stalowe czarne ze szwem gwintowane, średnice wg PN-H-74200:1998,  
W przypadku łączenia rur za pomocą kształtek do spawania należy stosować kształtki rurowe do przyspawania czołowego wg PN-EN 10253-1:2006.  
W przypadku łączenia rur za pomocą kształtek gwintowanych należy zastosować:
  - gwintowane łączniki rurowe żeliwa ciągliwego wg PN-EN 10242:1999, lub
  - gwintowane łączniki rurowe stalowe wg PN-EN 10241:2005.Preferuje się połączenia spawane.

### **2.3. Rury PE-Xa.**

Na przewody rozdzielcze od pionów instalacji grzejnikowej oraz podejścia do grzejników należy zastosować atestowane rury PE-Xa produkowane z tlenowo sieciowanego polietylenu, wykorzystującego metodę Engela, zgodnie z normą PN-EN ISO 15875 - „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody zimnej i ciepłej, Usieciowany polietylen (PEX)”. Rury mają barierę tlenową wykonaną z alkoholu etylowinylowego (EVOH), zgodną z normą DIN 4726 w celu zapobiegania korozji elementów instalacji. Średnice rur wg normy PN-EN ISO 15875-2, tablica 2 - średnice klasa A, rury seria S 5.0 (ISO A S5.0). Klasyfikacja warunków (zawiera typowe zastosowanie): Klasa zastosowania 4 - ogrzewanie podłogowe i niskotemperaturowe grzejniki, maksymalna temperatura działania 95°C. Ciśnienie projektowe 6 bar. Klasa zastosowania - 5 grzejniki wysokotemperaturowe, temperatura wadliwego działania 95°C.

Do łączenia przewodów i armatury należy stosować złączki PPSU do połączeń zaciskowych bose i gwintowane lub wykonane z mosiądzu odpornego na wypłukiwanie cynku. W przypadku kształtek gwintowanych - gwint zewnętrzny lub wewnętrzny wykonany zgodnie z PN-EN 10226-1. Jako element zaciskowy należy stosować pierścienie zaciskowe ze stoperem przeznaczone do w/w kształtek.

### **2.4. Rury miedziane.**

Na przewody olejowe należy zastosować rury miedziane zgodne z normą PN EN 12735-1 (Rury z miedzi o przekroju okrągłym, bezszwowe, stosowane do budowy przewodów w instalacjach chłodniczych i klimatyzacyjnych).

Przewody te należy łączyć za pomocą lutowania miękkiego.

### **2.5. Grzejniki.**

Należy zastosować uniwersalne grzejniki płytowe z profilowanymi płytami grzejnymi i elementami konwekcyjnymi, wyposażone w osłony boczne i osłonę górną typu grill. Grzejniki powinny posiadać dwa dolne i cztery boczne otwory przyłączeniowe z gwintem wewnętrznym G1/2" umożliwiające podłączenie od dołu, a w razie potrzeby także z boku. Grzejnik powinien być wyposażony w wbudowaną wkładkę termostatyczną z regulacją wstępną.

Grzejniki powinny się charakteryzować następującymi cechami:

- materiał - wysokiej jakości głęboko tłoczna blacha ze stali niskowęglowej walcowanej na zimno FeP0 1 wg PN-EN 10130,
- nominalna grubość blachy - płyty grzejne - 1,25 mm, konwektory - 0,50 mm,
- rozstaw pionowych kanałów wodnych - 33,3 mm,
- przyłącza - 2 x G1/2" od dołu z prawej strony (z lewej strony na zamówienie), 4 x G1/2" boczne,
- ciśnienie robocze - 10 bar,
- temperatura maksymalna - 110°C,
- ciśnienie próbne - 13 bar,
- kolor - biały RAL9016, inne kolory z palety RAL na zamówienie,
- akcesoria - zawieszenia, korek, odpowietrznik w komplecie z grzejnikiem.

Grzejniki łazienkowe powinny posiadać następujące cechy techniczne:

- materiał - wysokiej jakości profil stalowy,
- maksymalne ciśnienie robocze - 10 bar,
- maksymalna temperatura - 110°C,
- podłączenie - cztery króćce przyłączeniowe średnicy 1/2",
- wyposażenie: zawieszenia o regulowanej odległości grzejnika od ściany, odpowietrznik ręczny średnicy 1/2", korek zaślepiający średnicy 1/2".

## 2.6. Armatura instalacji grzejnikowej.

W grzejnikach płytowych należy zamontować we wkładce termostaticznej głowice termostaticzne, a na podejściach do grzejników łazienkowych, na zasileniu należy zamontować zawory grzejnikowe termostaticzne DN15 z głowicami termostaticznymi. Ponadto na podejściu do każdego grzejnika należy zamontować zawory odcinające powrotne DN15.

Zakończenia pionu c.o. należy wyposażyć w odpowietrzniki automatyczne DN15 z zaworami stopowymi PN10.

## 2.7. Kocioł z palnikiem i regulatorem.

Należy zainstalować olejowo-gazowy niskotemperaturowy kocioł grzewczy o mocy 120 kW, do pracy z płynnie obniżaną temperaturą wody w kotle, z regulatorem i z palnikiem wentylatorowym 2-stopniowym. Kocioł powinien posiadać poniższą charakterystykę i parametry techniczne:

- kocioł trzyciągowy z małym obciążeniem cieplnym komory spalania, niskoemisyjnym spalaniem oraz niewielką emisją tlenków azotu.,
- brak wymagania utrzymania minimalnego przepływu wody grzewczej,
- dobra cyrkulacja wewnętrzna także bez pompy kotłowej - szerokie przestrzenie wodne i duża pojemność wodna gwarantują,
- zintegrowany układ rozruchowy - zbędna pompa mieszająca oraz układ podnoszenia temperatury na powrocie kotła,
- zabezpieczenie przed brakiem wody – zbędne,
- olejowy/gazowy palnik wentylatorowy,
- mały ciężar,
- przewidziane wszystkie króćce przyłączeniowe dla wyposażenia zabezpieczającego,
- zbędna dodatkowa armatura na zasilaniu,
- wyposażenie w fabryczny system montażowy dla regulatora i izolacji cieplnej,
- znamionowa moc cieplna - 120 kW,
- znamionowe obciążenie cieplne - 130 kW,
- dopuszczalna temperatura zasilania - 110°C,
- dopuszczalne nadciśnienie robocze - 4 bar,
- opory przepływu strony spalin - 80 Pa,
- przybliżone wymiary korpusu kotła - długość 1400 mm, szerokość 575 mm, wysokość 1145 mm,
- przybliżone wymiary gabarytowe (z palnikiem, izolacją, drzwiczkami i regulatorem) - długość 1700 mm, szerokość 755 mm, wysokość 1315 mm,
- średnica komory spalania - 380 mm,
- długość komory spalania - 1000 mm,
- przybliżony ciężar całkowity (kocioł z izolacją cieplną, palnikiem i regulatorem) - 430 kg,
- pojemność wodna kotła - 220 l,
- przyłącza kotła: zasilanie i powrót kotła PN6 DN65, przyłącze zabezpieczające (zawór bezpieczeństwa) R1¼", spust R1¼",
- przyłącze spalin - Ø180 mm,
- sprawność znormalizowana przy temperaturach systemowych 75/60°C - 94%.
- regulator z szafką sterowniczą dla sterowania pogodowego i regulacją mieszacza dla max 2 obiegów grzewczych z mieszaczem,

Należy zainstalować palnik dedykowany do wybranego typu kotła oraz dobrany do jego mocy. Do kotła o powyższej charakterystyce technicznej należy zainstalować następujący palnik:

- wersja - 2-stopniowy,
- znamionowa moc cieplna kotła - 120 kW,
- moc cieplna palnika 1 / 2 stopień - 91 / 130 kW,
- napięcie - 230 V,
- częstotliwość - 50 Hz,
- pobór mocy - 280 W,
- obroty silnika - 2800 obr./min,
- wydajność tłoczenia pompy oleju - 70 l/h,
- przewód ssący i tłoczny - R¾",
- max ciśnienie wstępne w przewodach zasilających - 2 bar.

## **2.8. Naczynie zbiorcze c.o.**

Należy zastosować przeponowe naczynie zbiorcze o poniższych parametrach:

- pojemność całkowita - 110 l,
- średnica - Ø505 mm,
- wysokość - H=705 mm,
- przeznaczone do układów grzewczych i chłodniczych,
- przyłącze gwintowane - R1”,
- niewymienna membrana (zgodnie z DIN 4807 cz. 3, dopuszczalna temperatura pracy 70°C),
- dopuszczenie zgodne z dyrektywą o urządzeniach ciśnieniowych 97/23/WE,
- powłoka czerwona lub biała,
- ciśnienie wstępne - 1,5 bar,
- ciśnienie pracy - max 6 bar,
- temperatura pracy - max 120°C.

## **2.9. Pompy obiegowe.**

### **2.9.1. Pompa obiegu nagrzewnic.**

Należy zastosować elektroniczną pompę obiegową przeznaczoną do przetłaczania wody czystej uzdatnionej w instalacjach centralnego ogrzewania, przemysłowych instalacjach ciepłych, instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych. Pompa powinna być wyposażona w urządzenie do komunikacji i silnik z elektroniczną regulacją prędkości obrotów. Pozwoli to na zachowanie długiej żywotności, brak konieczności konserwacji oraz energooszczędność. Silnik powinien mieć budowę opartą na magnesach trwałych i pozwolić na zoptymalizowaną pod względem energetycznym pracę w klasie A (wg EEI). Charakterystyka i parametry pompy:

- pompa wirowa bezdławnicowa,
- korpus żeliwny gwintowany (oznaczenie C),
- wirnik pompy z tworzywa kompozytowego,
- energooszczędność,
- pewność i niezawodność działania,
- łatwość montażu,
- cichobieżność - do 35 dB(A),
- wysoka jakość wykonania,
- bezobsługowa praca,
- wbudowany układ przeciwwzwarciowy,
- silnik asynchroniczny 2 biegowy, wał ceramiczny i łożyska promieniowe, węglowe łożysko oporowe, klasa izolacji F, napięcie 1~230/240 V, moc 0,14 kW bezstopniowa, płynna regulacja obrotów silnika, stopień ochrony IP42
- wydajność max - 8 m<sup>3</sup>/h,
- wysokość podnoszenia max - 8 m
- króciec ssawny / tłoczny - 1½” / 1½”.

### **2.9.2. Pompa obiegu instalacji grzejnikowej.**

Należy zastosować elektroniczną pompę obiegową przeznaczoną do przetłaczania wody czystej uzdatnionej w instalacjach centralnego ogrzewania, przemysłowych instalacjach ciepłych, instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych. Charakterystyka i parametry pompy:

- silnik typu „mokrego” z magnesem trwałym i przetwornicą częstotliwości oraz czujnikiem temperatury,
- zapewniająca optymalną wydajność i oszczędność energii,
- elektronika pozwala na odpowiednie ustawienia parametrów i dostosowanie charakterystyk do instalacji grzewczej,
- budowa: korpus żeliwny z króćcami kołnierзовymi o jednakowej średnicy, silnik synchroniczny, wał ze stali nierdzewnej i węglowe łożysko osiowe oraz ceramiczne łożysko oporowe, obudowa silnika ze stopu aluminium jak i zabezpieczenie przed przeciążeniem,
- zastosowanie: wymuszenie obiegu w instalacjach c.o. o zmiennym przepływie, gdzie wymagane jest optymalne ustawienie punktu pracy pompy,
- funkcja AUTO zapewniająca oszczędność energii,
- zbędne zewnętrzne zabezpieczenie silnika,
- standardowe wymiary montażowe króćców,

- solidna konstrukcja,
- niskie zużycie energii (klasa energetyczna A),
- płynna regulacja prędkości obrotowej,
- samoregulacja,
- zakres pracy - od +15 do +95°C,
- wysokość podnoszenia - max 4 m,
- wydajność - max 6 m<sup>3</sup>/h,
- klasa TF - 110,
- ciśnienie robocze - 10 bar,
- temperatura pracy - +15 do +95°C,
- króciec ssawny / tłoczny - 1½" / 1½".

## 2.10. Armatura.

Należy zastosować poniższą armaturę

- filtr oleju opałowego do systemów dwururowych 3/8" z wkładem filcowym 50-75µm,
- do zabezpieczenia kotła - zawór bezpieczeństwa membranowy DN25 3 bar,
- złącze samoodcinające DN25 do naczynia wzbiornego,
- wartownik kołnierzowy z izolacją do 8 m<sup>3</sup>/h, do 180 kW, DN65, PN6, z funkcją zwrotnicy hydraulicznej, separatora powietrza i gazu oraz odmulnika,
- zawór trójdrogowy obiegu grzejnikowego DN25 z siłownikiem PN6,
- zawory kulowe gwintowane lub do wspawania DN20, DN25, DN32, DN50 i DN65 PN10,
- zawory zwrotne gwintowane DN32 i DN50 PN10,
- zawory spustowe kulowe DN15 PN10,
- manometry do cieczy nieagresywnych 0-10 bar, o śr. 100 mm, G¼" z kurkami manometrycznymi G¼" PN10,
- termometry do cieczy nieagresywnych 0-10 bar, 0-120°C o śr. 100 mm, G½" z kurkami manometrycznymi G½" PN10,
- odpowietrzniki automatyczne DN15 z zaworami stopowymi PN10.

## 2.11. System kominowy.

Należy zastosować kompletne kominy stalowe, izolowane, przeznaczone do odprowadzania spalin z kotłów opalanych gazem lub olejem opałowym. Montowane mogą być zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz budynku.

Poszczególne elementy komina muszą być wykonane na bazie kwasoodpornego wkładu kominowego z izolację termiczną o grubości 40 lub 50 mm. Płaszcz zewnętrzny wykonany z blachy nierdzewnej gatunku 1.4301 i grubości 0,8 mm. Konstrukcja oraz obejmy zaciskowe muszą gwarantować szczelność systemu.

## 2.12. Izolacje i ochrona przewodów.

Dla przewodów prowadzonych po ścianach należy zastosować otuliny i kształtki wykonane na bazie spienionego poliuretanu. Otuliny powinny być wykonane ze spienionego poliuretanu o gęstości 20 kg/m<sup>3</sup> (co pozwala na uzyskanie bardzo dobrych parametrów izolacyjnych). Płaszcz ochronny wykonany z PVC. Izolacja taka jest przeznaczona jest do izolacji termicznej: sieci ciepłych, węzłów ciepłych, rurociągów i połączeń centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej wewnątrz budynków mieszkalnych, biurowych i przemysłowych. Parametry techniczne:

- temperatur pracy - max 135°C,
- standardowa długość - 1 m,
- gęstość - 20 kg/m<sup>3</sup> ± 15%,
- kolor zewnętrznego płaszcza - standardowo szary,
- współczynnik przewodzenia ciepła (λ) - 0,035 W/mK w 40°C,
- zapach neutralny,
- wytrzymałość na ściskanie - 10% odkształcenie przy nacisku 20 kPa,
- dopuszczenie higieniczne - dopuszczony do stosowania w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi,
- tolerancja wymiarów - długość ±5 mm, średnica wewnętrzna +3/-0 mm, grubość otuliny 0,5 mm / +2,0 mm,
- kategoria pożarowa - klasa E.

Dla przewodów prowadzonych w bruzdach ściennych należy zastosować otulinę izolacyjną wykonaną z wysokiej jakości polietylenu LDPE o zamkniętej strukturze komórkowej z powierzchnią warstwą ze wzmocnionego polietylenu o grubości około 0,05 mm w kolorze czerwonym, zabezpieczającą instalację przed agresywnym działaniem zaprawy cementowo-wapiennej i chroniącą izolację właściwą przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Otuliny te umożliwiają swobodny przesuw rurociągów spowodowany wydłużeniami cieplnymi.

Należy zastosować otuliny izolacyjne dla przewodów wody ciepłej i cyrkulacyjnych, montowane przed montażem rurociągu i łączone przy użyciu taśmy izolacyjnej (czerwonej) lub kleju.

Otuliny te powinny charakteryzować się następującymi właściwościami:

- gęstość -  $30 \pm 40 \text{ kg/m}^3$ ,
- współczynnik przewodzenia ciepła - 0,035 W/mK przy 10°C i 0,038 W/mK przy 40°C
- temperatury pracy od -80 do +95°C.

Grubość otulin należy przyjmować zgodnie z z tabelą 1.5 załącznika nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - tekst ujednolicony (Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. - Dz. U. poz. 1422).

### **2.13. Tuleje ochronne.**

Na tuleje ochronne rur c.o., należy stosować rury stalowe czarne ze szwem wzdłużnym, przewodowe wg PN-79/H-74244, zabezpieczone antykorozyjnie.

Na ewentualne tuleje ochronne rur olejowych należy stosować rury i kształtki HT/PVC-U kielichowych, wyposażonych fabrycznie w gumowe uszczelki wargowe pokryte środkiem poślizgowym na bazie silikonu, zgodne z normą PN-EN 1329-1:2001.

Przestrzeń pomiędzy rurą przewodową, a rurą ochronną należy wypełnić masą lub pianką montażową ogniochronną do przejść instalacyjnych.

### **2.14. Materiały pomocnicze.**

Należy stosować następujące materiały do rozłącznych połączeń gwintowanych:

- pastę GB-1 lub inną o podobnych właściwościach,
- pakuły lniane do uszczelniania metalowych połączeń gwintowych.
- dla gwintów poniżej 3/4" - taśma teflonowa do uszczelniania połączeń gwintowych w instalacjach wodnych o grubości 0,075 mm, gęstości 0,35 g/cm, dla temperatury od -260°C do +260°C i ciśnienia do 15 bar.

## **3. SPRZĘT.**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **3.2. Rodzaj sprzętu.**

Wykonawca przystępujący do wykonania w/w instalacji powinien wykazać się możliwością wykorzystania następującego sprzętu:

- elektronarzędzia,
- samochód dostawczy 0,9 t.

## **4. TRANSPORT.**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.



#### **4.2. Transport rur.**

Przewóz rur powinien być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości, które posiadają wsporniki boczne. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Rury podczas transportu muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem metalowymi częściami środków transportu np. śruby, łańcuchy itp.

W trakcie rozładunku przy użyciu żurawi należy stosować liny miękkie np. nylonowe. Nie wolno stosować metalowych lin i łańcuchów. Rury w oryginalnych zapakowanych wiązkach należy rozładowywać z zastosowaniem wózków widłowych.

#### **4.3. Transport pozostałych materiałów.**

Pozostałe materiały jak urządzenia, armatura, kształtki i materiały izolacyjne powinny być transportowane w oryginalnych opakowaniach i zabezpieczone przed uszkodzeniami oraz powinny być przewożone zgodnie z zaleceniami producenta.

### **5. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące składowania materiałów.**

Ogólne wymagania dotyczące składowania materiałów podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

#### **5.2. Składowanie rurociągów.**

Rury należy składować w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący ich zabezpieczenie przed uszkodzeniami opadami atmosferycznymi oraz spełnienie wymogów bhp.

Rury można składować w wiązkach lub luzem, a rury o średnicy poniżej 30 mm tylko w wiązkach. Rury o różnych średnicach należy składować oddzielnie, zabezpieczając końcówki rur kapturkami ochronnymi. Ni można dopuścić do zrzucania rur oraz zabronione jest ciągnięcie wiązek lub pojedynczych rur.

Uszkodzone rury nie nadają się do montażu i należy je usunąć z placu budowy.

Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach przy niskiej temperaturze zewnętrznej.

#### **5.3. Składowanie urządzeń, armatury i innych materiałów.**

Urządzenia i armatura powinny być składowane w oryginalnych opakowaniach, zgodnie z zaleceniami producentów oraz powinny być przechowywane w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję i zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, kleje, środki odtłuszczające, farby i inne) powinny być składowane w sposób uporządkowany w zamkniętych pomieszczeniach zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi i uszkodzeniami mechanicznymi. Materiały łatwopalne takie jak farby, rozpuszczalniki i kleje należy je przechowywać z zachowaniem szczególnej ostrożności w zakresie ochrony ppoż.

### **6. WYKONANIE ROBÓT.**

#### **6.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

#### **6.2. Roboty przygotowawcze.**

Roboty przygotowawcze obejmują:

- przebicie otworów w ścianach i stropach pod przejścia rurociągów i obsadzenie tulei ochronnych stalowych, po wcześniejszym ich zabezpieczeniu antykorozyjnym wraz z obmurowaniem wykonanych przejść i późniejszą izolacją przestrzeni pomiędzy tuleją, a rurą przewodową za pomocą elastycznej pianki poliuretanowej,

### 6.3. Montaż rurociągów stalowych.

Przewody należy prowadzić po ścianie. Rury powinny być mocowane zakotwione i przymocowane tak, aby siły powstające wskutek przyrostu temperatury były przeniesione przez punkt stały na konstrukcję budynku. Maksymalny dopuszczalny rozstaw między punktami stałymi wynosi 6 m.

Punkty przesuwne instalacji należy wykonywać w odległości od 1,0 do 1,5 m.

W szczególności rurociągi stalowe o połączeniach gwintowanych, należy montować wg poniższego schematu:

- wyznaczyć miejsca ułożenia rur i obsadzenia uchwytów,
- wykuć otwory i obsadzić uchwyty,
- przecinać i gwintować rury,
- zamontować rury i łączniki z uszczelnieniem połączeń gwintowanych materiałem uszczelniającym,
- zaślepić wyloty rur korkami.

Przewody należy prowadzić po ścianie. Rury powinny być mocowane zakotwione i przymocowane tak, aby siły powstające wskutek przyrostu temperatury były przeniesione przez punkt stały na konstrukcję budynku. Maksymalny dopuszczalny rozstaw między punktami stałymi wynosi 6 m. Punkty przesuwne instalacji należy wykonywać w odległości od 1,0 do 1,5 m.

Spawanie powinni wykonywać uprawnieni pracownicy posiadający kwalifikacje do spawania gazowego lub łukowego w zależności od wyboru technologii spawania.

Rurociągi wykonywane poprzez spawanie należy wykonać wg poniższych zasad:

- 1) Przed rozpoczęciem spawania wykonawca powinien opracować i uzgodnić niezbędne procedury spawania oraz specyfikacje procedur spawania jak w PN-EN ISO 15607:2005. W trakcie prowadzenia robót spawalniczych należy postępować zgodnie z zatwierdzonym projektem i procedurami spawania.
- 2) Spawanie rur przewodowych wykonywać będzie wykonawca mający odpowiednie możliwości technologiczne, dysponujący uprawnionymi spawaczami (zgodnie z PN-EN 287-1), nadzorem spawalniczym oraz możliwościami kontroli procesu spawania. Sprzęt spawalniczy powinien zapewnić możliwość spawania rur przewodowych zgodnie z dokumentacją, być bezpieczny i mieć ważne dopuszczenia do pracy. Wykonawca powinien zapewnić, że podczas montażu rurociągów utrzymany zostanie system zapewnienia jakości zgodnie z PN-EN ISO 3834-3:2006. Wymaga się aby spawacze przewidziani do realizacji zamówienia posiadali uprawnienia do wykonywania spoin odbiorowych w co najmniej III klasie. Wykonawca będzie zobowiązany do przedłożenia takich uprawnień Zamawiającemu przed przystąpieniem do wykonywania prac spawalniczych.
- 3) Spawanie stalowych rur przewodowych należy wykonywać zgodnie z instrukcją technologiczną spawania jak w PN-EN ISO 15609-1:2005. Do spawania rur przewodowych należy stosować metody spawania elektrycznego, a w szczególności metodę TIG (spawanie wolframową elektrodą nietopliwą w osłonie argonu), metodę E (spawanie elektrodami otulonymi) oraz metodę TIG/E (spawanie, gdy przetopienie wykonywane jest metodą TIG, a wypełnienie spoiny metodą E). Łączenie stalowych rur przewodowych o grubości ścianki poniżej 3 mm można wykonywać metodą spawania gazowego. Materiały dodatkowe do spawania - elektrody otulone, druty elektrodowe itp.: powinny być zgodne z dokumentacją i powinny być poddane kontroli przez nadzór spawalniczy w zakresie m.in. prawidłowego doboru gatunków, ważności atestów i świadectw jakości. Przechowywanie, transport i użytkowanie materiałów do spawania powinno być zgodne z wytycznymi producenta materiałów. Nie dopuszcza się spawania przeterminowanymi elektrodami, tj. po okresie 2 lat od daty produkcji. Elektrody otulone powinny być przechowywane w suchych i ogrzewanych pojemnikach, zabezpieczających je przed zawilgoceniem. W przypadku prowadzenia prac spawalniczych na zewnątrz budynku należy je wykonywać przy bezdeszczowej pogodzie, w temperaturze otoczenia powyżej 5°C, przy prędkości wiatru nie przekraczającej 5 m/s, oraz prędkości wiatru nie przekraczającej 10 m/s przy spawaniu elektrodami otulonymi. Niedopuszczalne jest spawanie elektrodami o zawilgoconej otulinie. W przypadku prowadzenia prac przy wilgotności względnej powietrza powyżej 80%, w czasie występowania opadów deszczu, mżawki i śniegu stanowisko spawania należy zabezpieczyć namiotem, w którym musi być możliwość podgrzania powietrza do temperatury powyżej 5°C i odpowiednia wentylacja. Stanowisko do spawania powinno być urządzone zgodnie z przepisami BHP oraz przeciwpożarowymi.
- 4) Przed rozpoczęciem spawania należy sprawdzić, czy wszystkie niezbędne elementy do wykonania złącza tj.: mufy, tuleje, opaski, rękawy, pierścienie zostały nasunięte na przewidziane do łączenia elementy preizolowane.
- 5) Izolacja cieplna oraz rura osłonowa na końcach preizolowanych rur i kształtek przewidzianych do połączenia powinny być na czas cięcia i spawania osłonięte i zabezpieczone przed ewentualnym uszkodzeniem. Osłony spawalnicze należy usunąć natychmiast po zakończeniu spawania.
- 6) Dopuszcza się spawanie kilku odcinków rur preizolowanych lub kształtek nad wykopem przy zapewnieniu, że podczas opuszczania sekcji kilku złączonych odcinków rur do wykopu połączenia nie zostaną uszkodzone.

- 7) Podczas spawania rury należy ustawiać tak, aby uzyskać maksymalną ich współosiowość. Maksymalne odchylenie kątowe od osi łączonych odcinków rur stalowych nie powinno być większe niż  $3^\circ$  dla DN 20–250. Przed połączeniem rur spoinami szczepnymi końce rur muszą być dopasowane przy zastosowaniu specjalistycznych narzędzi, które jednocześnie likwidują efekty ewentualnej owalizacji. Niewielkie różnice w wymiarach końców rur muszą być rozłożone równomiernie na całym obwodzie poprzez maksymalne wycentrowanie rur, większe różnice muszą być zmniejszone przez odpowiednią adaptację końców rur. Niewspółosiowość ścianek końców rur (h) powinna spełniać wymagania PN-EN 25817 i wynosić  $h < 0,3$  t lecz nie więcej niż 1 mm. Niewspółosiowość ścianek końców rur przekraczająca dopuszczalne wartości musi być skorygowana. Preizolowane rury i kształtki przewidziane do łączenia powinny mieć wymiary zgodne z dokumentacją sieci. Końce stalowych rur przewodowych powinny być oczyszczone do metalicznego połysku z rdzy, farby, tłuszczu, ew. resztek pianki PUR i innych zanieczyszczeń. Końce rur nie mogą być skorodowane, klasa stopnia korozji nie powinna przekroczyć klasy C wg PN-EN ISO 8501-1. Końce rur powinny być przygotowane do spawania w zależności od różnic w grubości ścianki łączonych rur zgodnie z PN-ISO 6761. Przy różnicy grubości ścianek  $t' < 1,5t_n$  rura o ścianie grubszej powinna być przygotowana do spawania przez wewnętrzne fazowanie pod kątem  $15^\circ$ . Przy różnicy większej niż  $t' > 1,5t_n$  należy pocenić ściankę do grubości drugiej rury na dł. 25 mm, a następnie fazować pod kątem  $15^\circ$ .
- 8) Prace spawalnicze mogą być wykonywane wyłącznie przez spawaczy posiadających odpowiednie uprawnienia, po próbach zgodnie z PN-EN ISO 9606-1:2014-02. Przed przystąpieniem do robót każdy spawacz powinien być poddany próbie spawania przy uwzględnieniu przynajmniej części kryteriów odbiorczych dla robót ukończonych wg wymagań PN-EN ISO 5817:2005.
- 9) Wszystkie szwy wykonane metodą spawania elektrycznego powinny być wykonane w dwu warstwach – ściegach, tj. warstwy przetopowej oraz co najmniej jednej zewnętrznej warstwy lica spoiny. Niezależnie od gatunku stali spoina powinna być wykonywana bez przerw innych niż koniecznych do wymiany elektrody i zmiany pozycji spawacza. Przed wykonywaniem spoiny właściwej należy wykonywać szczepianie rur spoinami punktowymi. Całkowita długość spoin punktowych powinna wynosić co najmniej 25 % obwodu, a ich ilość powinna być co najmniej taka, aby zapewniona była wymagana wytrzymałość rurociągu bez powstawania pęknięć. Miejsca spoin punktowych należy poddać starannej obróbce, np. przez szlifowanie tak, aby stanowiły one zadowalającą część spoiny ostatecznej. Pęknięta spoina punktowa powinna być całkowicie usunięta przez zeszlifowanie i następnie wykonana ponownie. Minimalna długość spoin punktowych dla rur o średnicy DN < 150 powinna wynosić 5-krotność grubości ścianki rury, a dla rur o DN > 150 powinna wynosić 15-krotność grubość ścianki rury. Nie dopuszcza się wspawywania mostków do podtrzymywania końców rur. Podczas spawania, wszelkie ewentualne uszkodzenia powierzchni rury łukiem spawalniczym powinny być naprawione i następnie oszlifowane. Natychmiast po zakończeniu spawania spawacz powinien w sposób trwały oznakować spoinę swoimi znakami; oznakowanie powinno występować obok spoiny. Wykonane spoiny powinny być schładzane powoli. Niedopuszczalne jest chłodzenie wymuszone. Spoiny powinny być pokryte powłokami izolacyjnymi-antykorozyjnymi zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm. Przy spawaniu gazowym zaleca się spawanie w prawo, jednowarstwowo. Dopuszczalna klasa wadliwości spoin W II lub klasa średnia wg PN-EN ISO 5817:2005. Przyspawywane do rury inne elementy oraz inne spoiny nie stanowiące bezpośrednio części układu ciśnieniowego rury mogą występować dopiero w odległości, co najmniej 40 mm od spoiny głównej.

#### 6.4. Montaż rurociągów PE-Xa.

Przewody PE-Xa należy prowadzić w bruzdach ściennych oraz warstwach izolacyjnych posadzki zgodnie z instrukcją producenta. Poniżej opisano ogólne zasady montażu rur PE-Xa:

- 2) Rury PE-Xa można wyginać bez specjalnych dodatkowych narzędzi. Gdy promień gięcia jest mały należy zastosować łuk prowadzący. Alternatywnie rury można wyginać podgrzewając zgodnie z procedurą przedstawioną poniżej:
- odgrzać ostrożnie rurę ciepłym powietrzem za pomocą opalarki - należy tę czynność wykonać równomiernie wokół ogrzewanego odcinka rury,
  - podgrzewać rurę do momentu, aż rura stanie się w tym miejscu przezroczysta, osiągnięcie temperaturę około  $130^\circ\text{C}$  (nie używać otwartego ognia do podgrzewania.),
  - wygiąć rurę dożądanego kąta,
  - trzymać rurę w ugięciu do momentu schłodzenia,
  - po schłodzeniu rura zachowa nowy kształt,
  - jeżeli rura zostanie podgrzana ponownie, wróci do pierwotnego kształtu,
  - jeżeli potrzebny jest ostry łuk o dokładnym promieniu gięcia należy wprowadzić sprężynę do gięcia do rury przed rozpoczęciem gięcia,
  - nie należy podgrzewać więcej niż jest to konieczne,

- jeżeli ogrzewanie spowoduje zmianę zabarwienia rur (np. brązowy), to oznacza uszkodzenie materiału i rura musi być w tym miejscu zastąpiona nową,
  - należy obserwować każdą zmianę na powierzchni rury w czasie ogrzewania, jeżeli taka nastąpi rurę należy wymienić,
  - minimalny promień gięcia: gięcie na zimno 8 x Dz, gięcie na zimno z łukiem prowadzącym 5 x Dz, gięcie na ciepło 5 x Dz,
  - nie jest praktyczne wyginanie średnic rur większych niż 32 mm do minimalnego promienia gięcia,
  - promień gięcia rur PE-Xa zależy od temperatury montażu, grubości ścianki rury oraz jej typu,
- 2) Polietylenu sieciowanego nie można naprawiać poprzez zgrzewanie lub klejenie. W przypadku uszkodzenia rury, najprostszą metodą naprawy jest odcięcie uszkodzonego odcinka rury i wstawienie złączki. Gdy rura została załamana po zbyt mocnym wygięciu, to można ją naprawić wykorzystując właściwość pamięci kształtu rur PE-Xa, jak opisano poniżej. Metody naprawy:
- ręcznie wyprostować uszkodzony odcinek rury,
  - następnie ostrożnie podgrzać ciepłym powietrzem uszkodzony odcinek rury za pomocą opalarki,
  - należy tę czynność wykonać równomiernie wokół ogrzewanego odcinka rury,
  - podgrzewanie należy kontynuować do momentu przywrócenia pierwotnego kształtu rurze - rura stanie się wtedy w miejscu ogrzania przezroczysta, a nastąpi to, gdy powierzchnia rury osiągnie temperaturę około 130°C,
  - nie należy używać otwartego ognia do podgrzewania,
  - następnie należy poczekać, aż rura ostygnie w temperaturze pokojowej przed ponownym zastosowaniem lub należy użyć zimnej wody lub powietrza do przyspieszenia schłodzenia rury,
  - po schłodzeniu, rura wróci do swojej pierwotnej barwy i kształtu oraz będzie znowu prosta w tym miejscu.
- 3) Kompensacja wydłużeń - nie jest wymagane stosowanie specjalnych kompensatorów wydłużeń cieplnych, jeżeli:
- rura jest mocowana punktami przesuwными (uchwyt z wkładką gumową) oraz stosowane są punkty stałe w odległości maksymalnie 6 m od siebie,
  - rura jest prowadzona w rurze osłonowej tzw. „peszel” lub izolacji PE,
  - rura jest ułożona na odpowiednim stelażu.
- Jednak w instalacjach, w których rury mają być prowadzone prosto, należy zastosować kompensatory wydłużeń cieplnych. Ramię kompensacyjne powinno być wystarczająco długie, aby zapobiec uszkodzeniu rury. Uchwyty powinny być w odpowiedniej odległości od ścian i uwzględniać wydłużalność cieplną przewodów. Jako punkt stały w systemie rur PE-Xa stosuje się uchwyt z wkładką gumową montowany za i przed pierścieniem zaciskowym. Punkt przesuwny wykonuje się montując uchwyt z wkładką gumową bezpośrednio na rurze PE-Xa. Rury powinny być zakotwione i przymocowane tak, aby siły powstające wskutek przyrostu temperatury były przeniesione przez punkt stały na konstrukcję budynku.
- Spowodowanemu wydłużalnością cieplną bocznemu wygięciu rur zapobiega się poprzez przytwierdzenie ich w sposób trwały poprzez punkt stały z wkładką gumową do łupin nośnych. Elastyczne przewody PE-Xa będą zapewniały niskie obciążenie punktów stałych, ponieważ rozszerzalność liniowa jest ograniczana i rury będą rozszerzać się promieniście na średnicy. Maksymalny dopuszczalny rozstaw między punktami stałymi wynosi 6 m. Pionowe przewody w „szachtach” należy mocować punktem stałym na każdej kondygnacji. Można to zrealizować za pomocą uchwytów z wkładką gumową mocowanych nad i pod trójnikiem. Zapobiega to rozszerzaniu się liniowemu przewodów z jednej kondygnacji do drugiej. Jeżeli pion nie ma odgałęzień na każdej kondygnacji, należy wykonać punkt stały maksymalnie co 6 m. W celu uniknięcia zbędnych dźwięków powodowanych ruchami rur, zaleca się mocowanie rury na każdej kondygnacji. Gdy rury są prowadzone w tzw. „peszlu”, należy oprócz mocowania pionu punktami stałymi zamocować rurę punktami przesuwными do ściany „szachtu” z odstępami maksymalnie co 1000 mm.
- 4) Przy napełnianiu instalacji wszystkie rury powinny zostać napełnione powoli tak, aby usunąć jak najwięcej powietrza z instalacji. Następnie odpowietrzyć całą instalację. Obejrzeć dokładnie całą instalację, punkty mocowań oraz trasy przewodów podczas napełniania. Podczas występowania niskich temperatur należy zabezpieczyć instalację przed zamarznięciem.

#### **6.5. Montaż rurociągów miedzianych.**

Przewody należy prowadzić po ścianach i pod posadzką w rurze ochronnej.

Przy trójnikach należy stosować punkty stałe a pomiędzy nimi na dłuższych odcinkach stosować kompensację typu L, Z lub U.

Rurociągi należy mocować za pomocą obejm stalowych z przekładką gumową lub za pomocą uchwytów z tworzyw sztucznych.

Uchwyt stały (punkt stały) uzyskuje się poprzez nalutowanie tulei z mosiądzu lub brązu po obu stronach uchwytu przesuwnego

Ciecie rur należy wykonać za pomocą drobnozębnych piłek do metalu w prowadnicach korytkowych, za pomocą przecinarek krążkowych lub przecinarek nożycowych. Następnie należy usunąć zadziory wewnętrzne i zewnętrzne za pomocą skrobaków z unikaniem fazowania końców rur.

Gięcie rur w stanie twardym należy wykonać przy pomocy giętarek do ręcznego gięcia rur stalowych. Rury twarde o małych przekrojach gnie się na zimno promieniem równym 3÷6 średnicom zewnętrznym. Rury o średnicy powyżej 22 mm dają się poprawnie giąć tylko na gorąco lub na zimno po uprzednim wyżarzaniu zmniejszającym. Minimalny promień gięcia w obu sposobach wynosi 4÷5 średnic zewnętrznych rury. W gięciu na gorąco przeprowadza się w następujący sposób:

- wyznaczyć obszar gięcia i grzania,
- wypełnienie rury suchym piaskiem drobnoziarnistym,
- zamknięcie rury drewnianym korkiem,
- wstępne podgrzanie do zmatowienia powierzchni rury,
- grzanie właściwe równomiernie na całej wyznaczonej długości do temp. około 650°C do uzyskania ciemnoczerwonego koloru powierzchni rury,
- powolne gięcie na giętarcie,
- staranne usunięcie piasku i pozostawienie do swobodnego schłodzenia.

W celu zmniejszenia ilości kształtek można wykonać kielichowanie rur lub wyobalanie boczników.

Lutowanie miękkie przeprowadza się w temperaturze do 450°C dla rur o średnicach poniżej 28 mm wg poniższego schematu:

- sprawdzenie i ewentualne kalibrowanie łączonych elementów,
- oczyszczenie łączonych powierzchni,
- użyć płótna ściernego lub stalowej szczotki drucianej w celu oczyszczenia rury i gniazda aż do uzyskania połysku metalu,
- ostrożnie nałożenie topnika do lutowania miękkiego na zewnętrzną powierzchnię rury i do wnętrza gniazda kształtki w taki sposób, aby powierzchnie łączone były całkowicie pokryte; oszczędnie używać topnika,
- rozpoczęcie ogrzewania łączonych elementów za pomocą palnika propan-butan,
- usunięcie płomienia i wprowadzenie stopu lutowniczego do złącza w dwóch lub trzech miejscach, aż pojawi się pierścień stopu lutowniczego na końcu kształtki.
- ogrzewanie kontynuować dopóki stop lutowniczy nie będzie się topił,
- nadmiar stopu usunąć kiedy jest on jeszcze plastyczny, używając do tego szczoteczki lub angielskiej skóry (moleskin).

## **6.6. Montaż izolacji rurociągów.**

Przewody prowadzone po ścianach budynku należy izolować otulinami z pianki poliuretanowej w płaszczu z PVC z nacięciem wzdłużnym, które montuje się przez nakładane na odcinki rurociągu i łączenie za pomocą taśmy samoprzylepnej. Otuliny po założeniu na rurę skleja się, zdzierając pasek ochronny z folii. Miejsce łączenia dodatkowo wzmacnia się co 20 cm spinkami z tworzywa. Połączenia sąsiednich otulin skleja się taśmą samoprzylepną, zakończenia izolacji przy armaturze zabezpiecza się kołnierzami aluminiowymi i skręca miękkim stalowym drutem.

Izolację rurociągów prowadzonych w bruzdach ściennych i posadzkowych należy wykonać jako otuliny z pianki polietylenowej metodą izolowania w trakcie montażu rurociągu wg poniższego schematu:

- czyszczenie izolowanej powierzchni z brudu,
- nałożenie otuliny na rurę z wykorzystaniem kapturek montażowych,
- formowanie kształtek z odcinków prostych otulin,
- klejenie styków poprzecznych otulin taśmą.

## **6.7. Montaż grzejników.**

Montaż grzejników należy wykonać zgodnie z instrukcją dostarczoną wraz z grzejnikami przez producenta. Grzejniki stalowe płytowe należy montować wg poniższego schematu:

- wyznaczenie miejsca zamocowania uchwytów,
- wykonanie otworów i obsadzenie uchwytów,
- zawieszenie grzejnika,
- połączenie grzejnika z rurami przyłącznymi.

## **6.8. Montaż armatury.**

Armaturę należy montować zgodnie z instrukcją producenta w pozycji pionowej lub poziomej.

W miejscu montażu armatury należy przewidzieć na rurociągu punkty stałe, które zabezpieczą armaturę przed uszkodzeniami mechanicznymi wynikającymi z wydłużeń cieplnych rurociągów.

Armaturę na rurociągach stalowych należy montować za pomocą połączeń gwintowanych przy użyciu materiałów uszczelniających wg poniższego schematu:

- sprawdzenie działania armatury,
- wkręcenie półśrubunków lub innych kształtek w armaturę i na rurę z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,
- skrócenie połączenia.

Armaturę na rurociągach miedzianych należy montować za pomocą połączeń gwintowanych przy użyciu materiałów uszczelniających wg poniższego schematu:

- wyznaczyć miejsca wbudowania armatury przeciąć rurociąg miedziany przecinarką krążkową, usunąć zadziory i kalibrować końcówki rur,
- przygotować powierzchnię rur i łączników do lutowania oraz wykonać lutowanie kapilarne,
- usunąć nadmiar topnika z obszaru złączy i wygładzić powierzchnię lutownicy,
- sprawdzić działania zaworu, zamontować zawór w rurociągu i uszczelnić połączenia gwintowane.

## 6.9. Montaż urządzeń.

Urządzenia należy montować zgodnie z instrukcją producenta w pozycji pionowej lub poziomej. W miejscu montażu urządzeń należy przewidzieć na rurociągu punkty stałe, które zabezpieczą armaturę przed uszkodzeniami mechanicznymi wynikającymi z wydłużeń cieplnych rurociągów.

Montaż kotła należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta, a ogólnie wg poniższego schematu:

- przemieszczenie sekcji kotła do kotłowni,
- ustawienie kotła na gotowym fundamencie,
- skrócenie sekcji śrubami,
- założenie rusztów, skrzynek i kształtek przyłącznych,
- zmontowanie wyposażenia kotła,
- próba szczelności kotła,
- połączenie kotła z instalacją i czopuchem.

Montaż naczynia wzbiorczego należy przeprowadzić wg poniższego schematu:

- wyznaczenie miejsca montażu naczynia wzbiorczego,
- ustawienie naczynia wzbiorczego na konstrukcji wsporczej lub na posadzce wraz z jego wypoziomowaniem,
- przecięcie i przygotowanie powierzchni rur i łączników do połączeń gwintowanych,
- połączenie naczynia wzbiorczego z instalacją poprzez skrócenie i uszczelnienie połączeń gwintowanych.

Montaż pomp obiegowych należy przeprowadzić wg poniższego schematu:

- wykonanie podejścia z odcinków rury i kształtek stalowych i mosiężnych przygotowanie elementów do gwintowania,
- wiercenie otworów w ścianie. wbicie kołków rozporowych i wkręcenie części gwintowanych uchwytów stalowych,
- ułożenie podejścia w uchwytach, sprawdzenie współosiowego ustawienia rurociągu i skrócenie uchwytów,
- ustawienie i zamontowanie pompy w podejściu oraz uszczelnienie połączeń gwintowanych,
- podłączenie pompy do gniazda elektrycznego i sprawdzenie działania pompy po napełnieniu instalacji wodą, np. po zakończeniu próby szczelności.

Pompy mogą zostać zainstalowane zarówno na rurociągu pionowym jak i poziomym. Strzałki na korpusie pompy wskazują kierunek przepływu cieczy przez pompę, który może być poziomy albo pionowy, w zależności od usytuowania skrzynki zaciskowej. Położenie skrzynki zaciskowej może zmieniać się w zależności od typu pompy. Informacje na ten temat znajdują się w instrukcjach obsługi i montażu dostarczonej przez producenta.

Pompy muszą zostać zainstalowane w taki sposób, aby drgania z instalacji nie były przenoszone na obudowę pompy. Jeżeli rury instalacyjne są wystarczająco mocno osadzone pompa może być zamontowana bezpośrednio pomiędzy nimi. W przeciwnym przypadku musi być ona umieszczona na wspornikach lub podstawie.

Aby zapewnić właściwe chłodzenie silnika i elektroniki, należy przestrzegać następujących zasad:

- należy umieścić pompę w taki sposób, aby zapewnić dostateczne chłodzenie,
- temperatura powietrza chłodzącego nie może przekraczać 40°C.

Podłączenie elektryczne oraz środki ostrożności muszą być zgodne z lokalnymi przepisami, ponadto:

- pompa musi zostać podłączona do zewnętrznego wyłącznika głównego,
- pompa musi być zawsze poprawnie uziemiona,

- pompa nie powinna wymagać żadnej zewnętrznej ochrony, ponieważ silnik powinien być wyposażony w termiczne zabezpieczenie przed przeciążeniem i zablokowaniem,
- kiedy pompa jest włączona za pomocą włącznika głównego, powinna zaczynać pracę po upływie około 5 sekund,
- ilość włączeń i wyłączeń pompy nie powinna przekroczyć czterech na godzinę,
- podłączenie zasilania musi zostać wykonane zgodnie ze schematami znajdującymi się w instrukcji montażu,
- należy używać przewodów ekranowanych (min. 0,25-1,5 mm<sup>2</sup>),
- wszystkie używane przewody muszą być odporne na ciepło do temperatury co najmniej + 85°C.

#### **6.10. Montaż systemu kominowego.**

Montaż systemu kominowego należy wykonać wg instrukcji producenta wybranego systemu. Ogólnie należy przestrzegać poniższych zasad:

Montaż komina izolowanego należy rozpocząć od dokładnego określenia miejsca usytuowania trójnika, tak aby jak najprościej można było zbudować czopuch. Następnie należy zmontować trójnik, wyczystkę i odskraplacz, w celu określenia miejsca zamontowania konsoli wsporczej. W następnej kolejności należy zamontować rurę z trójnikiem. Wszystkie łączenia należy zabezpieczyć opaską. Montując kolejne odcinki rur należy pamiętać o konieczności montowania wsporników i obejm w odstępach około 2,5 m. Jeżeli ściana, do której montowany jest komin, jest zbyt niska można wypuścić do 1,5 m komina (wartość zależna od średnicy komina) powyżej ostatniej obejm, lub do 3 m stosując obejmę pod odciagi. Wyczystka powinna być tak zamontowana, aby był zapewniony do niej stały, niczym nie ograniczony, dostęp.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi, każdy komin i wkład kominowy podlega odbiorowi kominiarskiemu

#### **6.11. Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych.**

Zabezpieczenie antykorozyjne dotyczy tulei ochronnych przy przejściach przewodów przez przegrody budowlane. Przygotowanie rur stalowych czarnych polega na oczyszczeniu ich z brudu rdzy i smarów. Wszystkie zabezpieczane tuleje należy pokryć dwoma warstwami farby podkładowej oraz jedną warstwą farby nawierzchniowej.

### **7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

#### **7.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót.**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

#### **7.2. Próba szczelności instalacji centralnego.**

Próbę instalacji c.o. i kotłowni należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji grzewczych” (Wymagania techniczne COBRTI INSTAL zesz. nr 6) z zastosowaniem zasad opisanych poniżej:

- badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C,
- każdy grzejnik sprawdzany jest szczegółowo przez producenta przy ciśnieniu próbnym 13 barów,
- ciśnienie robocze w instalacji na poziomie dolnej krawędzi nie powinno przekraczać 10 barów.
- próbę szczelności w instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić przy ciśnieniu roboczym powiększonym o 2 bary, lecz nie mniejszym niż 4 bary,
- ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 12 barów,
- do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bar, który powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji,
- wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia,
- z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół,
- po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych, w miarę możliwości, parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych,
- próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.

Próbę należy przeprowadzić wg poniższego schematu

- napełnienie instalacji wodą i płukanie, po około 20 minutach sprawdzenie czystości wody, w przypadku uzyskania wyniku negatywnego ponowne płukanie do osiągnięcia pozytywnego rezultatu (chodzi o usunięcie zanieczyszczeń montażowych),
- wypuszczenie wody z instalacji,
- zamontowanie pompy hydraulicznej, napełnienie instalacji wodą z dokładnym odpowietrzeniem, po osiągnięciu ciśnienia próbnego utrzymanie ciśnienia przez 20 minut; instalację uważa się za szczelną, jeśli w ciągu 20 minut trwania próby manometr kontrolny nie wykaże spadku ciśnienia,
- wypuszczenie wody z instalacji,
- napełnienie instalacji wodą ciepłą z dokładnym odpowietrzeniem, przyrost temperatury wody ciepłej powinien następować powoli do osiągnięcia temperatury zbliżonej do temperatury wody roboczej,
- podczas próby instalacji na gorąco należy dokonać wszystkich koniecznych regulacji w celu osiągnięcia parametrów założonych w projekcie,
- po zakończeniu prób i ochłodzeniu instalacji należy sprawdzić, czy nie wystąpiły wycieki na złączach lutowanych lub skręcanych bądź też inne uszkodzenia instalacji,
- sprawdzenie pracy kompensatorów, punktów stałych, uchwytów mocujących rurociągi itp.
- wypuszczenie wody z instalacji, odłączenie pompy hydraulicznej i zaślepienie rurociągów.

Po wykonaniu próby szczelności instalacji należy uruchomić kotłownię wg poniższego schematu

- napełnienie urządzeń wodą z uzupełnieniem wody w instalacji c.o.,
- przegląd urządzeń kotłowni i instalacji rozdzielczej,
- uruchomienie kotła,
- obsługa kotła podczas palenia zgodnie z instrukcją,
- badanie działania urządzeń kotłowni i instalacji rozdzielczej przez 72 godziny,
- ewentualne uszczelnienie armatury,

Po uruchomieniu kotłowni i instalacji centralnego ogrzewania należy wyregulować przepływ czynnika grzejnego (przez rurociągi i grzejniki) dla uzyskania założonych temperatur.

### **7.3. Badania odbiorcze urządzeń i armatury.**

Badania urządzeń i armatury, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie doboru urządzeń i armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem oraz sprawdzenie szczelności zamknięcia i poprawności działania, połączeń urządzeń i armatury, poprawności i szczelności montażu głowicy armatury oraz urządzeń.

### **7.4. Badania odbiorcze urządzeń elektrycznych.**

Badania urządzeń przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie doboru i pracy urządzeń, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem oraz sprawdzenie szczelności i połączeń urządzeń z instalacją elektryczną oraz prawidłowości montażu urządzeń wg DTR dostarczonej przez producenta wraz z nimi.

## **8. OBMIAR ROBÓT.**

### **8.1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót.**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **8.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową rurociągów c.o. jest m (metr). Jednostką obmiarową zainstalowanego grzejnika jest szt. (sztuka). Jednostką obmiarową zainstalowanego kotła jest kpl. (komplet). Pozostałe jednostki szczegółowe podano w przedmiarze robót.



## **9. ODBIÓR ROBÓT.**

### **9.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **9.2. Prawdliwość wykonania robót.**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i wymaganiami Inżyniera Budowy, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 7 dały wyniki pozytywne.

## **10. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

### **10.1. Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności.**

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **10.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m wykonanej i odebranej instalacji obejmuje:

- dostawę materiałów,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- wytyczenie tras,
- wyznaczenie miejsc i montaż urządzeń i armatury,
- montaż rur, kształtek, przyłączy,
- wykonanie przejść przez przegrody budowlane,
- wykonanie izolacji rurociągów,
- wykonanie próby szczelności instalacji i jej uruchomienie wraz z regulacją,
- pomiary i badania kontrolne,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

## **11. Przepisy związane.**

### **11.1. Normy.**

- PN-79/H-74244 - Rury stalowe czarne ze szwem wzdłużnym przewodowe i konstrukcyjne.
- PN-H-74200:1998 - Rury stalowe ze szwem, gwintowane.
- PN-H-01051:1997 - Miedź i stopy miedzi. Materiały. Terminologia.
- PN-EN 1057:2007 - Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania.
- PN EN 12735-1 - Rury z miedzi o przekroju okrągłym, bezszwowe, stosowane do budowy przewodów w instalacjach chłodniczych i klimatyzacyjnych.
- PN-EN 1254-1:2004 - Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 1: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do kapilarnego lutowania miękkiego lub twardego.
- PN-EN 1254-2:2004 - Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 2: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami zaciskowymi.
- PN-EN ISO 15875-2 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody zimnej i ciepłej, Usieciowany polietylen (PEX).
- PN-EN 442-1:1999 - Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne.
- PN-90/B-01430 - Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia
- PN-B-02414:1999 - Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.
- PN-91/B-02420 - Ogrzewnictwo. Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
- PN/B-02421:2000 - Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-C-04607:1993 - Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania i jakości wody.
- PN-93/M-35350 - Kotły grzewcze niskotemperaturowe. Wymagania i badania.

- PN-90/M-75003 - Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania.
- PN-91/M-75009 - Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania.
- PN-EN 1562 - Odlewnictwo. Żeliwo ciągliwe
- PN-EN 10242:1999 - Gwintowane łączniki rurowe z żeliwa ciągliwego.
- PN-ISO 228-1:1995 - Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenie.
- PN-EN 10226-1 - Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Część 1: Gwinty stożkowe zewnętrzne i gwinty walcowe wewnętrzne. Wymiary, tolerancje i oznaczenie.

#### **11.2. Materiały dodatkowe.**

- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL” zeszyt 6 - „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” Warszawa 2003 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe.

## **XVI. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA NR 15 - INSTALACJA WENTYLACYJNA**

CPV: 45331210-1 - Instalowanie wentylacji

### **1. WSTĘP.**

#### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych branży sanitarnej przy wykonywaniu instalacji wentylacyjnej, związanych z inwestycją: „Budowa sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej w Okalewie”, zlokalizowanej na dz. nr 825/2, obręb nr 0009 - Okalewo, gmina Skrwilno, powiat rypiński, woj. kujawsko-pomorskie, w zakresie „Przyłączy sanitarnych i instalacji wewnętrznych”.

#### **1.2. Zakres stosowania SST.**

Specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu i realizacji robót związanych z wykonaniem wewnętrznej instalacji wentylacyjnej.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wewnętrznej instalacji wentylacyjnej grawitacyjnej i mechanicznej.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

**1.4.1.** Wentylacja pomieszczenia – wymiana powietrza w pomieszczeniu lub w jego części mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego i wprowadzenie powietrza zewnętrznego.

**1.4.2.** Strefa przebywania ludzi – część przestrzeni pomieszczenia do wysokości 2 m nad podłogą, a także nad pomostami, gdzie przebywają ludzie, w której za pomocą instalacji wentylacyjnej lub klimatyzacyjnej trzeba zapewnić wymagane warunki mikroklimatu pomieszczenia.

**1.4.3.** Komfort cieplny – stan zadowolenia człowieka ze środowiska termicznego (PN-85/N-08013).

**1.4.4.** Niezbędny strumień objętości powietrza zewnętrznego – strumień powietrza zewnętrznego, który ze względów higienicznych należy doprowadzić do osób przebywających w pomieszczeniu w celu utrzymania odpowiedniej jakości powietrza wewnętrznego, w tym zapewnienia odczucia świeżości powietrza, odprowadzenia zapachów ludzkiego ciała i utrzymania na normalnym poziomie zawartości tlenu i dwutlenku węgla.

**1.4.5.** Krotność wymian powietrza, liczba wymian powietrza – liczbową wartość intensywności wentylacji pomieszczenia, liczba określająca ile razy w ciągu godziny przepływa przez pomieszczenie strumień powietrza o objętości równej objętości pomieszczenia.

**1.4.6.** Powietrze zewnętrzne – powietrze atmosferyczne czerpane na zewnątrz obiektu.

**1.4.7.** Powietrze wewnętrzne – powietrze znajdujące się wewnątrz pomieszczenia lub w klimatyzowanej przestrzeni.

**1.4.8.** Powietrze w strefie przebywania ludzi, powietrze wewnętrzne – znajdujące się w granicach strefy, w której utrzymuje się parametry wymagane ze względu na przebywanie ludzi.

**1.4.9.** Powietrze nawiewane – powietrze wprowadzone przez nawiewniki do pomieszczenia wentylowanego lub klimatyzowanego.

**1.4.10.** Powietrze wywiewane – powietrze wewnętrzne odprowadzane z pomieszczenia wentylowanego lub klimatyzowanego.

**1.4.11.** Powietrze wyrzutowe – całość lub część powietrza wywiewanego odprowadzana do atmosfery.

**1.4.12.** Powietrze recyrkulacyjne – część powietrza wywiewanego z pomieszczenia kierowana po ewentualnym uzdatnieniu do układu nawiewnego.

**1.4.13.** Cyrkulacja powietrza – naturalne lub wymuszone przemieszczanie powietrza w pomieszczeniu.

**1.4.14.** Obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego – wartości liczbowe temperatury i wilgotności względnej i innych pochodnych parametrów powietrza zewnętrznego, które należy przyjmować a danej miejscowości przy obliczaniu i doborze urządzeń wentylacji i klimatyzacji.

**1.4.15.** Obliczeniowe parametry powietrza wewnętrznego – wartości liczbowe temperatury, wilgotności względnej i prędkości ruchu powietrza w strefie przebywania ludzi, na stanowisku pracy lub w miejscu specjalnych wymagań technologii, które należy przyjmować – w funkcji przeznaczenia i trybu użytkowania pomieszczeń – przy obliczaniu i doborze urządzeń wentylacji i klimatyzacji.

**1.4.16.** Ogrzewanie powietrza – uzdatnianie powietrza polegające na podwyższaniu jego temperatury.

**1.4.17.** Filtracja powietrza – uzdatnianie powietrza polegające na usuwaniu z niego zanieczyszczeń stałych lub ciekłych.

**1.4.18.** Wentylacja naturalna – wentylacja zachodząca wskutek działania naturalnych sił przyrody tj. sił wyporu termicznego lub/i siły naporu wiatru.

**1.4.19.** Wentylacja grawitacyjna – wentylacja naturalna spowodowana przez różnicę gęstości powietrza na zewnątrz i wewnątrz pomieszczenia.

**1.4.20.** Infiltracja powietrza – napływ powietrza do pomieszczenia przez otwory i nieszczelności w przegrodach.

**1.4.21.** Wentylacja mechaniczna – wentylacja będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych lub strumieniowych, wprowadzających powietrze w ruch.

**1.4.22.** Wentylacja ogólna – wentylacja polegająca na wymianie powietrza w całym pomieszczeniu.

**1.4.23.** Wentylacja nawiewna – wentylacja polegająca na doprowadzeniu powietrza do pomieszczenia.

**1.4.24.** Wentylacja wywiewna – wentylacja polegająca na odprowadzeniu powietrza z pomieszczenia.

**1.4.25.** Wentylacja nadciśnieniowa – wentylacja charakteryzująca się przewagą strumienia powietrza nawiewanego nad powietrzem wywiewanym, przy której następuje przepływ powietrza przez otwory i nieszczelności w przegrodach z pomieszczenia na zewnątrz.

**1.4.26.** Wentylacja podciśnieniowa – wentylacja charakteryzująca się przewagą strumienia powietrza wywiewanego nad powietrzem nawiewanym, przy której następuje przepływ powietrza przez otwory i nieszczelności w przegrodach z zewnątrz do pomieszczenia.

## **2. MATERIAŁY.**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **2.2. Przewody wentylacyjne prostokątne.**

Do współpracy z aparatami ogrzewczo-wentylacyjnymi oraz w kotłowni należy zastosować kanały i kształtki wentylacyjne o przekroju prostokątnym typ A/I zgodnie z PN-EN 1505, PN-EN 1507 w Wykonaniu standardowym:

- blacha stalowa ocynkowana felcowana DX51D+Z275MA-C (DIN 10327),
- klasa niskociśnieniowa zgodnie z PN-EN 1507,
- klasa szczelności B wg PN-EN 1507
- wymiary i tolerancje wg PN-EN 1505,
- ścianki wzmocnione poprzez falowanie,
- maksymalna długość kanału L=1250mm.

### **2.3. Przewody wentylacyjne okrągłe „Spiro”.**

Do współpracy z wentylatorami kanałowymi należy zastosować przewody wentylacyjne okrągłe, zwijane z taśmy stalowej ocynkowanej typu „Spiro” o wymiarach zgodnie z PN-B-03434.

### **2.4. Izolacja przewodów wentylacyjnych.**

Przewody wentylacyjne należy izolować matami o grubości 7,5mm, wykonanymi z wysokiej jakości pianki polietylenowej, jednostronnie chronioną powłoką aluminiową lub laminowaną radełkowaną folią polietylenową w kolorze szarym. Izolacja ta powinna posiadać następujące parametry:

- gęstość - 35 kg/m<sup>3</sup>,
- struktura komórkowa - zamknięta, gęsta,
- współczynnik przewodzenia ciepła ( $\lambda$ ) - 0,040 W/mK przy 40°C,
- temperatury pracy - od -80°C do +95°C,
- odporność na dyfuzję pary wodnej ( $\mu$ ) >3500,
- zapach - neutralny,

- elastyczność - dobra,
- kategoria pożarowa - B1.

## 2.5. Aparaty grzewczo-wentylacyjne z osprzętem

Należy zastosować aparaty grzewczo-wentylacyjne o mocy min 38 kW i wydajności powietrza min 6000 m<sup>3</sup>/h. Przykładowo dobrano aparaty grzewczo-wentylacyjne JUWENT TERM-2-W-L-III-K-T wraz z osprzętem o następującej charakterystyce technicznej:

- wentylator - osiowy o wydajności powietrza 4700/6000 m<sup>3</sup>/h z metalową obudową,
- silnik - 3~400 V (T), 0,41/0,61 kW, IP54, 1000/1340 obr/min.,
- nagrzewnica - III rzędowa, lamelowa, przystosowana do zasilania wodą (W) o temperaturze do 150/100°C, wykonana z rurek miedzianych Ø12 mm o rozstawie 2,4 mm (moc max dla pow. zew. 0°C - 57,7 kW),
- przyłącza - GW1”,
- z kratką jednorzędową (K),
- do ogrzewania i wentylacji: hal przemysłowych, warsztatów, magazynów, pawilonów handlowych, sal widowiskowo-sportowych i itp.

Do aparatów grzewczo-wentylacyjnych dobrano przykładowo poniższe wyposażenie:

- filtr do aparatu TERM F-2,
- wspornik montażowy do aparatu TERM WW-2,
- termostat przeciwwamrożeniowy TPZ2 - stosowany w aparatach grzewczo-wentylacyjnych z nagrzewnicami wodnymi pracującymi w układzie powietrza zewnętrznego do zabezpieczenia nagrzewnicy przed zamrożeniem; termostat posiada kapilarę równomiernie rozwiniętą wzdłuż pola nagrzewnicy, która po obniżeniu temperatury powietrza (nawet na krótkim odcinku kapilary) poniżej temperatury granicznej (5°C) przekazuje sygnał do skrzynki zasilająco-sterującej, która na odpowiedź termostatu: sygnalizuje stan alarmu lampką „ALARM NAGRZEWNICY”, wyłącza wentylator, zamyka przepustnicę powietrza zewnętrznego i otwiera całkowicie zawór wody grzejnej nagrzewnicy; układ powróci do normalnego stanu pracy automatycznie po wzroście temperatury nagrzewnicy; termostat przeciwwamrożeniowy TPZ2 stosowany jest w układzie z regulatorem temperatury RT.

Aparaty będą współpracowały ze skrzynkami czerpnymi z osprzętem. Dobrano przykładowo skrzynki czerpne SC-2-P-NE4 NT składające się z następujących elementów:

- przepustnicy powietrza świeżego sterowanej siłownikiem.,
- komory mieszania z kratkami wlotowymi powietrza obiegowego (po 2 kratki ręcznie ustawiane, umożliwiające ustawienie udziału obiegowego powietrza w całkowitej wydajności powietrza,
- króćca amortyzacyjnego do aparatu TERM K-2
- czerpni ściennej CS-2 NT z blachy stalowej zabezpieczonej powłokami malarskimi.

Do zasilenia i sterowania aparatami grzewczo-wentylacyjnymi dobrano przykładowo skrzynkę zasilająco-sterującą ZS-2/2 do aparatów grzewczo-wentylacyjnych TERM, umożliwiającą podłączenie 3 aparatów i posiadającą:

- wyłącznik główny,
- wyłączniki nadprądowe,
- styczniki, przekaźniki,
- lampki sygnalizacyjne /praca, awaria/.

Podłączenie aparatów w skrzynce znajduje się za osłonami czołowymi, natomiast z zewnątrz dostępne są jedynie dźwignie napędów, pokrętła regulacyjne i aparatura sygnalizacyjna. Połączenia wewnątrz są całkowicie osłonięte i zabezpieczone, a obsługa może bezpiecznie dokonywać przeglądów czynności eksploatacyjnych. Zaletą także takiej skrzynki jest: duża przestrzeń do wprowadzenia i podłączenia kabli na zaciski obejściowe, wysokie bezpieczeństwo, prostota obsługi, łatwy serwis, konserwacja oraz bezpieczna i przyjazna dla obsługi konstrukcja.

Do sterowania obiegami grzewczymi poszczególnych aparatów stosowane są zawory 3-drogowe. Do danego typu nagrzewnic dobrano przykładowo zawory typu V20-110 (zawór mieszający, sygnał ciągły) - DN20,  $k_{VS}=4$  m<sup>3</sup>/h,  $t=1...110^{\circ}\text{C}$ , PN16. Do bezpośredniego montażu na zaworach 3-drogowych zastosowano siłowniki, które umożliwiają regulowanie zaworu „ciągle- 0...10V DC” (przy pomocy regulatora RT). Pozycja (wysunięcia) trzpienia siłownika jest więc proporcjonalna do wartości sygnału sterującego z regulatora. Zastosowano siłowniki MV, które posiadają możliwość ręcznej regulacji i przeznaczone są do ww. zaworów (sygnał ciągły, napięcie zasilania 24V AC, czas zamknięcia / otwarcia 150 s, stopień ochrony IP40).

Do nastawienia temperatury oraz współpracy z termostatami przeciwwymrożeńowym zastosowano przykładowo pomieszczeniowe regulatory temperatury RT, umożliwiające ustawienie pokręteł nastawy wymaganej temperatury w pomieszczeniu. Regulator porównuje temperaturę w pomieszczeniu (zmierzona wbudowanym czujnikiem) z wartością zadana. W razie wystąpienia odchyłki regulator generuje sygnał sterujący doysterowania siłownika zaworu grzewczego. Parametry regulatora: napięcie zasilania 24 AC, zakres pomiarowy 8...30°C, sygnał sterujący ciągły 0...10V DC, stopień ochrony IP42.

## 2.6. Automaty nawiewne.

Nawiew będzie realizowany automatami nawiewnymi, termostatycznymi, Ø160 mm, montowanymi w ścianach budynku. Są to automaty samoczynne, regulowane temperaturowo, składające się z:

- kratki zewnętrznej z wyjmowanym wkładem,
- teleskopowej rury ściiennej 200-380 mm,
- wyściółki tłumiącej hałas,
- wymiennego filtra powietrza,
- izolacji zapobiegającej tworzeniu się skroplin,
- samoregulującego zaworu termostatycznego,
- pierścienia nawiewnego.

## 2.7. Wentylatory dachowe z osprzętem.

W części sportowej hali wywiew będzie realizowany trzema wentylatorami dachowymi o średnicy Ø250 mm i o wydajności powietrza 4000 m<sup>3</sup>/h każdy, o niskim poziomie hałasu. Dobrano przykładowo wentylatory dachowe z silnikiem trójfazowym WDVS-40-TD i osprzętem o następujących parametrach technicznych:

- średnica - Ø257 mm,
- wymiary podstawy - 632 x 632 mm,
- wymiary czaszy - 835 x 835 mm,
- wysokość - 464 mm,
- masa - 27,5 kg,
- wydajność - 4000 m<sup>3</sup>/h,
- silnik - 3~400 V, 0,44 kW, 1320 obr/min.

Wentylator należy zamontować przykładowo na podstawie uniwersalnej PUT-5. Podstawy uniwersalne do wentylatorów dachowych wykonywane są z blachy stalowej ocynkowanej. Od strony wewnętrznej mają izolację cieplną o grubości 10 mm, stanowiącą podstawową ochronę przeciw kondensowaniu się wilgoci.

Do zasilania i sterowania wentylatorami dachowymi dobrano przykładowo skrzynkę zasilająco-sterującą ZS-3/2 umożliwiającą podłączenie 3 wentylatorów i posiadającą:

- wyłącznik główny,
- wyłączniki nadprądowe,
- styczniki, przekaźniki,
- lampki sygnalizacyjne /praca, awaria/.

Podłączenie wentylatorów w skrzynce znajduje się za osłonami czołowymi, natomiast z zewnątrz dostępne są jedynie dźwignie napędów, pokręta regulacyjne i aparatura sygnalizacyjna. Połączenia wewnątrz są całkowicie osłonięte i zabezpieczone, a obsługa może bezpiecznie dokonywać przeglądów czynności eksploatacyjnych. Zaletą także takiej skrzynki jest: duża przestrzeń do wprowadzenia i podłączenia kabli na zaciski obejściowe, wysokie bezpieczeństwo, prostota obsługi, łatwy serwis, konserwacja oraz bezpieczna i przyjazna dla obsługi konstrukcja.

Do wyłączania silników wentylatorów, w celu przeprowadzenia prac serwisowych, zastosowano przykładowo wyłączniki serwisowe WS-6, które przeciwdziałają nieoczekiwanemu uruchomieniu silnika, które mogłoby spowodować zagrożenie podczas prac serwisowych. Parametry wyłącznika: obwody główne - 6-biegunowy, przełącznik obwodów zasilania - prąd 3 fazowy, znamionowy prąd ciągły - 25A, stopień ochrony IP65.

## 2.8. Wentylatory kanałowe z osprzętem.

Wywiew poza salą fitness będzie realizowany poprzez wentylatory kanałowe połączone z systemem kanałów typu „Spiro” oraz anemostatami wywiewnymi i wyrzutniami ściennymi. Dobrano wentylatory Ø200 mm o wydajnościach 645-800 m<sup>3</sup>/h. Przykładowo dobrano odpowiednio wentylatory kanałowe TD-800/200 ze złączami amortyzacyjnymi Ø200 mm np. ACOP PL 200. Parametry wentylatorów:

- prędkość obrotowa: 2000/2500 obr/min,
- pobór mocy: 100/120 W,

- wydajność max: 800/1100 m<sup>3</sup>/h,
- masa: 4,9 kg.

Przed wentylatorami należy zastosować tłumiki dźwięku Ø200 mm o długości min 0,6 m, np. tłumik kanałowy AKU-COMP 200 .

## **2.9. Przepustnice.**

Do każdej podstawy wentylatorów dachowych w sali gimnastycznej należy zamontować przepustnicę wielopłaszczyznową 600 x 600 mm z siłownikiem np. PWII-0-T1-230V 600 x 605 mm.

## **2.10. Anemostaty nawiewne/wywiewne, kratki wentylacyjne, czerpnie/wyrzutnie.**

Pod przepustnicą każdego wentylatora dachowego w sali gimnastycznej należy zamontować kratkę wentylacyjną wywiewną 600 x 600 mm np. KWC.

W drzwiach wejściowych części techniczno-sanitarnej należy zainstalować kratki wentylacyjne drzwiowe 420x100 mm ze stali nierdzewnej z przepustnicami.

Jako elementy nawiewne / wywiewne wentylacji kanałowej w części zaplecza sali gimnastycznej należy stosować anemostaty nawiewne / wywiewne stalowe ocynkowane, malowane proszkowo, w kolorze białym, Ø100 i Ø150 mm. Jako elementy czerpne / wywiewne w tej części sali należy stosować czerpnie / wyrzutnie ściennie, okrągłe Ø200 mm, stalowe, ocynkowane, np. CSB 200.

Na piętrze części techniczno-sanitarnej sali gimnastycznej należy zainstalować jako element wywiewny wyrzutnię dachową z blachy stalowej ocynkowanej Ø200 mm, np. WDC 200, montowaną na podstawie dachowej regulowanej Ø200 mm do dachów o nachyleniu 25°, z blachy stalowej ocynkowanej, składającej się z dwóch elementów tj. kanału przyłączeniowego oraz osłony przeciwdeszczowej, np. WPWC 200.

## **3. SPRZĘT.**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót.**

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować drobnym sprzętem montażowym wynikającym z technologii prowadzenia robót.

## **4. TRANSPORT.**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **4.2. Transport materiałów i urządzeń.**

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie samochodem dostawczym do 0,9 t.

Przewody i urządzenia należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych narzędzi i metod przeładunku.

Zaleca się transport w opakowaniach fabrycznych. Materiały przewożone powinny być zabezpieczone przed przypadkowym przesunięciem i uszkodzeniem w czasie transportu.

## **5. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące składowania materiałów.**

Ogólne wymagania dotyczące składowania materiałów podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

## **5.2. Składowanie materiałów i urządzeń.**

Aparaty ogrzewczo-wentylacyjne, wentylatory, przewody i akcesoria wentylacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych, czystych, wolnych od szkodliwych par i gazów.

Przewody luzem układać należy na gładkim i czystym podłożu. Nie należy wsuwać przewodów o mniejszych średnicach do większych.

## **6. WYKONANIE ROBÓT.**

### **6.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ogólnej w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **6.2. Rozpoczęcie robót.**

Przed rozpoczęciem montażu Kierownik robót powinien stwierdzić, że:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych,
- elementy budowlano-konstrukcyjne mające wpływ na montaż instalacji odpowiadają założeniom projektowym.

### **6.3. Montaż przewodów.**

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 mm.

Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją.

Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród.

Izolacje akustyczne przewodów, jeżeli są wymagane, powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci. Izolacje akustyczne nie wyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.

Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania. Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania. Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.

Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:

- przewodów,
- materiału izolacyjnego,
- elementów instalacji nie zamocowanych niezależnie od zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic itp.,
- elementów składowych podpór lub podwieszeń,
- osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.

Zamocowanie przewodów wentylacyjnych powinno być odporne na podwyższoną temperaturę powietrza transportowanego w sieci przewodów, jeśli taka występuje.

Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.

Pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.



Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4% odległości między zamocowaniami elementów pionowych.

Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszeń i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemontowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku.

W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.

Podpory i podwieszenia w obrębie wentylatorów oraz w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji.

Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do zamontowanych w przewodach urządzeń. w szczególności przewody wentylacyjne należy montować wg poniższego schematu:

- obsadzenie podpór,
- przyklejenie podkładek amortyzacyjnych z płyty gumowej do konstrukcji wsporczych,
- ułożenie przewodów na podporach z ewentualnym skracaniem ich i zamocowaniem luźnych kołnierzy,
- założenie i dopasowanie uszczeltek,
- skręcenie śrubami połączeń kołnierzowych.

#### **6.4. Montaż izolacji przewodów wentylacyjnych.**

Przewody wentylacyjne należy izolować wg poniższego schematu:

- czyszczenie izolowanej powierzchni z brudu,
- wymierzenie i docinanie maty (płyty),
- przycinanie boków pod kątem 45°,
- formowanie kształtek,
- założenie maty (płyty) na rurę,
- smarowanie powierzchni styków (wzdłużnych i poprzecznych) oraz powierzchni rury na odcinku 5 cm klejem,
- dociskanie i klejenie mat (płyt),
- przecinanie zachodzących na siebie warstw,
- klejenie styków poprzecznych pasów taśmą.

#### **6.5. Montaż urządzeń i osprzętu wentylacyjnego.**

Aparaty ogrzewczo-wentylacyjne z osprzętem należy montować zgodnie z instrukcją producenta zawartej w DTR urządzenia. Ogólny schemat montażu podano poniżej:

- wyznaczenie miejsca wbudowania zespołu,
- wykucie gniazd lub wywiercenie otworów i obsadzenie konstrukcji wsporczej,
- podniesienie zespołu i ustawienie go na konstrukcji wsporczej z umocowaniem śrubami,
- podłączenie zespołu do instalacji.

Skrzynki czerpne aparatów ogrzewczo-wentylacyjnych należy montować jw. zgodnie z instrukcją producenta zawartej w DTR urządzenia. Ogólny schemat montażu podano poniżej:

- wyznaczenie miejsc i wykucie gniazd dla obsadzenia wsporników,
- obsadzenie wsporników na zaprawie cementowej,
- ustawienie skrzynki czerpnej na wspornikach i obsadzenie króćca ssącego w gotowym otworze ściany,
- dopasowanie i założenie uszczeltek,
- skręcenie kołnierzy śrubami,
- ustawienie przepustnicy.

Wentylatory dachowe należy montować zgodnie z instrukcją producenta zawartej w DTR urządzenia. Ogólny schemat montażu podano poniżej:

- wciągnięcie wentylatora na dach budynku,
- ustawienie wentylatora z silnikiem elektrycznym i podkładami amortyzacyjnymi z płyt gumowych na uprzednio zmontowanej podstawie dachowej wraz z wypoziomowaniem,

- przymocowanie wentylatora śrubami do podstawy dachowej,
- sprawdzenie działania wirnika przez ręczne uruchomienie.

Wentylatory kanałowe należy montować zgodnie z instrukcją producenta zawartej w DTR urządzenia.

Ogólny schemat montażu podano poniżej:

- obsadzenie śrub fundamentowych w gotowych gniazdach,
- ustawienie wentylatora z silnikiem elektrycznym i podkładami amortyzacyjnymi wraz z wypoziomowaniem,
- przymocowanie wentylatora do fundamentu śrubami,
- sprawdzenie działania wirnika przez ręczne uruchomienie.

Podstawy dachowe wentylatorów należy montować zgodnie z instrukcją producenta zawartej w DTR wg poniższego schematu:

- obsadzenie śrub fundamentowych w gotowych gniazdach,
- ustawienie podstawy z wypoziomowaniem,
- zamocowanie podstawy śrubami fundamentowymi,
- uszczelnienie dolnej krawędzi podstawy.

Przepustnice wielopłaszczyznowe należy montować wg poniższego schematu:

- ustawienie przepustnicy,
- założenie i dopasowanie uszczeltek,
- skręcenie śrubami połączeń kołnierзовych,
- sprawdzenie działania mechanizmu zamykającego.

Siłowniki elektryczne przepustnic należy montować wg poniższego schematu:

- montaż siłownika do mechanizmu zamykającego przepustnicy,
- odkręcenie osłony zacisków,
- przeciągnięcie przewodów przez dławik siłownika,
- podłączenie przewodów elektrycznych od zacisków,
- przykręcenie osłony zacisków,
- sprawdzenie działania siłownika.

Pozostały osprzęt wentylacyjny należy montować zgodnie z instrukcjami ich producentów.

## **7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

### **7.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót.**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **7.2. Kontrola jakości materiałów.**

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz uzyskać akceptację Inżyniera.

### **7.3. Warunki przystąpienia do badań.**

Badania należy przeprowadzić w następujących fazach:

- przed zamurowaniem przejść przewodów przez przegrody budowlane,
- przed nałożeniem otuliny,
- po ukończeniu montażu oraz dokonaniu regulacji,
- w okresie gwarancyjnym.

### **7.4. Kontrola działania instalacji.**

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji takie jak filtry, wentylatory, wymienniki ciepła, itp. zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

#### 7.4.1. Prace wstępne.

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny),
- regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych,
- nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych,
- określenie strumienia powietrza na każdej kratce wywiewnej, jeśli to konieczne,
- nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających,
- przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej,
- przeszkolenie służb eksploatacyjnych, jeśli istnieją.

#### 7.4.2. Wymagania ogólne.

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji do całych instalacji. Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy. Należy obserwować rzeczywistą reakcję poszczególnych elementów składowych instalacji. Nie jest wystarczające poleganie na wskazaniach elementów regulacyjnych i innych pośrednich wskaźnikach. W celu potwierdzenia prawidłowego działania urządzeń regulacyjnych należy również obserwować zależność między sygnałem wymuszającym, a działaniem tych urządzeń. Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości. W czasie kontroli działania instalacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji.

#### 7.4.3. Kontrola działania przewodów i urządzeń wentylacyjnych.

W przypadku kontroli działania sieci przewodów sprawdza się działanie elementów dławiących zainstalowanych w instalacji oraz dostępność do sieci przewodów.

W przypadku wentylatorów wykonuje się:

- sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób,
- sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych),
- sprawdzenie konstrukcji i właściwości (np. podwójna obudowa),
- badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych,
- sprawdzenie zainstalowania wibroizolatorów,
- sprawdzenie zamocowania silników,
- sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie,
- sprawdzenie ukształtowania łopatek wentylatora (łopatki zakrzywione do przodu lub do tyłu),
- sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej.
- sprawdzenie kierunku obrotów wentylatorów,
- regulację prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora,
- sprawdzenie działania wyłącznika.

Kontrola działania kratek wywiewnych oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu polega na:

- wyrywkowym sprawdzeniu działania anemostatów wywiewnych,
- próbie dymowej do wstępnej oceny przepływów powietrza w pomieszczeniu jak również cyrkulacji powietrza w poszczególnych punktach pomieszczenia (w specjalnych przypadkach określonych w projekcie lub umowie).

#### 7.5. Pomiary kontrolne.

Celem pomiarów kontrolnych jest uzyskanie pewności, że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami. Zakres rzeczowy i ilościowy pomiarów kontrolnych w zależności od funkcji spełnianych przez instalację podano w tablicach w przedmiotowej normie PN-EN 12599:2002/AC:2004 - Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.

### 8. OBMIAR ROBÓT.

#### 8.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

W przypadku robót zanikających obmiar winien być wykonany w trakcie trwania prac wykonawczych i jego wyniki należy umieścić w protokole odbiorczym, który należy zachować do odbioru końcowego.

## **8.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostkami obmiaru są:

- przewody rurowe i kształtki - m<sup>2</sup> (metr kwadratowy),
  - aparaty ogrzewczo-wentylacyjne, wentylatory i akcesoria wentylacyjne - szt. (sztuka).
- Pozostałe jednostki obmiarowe podano w przedmiarze robót.

## **9. ODBIÓR ROBÓT.**

### **9.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **9.2. Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających.**

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonanie instalacji i w szczególności powinny im podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji, np. ma nieodwracalny wpływ na zgodne z projektem i prawidłowe wykonanie elementów tej instalacji.

Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników.

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w zakresie wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy oraz umiejscowienia i wymiarów otworów przejściowych.

Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem.

W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

### **9.3. Odbiór techniczny częściowy instalacji wentylacji.**

Odbiór techniczny częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji wentylacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych w stropach podwieszonych, przejść w przepustach oraz przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

W ramach odbioru częściowego należy:

- sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem technicznym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie,
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach W.T.W. i O. R. B., a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy;
- przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację części instalacji, które były objęte odbiorem częściowym.

Do protokołu odbioru należy załączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych.

W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

#### 9.4. Odbiór techniczny końcowy instalacji wentylacji.

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem ewentualnej izolacji cieplnej,
- dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym;
- zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulację montażową.  
Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:
- projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w czasie budowy),
- dziennik budowy,
- potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami,
- obmiary powykonawcze,
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- protokoły odbiorów technicznych częściowych,
- protokoły wykonanych badań odbiorczych,
- dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację,
- instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- instrukcję obsługi instalacji.

W ramach odbioru końcowego należy:

- sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym,
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach W.T.W. i O. R. B., a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstw,
- sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych,
- sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
- uruchomić instalację, sprawdzić osiąganie zakładanych parametrów.

Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji ogrzewczej do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji.

### 10. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

#### 10.1. Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności.

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej nr 1 - Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

#### 10.2. Cena jednostki obmiarowej.

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> wykonanego przewodu wentylacyjnego obejmuje:

- roboty pomocnicze - wytyczenie trasy, osadzenie uchwytów mocujących,
- dostarczenie materiałów,
- montaż przewodów izolacji i zabudowa.

Cena montażu 1 szt. urządzeń lub osprzętu obejmuje:

- przygotowanie podłoża,
- zakup i transport urządzeń i elementów na teren budowy,
- montaż urządzeń lub osprzętu,
- podłączenie przewodów.

Ponadto cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- sprawdzenie poprawności montażu i działania instalacji,
- uruchomienie instalacji,
- roboty porządkowe.

## 11. PRZEPISY ZWIĄZANE.

### 11.1. Polskie Normy:

- PN-B-01411 - Wentylacja i klimatyzacja. Terminologia.
- PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
- PN-89/B-10425 - Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.
- PN-EN 1505 - Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary.
- PN-EN 1506 - Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary.
- PN-EN 1886 - Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne. Właściwości mechaniczne.
- PN-EN 12220 - Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej.
- PN-76/B-03420 - Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- PN-78/B-03421 - Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- PN-73/B-03431 - Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.
- PN-B-03434 - Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.
- PN-78/B-10440 - Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-B-76001 - Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania.
- PN-B-76002 - Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.
- PN-B-02151/02 - Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- PN-EN ISO 13349 - Wentylatory. Terminy i definicje rodzajów .
- PN-EN ISO 13351 - Wentylatory. Wymiary.
- PN-EN ISO 12499 - Wentylatory przemysłowe. Bezpieczeństwo mechaniczne wentylatorów. Zabezpieczenia.
- PN-EN 14986 - Konstrukcje wentylatorów pracujących w przestrzeniach zagrożonych wybuchem.
- PN-EN 593 - Armatura przemysłowa. Przepustnice metalowe.
- PN-EN ISO 16136 - Armatura przemysłowa. Przepustnice z tworzyw termoplastycznych.
- PN-EN 1751 - Wentylacja budynków. Urządzenia wentylacyjne końcowe. Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających.
- PN-EN 12599:2002/AC:2004 - Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.

**UWAGA:** W niniejszym opracowaniu powołano się na konkretne rozwiązania katalogowe, które są podane tylko i wyłącznie przykładowo w celu wyznaczenia określonych parametrów oraz pewnego standardu jakościowego zastosowanych materiałów i urządzeń.

PROJEKTANT GŁÓWNY:

OPRACOWAŁ: