



PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUG GEODEZYJNO - PROJEKTOWYCH
"A Z Y M U T"

33-200 DĄBROWA TARNOWSKA

ul. Kościuszki 14

tel./fax. /0-14/ 642-43-31

tel./fax. /0-14/ 644-11-02

e-mail: pugpazymut@interia.pl

NIP: 871-12-19-607

Regon: 850449785

Numer konta: BS Dąbrowa Tarnowska 27 9462 0003 2001 0006 7377 0001

WYKONUJE
USŁUGI
W ZAKRESIE:

●Pomiarów
sytuacyjno -
wysokościowych

●Pomiarów
realizacyjnych
oraz inwentaryzacji
powykonawczych

●Podziałów
i rozgraniczeń
nieruchomości

●Opracowania
dokumentacji
do celów
prawnych

●Kompleksowe
opracowania
dokumentacji
projektowych

●Mała
poligrafia

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH

ZADANIE: „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej
w miejscowościach Lubasz i Delastowice,
Gmina Szczucin” - sieć wraz z przyłączami

ROBOTY: BUDOWLANO – MONTAŻOWE SIECI KANALIZACYJNEJ

INWESTOR:



Gmina Szczucin z siedzibą
ul. Wolności 3,
33-230 Szczucin

Podstawowy kod wg Wspólnego Słownika Zamówień:

45232440-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków

Kody robót wg Wspólnego Słownika Zamówień:

45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę

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

45232410-9 Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej

45232400-6 Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych

45232452-5 Roboty odwadniające

45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45232423-3 Roboty budowlane w zakresie przepompowni ścieków

51100000-3 Usługi instalowania urządzeń elektrycznych i mechanicznych

45112360-6 Rehabilitacja terenu

Szczucin, kwiecień 2025 r.

Spis treści		str. 2
Specyfikacje techniczne - WYMAGANIA OGÓLNE		str. 3 – 24
STWiOR NR 1 Roboty przygotowawcze	CPV 45100000-8	str. 25 – 43
–Wytczenie trasy i punktów wysokościowych		str. 26 – 33
–Ścinanie i karczowanie krzaków, pni i drzew (owocowych)		str. 34 – 37
–Usunięcie warstwy humusu		str. 38 – 40
–Rozbiórka elementów dróg i zagospodarowania działek		str. 41 – 43
STWiOR NR 2 Roboty ziemne – Wykopy/szalowanie ścian/zasypy	CPV 45111200-0	str. 44 – 54
STWiOR NR 3 Roboty montażowe kanalizacji sanitarnej	CPV 45232410-9	str. 55 – 97
STWiOR NR 4 Odwodnienie wykopów	CPV 45232452-5	str. 98 – 105
STWiOR NR 5 Montaż i wyposażenie przepompowni przydomowych	CPV 45232423-3	str.106 – 121
STWiOR NR 6 Wymiana pomp w istniejących przepompowniach	CPV 51100000-3	str.122 – 131
STWiOR NR 7 Rehabilitacja terenu (rozplantowanie humusu oraz odbudowa nawierzchni)	CPV 45112360-6	str.132 – 160

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

- WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna - „Wymagania Ogólne” odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach zadania inwestycyjnego pn. „**Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Lubasz i Delastowice, Gmina Szczucin**” - sieć wraz z przyłączami

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalania zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem kanalizacji sanitarnej wg rysunków zamieszczonych w Projekcie Wykonawczym oraz przedmiarze robót zgodnie z punktem 1.1 dla zadania inwestycyjnego pn.: „**Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Lubasz i Delastowice, Gmina Szczucin**” - sieć wraz z przyłączami.

Informacja o terenie budowy i zakresie robót

Zadanie inwestycyjne zlokalizowane jest na terenach położonych w granicach administracyjnych gminy Szczucin, powiat dąbrowski, woj. małopolskie. Tereny objęte zakresem przedmiotu zamówienia położone są w zachodniej części gminy Szczucin tj. na zachód od drogi krajowej nr 73 (Kielce – Tarnów) do granic Gminy Mędrzechów (od wschodu). Północną granicą opracowania są obwałowania rzeki Wisły, natomiast od południa granicę stanowi kompleks leśny przebiegający pomiędzy msc. Skrzynka oraz msc. Lubasz i Delastowice.

Na omawianym terenie występują drogi o nawierzchni bitumicznej o różnej szerokości nawierzchni i pasa drogowego oraz drogi o nawierzchni ziemnej wzmocnionej kłincem kamiennym.

Trasa kolektorów głównych projektowanej kanalizacji przebiegać będzie po działkach prywatnych właścicieli oraz wzdłuż dróg gminnych oraz powiatowej. Teren na którym realizowana będzie zaprojektowana inwestycja uzbrojony jest w sieć wodociągową, teletechniczną i gazową, linie elektryczne i telekomunikacyjne napowietrzne.

Projektowany układ kanalizacji został dostosowany do przebiegu dróg i granic posesji w uzgodnieniu z właścicielami posesji oraz wymogów postawionych przez właścicieli uzbrojenia podziemnego i naziemnego na terenie objętym projektem. Na trasie projektowanej sieci kanalizacyjnej występują kolizje z drogami gminnymi i powiatową, istniejącym uzbrojeniem podziemnym oraz z rowami przydrożnymi oraz melioracyjnymi będących w administracji Gminnej Spółki Wodnej w Szczucinie oraz osób prywatnych. Wszystkie przekroczenia rowów należy wykonać metodą przewiertu sterowanego w rurze ochronnej PEHD.

Obecny zakres robót zadania inwestycyjnego obejmuje wykonanie robót dla dwóch niezależnych części (zlewni):

♦ **zlewnia 1** obejmująca Delastowice „Podlesie” (teren na południe od terenów PKP). Na terenie zlewni 1 zlokalizowano 25 przydomowych przepompowni ścieków (z czego w ramach niniejszych robót zaplanowano do realizacji 18 kpl.), skąd transport ścieków realizowany będzie siecią kolektorów tłocznych a następnie grawitacyjnych do oczyszczalni ścieków. Projektowana kanalizacja tłoczna (Etap II – zlewnia 1) włączana jest do projektowanej kanalizacji ciśnieniowej (tzw. etapu I). Miejsce włączenia znajduje się na działce nr 656/1 w Lubasz (węzeł W9). Zapewnienie odpływu ścieków z tej zlewni jest możliwe po wykonaniu robót budowlano – montażowych etapu I **co zostało już zrealizowane**.

♦ **część zlewni 2** obejmująca przeważającą część msc. Delastowice na północ od terenów PKP oraz część msc. Lubasz położoną wzdłuż drogi powiatowej nr 1303K Kozłów – Szczucin tzw. „Nadwiślanka” do której włączona jest sieć dróg gminnych; na przeważającej długości o nawierzchni bitumicznej. Na terenie zlewni 2 zaprojektowane zostało całościowo 70 przydomowych przepompowni ścieków (z czego w ramach niniejszych robót zaplanowano do realizacji 28 kpl.), skąd transport ścieków realizowany będzie siecią kolektorów tłocznych

a następnie grawitacyjnych. Planowany do wykonania w ramach niniejszego zamówienia zakres zaprojektowanej kanalizacji ciśnieniowej obejmuje część zaprojektowanej kanalizacji ciśnieniowej za przekroczeniem drogi powiatowej wykonanym w ramach poprzedniego zakresu robót (*poprzedni zakres robót obejmuje m.in. poprzeczne przekroczenie przewiertem drogi oznaczone jako Pdp 6" na wysokości działek ewidencyjnych nr 454 i 587 w msc. Lubasz wraz z montażem urządzenia kanalizacyjnego do odpowietrzania i napowietrzania ścieków odprowadzanych siecią kanalizacyjną*).

Szczegóły dotyczące zakresu obecnie zaplanowanych robót zawarto na szkicach sytuacyjnych – zagospodarowanie terenu.

W ramach robót (dla obecnie wydzielonych robót) należy wykonać:

● sieć kolektorów głównych tłocznych (ciśnieniowych) o średnicach od 90 do 50 mm wraz z zaprojektowaną armaturą (zasuwy, kolumny: płuczaco-spustowe oraz napowietrzająco- odpowietrzające). Długości poszczególnych średnic kolektorów tłocznych przedstawiają się następująco:

Kolektor tłoczny PE 90 – ilości wg przedmiaru robót

Kolektor tłoczny PE 75 – ilości wg przedmiaru robót

Kolektor tłoczny PE 63 – ilości wg przedmiaru robót

Kolektor tłoczny PE 50 – ilości wg przedmiaru robót

● sieć kolektorów tzw. bocznych (ciśnieniowych) o średnicy 40 mm wraz z zaprojektowaną armaturą (zespoły zaworów odcinającego i zwrotnego) – odcinki łączące poszczególne przepompownie przydomowe z siecią kolektorów głównych tłocznych. Długość sieci kolektorów bocznych PE 40 wynosi – ilości wg przedmiaru robót.

● przydomowe przepompownie ścieków wraz z zasilaniem elektrycznym. Sumaryczna ilość przydomowych przepompowni ścieków wynosi – ilości wg przedmiaru robót- kpl. Zgodnie z założeniami projektowymi każdy przyłączany obiekt wyposażony zostanie w odrębną przepompownię ścieków.

● odcinki kanalizacji grawitacyjnej (przyłącza kanalizacyjne) łączące przydomowe przepompownie ścieków z istn. wewnętrznymi instalacjami kanalizacyjnymi przyłączanych obiektów (indywidualnych budynków mieszkalnych oraz obiektów użyteczności publicznej) do zbiorczej kanalizacji sanitarnej. Sumaryczna długość przyłączy kanalizacyjnych PCV Ø 160 mm wynosi – ilości wg przedmiaru robót.

~~● wymianę pomp w istniejących przepompowniach sieciowych zlokalizowanych na istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej poniżej studni rozprężnej – 4 kpl. pomp.~~

Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.

Prace towarzyszące: nie występują

Roboty tymczasowe:

1. Umocnienie ścian wykopów pionowych

2. Roboty ziemne

3. Odwodnienie wykopów

4. Organizacja ruchu na czas wykonywania robót

5. Zabezpieczenie dojazdów do posesji położonych przy trasie rurociągu w czasie wykonywania robót.

Roboty tymczasowe i towarzyszące wyszczególnione w przedmiarze robót będą rozliczane jak roboty podstawowe, pozostałe nie wymienione w przedmiarze nie będą płacone oddzielnie – wykonawca winien uwzględnić koszt w kosztach ogólnych budowy.

Szczegółowy zakres, rodzaj i ilości robót podano w przedmiarze robót.

1.3.1. Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi

STWiOR NR 1 Roboty przygotowawcze

CPV 45100000-8

Wytczenie trasy i punktów wysokościowych

Ścinanie i karczowanie krzaków, pni i drzew (*owocowych*)

Usunięcie warstwy humusu

Rozbiórka elementów dróg i zagospodarowania działek
STWiOR NR 2 Roboty ziemne – Wykopy/szalowanie ścian/zasypy **CPV 45111200-0**

STWiOR NR 3 Roboty montażowe kanalizacji sanitarnej **CPV 45232410-9**
Wykonanie kanalizacji grawitacyjnej
Wykonanie kanalizacji tłocznej (ciśnieniowej)

STWiOR NR 4 Odwodnienie wykopów **CPV 45232452-5**

STWiOR NR 5 Montaż i wyposażenie przepompowni przydomowych **CPV 45232423-3**
Przepompownie przydomowe
Zasilanie elektryczne przepompowni przydomowych

~~**STWiOR NR 6 Wymiana pomp w istniejących przepompowniach** **CPV 51100000-3**~~

STWiOR NR 7 Rehabilitacja terenu *(rozplantowanie humusu oraz odbudowa nawierzchni)* **CPV 45112360-6**

Niezależnie od postanowień Warunków Szczególnych normy państwowe, instrukcje i przepisy wymienione w specyfikacjach będą stosowane przez Wykonawcę w języku polskim.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące Robót

(informacje dotyczące dokumentacji projektowej, organizacji robót budowlanych, terenu budowy)

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

Na zakres dokumentacji projektowej składają się:

- ✓ projekt budowlany
- ✓ projekt wykonawczy – uszczegóławiający projekt budowlany
- ✓ przedmiar robót
- ✓ specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót

1.4.1. Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający przekaże Wykonawcy teren budowy na zasadach i w terminie określonym w umowie o wykonanie robót. Wskaże oznaczone na planie sytuacyjnym instalacje i urządzenia podziemne i naziemne,. Sposoby pozyskania niezbędnej dla realizacji zadania energii elektrycznej i sposób odprowadzania ścieków a także dostęp do wody jako elementy zaplecza budowy pozostają po stronie i w kosztach wykonawcy.

Inwestor nie jest właścicielem przeważającej części gruntów – za wyjątkiem

- dz. ewid. o nr: 19, 21, 38, 43, 61/2, 74/1, 187, 207/1, 209/1, 210/1, 216, 222/1, 222/2, 261, 288/4, 288/5, 295/2, 300/2, 300/3, 309/2, 313/2, 313/3, 314/2, 315, 318, 319/4, 320/2, 324/1, 324/3, 327/2, 366/1, 367/2, 385/2, 385/3, 409/2, 412/1, 436/1, 436/2 i 437, w obrębie ewid. Delastowice

- dz. ewid. o nr: 320, 441, 583/3, 587, 674/3 w obrębie ewid. Lubasz

na których realizowana będzie inwestycja, uzyskał natomiast prawo do ich dysponowania na cele budowlane. Działki będące w administracji Zamawiającego (których Zamawiający jest właścicielem, władającym lub użytkownikiem) to w zdecydowanej większości drogi gminne.

1.4.2. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i S T

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Zamawiającego lub Inspektora Nadzoru Wykonawcy stanowią część umowy (kontraktu), a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentacji Projektowej, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. W przypadku rozbieżności – opis wymiarów ważniejszy jest od odczytów ze skali rysunków. Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i S T.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w S T 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 bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub S T i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane na koszt wykonawcy.

1.4.3. Zabezpieczenie terenu i placu budowy

Na terenie robót Inwestor nie posiada uzbrojonych działek, korzystanie z mediów (woda, energia) odbywać się będzie przez własną umowę (umowy) Wykonawcy robót z właścicielami działek lub właścicielami odpowiednich sieci uzbrojenia terenu. Zaplecze budowy należy zorganizować na terenie wybranej przez Wykonawcę działki – umowa z właścicielem gruntu.

Wykonawca zorganizuje zaplecze budowy w ramach sił własnych na terenie wynajętym od właścicieli posesji przez które przebiega budowa lub przyległych, np. zaplecze socjalne typu barakowóz, zaplecze techniczne – wydzielony plac na materiały. Wymaga się zorganizowania biura dla potrzeb kontroli dokumentów budowy i pracy biurowej Inspektora Nadzoru.

Uznaje się, że wszystkie koszty związane z wypełnieniem wymagań w zakresie zaplecza dla potrzeb wykonawcy uwzględnione są w cenie umownej i nie podlegają dodatkowej zapłacie.

Urządzenie Zaplecza Wykonawcy obejmuje zainstalowanie wszystkich niezbędnych urządzeń, instalacji, dróg dojazdowych i wewnętrznych, biur, placów i zabezpieczeń potrzebnych Wykonawcy przy realizacji Robót.

Utrzymanie Zaplecza Wykonawcy obejmuje wszystkie koszty eksploatacyjne związane z użytkowaniem powyższego Zaplecza. Likwidacja Zaplecza Wykonawcy obejmuje usunięcie wszystkich urządzeń, instalacji, dróg dojazdowych i wewnętrznych, biur, placów zabezpieczeń, oczyszczenie terenu i doprowadzenie do stanu pierwotnego.

Wykonawca jest zobowiązany do likwidacji Zaplecza Wykonawcy (placu budowy) i pełnego uporządkowania terenu wokół budowy po zakończonych robotach.

Uprzątniecie terenu budowy stanowi wymóg określony przepisami administracyjnymi o porządku.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji budowy, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym ogrodzenie, poręczę, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony Robót.

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

1.4.4. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

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

- a) utrzymywać Teren Budowy i wykopy bez wody stojącej,

b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dot. ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań – będzie miał szczególny wzgląd na :

- lokalizację istn. przejść, dojeżdż i dojazdów do poszczególnych posesji i zabudowań oraz przejezdność dróg dojazdowych.
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi , zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami oraz możliwością powstania pożaru .

Wymagania dotyczące ochrony środowiska

Zaprojektowane roboty to typowe prace inżynierskie nie nastroczające trudności i zasadniczo nie wprowadzające negatywnych zmian w środowisku.

Zagrożeniem mogą być:

• zanieczyszczenie wód podziemnych w wyniku wycieku oleju napędowego ze sprzętu budowlanego – przeciwdziałaniem będzie wykonywanie robót przez wyspecjalizowaną firmę oraz opracowanie procedur do stosowania w przypadku awarii maszyn;

• wpływ inwestycji na powietrze – stosować sprawne urządzenia dla których emisja zanieczyszczeń do powietrza ze sprzętu budowlanego pracującego w czasie budowy nie przekracza dopuszczalnych wartości

• emisja hałasu - uciążliwość hałasu wystąpi okresowo i w odległości poza zabudowaniami, ustąpi z chwilą zakończenia robót – w celu jej ograniczenia należy stosować sprawne urządzenia, prace wykonywać poza porą nocną

• zanieczyszczenie gleby - wyeliminowane zostanie przez zdjęcie warstwy humusu na czas prowadzenia robót i jego rozścielenie po zakończeniu robót

• wykonawca zleci wywiezienie pochodzących z rozbiórki gruzu i odpadków oraz opakowań powstałych w związku z prowadzonymi robotami przedsiębiorstwu posiadającemu wymagane licencje

• prace budowlane prowadzone mechanicznie w obrębie drzew muszą być prowadzone ze szczególną ostrożnością. W przypadku odkrycia korzeni należy je niezwłocznie ochronić przed przesuszeniem lub przemarzaniem przez okrycie matami ze słomy lub tkaninami workowymi itp. które mogą zostać po zasypaniu wykopów. Uszkodzenia nie zabezpieczone powodują szybką infekcję i rozkład korzenia aż do szyi korzeniowej (opieńka miodowa, huba korzeniowa) a w konsekwencji zmniejszenia stabilności całego drzewa. Nie należy zmieniać poziomu terenu wokół drzew ze względu na możliwość uduszenia systemu korzeniowego oraz wymierania mikroflory i fauny glebowej. W przypadku konieczności podwyższenia terenu wokół drzew grunt wybrany wokół korzeni uzupełnić na przemian sektorami wypełnionymi żwirem sektor przewietrzania oraz lekką ziemią urodzajną – sektor ukorzeniania. Celem uniknięcia procesów gnilnych należy wcześniej usunąć darń, ściółkę a nawet starą ziemię. Ziemi nie ubijać. Nie wysypywać żużla i gruzu ceglanego

• w obrębie systemu korzeniowego drzew nie wolno składować materiałów chemicznie szkodliwych jak cement, wapno, chemikalia, oleje, środki impregnujące, paliwa ciekłe.

Prowadzony zakres robót zasadniczo nie wpływa na środowisko; pochodzący z rozbiórki gruz należy wywieźć na wskazane przez Inwestora miejsce deponowania a odpadki oraz opakowania powstałe w związku z prowadzonymi robotami należy wywieźć na wysypisko śmieci lub zlecić firmie zajmującej się wywozem śmieci i posiadającej odpowiednie licencje.

Wykonawca podejmować winien wszystkie niezbędne działania aby stosować się do przepisów i normatywów z zakresu ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem. W szczególności będzie unikał szkodliwych działań w zakresie ochrony powietrza (wyklucza się spalanie odpadów i śmieci na placu budowy), wód gruntowych, nadmiernego hałasu (sąsiedztwo mieszkań) i innych szkodliwych dla środowiska i otoczenia czynników powodowanych działalnością przy wykonywaniu robót budowlanych.

W przypadku wystąpienia skażenia bezwzględny obowiązkiem wykonawcy jest zlikwidowanie tego zagrożenia i jego skutków. Koszty ponosi wykonawca bez dodatkowej zapłaty od Inwestora.

1.4.5 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy na terenie budowy, w pomieszczeniach biurowych, (mieszkalnych) magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

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

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane ewentualnym pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

1.4.6. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia – nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego – określone odrębnymi przepisami ; Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwo dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po ich zakończeniu szkodliwość zanika (np. materiały pylaste), mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu. Jeżeli wymagają tego odrębne przepisy, Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej. Jeżeli Wykonawca użyje materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze Specyfikacjami, a ich użycie spowoduje jakiegokolwiek zagrożenie środowiska – to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

1.4.7 Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne – takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz – będących właścicielami tych urządzeń, potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca jest zobowiązany umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie Budowy i powiadomi Inspektora Nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia takich Robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie współpracował – dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych przez Zamawiającego.

Wykonawca uzyska pozwolenie, z określeniem warunków, od administratora drogi powiatowej na zajęcia pasa drogowego i uiszcza stosowne opłaty.

Opłata za umieszczenie urządzenia obcego w pasie drogi powiatowej będzie kosztem Zamawiającego.

Skrzyżowania i zbliżenia sieci kanalizacyjnej z istniejącym uzbrojeniem wykonać po uprzednim zgłoszeniu właścicielowi tych urządzeń, w oparciu o uzyskane uzgodnienia i wytyczne. Wejścia w teren działek prywatnych odbywać się mogą po uzgodnieniu z właścicielami działek i Inspektorem Nadzoru inwestorskiego. Przy zbliżeniach trasy kanalizacji do budynków należy wykonać oględziny tych budynków i budowli oraz przeprowadzić wywiad z właścicielami w temacie posadowienia tych budynków celem wyeliminowania ewentualnych szkód. Wykonawca jest zobowiązany do szczegółowego oznaczenia instalacji i urządzeń, wskazanych przez Inspektora Nadzoru i zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem, a także do natychmiastowego powiadomienia Inspektora Nadzoru i właściciela instalacji i urządzeń, jeżeli zostaną przypadkowo uszkodzone w trakcie realizacji robót. Wykonawca odpowiada również za przestrzeganie przepisów i ochronę własności prywatnej i publicznej. W przypadku naruszenia interesów

osób trzecich w wyniku prowadzenia przez Wykonawcę robót budowlanych lub zaniechania czynności zabezpieczających odpowiedzialność prawną i finansową ponosi Wykonawca.

1.4.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji Robót Wykonawca ma obowiązek przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Za stan **BHP** na placu budowy odpowiedzialny jest kierownik budowy.

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

Kierownik budowy jest obowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie przed rozpoczęciem budowy „planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniając specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych. „Plan BIOZ należy opracować zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. W sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120 poz. 1126), uwzględniając również wymagania określone w rozporządzeniach:

- Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401)
- Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650).

Wykonawca dostarczy na plac budowy wyposażenie konieczne do zapewnienia bezpieczeństwa i będzie je utrzymywał w należytym stanie technicznym.

Wykonawca zapewni urządzenia socjalne, wyposażenie i odzież roboczą wymaganą dla ochrony zdrowia i życia personelu na budowie. Należy utrzymać porządek na placu budowy i na stanowiskach pracy. Pracownicy wykonujący prace muszą posiadać aktualne badania lekarskie.

W szczególności należy zabezpieczać wykopy przed dostępem osób trzecich.

Dla pracującego sprzętu wyznaczyć strefy montażowe uwzględniające skrajnie ruchu – np. pole obrotu koparki, dźwigu, kąt odłamu gruntu itp. Prace prowadzone z użyciem produktów chemicznych wykonywać z zachowaniem środków ostrożności podanych przez producentów.

Wykonawca zobowiązany jest stosować się do odpowiednich przepisów bezpieczeństwa pożarowego. Urządzenia i budowle zabezpieczające podlegają akceptacji inspektora nadzoru.

Uznaje się, że wszystkie koszty związane z wypełnieniem wymagań w w/w zakresie ponosi Wykonawca.

1.4.9. Ochrona i utrzymanie Robót

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

Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu ostatecznego odbioru.

Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas – do momentu ostatecznego odbioru.

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

1.4.10. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

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

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

1.4.11. Równowartość norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w Dokumentacji Projektowej powołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne dostarczane towary, oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w Dokumentacji Projektowej nie ustanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne normy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy i przepisy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inspektorowi Nadzoru co najmniej na 28 dni przed datą – oczekiwanego przez Wykonawcę – zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. W przypadku kiedy Inspektor Nadzoru stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania – Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentach.

1.5. Określenia podstawowe

Przetargowa Dokumentacja Projektowa – część dokumentacji Projektowej która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.

Dokumentacja projektowa – służąca do opisu przedmiotu zamówienia na wykonanie robót budowlanych dla których jest wymagane pozwolenie na budowę składa się z w szczególności z: projektu budowlanego i wykonawczego, przedmiaru robót i informacji dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (gdy tak wynika z Ustawy prawo Budowlane);

Inspektor Nadzoru (Inżynier) – 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.

Kierownik budowy – osoba wyznaczona przez Wykonawcę – upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji umowy.

Rejestr obmiarów – akceptowany przez Inspektora Nadzoru rejestr z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników. Wpisy w Rejestrze Obmiarów podlegają zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

Certyfikat zgodności – jest to dokument wydany przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą, potwierdzający, że wyrób i proces jego wytwarzania są zgodne ze zharmonizowaną specyfikacją techniczną

Deklaracja zgodności – oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób jest zgodny ze zharmonizowaną specyfikacją techniczną

Europejskie zezwolenie techniczne – oznacza aprobującą ocenę techniczną zgodności produktu do użycia, dokonaną w oparciu o podstawowe wymagania w zakresie robót budowlanych przy użyciu własnej charakterystyki produktu oraz określonych warunków jego stosowania i użycia.

Laboratorium – laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzania wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót.

Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi – zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Polecenie Inspektora Nadzoru – wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru w formie pisemnej dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

Projektant – uprawniona osoba prawna lub fizyczna, będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

Przedmiar Robót – wyszczególnienie robót z podaniem ich ilości (przedmiar) **Istotne wymagania** – oznaczają wymagania dotyczące bezpieczeństwa, zdrowia i pewnych innych aspektów interesu wspólnego, jakie mają spełniać roboty budowlane.

Obmiar robót – pomiar wykonanych robót budowlanych dokonany w celu weryfikacji ich ilości w przypadku zmiany parametrów przyjętych w przedmiarze robót, albo obliczenia ilości robót dodatkowych, nie objętych przedmiarem;

Odbiór częściowy (robót budowlanych) – nieformalna nazwa odbioru robót ulegających zakryciu i zanikających, a także dokonywanie prób i sprawdzeń instalacji, urządzeń technicznych i przewodów kominowych. Odbiorem częściowym nazywa się także odbiór części obiektu budowlanego wykonanego w stanie nadającym się do użytkowania, przed zgłoszeniem do odbioru całego obiektu budowlanego, który jest traktowany jako „odbiór końcowy”

Odbiór gotowego obiektu budowlanego – formalna nazwa czynności związanych też z „odborem końcowym”, polegającym na protokolarnym przejęciu (odbiorze) od wykonawcy gotowego obiektu budowlanego przez osobę lub grupę osób o odpowiednich kwalifikacjach zawodowych, wyznaczoną przez inwestora, ale nie będącą Inspektorem Nadzoru na tej budowie. Odbiory dokonuje się po zgłoszeniu przez Kierownika Budowy faktu zakończenia robót budowlanych, łącznie z zagospodarowaniem i uporządkowaniem terenu budowy i ewentualnie terenów przyległych wykorzystanych jako plac budowy, oraz po przygotowaniu przez niego dokumentacji powykonawczej.

Roboty podstawowe – minimalny zakres prac, które po wykonaniu są możliwe do odebrania pod względem ilości i wymogów jakościowych oraz uwzględniają przyjęty stopień scalenia robót.

Zadanie budowlane – część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną zdolną do samodzielnego spełniania przewidywanych funkcji technicznych – użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu Robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli lub jej elementu.

Dokumentacja powykonawcza budowy – składa się z dokumentacji budowy z naniesionymi zmianami w projekcie budowlanym i wykonawczym, dokonanymi w trakcie wykonywania robót, a także geodezyjnej dokumentacji powykonawczej i innych dokumentów

Wyrób budowlany – należy przez to rozumieć w rozumieniu przepisów o wyrobach budowlanych, przedmiot wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzonym do obrotu jak wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyrobów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną część użytkową

PZJ – Program Zapewnienia Jakości

ST – Specyfikacja Techniczna

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów i wyrobów

Przy wykonywaniu robót budowlanych mogą być stosowane wyłącznie wyroby budowlane o właściwościach użytkowych umożliwiających prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie wymagań podstawowych, określonych w art. 5 ust.1 pkt.1 ustawy Prawo budowlane – dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie, a także powinny być zgodne z wymogami określonymi w szczegółowych specyfikacjach technicznych.

Kierownik budowy jest zobowiązany przez okres wykonywania robót budowlanych przechowywać dokumenty, a także oświadczenia dotyczące wyrobów budowlanych jednostkowo zastosowanych w obiekcie budowlanym. Dokumenty te zostaną przekazane Inwestorowi w czasie odbioru końcowego.

2.2. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót Wykonawca robót powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego szczegółowe informacje o źródle produkcji, zakupu wyrobów budowlanych i urządzeń przewidzianych do realizacji robót – właściwie oznaczonych, posiadających certyfikaty na znak bezpieczeństwa, certyfikat zgodności, deklaracje zgodności z Polska Normą, a także inne prawnie określone dokumenty, szczegółowe informacje proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych i próbki do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.

Zatwierdzenie partii (części) materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu Robót.

2.3. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

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

Wykonawca poniesie wszystkie koszty związane z dostarczeniem materiałów do Robót.

2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wymagania ogólne związane z przechowywaniem, transportem warunkami dostaw, składowania i kontrolą jakości materiałów i wyrobów

Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru sposób i termin przekazania informacji o przewidywanym użyciu podstawowych materiałów oraz elementów konstrukcyjnych do wykonania robót, a także o aprobach technicznych lub certyfikatach zgodności.

Wbudowanie materiałów może nastąpić po pisemnej zgodzie inspektora nadzoru w dzienniku budowy.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały – do czasu gdy będą one potrzebne do Robot – były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do Robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Przed wbudowaniem dłużej składowanych materiałów, elementów i urządzeń konieczna jest ponowna akceptacja Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny, aby wszystkie materiały, elementy budowlane i urządzenia wbudowane, montowane lub instalowane w trakcie realizacji robót budowlanych odpowiadały wymaganiom określonym w art. 10 ustawy Prawo Budowlane oraz w szczegółowych specyfikacjach technicznych.

2.5. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Jeśli Inspektor Nadzoru zezwoli na użycie tych materiałów do innych robót niż te, dla których zostały zakupione to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały – Wykonawca wykonuje na własne ryzyko.

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

W uzasadnionych przypadkach Inspektor Nadzoru w uzgodnieniu z Projektantem oraz Zamawiającym (Inwestorem) może pozwolić Wykonawcy na wykorzystanie materiałów lub elementów budowlanych nie odpowiadających wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej oraz specyfikacjach technicznych. Konieczna jest w tym przypadku zmiana cen tych materiałów lub elementów (obniżenie).

Każdy rodzaj robót w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego materiały, elementy budowlane lub urządzenia Wykonawca wykonuje na własne ryzyko i ponosi pełną odpowiedzialność techniczną i kosztową (licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem).

2.6. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość Wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych Robotach Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru i Autora Projektu o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłużnym – jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora Nadzoru.

Inspektor Nadzoru inwestorskiego po uzgodnieniu z Autorem Projektu i Zamawiającym podejmie odpowiednie decyzje. Wybrany i zaakceptowany przez inspektora nadzoru inwestorskiego materiał (element, urządzenie) nie może być ponownie zmieniany bez jego zgody.

3. SPRZĘT

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

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dot. jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania tam gdzie wymagają tego przepisy.

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach – Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru

i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt – po akceptacji Inspektora Nadzoru – nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jednakże: jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowanie warunków umowy zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

4. TRANSPORT

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów (sprzętu) na i z terenu Robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne pozwolenia od władz, co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków Transportu, które nie wpłyną niekorzystnie, na jakość wykonywanych Robót i Właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji projektowej, ST, i wskazaniach Inspektora Nadzoru – w terminie przewidzianym umową.

Środki transportu nieodpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte pod warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg publicznych na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie na bieżąco usuwał – na własny koszt – wszelkie zanieczyszczenia spowodowane pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu Budowy.

Przy transporcie materiałów wykonawca zobowiązany jest stosować się do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, ale takimi, które nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów.

4.1. Transport poziomy

Wykonawca do przewozu materiałów użyje dowolnego środka transportu ale takiego jaki nie spowoduje uszkodzeń przewożonych materiałów.

4.2. Transport pionowy

Transport materiałów może być wykonywany ręcznie lub przy użyciu takiego sprzętu podnoszącego który nie spowoduje ich uszkodzenia.

5. WYKONANIE ROBOT

5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Prace należy wykonywać od projektowanej studni rozprężnej, prowadząc roboty w stronę przeciwną do kierunku przepływu ścieków w kanalizacji sanitarnej. Roboty należy prowadzić krótkimi odcinkami, kończąc je niezbędnymi odbiorami robót zanikających oraz zasypaniem wykopów i odtworzeniem zagospodarowania. Roboty winne być wykonywane kolejno następującymi po sobie odcinkami i sukcesywnie odbierane, zaś teren budowy uporządkowany i zwracany właścicielom.

Na działkach użytkowanych rolniczo prowadzić prace w miarę możliwości w okresie pomiędzy uprawami (po zbiorach przed obsianiem), ewentualne odszkodowania za plony rolne (w przypadku wykonywania prac poza uzgodnionymi terminami) mogą być obciążeniem wykonawcy.

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

Zamawiający oczekuje szczególnej staranności wykonania robót.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu Robót zostaną – jeśli wymagać tego będzie Inspektora Nadzoru – poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

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

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych.

Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki mające wpływ na rozważaną kwestię.

Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane – po ich otrzymaniu przez Wykonawcę – nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Kierownik budowy jest zobowiązany przez okres wykonywania robót budowlanych przechowywać dokumenty stanowiące podstawę ich wykonania. Dokumenty te zostaną przekazane Inwestorowi w czasie odbioru końcowego.

Wymagana będzie każdorazowa obecność kierownika budowy na placu budowy w czasie wykonywania prac związanych z kontrolą robót.

Warunki dotyczące organizacji ruchu

Dojazd do miejsca prowadzenia robót siecią istniejących dróg bitumicznych i gruntowych oraz drogami wewnętrznymi. W razie konieczności Wykonawca opracuje plan ruchu drogowego z powiązaniem z ruchem pieszych w rejonie budowy, zabezpieczy wjazd i dojścia do posesji. Dojazd do terenów rolnych siecią dróg lokalnych.

Ogrodzenie placu budowy

Teren wykonywania robót winien być na czas ich realizacji zabezpieczony przed dostępem osób trzecich, strefa wykonywania robót winna być wydzielona w sposób zakazujący dostępu dla osób nie będących pracownikami wykonawcy (tablice informacyjne, taśmy, ogrodzenie).

Zabezpieczenie jezdni

Wykonawca zobowiązany jest nie pogorszyć istniejących nawierzchni drogowych na i wokół budowy. Nawierzchnie utwardzone należy odtworzyć w zakresie uzgodnionym z Inwestorem.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Program Zapewnienia Jakości (PZJ)

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

Program zapewnienia jakości będzie zawierać część ogólną opisującą :

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robot
- BHP
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne

- wykaz osób odpowiedzialnych za terminowość wykonania poszczególnych elementów robót
- sposób i formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiaru i kontroli
- sposób postępowania z materiałami i robotami nieodpowiadającymi wymaganiom.

6.2. Zasady kontroli jakości Robot

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek, badań materiałów oraz robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor Nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji Projektowej i ST.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku gdy nie zostały one tam określone – Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Umową.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań ponosi Wykonawca.

6.3. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Inspektor Nadzoru będzie miał zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Na zlecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów – które budzą wątpliwości co do jakości. Koszty tych dodatkowych badań ponosi Wykonawca.

6.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, można stosować 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, jednak nie później niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi Nadzoru na formularzach wg. Dostarczonego przez niego wzoru.

6.6. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru

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

Inspektor Nadzoru będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inspektor Nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor Nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań.

W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesie Wykonawca

6.7. Certyfikaty i deklaracje.

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały które posiadają :

- 1) certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
- 2) Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną – dla wyrobów – dla których nie ustanowiono Polskiej Normy a które spełniają wymogi Specyfikacji Technicznej. W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać te dokumenty określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

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

Jakiegokolwiek materiały, które nie będą spełniać tych wymagań – będą odrzucone.

6.8. DOKUMENTY BUDOWY

Dokumentacja budowy zgodnie z art. 3 pkt. 13 ustawy Prawo Budowlane obejmuje:

- ◆ pozwolenie na budowę wraz z projektem budowlanym – zostaną przekazane Wykonawcy robót przy przekazaniu placu budowy,
- ◆ dziennik budowy – zostanie przekazany Wykonawcy robót przy przekazaniu placu budowy,
- ◆ protokoły odbiorów częściowych i końcowych,
- ◆ książkę obmiarów robót – prowadzoną przez Wykonawcę i sprawdzaną przez Inspektora Nadzoru,
- ◆ certyfikaty na znak bezpieczeństwa, deklarację zgodności z Polską Normą lub aprobaty techniczne,
- ◆ protokoły konieczności dotyczące robót dodatkowych i kosztorysy na te roboty.

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia dokumentacji budowy, przechowywanej w zabezpieczonym miejscu na placu budowy oraz udostępniania do wglądu przedstawicielom uprawnionych organów.

6.8.1. Dziennik Budowy

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

Zapisy w Dzienniku Budowy będą wykonywane 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 imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim – bez przerw. Załączone do Dziennika protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora Nadzoru.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności :

- datę przekazania Wykonawcy Teren Budowy.
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentację Projektową.
- uzgodnienie przez Inspektora Nadzoru 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 Inspektora Nadzoru
- 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 dot. czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- dane dot. jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych części budowli z podaniem kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się.

Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

6.8.2. Rejestr obmiarów

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

6.8.3. Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki Laboratoryjne, deklaracje 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 Inspektora Nadzoru.

6.8.4. Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się oprócz wymienionych w pkt. (1) – (3) następujące dokumenty :

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego
- b) protokoły przekazania Terenu Budowy,
- c) umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilnoprawne,
- d) protokoły odbioru robót
- e) protokoły narad i ustaleń
- f) korespondencję na budowie

6.8.5. 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 Inspektora Nadzoru i przedstawione do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres robót wykonanych zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokona wykonawca po pisemnym powiadomieniu inspektora nadzoru inwestorskiego o terminie i zakresie obmierzanych robót z wyprzedzeniem co najmniej trzech dni przed zamiarem ich rozpoczęcia. Wyniki obmiarów wpisywane będą do książki obmiarów. Książka obmiarów jest podstawą do udokumentowania wykonanych robót, ulegających zakryciu lub zanikających oraz robót rozbiórkowych.

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST w jednostkach ustalonych w Kosztorysie.

Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych Robót i o terminie obmiaru co najmniej 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisywane do Rejestru Obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót lub gdzie indziej (w Specyfikacjach technicznych) nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót.

Błędne dane zostaną poprawione wg. Instrukcji Inspektora Nadzoru na piśmie.

Obmiar gotowych Robót będzie prowadzony z częstością wymaganą w celu okresowej (miesięcznej) płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.

7.2. Zasady określania ilości Robót i materiałów

Długości pomiędzy wyszczególnionymi punktami będą obmierzane poziomo wzdłuż linii osiowej i podawane w (m). Jeżeli szczegółowe specyfikacje techniczne nie określą inaczej dla wymaganych robót, objętości będą wyliczane w (m³), a sprzęt i urządzenia w (szt. lub kpl.). Przy podawaniu długości, objętości i powierzchni stosuje się dokładność do dwóch znaków po przecinku. Ilości obmierzane wagowo będą ważone w kilogramach lub tonach. Obowiązuje zasada, że obmiar robót wykonywany jest według zasad przyjętych dla wykonywania przedmiaru. Dla robót, dla których w przedmiarze podano podstawę wyceny według KNR lub innych katalogów dostępnych na rynku obowiązują zasady określone w założeniach ogólnych, szczegółowych i wyszczególnieniu robót w tablicach tych katalogów.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez wykonawcę i utrzymane w należytym stanie przez cały czas trwania robót oraz zostaną zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego. W przypadku uzasadnionych wątpliwości inspektora nadzoru co do jakości wykonanych robót Wykonawca wykona stosowne badania laboratoryjne w posiadającej stosowny sprzęt i uprawnienia instytucji.

7.4. Czas przeprowadzania obmiarów

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

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie przez cały czas trwania Robót.

7.2.2. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem 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 nieodzowne obliczenia będą wykonywane 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 Inspektorem Nadzoru.

Obmiary należy przeprowadzać przed ostatecznym odbiorem, natomiast obmiary robót zanikających należy przeprowadzić w czasie ich wykonywania. Obmiar robót ulegających zakryciu przeprowadzić przed ich zakryciem.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

- a) odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu
- b) odbiorowi częściowemu
- c) odbiorowi wstępnemu
- d) odbiorowi końcowemu

8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

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

Odbiór Robot zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót. Odbioru Robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem o tym fakcie Inspektora Nadzoru. Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i wcześniejszymi ustaleniami.

8.2. Odbiór częściowy

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

Do obowiązków Wykonawcy należy zgłoszenie Inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu lub zanikające – który dokona oceny ilości i jakości wykonanych robót.

Odbiór będzie przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem o dziennika budowy przy jednoczesnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru.

Dokumenty wymagane do przeprowadzenia odbioru częściowego:

- obmiar robót;
- komplet dokumentujący pochodzenie, jakość i zgodność z wymogami wbudowanych materiałów

Inspektor Nadzoru przystąpi do odbioru robót zanikających w terminie do 3 dni od daty powiadomienia go o gotowości elementu.

Roboty uznaje się za odebrane po dokonaniu przez Inspektora Nadzoru stosownego wpisu do dziennika budowy.

8.3. Odbiór końcowy po zakończeniu robót (odbiór wstępny)

Odbiór końcowy po zakończeniu robót zostanie przeprowadzony w trybie i zgodnie z warunkami określonymi w umowie o wykonanie robót budowlanych.

Odbioru końcowego po zakończeniu robót dokona komisja wyznaczona przez zamawiającego w obecności inspektora nadzoru i wykonawcy – sporządzając „Protokół odbioru końcowego robót budowlanych” oraz zgłoszonych ewentualnych wad i usterek do usunięcia przez Wykonawcę.

Do odbioru końcowego po zakończeniu robót Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- - oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania robót zgodnie z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę, o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy,
- - dziennik budowy i książkę obmiarów,
- - protokoły odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu
- - wyniki pomiarów kontrolnych i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie ze Specyfikacją Techniczną i Programem Zapewnienia Jakości,
- - deklarację zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa
- - opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentu odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ
- - sporządzony przez uprawnionego geodetę wykaz nieruchomości objętych realizacją kanalizacji z podaniem numeru działek
- - kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej
- - kosztorys powykonawczy
- - rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
- - Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi ewentualnymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy
- - Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Umowy i ew. uzupełniające lub zamienne)
- - recepty i ustalenia technologiczne
- - dokumenty zainstalowanego wyposażenia.
- - instrukcje eksploatacyjne

Odbiór końcowy po zakończeniu robót polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Odbioru końcowego po zakończeniu robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i ST.

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

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu oraz bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszona wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Umownych.

Wszystkie zarządzone przez Komisję roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego po zakończeniu robót, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego po zakończeniu robót.

Termin wykonania ewentualnych Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy Komisja.

8.4. Odbiór po okresie rękojmi i gwarancji – odbiór końcowy

Pod koniec okresu rękojmi zamawiający lub właściciel obiektu zorganizuje odbiór po „okresie rękojmi”.

Do odbioru należy przygotować następujące dokumenty:

- a) umowa o wykonanie robót budowlanych,
- b) protokół odbioru końcowego robót,
- c) dokumentów potwierdzających usunięcie ewentualnych wad zgłoszonych w trakcie odbioru końcowego,
- d) dokumentów potwierdzających usunięcie wad zgłoszonych w okresie rękojmi.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI – USTALENIA OGÓLNE

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

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

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnymi kosztami ubytków i transportu na plac budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Rozliczenie robót podstawowych będzie dokonane w systemie obmiarowym. Podstawą płatności będą ceny jednostkowe poszczególnych pozycji zawarte w kosztorysie ofertowym wykonawcy, będącym załącznikiem do umowy. Zasady rozliczania i płatności za wykonane roboty będą określone w umowie.

10.PRZEPISY ZWIAZANE

Normy, akty prawne, aprobaty techniczne i inne ustalenia i dokumenty techniczne

1. Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 roku (jednolity tekst Dz. U. z 2006 r. Nr. 156 poz. 1118) wraz z późniejszymi zmianami.
2. Rozporządzenie MGPIB z dn. 15.12.1994 r. w sprawie Dziennika Budowy oraz tablicy informacyjnej (M.P. Nr 2 z 1995 r poz. 29) oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004r.zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. (Dz. U. Nr 198, poz. 2042)
3. Rozporządzenie MRrB z dn. 13 lipca 2001 r. w sprawie metod kosztorysowania oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004r. W sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno – użytkowym. (Dz. U. Nr 130, poz. 1389)
4. Rozporządzenie nr 2195 / 2002 z dnia 05.11.2002 r. w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (Dziennik Urzędowy WE L 340 z dnia 16.12.2002 r. z późniejszymi zmianami.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09. 2004 r. (Dziennik Urzędowy z 2004 r. nr 202 poz. 2072) dot. szczegółowego zakresu i formy specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych.
6. Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 19 kwietnia 2004r. (Dz. U. Nr 92 poz. 881)
7. Ustawa o ochronie przeciwpożarowej z dnia 24 sierpnia 1991r. (jednolity tekst Dz. U. z 2002 r. Nr 147 poz. 1229)
9. Ustawa o dozorcze technicznym z dnia 21 grudnia 2000r. (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 wraz z późniejszymi zmianami)
10. Ustawa Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001r. (Dz. U. 62 poz. 627 wraz z późniejszymi zmianami)
11. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 2002 roku Nr 75 poz.690)
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 roku w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. z 2002 roku Nr 209 poz.1779)
- 13.Ustawa o systemie oceny zgodności z dnia 30 sierpnia 2002 roku (jednolity tekst Dz. U. z 2004r. Nr204 poz.2087)
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401)
15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. W sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126)
16. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. W sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041)
17. Ustawa o ogólnym bezpieczeństwie produktów z dnia 22 stycznia 2000 roku (Dz. U. z dnia 7 marca 2000 roku Nr 15 poz. 179) wraz z późniejszymi zmianami
18. Ustawa o ochronie niektórych praw konsumentów oraz o odpowiedzialności za szkodę wyrządzoną przez produkt niebezpieczny z dnia 2 marca 2000 roku (Dz. U. z dnia 31 marca 2000 roku Nr 22 poz. 271)
19. Ustawa Kodeks Cywilny z dnia 23 kwietnia 1964 roku (Dz. U. z dnia 18 maja 1964 roku Nr 16 poz. 93) wraz z późniejszymi zmianami
20. Ustawa o normalizacji z dnia 12 września 2002 roku (Dz. U. z dnia 12 września 2002 roku Nr 169 po., 1386) wraz z późniejszymi zmianami
21. Ustawa Prawo zamówień publicznych z dnia 29 stycznia 2004r. (Dz. U. z 2004 Nr 19, poz. 177) wraz z późniejszymi zmianami

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA i ODBIORU ROBÓT NR 1

Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych
Ścinanie i karczowanie krzaków, pni i drzew (owocowych)
Usunięcie warstwy humusu
Rozbiórka elementów zagospodarowania (*działek i dróg*)

KOD WG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ 45100000-8 – Roboty przygotowawcze

ST – ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH ORAZ SPORZĄDZENIE INWENTARYZACJI POWYKONAWCZEJ KANALIZACJI SANITARNEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem trasy kanalizacji sanitarnej i jej punktów wysokościowych oraz sporządzeniem inwentaryzacji powykonawczej wybudowanej kanalizacji sanitarnej (ciśnieniowej i grawitacyjnej) dla zadania: „*Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Lubasz i Delastowice, Gmina Szczucin*” - sieć wraz z przyłączami.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkim czynnościami mającymi na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy kanalizacji sanitarnej oraz położenia obiektów inżynierskich, a także wykonania inwentaryzacji geodezyjnej i kartograficznej kanalizacji sanitarnej po jej wybudowaniu.

1.3. Zakres robót objętych ST

Geodezyjne czynności w budownictwie – polegają na:

- ◆ opracowaniu geodezyjnym projektu zagospodarowania działki lub terenu inwestycji;
- ◆ geodezyjnym wytyczeniu obiektu budowlanego w terenie i utrwalenie na gruncie głównych osi naziemnych i podziemnych oraz charakterystycznych punktów i punktów wysokościowych (reperów);
- ◆ geodezyjnej obsłudze budowy i montażu obiektu budowlanego; pomiaru pomieszczeń obiektu i jego podłoża oraz odkształceń;
- ◆ geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej obiektów budowlanych lub elementów ulegających zakryciu;
- ◆ pomiarze stanu wyjściowego obiektów wymagających w trakcie użytkowania okresowego badania przemieszczeń i odkształceń inwentaryzacji architektoniczno – budowlanej.

W zakres robót wchodzi:

- wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych (reperów roboczych dowiązanych do reperów krajowych), z ich zastabilizowaniem,
- zastabilizowanie punktów głównych trasy kanalizacji w sposób trwały oraz odtwarzanie uszkodzonych punktów,
- wyznaczenie roboczego pikietażu trasy poza granicą robót,
- ewentualne przeniesienie punktów istniejącej osnowy geodezyjnej poza granicę robót ziemnych,
- wyznaczenie lokalizacji uzbrojenia kanalizacji,
- wyznaczenie trasy przyłączy i ewentualne uzgodnienie ich z właścicielami nieruchomości,
- pomiar geodezyjny i dokumentacja kartograficzna do inwentaryzacji powykonawczej wybudowanej kanalizacji sanitarnej.

Szczegółowy zakres, rodzaj i ilości robót podano w przedmiarze robót.

1.4. Określenia podstawowe

Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych – założenie poziomej i wysokościowej geodezyjnej osnowy realizacyjnej niezbędnej przy budowie drogi, uwzględniającej ustalenia dokumentacji projektowej.

Punkty główne trasy – punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

Reper – zasadniczy element znaku wysokościowego lub samodzielny znak wysokościowy, którego wysokość jest wyznaczona.

Znak geodezyjny – znak z trwałego materiału umieszczony w punktach osnowy geodezyjnej.

Osnowa realizacyjna – osnowa geodezyjna (pozioma i wysokościowa), przeznaczona do geodezyjnego wytyczenia elementów projektu w terenie oraz geodezyjnej obsługi budowy.

Inwentaryzacja powykonawcza – pomiar powykonawczy wybudowanej kanalizacji sanitarnej i sporządzenie związanej z nim dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania robót

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe długości około 0,5 m.

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy powinny mieć średnicę $0,15 \div 0,20$ m i długość $1,5 \div 1,7$ m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy $0,05 \div 0,08$ m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalonych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości $0,04 \div 0,05$ m.

„Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

Do stabilizowania roboczego pikietażu trasy, poza granicą pasa robót, należy stosować pale drewniane średnicy $0,15 \div 0,20$ m i długości $1,5 \div 1,7$ m z tabliczkami o wymiarach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru

Do utrwalenia punktów osnowy geodezyjnej należy stosować materiały zgodne z instrukcjami technicznymi G-1 [5] i G-2 [6].

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki, łąty, taśmy stalowe, szpilki,
- ew. odbiorniki GPS, zapewniające uzyskanie wymaganych dokładności pomiarów.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów i sprzętu

Sprzęt i materiały do prac geodezyjnych można przewozić dowolnym środkiem transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. odtworzenie trasy i punktów wysokościowych,
3. geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza.

5.3. Prace przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca robót geodezyjnych powinien: zapoznać się z zakresem opracowania, przeprowadzić z Zamawiającym (Inspektorem Nadzoru) uzgodnienia dotyczące sposobu wykonania prac, zapoznać się z dokumentacją projektową,

➔zebrać informacje o rodzaju i stanie osnów geodezyjnych na obszarze objętym budową kanalizacji sanitarnej,

➔zapoznać się z przewidywanym sposobem realizacji budowy,

➔przeprowadzić wywiad szczegółowy w terenie.

5.4. Odtworzenie trasy drogi i punktów wysokościowych

5.4.1. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii - GUGiK (od 1 do 6).

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora Nadzoru o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inspektora nadzoru. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inspektora Nadzoru, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inspektora Nadzoru oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inspektora Nadzoru.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

5.4.2. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m.

Wykonawca powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy kanalizacji sanitarnej, a także w przypadku każdorazowego projektowania uzbrojenie kanalizacji sanitarnej (trójniki, zasuwy itd.). Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy w terenie płaskim powinna wynosić 500 metrów, natomiast w terenie falistym i górskim powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy kanalizacji sanitarnej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy kanalizacji sanitarnej. O ile brak jest takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

5.4.3. Odtworzenie osi trasy

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 5 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt 2.2.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

5.4.4. Skompletowanie dokumentacji geodezyjnej

Dokumentację geodezyjną należy skompletować zgodnie z przepisami instrukcji 0-3 z podziałem na:

- 1) akta postępowania przeznaczone dla Wykonawcy,
- 2) dokumentację techniczną przeznaczoną dla Zamawiającego,
- 3) dokumentację techniczną przeznaczoną dla ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.

Sposób skompletowania dokumentacji, o której mowa w ppkcie 3 oraz formę dokumentów należy uzgodnić z ośrodkiem dokumentacji. Zamawiający żądał będzie aby dokumentację tę okazać Zamawiającemu do wglądu.

5.5. Pomiar powykonawczy wybudowanej kanalizacji sanitarnej

5.5.1. Zebranie materiałów i informacji

Wykonawca powinien zapoznać się z zakresem opracowania i uzyskać od Zamawiającego instrukcje dotyczące ewentualnych etapów wykonywania pomiarów powykonawczych.

Pomiary powykonawcze powinny być poprzedzone uzyskaniem z ośrodków dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej informacji o rodzaju, położeniu i stanie punktów osnowy geodezyjnej (poziomej i wysokościowej) oraz o mapie zasadniczej i katastralnej.

W przypadku stwierdzenia, że w trakcie realizacji obiektu nie została wykonana bieżąca inwentaryzacja sieci uzbrojenia terenu, należy powiadomić o tym Zamawiającego.

Przy analizie zebranych materiałów i informacji należy ustalić: klasy i dokładności istniejących osnów geodezyjnych oraz możliwości wykorzystania ich do pomiarów powykonawczych, rodzaje układów współrzędnych i poziomów odniesienia, zakres i sposób aktualizacji dokumentów bazowych, znajdujących się w ośrodku dokumentacji o wyniku pomiaru powykonawczego.

5.5.2. Prace pomiarowe i kameralne

W pierwszej fazie prac należy wykonać: ogólne rozeznanie w terenie, odszukanie punktów istniejącej osnowy geodezyjnej z ustaleniem stanu technicznego tych punktów oraz aktualizacją opisów topograficznych, zbadanie wizur pomiędzy punktami i ewentualne ich oczyszczenie, wstępne rozeznanie odnośnie konieczności uzupełnienia lub zaprojektowania osnowy poziomej III klasy oraz osnowy pomiarowej.

Następnie należy pomierzyć wznowioną lub założoną osnowę, a następnie wykonać pomiary inwentaryzacyjne, zgodnie z instrukcją G-4 GUGiK, mierząc wszystkie elementy treści mapy zasadniczej oraz treść dodatkową obejmującą: granice ustalone według stanu prawnego, położenie kanalizacji sanitarnej z rzędnymi oraz uzbrojeniem, wszystkie drzewa w pasie montażowym, zabytki i pomniki przyrody, wszystkie ogrodzenia z furtkami i bramami oraz z podziałem na trwałe i nietrwałe, rowy, studnie z ich średnicami oraz inne elementy według wymagań Zamawiającego.

Prace obliczeniowe należy wykonać przy pomocy sprzętu komputerowego. Wniesienie pomierzonej treści na mapę zasadniczą oraz mapę katastralną należy wykonać metodą klasyczną (kartowaniem i kreśleniem ręcznym) lub przy pomocy plotera.

Wtórnik mapy zasadniczej dla Zamawiającego należy uzupełnić o elementy wymienione w drugim akapicie niniejszego punktu, tą samą techniką z jaką została wykonana mapa (numeryczną względnie analogową).

Dokumentację geodezyjną i kartograficzną należy skompletować zgodnie z przepisami instrukcji 0-3, z podziałem na: akta postępowania przeznaczone dla Wykonawcy, dokumentację techniczną przeznaczoną dla Zamawiającego i dokumentację techniczną przeznaczoną dla ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej. Sposób skompletowania i formę dokumentacji dla ośrodka dokumentacji należy uzgodnić z ośrodkiem oraz ustalić czy tę dokumentację należy okazać Zamawiającemu do wglądu.

5.5.3. Dokumentacja dla Zamawiającego

Jeśli Zamawiający nie ustalił inaczej, to należy skompletować dla Zamawiającego następujące materiały:

- sprawozdanie techniczne,
- wtórnik mapy zasadniczej uzupełniony dodatkową treścią, którą wymieniono w punkcie 5.5.2,
- kopie wykazów współrzędnych punktów osnowy oraz wykazy współrzędnych punktów granicznych w postaci dysku i wydruku na papierze,
- kopie protokołów przekazania znaków geodezyjnych pod ochronę,
- kopie opisów topograficznych,
- kopie szkiców polowych,
- nośnik elektroniczny (dysk) z mapą numeryczną oraz wydruk ploterem tych map, jeżeli mapa realizowana jest numerycznie,
- inne materiały zgodne z wymaganiami Zamawiającego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola jakości prac

Kontrola jakości prac pomiarowych powinna obejmować: wewnętrzną kontrolę prowadzoną przez Wykonawcę robót geodezyjnych, która powinna zapewniać możliwość śledzenia przebiegu prac, oceniania ich jakości oraz usuwania nieprawidłowości mogących mieć wpływ na kolejne etapy robót, kontrolę prowadzoną przez służbę nadzoru (Inspektora Nadzoru), przestrzeganie ogólnych zasad prac określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK [3÷10], zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 5, sporządzenie przez Wykonawcę robót geodezyjnych protokołu z wewnętrznej kontroli robót.

Kontrolę należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK [3÷10], zgodnie z wymaganiami.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest km (kilometr) odtworzonej trasy w terenie lub kpl. przepompowni przydomowej bądź przyłączy.

Przy pomiarach powykonawczych wybudowanej kanalizacji sanitarnej przyjmuje się jednostki: km (kilometr) i kpl (komplet).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Sposób odbioru robót

Odbiór robót następuje na podstawie protokołu odbioru oraz dokumentacji technicznej przeznaczonej dla Zamawiającego.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- x zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- x koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- x zakup i dostarczenie materiałów,
- x sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- x uzupełnienie osi trasy wraz z uzbrojeniem dodatkowymi punktami,
- x wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- x wyznaczenie przyłączy i ewentualne uzgodnienie ich z właścicielami nieruchomości,
- x zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- x prace pomiarowe i kameralne przy pomiarze powykonawczym wybudowanej kanalizacji sanitarnej według wymagań dokumentacji technicznej,
- x koszty ośrodków geodezyjnych.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

- ◆roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- ◆prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10.PRZEPISY ZWIAZANE

Normy, akty prawne, aprobaty techniczne i inne ustalenia i dokumenty techniczne

1. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami) [Instrukcje i wytyczne techniczne byłego Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii]
2. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
3. Instrukcja techniczna 0-3. Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej
4. Instrukcja techniczna G-1. Pozioma osnowa geodezyjna
5. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna
7. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji
8. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe
9. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnovy realizacyjne
10. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne
11. Normy

- | | | |
|----|------------|---|
| 1. | PN-D-95017 | Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste. |
| 2. | PN-D-96000 | Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia |
| 3. | PN-D-96002 | Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia |

ST – ŚCINANIE I KARCZOWANIE KRZAKÓW, PNI I DRZEW (owocowych)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem pni, drzew i krzaków dla zadania: „*Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Lubasz i Delastowice, Gmina Szczucin*” - sieć wraz z przyłączami

Wszelkie materiały pozostałe po usunięciu drzew i krzewów są własnością poszczególnych właścicieli działek, na których występują pnie, drzewa i krzaki. Wykonawca skontaktuje się z właściwymi właścicielami działek i uzgodni szczegóły związane z wycinką drzew i krzaków oraz usuwaniem pni.

Zamawiający będzie udzielał Wykonawcy Robót niezbędnej pomocy w przypadku zamieszania Właściciela działek poza granicami administracyjnymi gminy Szczucin.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z usunięciem pni, drzew i krzaków, wykonywanych w ramach robót przygotowawczych.

Szczegółowy zakres, rodzaj i ilości robót podano w przedmiarze robót.

1.4. Określenia podstawowe

Drzewo posiada wykształcony pień. Podstawowy parametr charakteryzujący drzewo to średnica pnia mierzona na wys. 130 cm od poziomu terenu (tzw. pierśnica).

Krzew nie posiada wyraźnie wykształconego, jednorodnego pnia do wys. 130 cm, charakteryzuje go duża ilość odrostów z korzenia, tworzących rozłożystą kępę.

Pień (pniak) - dolna część pnia pozostająca przy karpie po ścięciu drzewa.

Pozostałe określenia podstawowe. Są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”, punkt 1.5. oraz w pozostałych zamieszczonych w ramach niniejszego opracowania specyfikacjach technicznych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 3

3.2. Sprzęt do usuwania drzew i krzaków

Do wykonywania robót związanych z usunięciem drzew i krzaków należy stosować: piły mechaniczne,

- ◆ specjalne maszyny przeznaczone do karczowania pni oraz ich usunięcia,
- ◆ spycharki,
- ◆ koparki lub ciągniki ze specjalnym osprzętem do prowadzenia prac związanych z wyrębem drzew.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 4.

W ramach robót związanych ze ścinaniem i karczowaniem krzaków, pni i drzew (owocowych) nie przewiduje się prac transportowych. Materiał ze ścinki i karczunku krzaków i zagajników należy ręcznie odnieść (na odległość do 50 m) poza strefę robót drągowinę, gałęzie i krzaki z ułożeniem w stosy. W przypadku ścinki i karczowania drzew i pni kłody drewna należy odtoczyć poza obręb robót i złożyć na podkładach; w przypadku pni należy po odrąbaniu korzenia ułożyć je w stosy poza obrębem robót.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Zasady oczyszczania terenu z pni, drzew i krzaków

Roboty związane z usunięciem drzew i krzaków obejmują wycięcie i wykarczowanie pni, drzew i krzaków, złożenie pni, karpiny i gałęzi poza obrębem robót, zasypanie dołów oraz ewentualne spalanie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu.

Teren pod budowę kanalizacji sanitarnej w pasie budowlano – montażowym i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej, powinien być oczyszczony z pni, drzew i krzaków.

Zgoda na prace związane z usunięciem drzew i krzaków powinna być uzyskana przez Zamawiającego. Zamawiający będzie dysponował stosownymi zgodami poszczególnych właścicieli gruntów oraz ewentualnymi decyzjami administracyjnymi.

Wycinkę drzew o właściwościach materiału użytkowego należy wykonywać w tzw. sezonie rębnym, ustalonym przez Inspektora Nadzoru.

5.3. Usunięcie pni, drzew i krzaków

Pnie drzew i krzaków znajdujące się w pasie robót budowlano – montażowych, powinny być wykarczowane.

Poza miejscami wykopów doły po wykarczowanych pniach należy wypełnić gruntem i zagęścić, zgodnie z wymaganiami zawartymi w ST „Roboty ziemne”.

Doły w obrębie przewidywanych wykopów, należy tymczasowo zabezpieczyć przed gromadzeniem się w nich wody.

Nie przewiduje się możliwości spalenia pozostałości po wycinie na miejscu budowy.

Wykonawca ma obowiązek prowadzenia robót w taki sposób, aby drzewa przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. budowlany, meblarski itp.) nie utraciły tej właściwości w czasie robót.

Młode drzewa i inne rośliny przewidziane do ponownego sadzenia powinny być wykopane z dużą ostrożnością, w sposób który nie spowoduje trwałych uszkodzeń, a następnie zasadzone w odpowiednim gruncie.

5.4. Techniczno – organizacyjne środki zapobiegawcze.

Dla zapobieżenia przewidywanym zagrożeniom należy przedsięwziąć następujące środki:

- oznakować i zabezpieczyć teren przed dostępem osób postronnych,
- stosować odzież ochronną oraz ochronne nakrycia głowy,
- zadbać o właściwą komunikację na terenie robót.

5.5. Wymagane kwalifikacje Wykonawcy

Wykonawca winien posiadać następujące kwalifikacje do wykonywania ww. zakresu robót związanych z wycinką, likwidacją i pielęgnacją drzew i krzewów:

- a) pilarze bezwzględnie muszą posiadać kwalifikacje w zakresie cięcia drzew i pracy na wysokościach,
- b) pozostałe prace związane z obcinaniem gałęzi, wycinką krzewów itp., wymagają przeszkolenia robotników stopniu podstawowym oraz w zakresie BHP i ppoż.,
- c) pielęgnacja, w tym redukcja koron, wymagają od wykonawcy posiadania stosownego zaświadczenia, które zawiera informacje o uprawnieniach z zakresu ochrony i pielęgnacji zieleni (drzew i krzewów).

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność ze Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru. W czasie wykonywania robót wykonawca zabezpieczy teren robót. Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola robót przy usuwaniu pni, drzew i krzaków

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania korzeni i zasypania dołów. Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w ST „Roboty ziemne”.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z usunięciem drzew i krzaków jest:

- dla pni i drzew – sztuka,
- dla krzaków – hektar.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega sprawdzenie dołów po wykarczowanych pniach, przed ich zasypaniem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych według pkt 7.

Cena wykonania robót obejmuje:

- wycięcie i wykarczowanie drzew i krzaków,
- zasypanie dołów,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy, akty prawne, aprobaty techniczne i inne ustalenia i dokumenty techniczne

1. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów naturalnych i Leśnictwa z dn. 29. 11.1995 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu prac z zakresu gospodarki leśnej (Dz. U. z dn. 18.12.1995 r.)
2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. - Prawo ochrony środowiska – tekst jednolity Dz. U. z 2006r. Nr 129 poz. 902 z późn. zm.
3. Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o ochronie zwierząt (Dz. U. Nr 111 z 1997, poz. 724 z późn. zm.)
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28 września 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących zwierząt objętych ochroną (Dz. U. Nr 220 z 2004, poz. 2237)
5. Ustawa o ochronie przyrody tekst jednolity Dziennik Ustaw nr 151 poz. 1220 z 2009 r. z późniejszymi zmianami.
5. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. 2001 Nr 62, poz. 628 z późn. zm.)

ST – USUNIĘCIE WARSTWY HUMUSU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdzjęciem (czasowym usunięciem) warstwy humusu dla zadania: „*Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Lubasz i Delastowice, Gmina Szczucin*” - sieć wraz z przyłączami

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną (ST)

Roboty, których dotyczy niniejsza Specyfikacja Techniczna obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu zdjęcie warstwy humusu z pasa budowlano – montażowego dla trasy kanalizacji sanitarnej wraz z przepompowniami przydomowymi oraz przyłączami i dla późniejszego użycia do rekultywacji terenu (pasa budowlano – montażowego).

Szczegółowy zakres, rodzaj i ilości robót podano w przedmiarze robót.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

Warstwa humusu – warstwa ziemi roślinnej zawierająca $\geq 2\%$ części organicznych, zwykle pozbawiona kamieni i zanieczyszczeń obcych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność ze Specyfikacjami i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do zdjecia humusu Do wykonania robót związanych ze zdjeciem warstwy humusu należy stosować : - równiarki, - spycharki, - łopaty i szpadle do ręcznego wykonywania robót ziemnych,

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport humusu

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od warunków lokalnych i przeznaczenia humusu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 5.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót, Wykonawca ma obowiązek do zapoznania się z dokumentacją projektową. W przypadku stwierdzenia rozbieżności pomiędzy dokumentacją a stanem stwierdzonym w podłożu, należy bezzwłocznie powiadomić Inspektora Nadzoru w celu uzgodnienia sposobu postępowania. Dodatkowo należy zapoznać się z dokumentacją określającą występowanie na terenie budowy urządzeń podziemnych i w miarę możliwości określić ich rzeczywiste położenie. W przypadku stwierdzenia rozbieżności pomiędzy dokumentacją a faktycznym położeniem urządzeń, należy bezzwłocznie powiadomić Inspektora nadzoru w celu uzgodnienia sposobu postępowania.

5.2. Zdjęcie i przechowywanie humusu

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy rekultywacji terenu – pasa budowlano – montażowego kanalizacji sanitarnej. Ewentualne zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno nastąpić zgodnie ze wskazaniem Inspektora Nadzoru.

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek, spycharek lub koparek oraz ręcznie.

Humus należy zdjąć na pełną głębokość jego zalegania (wraz z darnią). Przyjęto konieczność uprzedniego zdjęcia humusu na głębokość ~0,20 m oraz pasów szerokości: - 3 m dla kolektorów kanalizacyjnych (grawitacyjnych i ciśnieniowych) - 2 m dla przyłączy kanalizacyjnych - o powierzchni 3 x 3 m dla przepompowni przydomowej.

Zdjęty humus należy składować w pryzmach. Wysokość pryzm nie może przekroczyć 1,5 m. Pryzmy powinny być ułożone tak, aby spływała po nich woda deszczowa.

Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy i zagęszczaniem. Zgromadzony w pryzmach humus nie powinien zawierać żadnych korzeni, kamieni i nieorganicznych materiałów. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 6.

6.2. Kontrola jakości zdjętego humusu

Sprawdzanie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu z powierzchni pasa robót ziemnych.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 [metr kwadratowy] zdjętej warstwy humusu.

Obmiar powinien być dokonany na budowie w obecności Inspektora Nadzoru. Obmiar wymaga akceptacji Inspektora Nadzoru.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m^2 [1 metra kwadratowego] robót obejmuje:

- zdjęcie humusu wraz z hałdowaniem w przyzmy wzdłuż krawędzi pasa budowlano – montażowego wykonywanej kanalizacji sanitarnej,
- ewentualne koszty uzyskania pozwolenia na tymczasowe składowanie poza obszarem robót
- składowanie ziemi urodzajnej wraz z zabezpieczeniem przed zanieczyszczeniem,
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

10. Przepisy związane

Normy, akty prawne, aprobaty techniczne i inne ustalenia i dokumenty techniczne

1. PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
2. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
3. PN-B-02481:1999 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miary.
4. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntów.
5. PN-B-10736:1999 Przewody podziemne. Roboty ziemne.

ST – ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG I ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁEK

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg i zagospodarowania działek dla zadania: „*Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Lubasz i Delastowice, Gmina Szczucin*” - sieć wraz z przyłączami

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną (ST)

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką elementów dróg i zagospodarowania działek, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania pełnego zakresu kanalizacji sanitarnej dla przedmiotowego zadania.

W zakres Robót związanych z rozbiórką elementów dróg i zagospodarowania działek wchodzi:

- miejscowe cięcie piłą nawierzchni bitumicznych
- miejscowe ręczne rozebranie nawierzchni z mieszanek mineralno – bitumicznych
- miejscowe rozebranie podbudowy z kruszywa kamiennego
- miejscowe rozebranie nawierzchni z kostki brukowej na podsypce cem. - piaskowej
- miejscowe rozebranie nawierzchni wjazdów na posesje i działki, nawierzchni istn. dróg o naw. ziemno - kamienistej oraz nawierzchni poboczy przy drogach o naw. bitumicznej
- miejscowe rozebranie nawierzchni z betonu

Szczegółowy zakres, rodzaj i ilości robót podano w przedmiarze robót.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność ze Specyfikacjami i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 3.

Typ sprzętu Wykonawca dostosuje do rodzaju rozbiórki.

Wybrany sprzęt powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg, ogrodzeń i przepustów może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny:

- spycharki,
- ładowarki,
- zrywarki,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- frezarki nawierzchni,
- koparki.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne” pkt. 4.

W ramach niniejszego zadania inwestycyjnego nie przewiduje się wywozu materiałów z rozbiórki elementów dróg i zagospodarowania działek. Materiały pochodzące z rozbiórek należy złożyć w prymach poza obrębem wykonywania robót ziemnych. Po wykonaniu robót montażowych kanalizacji sanitarnej materiał z rozbiórki należy wbudować w dolne warstwy podbudowy pod odtwarzane zagospodarowanie (nawierzchnie) dróg i działek.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt.5.

5.1. Roboty rozbiórkowe elementów dróg i zagospodarowania działek obejmują usunięcie z pasa drogowego wszystkich warstw nawierzchni drogowych, krawężników, chodników, obrzeży, przejść i dojść w stosunku do których zostało to przewidziane w Dokumentacji Projektowej.

Warstwy nawierzchni należy usuwać ręcznie a warstwy podbudowy mechanicznie. Materiały z rozbiórki są własnością Zamawiającego i poszczególnych właścicieli działek i powinny pozostać na Terenie Budowy. W przypadku nawierzchni chodników i przejść z kostki brukowej zakłada się ich ponowne wykorzystanie do wykonywania odtworzenia zagospodarowania działek.

5.2. Ewentualne doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonane wykopy powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Wszystkie pozostałe doły (wykopy) należy wypełnić warstwami odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z zasadami wykonywania nasypów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST "Wymagania ogólne" pkt. 6.

6.1. Kontrola jakości Robót polega na wizualnej ocenie kompletności ich wykonania oraz sprawdzeniu ewentualnego stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST "Wymagania ogólne" pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest: - 1 m² (metr kwadratowy) rozebranej nawierzchni lub chodnika - 1m obciętej krawędzi nawierzchni

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST "Wymagania ogólne" pkt. 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST "Wymagania ogólne" pkt. 9.

9.1. Cena wykonania robót rozbiórkowych obejmuje

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie miejsca robót,
- rozebranie elementów zgodnie z wykazem p. 1.3
- ułożenie materiałów z rozbiórki w prymach poza obrębem wykonywania robót ziemnych
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy, akty prawne, aprobaty techniczne i inne ustalenia i dokumenty techniczne

1. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
2. PN-D-95017 Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste.
3. PN-D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
4. PN-D-96002 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia
5. PN-H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania
6. PN-H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
7. PN-H-93401 Stal walcowana. Kątowniki równoramienne
8. PN-H-93402 Kątowniki nierównoramienne stalowe walcowane na gorąco
9. BN-87/5028-12 Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym
10. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA i ODBIORU ROBÓT NR 2

**Wykopy
Szalowanie ścian
Zasypy**

KOD WG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ

45111200-0 – Roboty ziemne

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem robót ziemnych (wykopy i zasypy) wraz z ubezpieczeniem ścian wykopu dla zadania: „*Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Lubasz i Delastowice, Gmina Szczucin*” - sieć wraz z przyłączami

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną (ST)

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem robót ziemnych wraz z wykonaniem ubezpieczeń ścian wykopu, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania pełnego zakresu kanalizacji sanitarnej dla przedmiotowego zadania i obejmują wykonanie wykopów w gruntach kategorii I do IV i ich zasypanie po wykonaniu kanalizacji.

W tym:

- ◆ zmiany w organizacji ruchu drogowego wraz z oznakowaniem tymczasowym
- ◆ ułożenie kładek dla pieszych oraz mostków przejazdowych dla ruchu kołowego
- ◆ aktualizowanie oznakowania, oświetlenia i zabezpieczeń robót
- ◆ wykonanie dokumentacji fotograficznej istniejących warunków (w szczególności stanu technicznego istn. obiektów w przypadkach zbliżeń tras wykopów)
- ◆ wykonanie niezbędnych dodatkowych badań gruntu
- ◆ wykonanie przekopów kontrolnych
- ◆ wykonanie wykopu z hałdowaniem wzdłuż wykopu lub transportem urobku na odkład
- ◆ zabezpieczenie ścian wykopów liniowych
- ◆ profilowanie dna wykopu
- ◆ zagęszczenie podłoża gruntu w wykopie
- ◆ wykonanie niezbędnego odwodnienia i utrzymanie wykopów w stanie suchym w trakcie robót
- ◆ zasypanie wykopu (z zagęszczeniem gruntu) po zakończeniu robót montażowych
- ◆ zagospodarowanie nadmiaru gruntu z wykopów

Szczegółowy zakres, rodzaj i ilości robót podano w przedmiarze robót.

1.4. Ogólne wymagania robót

Ogólne wymagania robót podano w ST „Wymagania ogólne” w pkt. 1.4

1.5. Określenia podstawowe

Roboty ziemne liniowe – część robót budowlanych polegających na odspojeniu i przemieszczeniu sprzętem mechanicznym lub ręcznie określonej ilości mas ziemnych do rzędnej podanej w dokumentacji technicznej (lub do określonej głębokości) wzdłuż trasy projektowanej sieci oraz zasypanie tego wykopu;

Wykopy liniowe wąsko-przestrzenne – wykopy o szerokości 0,8-2,5 m o ścianach pionowych.

Wykopy jamiste szeroko-przestrzenne – wykopy o głębokości do 4 m, którego powierzchnia jest dostosowana do potrzeb rozwiązań projektowych.

Głębokość wykopu – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych wyznaczonych w osi wykopu.

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

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

Wykop głęboki – wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

Grunt budowlany – część skorupy ziemskiej mogąca współdziałać z obiektem budowlanym, stanowiąca jego element lub służąca jako tworzywo do wykonywania z niego budowli ziemnych.

Grunt naturalny – grunt, którego szkielet powstał w wyniku procesów geologicznych.

Grunt antropogeniczny – grunt nasypowy utworzony z produktów gospodarczej lub przemysłowej działalności człowieka (odpady komunalne, pyły dymnicowe, odpady poflotacyjne itp.) w wysypiskach, zwałowiskach, budowlach ziemnych itp.

Grunt rodzimy – grunt powstały w miejscu zalegania w wyniku procesów geologicznych (wietrzenie, sedymentacja w środowisku wodnym itp.); grunty rodzime są zawsze gruntami naturalnymi.

Rozróżnia się następujące grunty rodzime:

- ◆ skaliste,
- ◆ nieskaliste mineralne,
- ◆ nieskaliste organiczne.

Grunt nasypowy – grunt naturalny lub antropogeniczny powstały w wyniku działalności człowieka, np. w wysypiskach, zwałowiskach, zbiornikach osadowych, budowlach ziemnych.

Grunt skalisty – grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach (najmniejszy wymiar bloku > 10 cm), którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się (rozmakają) pod działaniem wody destylowanej i mają wytrzymałość na ściskanie $R_c > 0,2$ MPa.

Grunt nieskalisty – grunt rodzimy lub autogeniczny nie spełniający warunków gruntu skalistego.

Grunt spoisty – nieskalisty grunt mineralny lub organiczny, wykazujący wartość wskaźnika plastyczności $I_p > 1\%$ lub wykazujący w stanie wysuszonym stałość kształtu bryłek przy naprężeniach > 0,01 MPa; minimalny wymiar bryłek nie może być przy tym mniejszy niż 10-krotny wartość maksymalnej średnicy ziaren. W stanie wilgotnym grunty spoiste wykazują cechę plastyczności.

Grunt niespoisty (syпки) – nieskalisty grunt mineralny lub organiczny nie spełniający warunków podanych dla gruntu spoistego.

Podłoże – część konstrukcyjna wykopu utrzymująca przewód między dnem wykopu a obsypką lub zasypką wstępną. W podłożu wyróżnia się górną i dolną podsypkę. W przypadku ułożenia przewodu na naturalnym dnie wykopu, dno wykopu jest dolną podsypką.

Grubość warstwy zagęszczenia – grubość kolejnej warstwy wypełnienia gruntem przed jej zagęszczeniem.

Głębokość przykrycia – pionowa odległość między wierzchem rury a powierzchnią terenu.

Strefa ułożenia przewodu – wypełnienie otoczenia przewodu obejmujące podsypkę, obsypkę i wstępną zasypkę.

Zasypka wstępna (obsypka) – warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury; w niniejszym zadaniu obsypka wykonywana będzie z gruntu rodzimego – z ewentualnym przesianiem.

Zasypka główna – wypełnienie gruntem między górną powierzchnią zasypki wstępnej a powierzchnią terenu, nasypu lub spodem drogi.

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

Ukop – miejsce pozyskania gruntu do zasypiania wykopów położone w obrębie pasa robót.

Dokop – miejsce pozyskania gruntu do zasypiania położone poza pasem robót.

Odkład – miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy.

Umocnienie ścian wykopów – umocnienie ścian wykopów zgodne z wymogami przepisów bhp gwarantujące pełne bezpieczeństwo wykonywania robót dostosowane do głębokości wykopu i rodzaju gruntu.

Słabe podłoże – warstwy gruntu nie spełniające wymagań, wynikających z warunków nośności lub stateczności albo warunków przydatności do użytkowania

Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu określona według wzoru:

$$I_s = \rho_d / \rho_{ds}$$

gdzie:

ρ_d – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [Mg/m^3], ρ_{ds} – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481:1988, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych [Mg/m^3].

Warstwa ochronna zasypu – grunt nieskalisty, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty do obsypki przewodu do wysokości 0,3 m ponad wierzch rury.

Wskaźnik różnoziarnistości – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych określona według wzoru:

$$U = d_{60} / d_{10}$$

gdzie:

d_{60} – średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu [mm], d_{10} – średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu [mm].

Zasypanie wykopu – zasypanie wykopu po ułożeniu w nim kanalizacji sanitarnej, obiektów oraz pozostałych sieci i urządzeń.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

2. MATERIAŁY

Podział gruntów na kategorie pod względem trudności ich odspajania określają przeciętne wartości gęstości objętościowej gruntów i materiałów w stanie naturalnym oraz spulchnienie po odspojeniu.

Dane dotyczące istniejących gruntów zawarte są w projekcie budowlanym - w części geotechnicznej.

Materiały muszą spełniać wymogi opisane w ST „Wymagania ogólne” pkt 3.

Zасыпки należy wykonywać zgodnie z wymogami projektu wykonawczego oraz niniejszej specyfikacji.

Do umocnienia ścian wykopów należy stosować następujące materiały:

- pale szalunkowe zgodne z dokumentacją projektową,
- inne elementy umacniające ściany wykopów – za zgodą Inspektora Nadzoru
- elementy usztywniające i rozpierające z kształtowników stalowych zgodne z dokumentacją i przedmiarem robót odpowiadające wymaganiom szczegółowym.

Drewno do zabezpieczania ścian wykopów:

- deski (tarcica obrzynana) grubości 32 mm, szerokości 75 ÷ 250 mm,

- bale grubości 50 ÷ 100 mm, szerokości 100 ÷ 250 mm,
- okrągłaki średnicy 120 ÷ 200 mm,
- belki z krawędziaków o przekroju prostokątnym lub kwadratowym 140 ÷ 250 mm,
- kołki z krawędziaków o przekroju 100 x 100 mm.

Drewno jest materiałem łatwym w obróbce. Można przy pomocy łączników kształtować dowolne układy ścianek, zaostriać końce pali, ułatwiając ich wbijanie oraz przycinać do wymaganych wymiarów. Wadą drewna w zabezpieczaniu ścian wykopu jest brak możliwości przeniesienia ścianki i wykorzystania jej w innym miejscu oraz ogólnie szybsze zużywanie się tego materiału. Materiał drzewny przeznaczony do zabezpieczania ścian wykopów powinien spełniać wszystkie warunki dotyczące jakości drewna do celów budowlanych, a szczególnie brak sęków, brak krętowłóknistości, brak szarej zgnilizny drewna.

Stal do zabezpieczania ścian wykopów:

- profilowany dyl szalunkowy,
- rozpory śrubowe,

Różnorodność elementów stalowych do wykonywania zabezpieczeń wykopów wynika z możliwości kształtowania blach, z których elementy te zostały wykonane. Istnieją specjalne profile narożne stosowane w miejscach zmiany kierunku ścianki, które w połączeniu z elementami typowymi pozwalają uzyskać dowolny kształt ścianki szczelnej zabezpieczającej wykop. Wszystkie pojedyncze elementy, z których będzie montowana ścianka szczelna powinny być równe, nie uszkodzone i nie zwichrowane.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące gruntu z wykopów w przypadku ich użycia do zasypki przewodów i wykopu

Podstawowym kryterium wykorzystania urobku z wykopu dla celów wykonania warstwy ochronnej i zasypki wykopu jest spełnianie przez grunt warunku zagęszczenia do odpowiedniego wskaźnika oraz warunków dla przewidzianych dla warstwy ochronnej.

2.2. Zasady wykorzystania gruntów do zasypki

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy zasypki. Grunty przydatne do zasypki mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inspektora Nadzoru. Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc 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 zadaniem inwestycyjnym, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inspektora.

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

Materiałem zasypu w strefie warstwy ochronnej (niebezpiecznej dla przewodu) powinien być grunt drobno lub średnioziarnisty wg PN-74/B-02480 – rodzimy lub dowieziony – zagęszczony ręcznie ubijakiem po obu stronach przewodu oraz do wys. 0,3m ponad wierzch rury przewodowej.

Zagęszczanie gruntu powinno być wykonywane warstwami o gr. < 15cm przy zagęszczeniu ręcznym i < 30cm przy zagęszczaniu mechanicznym. Wilgotność gruntu zagęszczanego powinna być równa optymalnej lub wynosić min. 80% jej wielkości.

Wymagany wskaźnik zagęszczenia, wilgotność optymalną i pozostałe warunki zw. z podłożem naturalnym określa norma PN-74/B-02480. W przypadku zasypywania wykopu w istniejących drogach

o nawierzchni bitumicznej, niezbędne jest osiągnięcie wskaźnika zagęszczenia co najmniej 1,0 (osiągnięty w trzech miejscach na dł. max. 100m przy optymalnej wilgotności gruntu) – przy trudności osiągnięcia takiego wskaźnika zagęszczenia należy zastąpić górną warstwę zasypu wzmocnioną podbudową drogi.

3. SPRZĘT

Sprzęt musi spełniać wymagania opisane w ST „Wymagania ogólne” pkt 4.

3.1. Sprzęt do robót ziemnych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- do odspajania i wydobywania gruntów: narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.,
- do przemieszczania gruntów: spycharki, koparko – ładowarki, itp.,
- do transportu mas ziemnych: samochody wywrotki,
- do zagęszczania gruntu: walce, ubijaki, płyty wibracyjne,
- do zabezpieczenia ścian wykopów liniowych szalunkiem z bali drewnianych lub wyprasek stalowych – zamiennie obudową systemową np. typu „boks”

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 5.

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu (materiału), jego objętości, sposobu odspajania i załadunku oraz do 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. Grunt, kruszywo oraz materiały sypkie należy przewozić w warunkach zabezpieczających przed rozsypaniem, rozpyleniem, zanieczyszczeniem środowiska oraz w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem, zmieszaniem z innymi kruszywami (np. innych klas, gatunków itp.).

W/w zasad należy przestrzegać przy załadunku i wyładunku.

Do wywozu nadmiaru wykopanej ziemi z wykopów należy stosować samochody samowyładowcze o nacisku na oś do 8 ton.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 6.

5.1. Zasady prowadzenia robót

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami branżowymi, stosownymi normami oraz przepisami BHP. Szerokości dna wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu i technologii stosowanej przy robotach pod wykopy.

Wymagane szerokości dna wykopu.

Przyjęto wykonanie wykopów o szerokości min. 0,95 m.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać prace przygotowawcze jak: wytyczenie osi przewodów, rozbiórki nawierzchni oraz usunięcie ewentualnych kolidujących drzew i krzewów na trasie budowy a następnie badanie przydatności gruntu, ustalenie miejsc do odwożenia i składowania urobku.

Wykonawca powinien:

- na bieżąco aktualizować oznakowanie i zabezpieczenie robót
- na dojazdach do posesji na czas prowadzenia robót zakładać przenośne mostki przejazdowe.

W miejscach skrzyżowań projektowanych przewodów z dojazdami do budynków mieszkalnych lub chodnikami ułożyć, na czas prowadzenia robót, kładek dla pieszych.

Kładki powinny mieć szerokość minimum 0,80 m (przy ruchu jednokierunkowym) oraz być wyposażone w barierki ochronne o wysokości 1,10 m oraz spełniać pozostałe wymagania BHP.

Przejścia powinny być dobrze oświetlone w nocy.

Na zwężonych odcinkach ulic zapewnić pas dla ruchu pojazdów o szer. min 2,75 m. Przy zbliżeniach do słupów, zabezpieczyć je odciągami. Przy zbliżeniach wykopów do drzew na odległość mniejszą od 2,0 m wykopy wykonywać ręcznie bez naruszania masy korzeniowej, najlepiej w obrębie drzewa rurociąg przeprowadzić w tuneliku.

Wykonawca przed rozpoczęciem robót dokona ponownej weryfikacji położenia kabli, instalacji i innych struktur podziemnych.

W przypadku konieczności naruszenia lub przerwania istniejących instalacji Wykonawca nie podejmie żadnych działań bez powiadomienia o tym Zamawiającego i przed ustaleniem odpowiednich poczyną. Wykonawca będzie odpowiedzialny za powzięcie wszelkich koniecznych środków w celu ochrony, utrzymania i tymczasowego dostępu do tego typu usług z których korzystanie zostało w wyniku robót uniemożliwione.

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót – wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych, ustaleń instytucji uzgadniających oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

W rejonie istniejącego uzbrojenia podziemnego roboty ziemne należy wykonywać sposobem ręcznym.

Jako zasadę przyjmuje się, że wszystkie wykopy wykonywane będą o ścianach pionowych z umocnieniem ścian. Ściany mogą być umacniane wypraskami, balami lub obudową systemową np. typu boks.

Wymagania przy wykonaniu szalowań pionowych ścian wykopów zostały opisane w polskiej normie PN-B-10736:1999. Dla wykopów głębokich Wykonawca Robót powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji, projekt szalowań poparty obliczeniami statycznymi lub w przypadku stosowania szalowań przesuwanych, odpowiednie atesty w zakresie BHP i dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Rozwiązania te powinny zapewniać swobodny dostęp do dna wykopu oraz zabezpieczać pracę ludzi na dnie wykopu. Górna szczelna krawędź umocnień powinna wystawać 15 cm nad przylegający teren w celu zabezpieczenia wykopu przed napływem wód deszczowych.

Nie można usuwać umocnień pionowych ścian wykopów po zagęszczeniu podsypki, obsypki i zasypki, bowiem może dojść wtedy do naruszenia uzyskanej struktury gruntu zagęszczonego (obniży się stopień zagęszczenia gruntu).

Należy zatem sukcesywnie usuwać szalunki, idąc od dołu wykopu, w miarę wykonywania zasypu wykopu wraz z zagęszczeniem gruntu.

Dopuszcza się pozostawienie szalunków w wykopie i ich zasypanie, jeżeli Wykonawca wkalkulował to w koszty ogólne robót i ujęto to w Projekcie Organizacji Robót, zatwierdzonym przez Inspektora Nadzoru.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej lub zgodnie ze wskazaniem Zamawiającego.

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed

ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Zamawiającym.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości około 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m.

Ławy powinny mieć wyraźnie i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu.

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

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu w odległości nie przekraczającej 20 m.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Zamawiającemu szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy kanalizacji sanitarnej zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

Wszystkie wykopy o głębokości przekraczającej 1,0 m należy zabezpieczyć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401).

Przy głębokościach wykopu powyżej 4,0 m należy wykonać dodatkowe obliczenia konstrukcyjne obudowy wykopów.

Wykopy głębokie tj. powyżej 4m należy zabezpieczyć w oparciu o wykonany projekt wykonawczy zabezpieczeń, zatwierdzony przez Zamawiającego.

Szalunek musi być wykonany w sposób umożliwiający stopniowe usuwanie go od dołu w miarę jak wykonywana jest podsypka, obsypka i zasypka wykopu.

Odwodnienie wykopów należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową lub w sposób uzgodniony z Zamawiającym.

Ziemię z wykopów w ilości przewidzianej do ponownego wykorzystania (zasyp wykopów) należy składować wzdłuż wykopu lub na składowiskach tymczasowych zależnie od stanu zainwestowania terenu.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Nadmiar wydobytego gruntu z wykopu, który nie będzie użyty do zasypania powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

Wywóz urobku obejmuje transport z miejsca załadunku do miejsca rozładunku. W przypadku deponowania tymczasowego obejmuje także ponowny załadunek i powrót na miejsce zasypania.

Nadmiar urobku należy przetransportować w miejsce wskazane przez Zamawiającego.

Wykop należy zasypać po ułożeniu w nim obiektu liniowego oraz wykonaniu pozostałych obiektów i urządzeń towarzyszących rozpoczynając od równomiernego obsypywania rur z boków, z dokładnym ubiciem ziemi warstwami grubości 10 – 20 cm, drewnianymi ubijakami. Kanały z rur PVC, PE należy obsypać gruntem nieskalistym, mineralnym, sytkim, drobno lub średnioziarnistym do wysokości 30 cm ponad wierzch rury. Pozostały wykop do poziomu terenu należy zasypać warstwami ziemi o grubości 20 – 30 cm sposobem ręcznym lub mechanicznym. Warstwy należy zagęszczać mechanicznie.

Jednocześnie z zasypywaniem przewodu należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia.

Zasypywanie wykopów, gdzie to jest możliwe winno zostać podejmowane natychmiast jak tylko część robót zostanie zakończona (za wyjątkiem złączy na przewodach kanalizacyjnych). Miejsca te powinny być odkryte do chwili zakończenia próby szczelności i prób ciśnieniowych. Należy podjąć szczególne starania, aby w czasie zasypywania wykopów nie przemieścić lub uszkodzić rur. Nie wolno używać zagęszczarek w odległości mniejszej niż 300 mm od rur i złązek.

Urobek nie nadający się do wypełnienia wykopu, jak i materiał nadmiernie spulchniony winien być przetransportowany do miejsca składowania. Humus winien zostać ponownie rozścielony w miejscu wykopania do swojej pierwotnej głębokości.

Zaleca się wykonywanie robót przy sprzyjających warunkach pogodowych.

Po ukończeniu zasypywania wykopu, o ile projekt nie stanowi inaczej, teren należy przywrócić do stanu pierwotnego. Jeżeli projekt nie stanowi inaczej, teren po wykopach należy zrehabilitować.

Wykonawca winien uwzględnić w cenie za wykonanie wykopów wszelkie należności z tytułu prawa własności, wydobywania, dzierżawy a także opłaty za składowanie odpadów, śmieci i niebezpiecznych odpadów oraz z tytułu wydobywania kamienia, piasku, żwiru, gliny lub innych materiałów niezbędnych do wykonania Robót.

W przypadku odstępstw warunków gruntowych określonych dla posadowienia należy wstrzymać roboty i poinformować Zamawiającego.

5.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia

Wymagania te muszą być zgodne z instrukcją montażową układania w gruncie rurociągów opracowanych przez producenta rur. Współczynnik zagęszczenia gruntu I_s nie powinien być niższy niż 0,85 dla gruntu położonego poza pasami drogowymi oraz 0,95 dla gruntu pod drogami. Grunt winien zostać zbadany wg PN-B-04481:1988. Grunty budowlane, badanie próbek gruntu.

5.3. Odwodnienie wykopów

Z uwagi na przewidywane, stosunkowo duże nawodnienie wykopów, prace odwodnieniowe wykopów są przedmiotem odrębnej Specyfikacji Technicznej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.1. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych Sprawdzenie wykonania wykopów.

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej.

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- zapewnienie stateczności ścian wykopów,
- sprawdzenie czy leżące w pobliżu górnej krawędzi wykopu urządzenia lub materiały są poza obszarem kąta tarcia wewnętrznego gruntu.
- sprawdzenie jakości umocnienia,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów,
- wykonanie i grubość wykonanej warstwy podsypki i zasypki,
- zagęszczenie zasypanego wykopu.

6.2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Minimalna częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów: Pomiar szerokości dna: pomiar taśmą, szablonem w odstępach co 200 m na prostych i co 50 m w miejscach, które budzą wątpliwości.

- Pomiar spadku podłużnego dna: pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych.
- Pomiar grubości podsypki (10cm poniżej rur, zgodnie z dokumentacją techniczną),
- Pomiar grubości obsypki z gruntu rodzimego – z ewentualnym przesianiem (30 cm nad rurami),

6.3. Badania do odbioru

Szerokość dna. Szerokość dna nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż 0 ± 10 cm.

Spadek podłużny dna. Spadek podłużny dna sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych nie może dawać różnic w stosunku do rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub +1 cm.

Grubość warstwy podsypki. Grubość warstwy podsypki nie może się różnić o więcej, niż ± 2 cm.

Grubość obsypki . Grubość warstwy obsypki nie może się różnić o więcej, niż ± 5 cm

Zagęszczenie gruntu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 powinien być zgodny z założonym w dokumentacji projektowej lub przedmiarze robót.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST "Wymagania ogólne" pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest: - 1 m^3 (metr sześcienny) wykonanych wykopów lub zasypów i 1 m^2 (metr kwadratowy) wykonanej powierzchni szalowania ścian wykopów

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST "Wymagania ogólne" pkt. 8.

Odbiór robót ziemnych będzie się odbywać na zasadach ogólnych, a roboty te będą traktowane jako zanikające.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne” pkt. 9.

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^3 robót ziemnych obejmuje:

- ◆ w zakresie wykopów
 - ◆ prace pomiarowe,
 - ◆ oznakowanie robót,
 - ◆ pozyskanie gruntu z wykopu, jego odspojenie, i odłożenie na miejsce składowania
 - ◆ odwodnienie terenu robót,
 - ◆ ewentualne wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- ◆ w zakresie zasypów
 - ◆ zasypianie wykopu,

- ◆zagęszczenie gruntu,
- ◆przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena wykonania 1m² szalowania ścian wykopu obejmuje: doniesienie materiałów i przygotowanie elementów obudowy z przycięciem materiałów do potrzebnych wymiarów wyrównanie ścian wykopu

- ◆wykonanie obudowy ścian wraz z ewentualnym rozparciem stemplami
- ◆przykrycie wykopu balami
- ◆rozbiórkę obudowy ścian i rozpór z wydobyciem materiałów na pobocze wykopu
- ◆odniesienie materiałów z rozbiórki z posegregowaniem i oczyszczeniem

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy, akty prawne, aprobaty techniczne i inne ustalenia i dokumenty techniczne

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401)
2. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
3. PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.
4. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
5. PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
6. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
7. PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
8. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
9. PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
10. PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA i ODBIORU ROBÓT NR 3

Wykonanie kanalizacji grawitacyjnej
Wykonanie kanalizacji tłocznej (ciśnieniowej)

**KOD WG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ 45232410-9 – Roboty montażowe
kanalizacji sanitarnej**

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem robót montażowych (kanalizacji grawitacyjnej i ciśnieniowej) dla zadania: „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Lubasz i Delastowice, Gmina Szczucin” - sieć wraz z przyłączami

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną (ST)

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem robót montażowych kanalizacji grawitacyjnej i ciśnieniowej, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania pełnego zakresu kanalizacji sanitarnej dla przedmiotowego zadania i obejmują wykonanie:

- przyłączy z rur PVC-U o średnicy 160 mm
- rurociągów tłocznych (głównych i bocznych) z rur i kształtek PE o średnicach: 40, 50, 63, 75 i 90 mm.
- przewiertów horyzontalnych (sterowanych) rurami PE o średnicach od 90 do 160 mm
- prób ciśnieniowych wykonanych kolektorów grawitacyjnych i ciśnieniowych.

Szczegółowy zakres, rodzaj i ilości robót podano w przedmiarze robót.

1.4. Ogólne wymagania robót

Ogólne wymagania robót podano w ST „Wymagania ogólne” w pkt. 1.4

1.5. Określenia podstawowe

Sieć kanalizacyjna – układ połączonych przewodów kanalizacyjnych i obiektów inżynierskich, znajdujących się poza budynkami od pierwszej studzienki kanalizacyjnej licząc od strony budynku do oczyszczalni ścieków

Sieć kanalizacyjna ściekowa – sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych

Kanalizacja grawitacyjna – system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości

Kanalizacja ciśnieniowa – system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje wskutek ciśnienia wytworzonego przez pompy. Kanalizacja ciśnieniowa stosowana jest na terenach o rzadkim zaludnieniu lub zabudowie. Ścieki bytowo-gospodarcze odprowadzane są grawitacyjnie z budynku do przepompowni przydomowej, z której przez zespół pompowy przepompowywane są przewodami ciśnieniowymi do kanalizacji grawitacyjnej lub oczyszczalni

Kanał kanalizacji sanitarnej – układ rur ułożonych ze spadkiem służący do odprowadzenia ścieków bytowo-gospodarczych z nieruchomości

Rurociąg tłoczny – układ przewodów z rur PE służący do transportu ścieków z przepompowni do kanałów kanalizacji sanitarnej

Rurociąg tłoczny główny – rurociąg przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch rurociągów tłocznych bocznych

Rurociąg tłoczny boczny – odcinek rurociągu łączący przepompownię przydomową z rurociągiem tłoczny

Blok oporowy – element zabezpieczający przewód przed przemieszczaniem się w poziomie i w pionie na skutek ciśnienia ścieków

Ścieki – zanieczyszczona woda zużyta do celów bytowo-gospodarczych. Ścieki bytowo – gospodarcze odprowadzane są grawitacyjnie z budynku do studzienki kanalizacyjnej (przepompowni przydomowej), z której przez zespół pompowy przepompowywane są przewodami ciśnieniowymi do kanalizacji grawitacyjnej lub oczyszczalni ścieków

Rura ochronna – odcinek przewodu z rury PE lub stalowej zabezpieczającej kanał lub rurociąg tłoczny i inne uzbrojenie podziemne przed uszkodzeniami; - rura o średnicy większej od przewodu służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych do odprowadzenia na bezpieczną odległość poza przeszkodę terenową (korpus drogowy) ewentualnych przecieków

Mieszanka betonowa – mieszanina powstała w wyniku całkowitego wymieszania cementu, wody, kruszywa drobnego i grubego oraz ewentualnych dodatków i domieszek. Produktem twardnienia mieszanki betonowej jest beton. Stadium przekształcenia następuje, gdy niemożliwe jest zagęszczenie mieszanki (dowolną metodą). Mieszanka betonowa w zależności od przyjętej technologii robót powinna być odpowiednio plastyczna oraz urabialna, by było możliwe jej ułożenie i zagęszczenie.

Zasuwa odcinająca – element wbudowany w rurociąg tłoczny służący do odcięcia przepływu

Kształtki – gotowe elementy wykonane z tych samych materiałów co rury do kanalizacji, służące do zmiany kierunku przepływu lub połączeń poszczególnych elementów rurociągów

Próba szczelności – czynności sprawdzające wytrzymałość rur i szczelność połączeń przed ostatecznym zasypaniem rurociągu

Infiltracja – przedostawanie się wody gruntowej do systemu kanalizacyjnego

Eksfiltracja – wyciek ścieków z systemu kanalizacyjnego do otaczającego gruntu

Studzienka prefabrykowana – studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej i komin włazowy są wykonane z prefabrykatów

Komora robocza – część studzienki przeznaczona do wykonywania czynności eksploatacyjnych

Komin włazowy – szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi

Kineta – wyprofilowane koryto w dnie studzienki, przeznaczone do przepływu ścieków

Spocznik – element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej

Złącze – połączenie między sąsiadującymi ze sobą końcami dwóch elementów wraz z uszczelnieniem

Przepompownia – obiekt budowlany podziemny przeznaczony do zlokalizowania pomp, służący do przetłaczania ścieków

Przepompownia przydomowa – obiekt budowlany podziemny przeznaczony do zlokalizowania pomp, służący do przetłaczania ścieków a w niniejszej dokumentacji obsługująca jeden budynek lub jeden obiekt użyteczności publicznej – wyposażenie przepompowni przydomowej stanowi jedna pompa wraz z niezbędną armaturą.

Biofiltry i filtry węglanowe – urządzenia do oczyszczania powietrza wydobywającego się z sieci kanalizacji ściekowej

Studnia rozprężna – studnia kanalizacyjna w której następuje wypływ ścieków z kolektora tłoczego do kanalizacji grawitacyjnej; miejsce, w którym ciśnieniowy rurociąg transportujący ścieki przechodzi w rurociąg grawitacyjny wraz z ewentualnymi urządzeniami dla wytracenia prędkości przepływu.

Zawór odpowietrzający – napowietrzający – zawór, który umożliwia odprowadzanie powietrza z przewodu tłoczego lub wprowadzanie do niego powietrza

Zestaw płuczący – z instalacją na rurociągu tłocznym umożliwiającą jego płukanie

SDR – szereg wymiarowy określający stosunek przekroju zewnętrznego rury do jej grubości ścianek. Znormalizowany współczynnik wymiarów (skrót angielskiego Standard Dimension Ratio). Jest to bezwymiarowe, liczbowe oznaczenie szeregu rur z punktu widzenia stosunku nominalnej średnicy zewnętrznej do nominalnej grubości ścianki. $SDR = 2 S + 1 \approx dn/en$

Horyzontalne Przewierty Sterowane – (*HDD – Horizontal Directional Drilling*) sterowany system układania po łagodnym łuku instalacji podziemnych przy pomocy ustawionej na powierzchni wiertnicy.

Kąt wejścia / wyjścia – (*Entry / Exit Angle*) w Przewiertach Sterowanych, kąt pod którym wchodzi lub wychodzi z gruntu żerdzie wiertnicze podczas wykonywania przewiertu pilotowego.

Przewierty sterowane – alternatywne określenie dla Horyzontalnego Przewiertu Sterowanego

Rura osłonowa – (*Casing*) rura zabezpieczająca przewiert. Z reguły nie jest rurą przewodową, a jedynie ochroną dla niej

Rura osłonowa/ochronna – (*Sleeve pipe*) rura instalowana jako zewnętrzna ochrona dla rury przewodowej

Rura przewodowa – (*Product pipe*) rurociąg przewidziany do eksploatacji

Zaciskanie - czynność zaciskania rur mająca na celu przerwanie przepływu medium (ścieków sanitarnych)

Zacisk - przyrząd do zaciskania, z mechanizmem wywołującym siłę ściskającą, z układem stałego i ruchomego elementu zaciskowego objętych ramą tak skonstruowaną, aby przenosiła siły wywołane procesem zaciskania.

Stopień zacisku - wartość wyrażona w procentach, jest stosunkiem odległości pomiędzy elementami zaciskającymi, a podwójną nominalną grubością ścianki rury.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 2.

Poniżej przedstawia się minimalne wymagania dla poszczególnych materiałów służących w niniejszym zadaniu inwestycyjnym do wykonania kolektorów i przyłączy kanalizacji sanitarnej – grawitacyjnych i ciśnieniowych

2.2. Materiały do wykonania robót – kolektor grawitacyjny i przyłącza kanalizacyjne

2.2.1. Rury i kształtki

– Rury i kształtki PVC-U wykonane z niezmiękczonego polichlorku winylu – rury kanalizacyjne z PVC-U kielichowane na uszczelkę, lite jednorodne, o gładkich ściankach zewnętrznych i wewnętrznych. Minimalna sztywność nominalna obwodowa rur SN4; rury o średnicy 250 i 160 mm. Kielich standardowy - z uszczelką elastomerową SBR typu BL Maksymalna długość rur 3000 mm. Barwa stosowanych rur pomarańczowo-brązowa (zbliżona do RAL 8023). Rury znakowane zarówno zewnętrznie jak i wewnętrznie

2.2.2 Studzienki

Studzienki niewłazowe

- kinety studni - kinety prefabrykowane, monolityczne wykonywane z PP, produkowane metodą wtrysku (wypraska), kinety przelotowe i zbiorcze dla rurociągów fi 160 mm, kinety z wbudowanym

spadkiem oraz wyposażone w niezbędne króćce kielichowe połączeniowe dla rur po stronie dopływów i odpływu, dopływy pod kątem 45stopni, kolor kinety – pomarańczowy lub zbliżony do pomarańczowego

- uszczelki kinety – uszczelki elastomerowe (guma) EPDM
- trzon wznoszący – rura wznosząca – korugowana dwuwarstwowa (wewnątrz gładka a na zewnątrz karbowana) o średnicy wewnętrznej min. 400 mm lub 600 mm, z PP o min. sztywności obwodowej SN 4; wyklucza się stosowanie rur korugowanych jednowarstwowych, kolor trzonu wznoszącego – pomarańczowo-brązowa (zbliżona do RAL 8023)
- manszeta – uszczelka elastomerowa (guma) EPDM
- zwieńczenia studzienek – w przypadku wykonywania nowych studni – w klasie B125 i D400 **o konstrukcji „pływającej”** – powiązane z konstrukcją nawierzchni, nie przenoszące obciążeń na trzon studzienki i jej podłączenia:
 - ✓ rura teleskopowa – rura z PCV-U, lita o średnicy zewnętrznej min. 315 mm o min. sztywności obwodowej SN 4, minimalny zapas rury teleskopowej 30 cm
 - ✓ zamknięcie – wąż żeliwny (żeliwo szare) klasy min. B125 (12,5 t), wąż połączony z rurą wznoszącą poprzez przykręcenie min. 4 śrubami, włązy typu zatraskowego,
- zwieńczenia studzienek – w przypadku wykonywania przebudowy istniejących studni kanalizacyjnych o rurze wznoszącej gładkiej 400 mm
 - ✓ pierścień odciążający dla rur wznoszących korugowanych 600 mm – żelbetowy o grubości min. 20 cm oraz średnicy zewnętrznej min. 1 300 mm
 - ✓ uszczelka uszczelniająca zabudowywana w przestrzeni pomiędzy rurą trzonową wznoszącą a pierścieniem odciążającym
 - ✓ płyta nastudzienna – żelbetowa z otworem zlokalizowanym centralnie ϕ 625 mm, o grubości min. 15 cm oraz średnicy zewnętrznej min. 1300 mm
 - ✓ wąż żeliwny wentylowany, wąż okrągły o średnicy otworu min. 602 mm, klasy min. B, wąż przystosowany do montażu biofiltrów lub filtrów chemicznych, ze względów eksploatacyjnych wyklucza się stosowania wążów z pokrywą wypełnioną betonem

Studzienki włazowe (studnia rozprężna oraz zbiorcza – połączeniowa) Studzienka włazowe ϕ 1000 mm muszą być wykonane z PE. Zamawiający dopuszcza możliwość zabudowy studzienek monolitycznych lub prefabrykowanych.

Studzienka prefabrykowana składać powinny się z następujących elementów:

- podstawy - kineta z wyprofilowanymi fabrycznie kanałami służąca do podłączania rur wlotowych i wylotu ścieków – wykonana z polietylenu
- nadstawki służącej do nadbudowy studzienki do odpowiedniej wysokości,
- stożek do połączenia studzienki z elementami zwieńczenia studzienki (z pierścieniem odciążającym) płytą betonową z włączem żeliwnym przystosowanym do montażu biofiltrów lub filtrów chemicznych
- uszczelki łączące do połączeń elementów studzienki i zapewniające szczelność
- uszczelki wlotowe do połączenia rur z kinet

Elementy studzienki powinny posiadać specjalne uźebrowanie, które ma na celu zwiększenie jej sztywności oraz przeciwdziałanie siłom wyporu w gruntach niestabilnych i o wysokim poziomie wód gruntowych. Studzienki posiadać powinny stopnie włazowe z polietylenu (zintegrowane – uformowane w procesie produkcji) lub ze stali nierdzewnej.

Konstrukcja nadstawki studni oraz stożka muszą umożliwiać regulację wysokości studni do ± 15 cm tj. zapewniająca możliwość skracania wysokości w wymaganym zakresie.

Każda studnia powinna być oznakowana poprzez umieszczenie m.in.:

- nazwy producenta
- materiału używanego do produkcji – PE.

Barwa studni – powinna być jednolita pod względem odcienia i intensywności na całej powierzchni elementu studni.

Sztywność obwodowa trzonu studni $\geq 2 \text{ kN/m}^2$

W dnie studni rozprężnej muszą zostać wbudowane urządzenia do rozpraszania energii kinetycznej dopływających ścieków (zgodnie z dokumentacją techniczną).

2.2.3. Materiały różne

Piasek (wykonywanie podsypki) – piasek na wykonanie podsypki pod rury rur powinien odpowiadać wymaganiom norm – PN-91/B 06716, PN-91/B 06716/Az1:2001. Z uwagi na warunki gruntowo- wodne, kategorie gruntów na całej długości projektowanych sieci wymagane będzie wykonywanie podsypki z piasku dowiezionego, średnioziarnistego o wskaźniku różnoziarnistości $U > 3$ oraz o gr. min. 10 cm. Do wykonania podsypki o ile nie wynika to z uwarunkowań zawartych w projekcie, można stosować grunt wydobyty z tego samego wykopu, niezamarznięty i bez zanieczyszczeń takich jak ziemia roślinna, odpadki materiałów budowlanych itp. charakteryzujący się co najmniej:

- max. średnica ziaren $d < 5 \text{ mm}$,
- wskaźnik różnoziarnistości $U > 5$,
- współczynnik filtracji przy zagęszczeniu $I_s = 1,0 - k > 5 \text{ m/d}$,
- zawartość części organicznych $I < 2\%$
- odporność na rozpad $< 5\%$.

Rury ochronne – należy zastosować rury opisywane jako rury ciśnieniowe PE 100 do kanalizacji ciśnieniowej i instalacji przemysłowych, w klasie ciśnień PN 10 posiadające stosunek średnicy do grubości ścianki SDR ~ 17 .

Z uwagi na zaprojektowany przebieg kanalizacji ciśnieniowej w stosunku do istniejącej sieci wodociągowej, w celu łatwości ewentualnej późniejszej identyfikacji poszczególnych sieci, do wykonywania sieci kanalizacji ciśnieniowej w ramach niniejszego zadania wymagane będzie stosowanie rur PE w kolorze czarnym, lub zielonym. Wyklucza się stosowania rur w kolorach: czarny z niebieskimi pasami lub niebieskim.

Płozy (opaski dystansowe) – podparcia rurociągów przewodowych w rurach ochronnych wykonane w całości z PE HD lub nylon-u. Płozy nie posiadające żadnych elementów metalowych. Przy rurach osłonowych o długości przekraczających 20 m. min. co druga płoza na rolkach. Minimalna szerokość płóz 100 mm. Maksymalna odległość pomiędzy płozami 1,25 m (0,15m od początku i od końca rury ochronnej).

Manszety – do zamknięć końcówek rur ochronnych na rurach przewodowych wykonane z elastomeru o średnicy (zgodnie z przedmiarem robót) z opaskami zaciskowymi na rury ze stali nierdzewnej. Manszety powinna cechować m.in. prosty montaż, dużą trwałość i możliwość kompensacji wydłużeń termicznych rurociągów bez rozszczelnienia połączenia.

Woda – do robót można stosować wodę o wymaganiach jak dla celów przemysłowych.

Mieszanka betonowa – do wykonywania poszczególnych rodzajów robót należy używać mieszanki betonowej z kruszywa naturalnego, łamanego; mieszanka klasy B 15 oraz B 20. Akceptowane będzie stosowanie mieszanki betonowej wytworzonej na budowie jak również używanie tzw. betonu towarowego (beton dostarczony jako mieszanka betonowa przez osobę lub jednostkę nie będącą wykonawcą tj.

- ♦beton produkowany przez wykonawcę poza miejscem budowy
- ♦beton produkowany na miejscu budowy, ale nie przez wykonawcę).

2.3. Materiały do wykonania robót – kolektory ciśnieniowe

2.3.1 Rury

Zgodnie z opracowanym projektem kanalizacji do wykonania kolektorów ciśnieniowych należy zastosować rury opisywane jako rury ciśnieniowe PE 100 do kanalizacji ciśnieniowej i instalacji przemysłowych, w klasie ciśnień PN 16,0 posiadające stosunek średnicy do grubości ścianki SDR = 11.

Z uwagi na zaprojektowany przebieg kanalizacji ciśnieniowej w stosunku do istniejącej sieci wodociągowej, w celu łatwości ewentualnej późniejszej identyfikacji poszczególnych sieci, do wykonywania sieci kanalizacji ciśnieniowej w ramach niniejszego zadania wymagane będzie stosowanie rur PE w kolorze czarnym, lub zielonym. Wyklucza się stosowania rur w kolorach: czarny z niebieskimi pasami lub niebieskim.

Ponadto stosowane rury muszą posiadać Decyzję o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie wydaną przez uprawnioną do tego jednostkę.

2.3.2 Kształtki – trójniki, łuki, redukcje, tuleje i zaślepki

Do połączeń rur kanalizacji ciśnieniowej (*kolektory główne oraz boczne do miejsca lokalizacji zespołu zaworów: odcinającego i zwrotnego o fi 40 mm*) Zamawiający wymagał będzie stosowania kształtek PE 100, SDR 11 (PN 16) – **łuków i trójników** – produkowanych metodą centralnego wtrysku – metodą wtryskową (kształtki wtryskowe) lub jako kształtki formowane (łuki z rur bezszwowych). W celu zmniejszenia ilości połączeń wyklucza się stosowanie kształtek segmentowych lub formowanych w taki sposób, gdzie powstaje szew.

Kształtki te muszą zapewniać możliwość połączeń wykonywanych jako:

- ♦ dla średnic od 40mm do 75mm – elektrooporowo,
- ♦ dla średnic 90 mm – dopuszcza się zgrzewanie doczołowe.

Jednocześnie wbudowywane kształtki dla wszystkich średnic kolektorów ciśnieniowych muszą charakteryzować się jako tzw. „kształtki długie” tj. umożliwiające wykonywanie połączeń jako elektrooporowo i doczołowo.

Dla zminimalizowania ewentualnych przypadków ograniczenia przepustowości rurociągów powodowanych dużymi krzywiznami łuków max. wymiar wbudowywanych (*pojedynczych*) łuków nie może przekraczać kąta 67°. W przypadku zmiany kierunku przebiegu trasy kolektora ciśnieniowego o kącie większym niż 67° wymagane będzie stosowanie dwóch kolejno wbudowanych łuków, których sumaryczny kąt może przekraczać graniczną (67°) wartość.

Nie stawia się wymogów dotyczących koloru kształtek.

Część połączeń kolektorów bocznych (o średnicy 40 mm) tj. połączenia zespołu zaworów zwrotnego i odcinającego oraz przepompowni przydomowej z kolektorami bocznymi należy wykonać przy użyciu kształtek zaciskowych o ciśnieniu roboczym PN16. Rodzaje akceptowalnych kształtek: złączka PE x GW 40x5/4" (złącze z gwintem wewnętrznym).

Złączki te składają się z następujących elementów:

- korpus z polipropylenu PP-B
- uszczelka z NBR
- pierścień dociskający z polipropylenu PP-B

- pierścień mocujący z poliformaldehydu PDM
- nakrętka z polipropylenu PP-B

Konstrukcje złączek oraz uszczelki O-ring muszą zapewniać szczelność połączenia z rurą PE

2.3.3 Zasuwy i wyposażenie

W celu możliwości okresowego zamykania poszczególnych odcinków kolektorów ciśnieniowych, zgodnie z opracowaną dokumentacją techniczną należy wyposażyć kolektory ciśnieniowe w zaprojektowane zasuwy odcinające. Wymagane będzie stosowanie zasuw nożowych międzykołnierzowych z przystosowaniem do bezpośredniej zabudowy w ziemi.

Wymagane, minimalne parametry wbudowywanych zasuw: połączenia międzykołnierzowe dla ciśnienia PN 16 korpus niedzielony – jednolity odlew w całym zakresie średnic gładki przelot bez gniazda

- korpus, kolumna i płyta dociskowa wykonane z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-15 lub ze stali nierdzewnej
- element odcinający - nóż zasuw ze stali nierdzewnej
- trzpień wykonany ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem
- ułożyskowanie trzpienia za pomocą podwójnych łożysk kulkowych
- uszczelnienie trzpienia NBR o-ringowe
- szczelność w obu kierunkach przepływu
- nakrętka wykonana z prasowanego materiału kolorowego lub ze stali nierdzewnej
- wersje wykonania: z trzpieniem nie wznoszącym
- wrzeczono łożyskowane za pomocą nisko tarcowych podkładek tworzywowych
- ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy DIN 30677 w przypadku korpusu, kolumny i płyty dociskowej wykonanych z żeliwa sferoidalnego

Dla wykonania zadania inwestycyjnego, Zamawiający wymagał będzie zastosowania pakietu zasuw odcinających w ramach jednego producenta.

Wymagane min. dokumenty dla dostarczanych zasuw:

- Deklaracja zgodności z PN

Korpusy zasuw powinny posiadać oznaczenie umieszczone na przedniej i tylnej ścianie komory korpusu, które obejmuje następujące dane:

- ✓ - rodzaj zasuw (określony numerem normy na wyrób)
- ✓ - średnica nominalna
- ✓ - ciśnienie nominalne
- ✓ - rodzaj materiału korpusu
- ✓ - znak firmowy producenta

Poza tym w miejscu wskazanym w dokumentacji umieszcza się tabliczkę identyfikacyjną zawierającą następujące dane:

1. - nazwa i znak firmy
2. - numer kolejny wyrobu
3. - klasa temperatury uszczelnień
4. - znak budowlany "B" i/lub znak „CE” (gdzie ma zastosowanie)
5. - typ wyrobu

Do otwierania i zamykania zasuw odcinających należy stosować obudowy zasuw. Wymagane będzie stosowanie obudów zasuw typu teleskopowego umożliwiające dopasowanie wysokości obudowy do terenu w zakresie ruchu wrzeczona

Wymagane, minimalne parametry wbudowywanych obudów typu teleskopowego zakres obudowy teleskopowej: $R_d = 0,9 - 1,3$ m

- pręt ocynkowany o profilu kwadratowym o boku min. 18mm.

- 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 zasuw za pomocą nierdzewnej PN-EN ISO 1234:2000 zawleczeni
- zabezpieczenie przed rozerwaniem
- blacha (podkładka) oporowa umożliwiająca ustawienie obudowy na dowolnej wysokości
- rura osłonowa wykonana z PE

W celu umożliwienia dostępu do obsługi armatury wodnej zwieńczenie obudowy zasuw należy wykonać poprzez zabudowę skrzynek ulicznych do zasuw.

Wymagane, minimalne parametry wbudowywanych skrzynek ulicznych do zasuw

- ◆ materiał korpusu i pokrywy - żeliwo szare
- ◆ odlewy surowe są zabezpieczone przed korozją równomierną warstwą elastycznej powłoki antykorozyjnej
- ◆ pokrywa przylegająca na całej powierzchni obwodu oporowego korpusu.

2.3.4 Kolumny odpowietrzająco – napowietrzające [EKON] i płuczaco – spustowe [EKOS]

W celu możliwości okresowych czynności konserwacyjnych sieci kanalizacyjnej poszczególnych odcinków kolektorów ciśnieniowych, zgodnie z opracowaną dokumentacją techniczną należy wyposażyć kolektory ciśnieniowe w zaprojektowane kolumny odpowietrzająco – napowietrzające i płuczaco – spustowe. Zamawiający wymagał będzie wbudowania kolumn wielofunkcyjnych wraz z szybkozłączem do podziemnej instalacji zaworu napowietrzająco – odpowietrzającego, zaślepki serwisowej oraz stojaka hydrantowego o funkcji płuczaco - spustowej w dowolnym kierunku spełniających warunki pełnej obsługi z powierzchni terenu.

Minimalne zasadnicze cechy kolumn wielofunkcyjnych:

- wielofunkcyjność (4 funkcje opisane poniżej)
- obsługa z powierzchni terenu, zapewniająca pełne bezpieczeństwo i higienę pracy
- odcięcie przepływu na wlocie i wylocie z urządzenia
- wykonanie z materiałów odpornych na korozję
- szybkozłącze z gniazdem, wykonane w całości z materiałów niekorodujących.

Zakres stosowania kolumn wielofunkcyjnych - odpowietrzająco – napowietrzających i płuczaco – spustowych:

- ◆ napowietrzanie rurociągów – doprowadzanie dużych ilości powietrza
- ◆ odpowietrzanie rurociągów – odprowadzanie dużych ilości powietrza, odprowadzanie małych ilości powietrza pod ciśnieniem roboczym
- ◆ płukanie rurociągów
- ◆ opróżnianie rurociągów

Wymagane, minimalne parametry wbudowywanych kolumn – **kolumny EKOS i EKON wersja INOX.**

Zasadnicze wyposażenie kolumn **EKON** składa się z:

- obustronnych zasuw odcinających wraz z obudową typu teleskopowego o średnicy zgodnej ze średnicą rurociągu ciśnieniowego; min. parametry zasuw i obudów podano w pkt. 2.3.3 niniejszej specyfikacji
- kształtki rurowej (ze stali nierdzewnej), połączonej kołnierzowo na obu końcach z doziemnymi zasuwami nożowymi o średnicy nominalnej rurociągu ciśnieniowego, na którym będzie montowana kolumna. Górna część kształtki rurowej zakończona jest szybkozłączem z gniazdem DN80 umożliwiającym przezbieranie urządzenia w zależności od funkcji którą ma pełnić na

rurociągu tłocznym. Doszczelnienie szybkozłącza musi następować na powierzchni stożkowej; szybkozłącze może służyć do okresowego zainstalowania:

- zaworu odpowietrzającego – napowietrzającego,
- stojaka hydrantowego o funkcji płuczaco – spustowej, która realizowana jest przy użyciu sprężarki i wozu asenizacyjnego
- zaślepki serwisowej.

➤ na kształtce rurowej (poprzez szybkozłącze) w pozycji pionowej montowany jest zawór od- i na – powietrzający do ścieków. Zawór o następującej budowie:

- ◆ połączenia poprzez szybkozłącze, ciśnienie PN16, klasa szczelności A
- ◆ korpus, pokrywa wykonane ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 PN-EN 10088-1:2007
- ◆ drążek i pływak wykonany ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10
- ◆ zespół otwierający - zamykający (kosz kompletny) wraz z całością elementów współpracujących wykonany ze stali nierdzewnej X5CrNi18-10
- ◆ uszczelnienie korpusu z pokrywą guma NBR
- ◆ wszystkie uszczelnienia odporne na ścieki komunalne wykonane z gumy NBR
- ◆ całość wykonana z materiałów odpornych na korozję
- ◆ śruby łączące pokrywę z korpusem ze stali nierdzewnej
- ◆ kurek kulowy DN25 PN16 (ze stali nierdzewnej) – umożliwiający konserwację zaworu poprzez płukanie
- ◆ dodatkowym wyposażeniem zaworu od- i na – powietrzającego są: wykonane z tworzywa (PCV) - przewody rozprężny i napowietrzający – odpowietrzający z wyprowadzeniem ponad obudowę regulowaną (tworzywo PCV) oraz uchwyt zaworu napowietrzającego – odpowietrzającego (ze stali nierdzewnej) służący do okresowego demontażu zaworu

➤ szybkozłącze wraz z zainstalowaną na nim armaturą zabezpieczone jest w gruncie osłoną rurową o średnicy 300 mm wraz z pokrywą obudowy (tworzywo PCV)

➤ cała kolumna hydrauliczna wraz z wrzecionami zasuw, w części przypowierzchniowej, chroniona jest niepowiązaną konstrukcyjnie obudową o średnicy 600 mm odpowiednią do lokalizacji urządzenia w terenie wraz z zabudową żeliwnego wjazdu kanałowego fi 600 mm klasy min. B. Całkowita wysokość kolumny (od osi rurociągu do pokrywy obudowy) powinna wynosić ~1300 mm.

➤ pomiędzy osłoną rurową, a obudową zewnętrzną należy wykonać zasypkę żwirową

➤ klucz (ze stali nierdzewnej) do montażu i demontażu zaworu od- i na- powietrzającego oraz otwierania i zamykania zasuw,

Zasadnicze wyposażenie kolumn **EKOS** składa się z:

➤ obustronnych zasuw odcinających wraz z obudową typu teleskopowego o średnicy zgodnej ze średnicą rurociągu ciśnieniowego; min. parametry zasuw i obudów podano w pkt. 2.3.3 niniejszej specyfikacji

➤ kształtki rurowej (ze stali nierdzewnej), połączone kołnierzowo na obu końcach z doziemnymi zasuwami nożowymi o średnicy nominalnej rurociągu ciśnieniowego, na którym będzie montowana kolumna. Górna część kształtki rurowej zakończona jest szybkozłączem z gniazdem DN80 umożliwiającym przezbrajanie urządzenia w zależności od funkcji którą ma pełnić na rurociągu tłocznym, Doszczelnienie szybkozłącza musi następować na powierzchni stożkowej; szybkozłącze może służyć do okresowego zainstalowania:

➤ - stojaka hydrantowego o funkcji płuczaco – spustowej, która realizowana jest przy użyciu sprężarki i wozu asenizacyjnego

➤ - zaślepki serwisowej.

➤ szybkozłącze wraz z zainstalowaną na nim armaturą zabezpieczone jest w gruncie osłoną rurową o średnicy 300 mm wraz z pokrywą obudowy (tworzywo PCV)

➤ cała kolumna hydrauliczna wraz z wrzecionami zasuw, w części przypowierzchniowej, chroniona jest niepowiązaną konstrukcyjnie obudową o średnicy 600 mm odpowiednią do lokalizacji urządzenia w terenie wraz z zabudową żeliwnego wjazdu kanałowego fi 600 mm klasy min.

B. Całkowita wysokość kolumny (od osi rurociągu do pokrywy obudowy) powinna wynosić ~1300 mm.

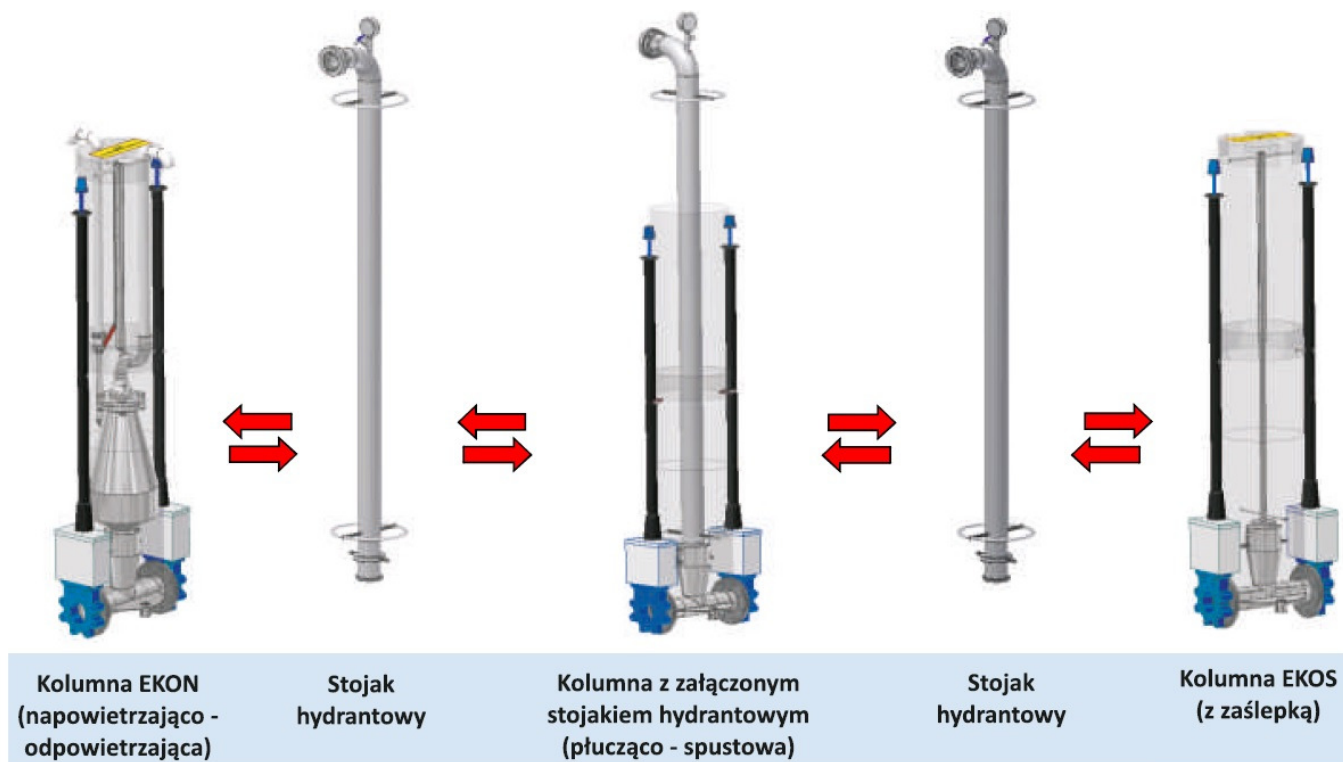
➤ pomiędzy osłoną rurową, a obudową zewnętrzną należy wykonać zasypkę żwirową.

Funkcje zaślepki serwisowej (ze stali nierdzewnej) – umożliwia zamknięcie szybkozłącza podczas normalnej pracy rurociągów tłocznych.

Funkcje stojaka hydrantowego (ze stali nierdzewnej) – umożliwia wykonywanie okresowych czynności konserwacyjnych tj. płukania lub opróżniania, które realizowane są przy użyciu sprężarki i wozu asenizacyjnego.

Minimalne wyposażenie stojaka hydrantowego:

- manometr (ze stali nierdzewnej)
- zawór kulowy rozprężny 1/2" (ze stali nierdzewnej)
- przyłącze hydrantowe (ze stali nierdzewnej)
- uchwyt (ze stali nierdzewnej)
- obręcz naprowadzająca (ze stali nierdzewnej)



➤ Schematyczne możliwości szybkiego przezbierania kolumn wielofunkcyjnych

2.3.5 Zespół zaworów: odcinającego i zwrotnego - montowany na każdym kanale bocznym ciśnieniowym (przyłączy ciśnieniowym) musi spełniać następujące warunki:

- - zawór odcinający kulowy, z kulą PVC w gnieździe z PE, z mechanizmem zabezpieczającym przed przekręceniem trzpienia z nadmierną siłą („grzechotka”)
- - zawór zwrotny kłapowy z PVC zbrojonego włóknem szklanym, zawias klapy wykonany z syntetycznego elastomeru zbrojonego tkaniną, działający sprawnie przy minimalnym przeciwcisnieniu i powodujący lokalne straty ciśnienia nie większe niż 15 cm sł. wody przy maksymalnym przepływie

➤- obudowa trzpienia i skrzynka uliczna wykonana z tworzywa sztucznego niepodatnego na korozję, umożliwiającą regulację długości, pokrywa skrzynki ulicznej żeliwna, wykrywalna przez magnetyczne detektory metali.

2.3.6 Materiały różne

Piasek (wykonywanie podsypki) – piasek na wykonanie podsypki pod rury rur powinien odpowiadać wymaganiom norm – PN-91/B 06716, PN-91/B 06716/Az1:2001. Z uwagi na warunki gruntowo- wodne, kategorie gruntów na całej długości projektowanych sieci wymagane będzie wykonywanie podsypki z piasku dowiezionego, średnioziarnistego o wskaźniku różnoziarnistości $U > 3$ oraz o gr. min. 10 cm. Do wykonania podsypki o ile nie wynika to z uwarunkowań zawartych w projekcie, można stosować grunt wydobyty z tego samego wykopu, niezamarznięty i bez zanieczyszczeń takich jak ziemia roślinna, odpadki materiałów budowlanych itp. charakteryzujący się co najmniej:

- max. średnica ziaren $d < 5$ mm,
- wskaźnik różnoziarnistości $U > 5$,
- współczynnik filtracji przy zagęszczeniu $I_s = 1,0 - k > 5 \text{ m/d}$,
- zawartość części organicznych $I < 2\%$,
- odporność na rozpad $< 5\%$.

Rury ochronne (w tym na przewiertach sterowane) – należy zastosować rury opisywane jako rury ciśnieniowe PE 100 do kanalizacji ciśnieniowej i instalacji przemysłowych, w klasie ciśnień min. PN 10 posiadające stosunek średnicy do grubości ścianki max. SDR ~17.

Z uwagi na zaprojektowany przebieg kanalizacji ciśnieniowej w stosunku do istniejącej sieci wodociągowej, w celu łatwości ewentualnej późniejszej identyfikacji poszczególnych sieci, do wykonywania sieci kanalizacji ciśnieniowej w ramach niniejszego zadania wymagane będzie stosowanie rur PE w kolorze czarnym, lub zielonym. Wyklucza się stosowania rur w kolorach: czarny z niebieskimi pasami lub niebieskim.

Płozy (opaski dystansowe) – podparcia rurociągów przewodowych w rurach ochronnych wykonane w całości z PE HD lub nylon-u. Płozy nie posiadające żadnych elementów metalowych. Przy rurach osłonowych o długości przekraczających 20 m. min. co druga płoza na rolkach. Minimalna szerokość płóz 100 mm. Maksymalna odległość pomiędzy płozami 1,25 m (0,15m od początku i od końca rury ochronnej).

Manszety – do zamknięć końcówek rur ochronnych na rurach przewodowych wykonane z elastomeru o średnicy (zgodnie z przedmiarem robót) z opaskami zaciskowymi na rury ze stali nierdzewnej. Manszety powinna cechować m.in. prosty montaż, dużą trwałość i możliwość kompensacji wydłużeń termicznych rurociągów bez rozszczelnienia połączenia.

Śruby, podkładki i nakrętki – do połączeń kształtek kołnierзовych sieci kanalizacji ciśnieniowej należy stosować śruby i podkładki ze stali nierdzewnej A2, nakrętki ze stali nierdzewnej A4; średnice i długości stosowanych śrub, podkładek i nakrętek wynikać powinny z wykonanych owierceń wbudowywanej armatury. Zamawiający wymagał będzie aby długości śrub do połączeń zostały dobrane w taki sposób aby po wykonaniu połączenia ponad nakrętkę wystawały co najmniej dwa, lecz nie więcej niż pięć zwojów gwintu śruby.

Kołnierze dociskowe do tulei – luźne, kwasoodporne PN 16 (DIN 2642) wraz z uszczelkami wykonanymi z EPDM

Woda – do robót można stosować wodę o wymaganiach jak dla celów przemysłowych.

Mieszanka betonowa – do wykonywania poszczególnych rodzajów robót należy używać mieszanki betonowe z kruszywa naturalnego, łamanego; mieszanka klasy B 15 oraz B 20. Akceptowane będzie

stosowanie mieszanki betonowej wytworzonej na budowie jak również używanie tzw. betonu towarowego (beton dostarczony jako mieszanka betonowa przez osobę lub jednostkę nie będącą wykonawcą tj.

- ◆beton produkowany przez wykonawcę poza miejscem budowy
- ◆beton produkowany na miejscu budowy, ale nie przez wykonawcę).

Rury na obudowę kolumn wielofunkcyjnych - rura trzonowa o średnicy wew. min. 600 mm, korugowana dwuwarstwowa (wewnątrz gładka a na zewnątrz karbowana) wytwarzana metodą wytłaczania z polipropylenu (PP), o min. sztywności obwodowej SN 4; wyklucza się stosowanie rur korugowanych jednowarstwowych, kolor – pomarańczowo-brązowa (zbliżona do RAL 8023)

Włazy kanałowe – elementy zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych przeznaczone do ich przykrycia produkowane z żeliwa szarego, zgodnie z normą PN-EN 124:2000 o odpowiedniej klasie wytrzymałości i średnicy min. DN 600 mm, składający się z korpusu i pokrywy tj. ruchomej części służącej do bezpośredniego zamykania studzienek kanalizacyjnych.

Taśma ostrzegawczo-lokalizacyjna (do oznaczania kanalizacji) – taśma wykonana z brązowej lub zielonej folii LDPE o grubości około 80µm (0,08 mm) z nadrukiem **UWAGA KANALIZACJA TŁOCZNA** lub **KANALIZACJA** w kolorze czarnym. Przeznaczona do oznakowania sieci kanalizacyjnej.

Wymagane min. parametry:

grubość folii – 80µm

szerokość folii – 200 – 400mm

czynnik lokalizacyjny – wkładka ze stali kwasoodpornej o szer. 6mm, gr. 0,1mm

2.A. Składowanie materiałów.

Rury.

- rury składować w wyznaczonym i ogrodzonym miejscu w położeniu poziomym na płaskim i równym terenie. Wiązki należy składować na podkładach drewnianych o szerokości 20 cm i wysokości min. 10 cm w odstępach co 1,5 m. Wysokość stosu rur nie może przekraczać 3 m. Maksymalna ilość warstw dla rur o średnicy 250 mm – 7, dla rur o średnicy 200 mm – 8 i dla rur o średnicy 160 mm - 9. Jeżeli rury składowane są bez przekładek drewnianych, należy je poprzesuwać tak aby uniemożliwić nakładanie się na siebie łączników. Długość wysuniętego końca rury poza przekładkę nie może być większa od 1,0 m. Rury w stosie zabezpieczyć przed toczeniem słupkami z kantówek zabezpieczonych klinami w odstępach co 1,5 m.
- rury z PVC-U dostarczane są w odcinkach prostych o długości do 3 m w oryginalnych fabrycznych opakowaniach (wiązkach) i powinny być składowane tak długo jak to możliwe w tych opakowaniach. Rury składować w wyznaczonym i ogrodzonym miejscu w położeniu poziomym na płaskim i równym terenie. Wiązki należy składować na podkładach drewnianych o szerokości i wysokości min. 10 cm w odstępach co 1,5 m. Maksymalna wysokość składowania 1,0 m. W czasie dłuższego składowania (powyżej 3 m-cy) rury zabezpieczyć przed działaniem promieni słonecznych, ale w sposób zapewniający przewietrzanie. Przy pracach przeładunkowych stosować odpowiednie zawiasy uniemożliwiające zaciskanie się lin na rurach. Stosować liny miękkie. W przypadku rozpięcia wiązki rury zabezpieczyć przed toczeniem się obustronnie po bokach wspornikami drewnianymi i klinami mocowanym ze sobą i podkładami w odstępach co 1,5 m.
- rury PE100 o średnicy 90 powinny dostarczane być w odcinkach prostych o długości 12 m w oryginalnych fabrycznych opakowaniach (wiązkach) i powinny być składowane tak długo jak to możliwe w tych opakowaniach. Rury o średnicy poniżej 90 mm mm dostarczane są w zwojach. Pakiet taki spięty jest taśmą, która nie powoduje uszkodzenia powierzchni rury. Rury składować wzdłuż rurociągu w położeniu poziomym na płaskim i równym terenie. Wiązki należy składować na podkładach drewnianych o szerokości i wysokości min. 10 cm w odstępach co 1,5 m. Maksymalna wysokość składowania 1,0 m. W czasie dłuższego składowania (powyżej 3 m-cy) rury zabezpieczyć

przed działaniem promieni słonecznych, ale w sposób zapewniający przewietrzanie. Przy pracach przeładunkowych stosować odpowiednie zawiasy uniemożliwiające zaciskanie się lin na rurach. Stosować liny miękkie. W przypadku rozpięcia wiązki rury zabezpieczyć przed toceniem się obustronnie po bokach wspornikami drewnianymi i klinami mocowanym ze sobą i podkładami w odstępach co 1,5 m.

- przy pracach przeładunkowych stosować odpowiednie zawiasy uniemożliwiające zaciskanie się lin na rurach. Stosować liny miękkie.

Pozostałe materiały.

Pozostałe materiały składować w zamkniętych magazynach na terenie zaplecza budowy lub zamkniętych kontenerach przenośnych. Materiały należy składować zgodnie z instrukcją producentów w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

3. SPRZĘT

Sprzęt musi spełniać wymogi opisane w ST „Wymagania ogólne” pkt 4.

3.1. Sprzęt do robót montażowych kanalizacji grawitacyjnej i ciśnieniowej

Sprzęt transportowy musi posiadać dopuszczenie do ruchu po drogach publicznych.

Wykonawca powinien posiadać min. poniższy sprzęt do wykonania robót technologicznych i transportu wewnętrznego materiałów.

- Maszyna do przewiertów sterowanych z systemem płuczkowym wraz ze stacją siłownikową i sterownią, wiertnica umożliwiająca wykonanie przewiertu do średnicy do 225 mm i maksymalnej długości przewiertu min. 125 m, żerdzie długości 3,0 m, maszyna z automatycznym podawaniem żerdzi, automatycznym smarowaniem gwintów i automatycznym kotwieniem 2 punktowym
- Żuraw samochodowy o udźwigu do 10 Mg.
- Ciągnik kołowy z przyczepą o mocy 37 kW.
- Samochód do przewozu rur o długości 12 m.
- Samochód skrzyniowy do 5 Mg.
- Samochód samowyładowczy do 5 Mg.
- Samochód dostawczy 0,9 Mg.
- Agregat prądotwórczy spalinowy umożliwiający podłączenie urządzeń technologicznych do spawania rur stalowych i zgrzewania rur PE100.
- Zgrzewarka do doczołowego zgrzewania rur posiadająca możliwość rejestracji i wydruku parametrów zgrzewania. Zgrzewarka powinna spełniać następujące wymagania: przyrząd mocujący musi dawać możliwość unieruchomienia części wraz ze stopniowym zaciskaniem bez uszkodzenia ich powierzchni, powinna mieć możliwość obróbki wirowej czoł zamocowanych części z zachowaniem ich równoległości, posiadać stabilną budowę gwarantującą eliminację naprężeń występujących w procesie zgrzewania wpływających na deformację rury i zgrzewa, powierzchnie robocze elementu grzewczego muszą być płaskie i równoległe, rozkład temperatury na powierzchniach roboczych nie może wykazywać różnic większych niż 10° C.
- Zgrzewarka do zgrzewania elektrooporowego.
- Obcinarka do rur PE.
- Prościarka do rur PE.
- Elektronarzędzia: wiertarka udarowa do wiercenia otworów o średnicy 20 mm, przecinarka do rur stalowych i betonu, szlifierka kątowa.
- Niwelator geodezyjny.
- Narzędzia ręczne: taczki, pojemniki do ręcznego przygotowania zaprawy cementowej, wiadra stalowe, komplet kluczy płaskich i oczkowych, drabiny lekkie przenośne, komplet młotków do 3 kg, drążki stalowe

o długości 1,5 m i średnicy 30 mm, poziomice do 2,5 m, belki drewniane o długości 50 cm i szerokości 20 cm, kielnie do zaprawy betonowej, komplet pasy zaciskowych do opuszczania ręcznego rur i drobnych elementów do wykopu.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 5.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi lecz głównie samochodami skrzyniowymi o ładowności do 5 Mg i do 10 Mg o długości przystosowanej do długości rur. Materiały należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesunięciem.

1. Transport rur:

- Transport rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości, takiej aby wolne końce rur poza skrzynie ładunkową nie były dłuższe od 1 m.
- Przewóz rur i prace przeładunkowe powinny odbywać się przy temperaturach powietrza zewnętrznego w przedziale od +5° C do +30° C.
- Nie wolno w trakcie prac przeładunkowych rzucać rurami.
- Nie wolno rur przeciągać po podłożu, lecz muszą być przenoszone.
- Rury transportować w pakietach fabrycznych. W przypadku transportu rur luzem należy przestrzegać następujących warunków: rury na samochodzie układać na równym podłożu na podkładach drewnianych o szerokości min. 10 cm i wysokości min. 2,5 cm – ułożonych prostopadle do ich osi (w przypadku rur PE zabezpieczonych przed zarysowaniem), rury zabezpieczyć przed przesuwaniem się za pomocą klinów i kołków drewnianych.
- W trakcie załadunku i rozładunku stosować liny miękkie (nylonowe, bawełniano - konopne).

2. Pozostałe materiały.

Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się według następujących zasad:

Materiały przewozić w fabrycznych opakowaniach i zabezpieczeniach.

W przestrzeni ładunkowej materiały układać w sposób zabezpieczający przed ich uszkodzeniem.

Materiały zabezpieczyć przed wpływem warunków atmosferycznych (deszcz, wiatr, śnieg).

Nie wolno jednych materiałów zabezpieczać drugimi.

Materiały ustawiać w przestrzeni ładownej poszczególnymi rodzajami i asortymentem.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 6.

5.1. Zasady prowadzenia robót

Przyłącza kanalizacyjne z rur PVC-U rury PVC-U układać na wyprofilowanej i zagęszczonej podsypce. Pod każdym kielichem na końcu rury wykonać niecki montażowe o szerokości 2-krotnej średnicy rury.

- podłoże naturalne lub podsypka podłoża powinny umożliwiać właściwe wyprofilowanie spodu przewodu
 - podłoże naturalne zastosować wyłącznie na gruntach suchych piaszczystych i żwirowo - piaszczystych z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.
- przed rozpoczęciem opuszczenia rury do wykopu sprawdzić wszystkie elementy rury pod kątem uszkodzeń i zanieczyszczeń. Nie dopuszcza się montażu rur z uszkodzonym kielichem lub ścianką.
- uszczelkę osadzoną w kielichu i koniec wsuwanej rury przed montażem oczyścić i posmarować właściwym smarem dopuszczonym przez producenta rur lub smarem silikonowym. Nie wolno do smarowania używać środków z pochodnych ropy naftowej.
- rurę ułożyć osiowo i wsunąć bosą końcówkę rury w kielich uprzednio ułożonej rury lub przejście szczelne w ścianie studni rewizyjnej. Sprawdzić czy rury są właściwie zabezpieczone przed uszkodzeniem podczas wsuwania rury. Przed połączeniem należy sprawdzić niezbędną głębokość wsunięcia bosego końca rury do kielicha i oznaczyć ją na jego powierzchni. Tylko pełne wsunięcie bosego końca rury do kielicha zapewnia trwałą szczelność połączenia.
- rurę wsuwać prostoliniowo do kielicha przy pomocy drążka metalowego i belki drewnianej między drążkiem i końcem rury. Drążek metalowy powinien być wbity na głębokość około 30 cm.
- w przypadku konieczności skrócenia rury, cięcie wykonać w płaszczyźnie prostopadłej do osi rury. Cięcie wykonać w specjalnie przygotowanym korytku z desek drewnianych o wielkości dostosowanej do średnicy rury. Po przecięciu, koniec rury należy sfazować po przez obróbkę jego krawędzi. Operacja ta składa się z następujących czynności: oznaczenie głębokości obróbki, ścięcie krawędzi za pomocą pilnika-zdzieraka według wymaganych wymiarów i wygładzenie obrabianej powierzchni i kątów pilnikiem-gładzikiem. Zabrania się skracania kształtek.

➤ Średnica rury – DN.	➤ Wysokość fazy.	➤ Długość fazy.
➤ 160 mm	➤ 2,4 mm	➤ 9,4 mm
➤ 200 mm	➤ 3,0 mm	➤ 11,8 mm
➤ 250 mm	➤ 3,7 mm	➤ 14,6 mm

Rurociągi ciśnieniowe z rur i kształtek PE.

Układanie rurociągu w wykopie

Na dnie wykopu należy wykonać warstwę podsypki o grubości ok. 10cm z nie zmrożonego materiału o ziarnistości poniżej 20mm nie zawierającego ostrych kamieni lub innego łamanego materiału – w ramach niniejszego zadania z piasku średnioziarnistego - dowiezionego. Warstwę ta należy zagęścić poprzez gęste udeptywanie – do 90% Proctora zmodyfik. tj. poprzez 3-krotne zagęszczenie – udeptywanie

Na podsypce układany jest rurociąg. Można go montować na dnie wykopu ale jest to mało wygodne. Bardzo często rurociąg jest montowany nad brzegiem wykopu lub wzdłuż projektowanej trasy przebiegu rurociągu (ten sposób jest stosowany przy układaniu wąskoprzodkowym) a następnie opuszczany na dno wykopu. Rurociągi mniejszych średnic mogą być opuszczane ręcznie a w przypadku rur o większej średnicy (i większej masie własnej) można w tym celu wykorzystać miękkie zawiesia lub rolki nanizane na linę i zaczepione do łyżki koparki (zastosowanie rolek przeciąganych wzdłuż rurociągu przyspiesza całą operację). Rurociąg opuszczać do wykopu przestrzegając zasady, że promień gięcia rury nie może być mniejszy od 50 średnic.

Zasadę tą należy również stosować w przypadku montażu rur w wykopie.

Do bardzo małej zmiany kierunku trasy (w zakresie < 10 °) rurociągu można realizować na drodze gięcia rur. Sposób ten jest o tyle korzystny, że eliminuje konieczność wykonywania dodatkowych połączeń (skracać czas budowy i zwiększając niezawodność rurociągu) a ponadto zmniejsza zaburzenia przepływu medium (mniejsze opory przepływu).

Poniżej określono wymagania dotyczące procesu zamykania przepływu medium (ścieków sanitarnych) w kolektorach ściekowych (rurociągach ciśnieniowych) wykonanych z polietylenu.

Ponadto określono standardowe wymagania dla urządzeń służących do zamykania przepływu ścieków sanitarnych metodą zaciskania.

Urządzenia służące do zaciskania rur PE

Zaciski do rur polietylenowych z uwagi na sposób przemieszczania się elementu roboczego dzielimy na:

- śrubowe o napędzie ręcznym,
- hydrauliczne o napędzie ręcznym,
- hydrauliczne o napędzie mechanicznym.

Zaciski do rur polietylenowych powinny posiadać:

- równoległe elementy zaciskające o konstrukcji niepowodującej uszkodzenia rur,
- ograniczniki zabezpieczające przed uszkodzeniem rury w wyniku nadmiernego jej ściśnięcia,
- w przypadku zacisków hydraulicznych mechanizm zabezpieczający przed przypadkowym zluzowaniem zacisku.

Elementy zaciskające powinny mieć kształt pojedynczych lub podwójnych okrągłych wałków lub płaskowników z zaokrąglonymi krawędziami, których szerokość powierzchni płaskiej powinna być nie mniejsza niż $2 \times R$ (R - minimalny promień krawędzi elementów zaciskających). Inne kształty również mogą być stosowane, o ile promienie ich krawędzi nie są mniejsze od określonych w Tabelicy nr 1, a stopnie zacisku są zgodne z Tabelicą nr 2.

Tabelica nr 1 - Minimalne promienie krawędzi elementów zaciskających

Nominalna średnica zewnętrzna rury PE – d_n mm]	Minimalny promień krawędzi elementów zaciskających - R [mm]
16-63	16
75-110	19
125-200	25
225-315	37

W praktyce najczęściej stosowane są zaciski z walcowymi elementami zaciskającymi.

Minimalne średnice dla walcowych elementów zaciskających zostały przedstawione w Tabelicy nr 2.

Tabelica nr 2 - Minimalne średnice walcowych elementów zaciskających

Nominalna średnica zewnętrzna rury PE - d_n [mm]	Minimalna średnica elementu walcowego [mm]	Stopień zacisku %
16-63	25	80
75-110	38	
125-200	50	
225-315	74	90

Zaciskanie rur PE

Wymagania ogólne

Procesowi zaciskania można poddawać rury polietylenowe klasy PE 80, PE 100 oraz PE 100RC dla których potwierdzono odporność na zaciskanie.

Rury mogą ulec uszkodzeniu podczas procesu zaciskania w przypadku, gdy:

- nie jest przestrzegana procedura zaciskania określona w niniejszym standardzie,
- czas zaciśnięcia rury jest zbyt długi,
- niewłaściwie ustawiono ograniczniki zacisku (przekroczony stopień zacisku),
- rura zaciskana jest więcej niż jeden raz w tym samym miejscu,
- temperatura otoczenia podczas zaciskania jest niższa niż zalecana przez producenta rur.

Przed wykonaniem procesu zaciskania należy:

- przygotować miejsce pracy,
- sprawdzić temperaturę otoczenia,
- sprawdzić nominalną grubość ścianki rury (oznakowanie rury, dokumentacja techniczna),
- dokonać oględzin zewnętrznej powierzchni rury w miejscu umieszczenia zacisku, celem lokalizacji potencjalnych pęknięć, zadrapań, itp.,
- oczyścić powierzchnie robocze zacisku oraz powierzchnie rury,
- ustawić ograniczniki zapobiegające nadmiernemu zaciśnięciu.

Przy zaciskaniu rur PE należy stosować odpowiednie prędkości posuwu elementów zaciskających określone w pkt. „Prędkości zaciskania i luzowania zacisku powinny być jak najmniejsze, przy czym prędkość luzowania zacisku jest parametrem decydującym o poprawności wykonania operacji zaciskania. Rura polietylenowa musi mieć odpowiednio dużo czasu dla kompensacji naprężeń powstających w wewnętrznej warstwie ścianki podczas zaciskania rury. Największe ryzyko uszkodzenia rury występuje podczas zbyt szybkiego luzowania zacisku. Uszkodzenia rury powstają na wewnętrznej powierzchni ścianki lub w jej bezpośrednim sąsiedztwie i nie są widoczne z zewnątrz.

Niedopuszczalne jest bezpośrednie nagrzewanie rury (np. nagrzewnicą), ponieważ przy dużym oporze cieplnym polietylenu podniesienie temperatury na wewnętrznej powierzchni ścianki, gdzie występują największe naprężenia (podczas stosowania zacisku), wymaga długiego czasu grzania przy odpowiednio wysokiej temperaturze, a to powoduje nadmierne uplastycznienie zewnętrznej powierzchni rury i uniemożliwia bezpieczne stosowanie zacisku.

Całkowity czas zaciśnięcia liczony od momentu zainstalowania zacisku na rurze do jego usunięcia nie powinien przekroczyć 8 godzin. Przekroczenie tego czasu może spowodować uszkodzenie rury.

Procedura zaciskania rur

Proces zaciskania należy przeprowadzić przestrzegając niżej wymienionych zasad:

- 1) Należy dobrać odpowiedni rodzaj zacisku do rury. Zacisk powinien być wyposażony w odpowiednio przygotowane ograniczniki właściwe dla nominalnej średnicy i SDR zaciskanej rury,
- 2) Zacisk na rurze należy zamontować centralnie i prostopadle do jej osi. Odległość zacisku od zgrzewu doczołowego, elektrooporowego bądź połączenia PE/stal powinna wynosić minimum $3 \times d_n$, lecz nie mniej niż 300 mm (przyjmujemy wartość większą). Każdorazowo należy zwrócić uwagę na stan powierzchni roboczych zacisku. Zabrudzone, szorstkie powierzchnie mogą trwale uszkodzić rurę PE.
- 3) Zamykanie przepływu z wykorzystaniem urządzeń do zaciskania rur PE powinno odbywać się w warunkach kontrolowanych. Zaciskanie rury powinno odbywać się z określoną prędkością (Tablica nr 3). Dla rur o średnicy powyżej d_n 63 należy zrobić dwie jednogminutowe przerwy w procesie zaciskania. Pierwszą po osiągnięciu 50% zaciśnięcia, drugą po osiągnięciu 75% zaciśnięcia.
- 4) Po zetknięciu się wewnętrznych ścianek rury (wyczuwalny, zwiększony opór lub wskazanie ogranicznika) należy zrobić jednogminutową przerwę dla wszystkich średnic rur. Następnie należy kontynuować zaciskanie do momentu osiągnięcia wartości granicznej (zetknięcie ogranicznika z elementami roboczymi zacisku).

Tablica nr 3 – Maksymalne prędkości zaciskania rur PE odniesione do temperatury otoczenia

Temperatura otoczenia [°C]	Prędkość zaciskania [mm/min]
0-10	5
>10-25	10
>25	15

Uwaga!

W przypadku, gdy jeden zacisk może nie zatrzymać przepływu całkowicie, dla 100% skuteczności odcięcia może być potrzebne zastosowanie drugiego zacisku. W takim przypadku odległość między zaciskami nie może być mniejsza niż $6 \times d_n$. Wszelkie prace muszą być prowadzone za obydwojema zaciskami

Procedura luzowania zacisku

Proces luzowania należy przeprowadzić przestrzegając niżej wymienionych zasad:

Proces luzowania powinien przebiegać w warunkach kontrolowanych przy ściśle określonych prędkościach. Luzowanie zacisku nie może odbywać się z prędkością większą niż 10 mm/min.

Maksymalne prędkości luzowania zacisku przedstawiono w Tablicy nr 4.

Tablica nr 4 – Maksymalne prędkości luzowania zacisku odniesione do temperatury otoczenia.

Temperatura otoczenia [°C]	Prędkość luzowania [mm/min]
0-10	5
>10	10

- Luzowanie zacisku dla rur o średnicy d_n większej od 63 mm powinno obejmować dwie jednogminutowe przerwy, pierwszą po osiągnięciu 75% zaciśnięcia, a drugą po osiągnięciu 50% zaciśnięcia rury.
- Po całkowitym zluźnieniu zacisku należy przywrócić rurze polietylenowej przekrój kołowy, poprzez zastosowanie obejm lub poprzez obrócenie zacisku o 90 stopni w stosunku do zaciskanego miejsca i częściowe zaciśnięcie rury. Przy operacji przywracania przekroju kołowego nie wolno zaciskać całkowicie rury.
- Po przywróceniu przekroju kołowego zdemontować zacisk.
- Należy zawsze sprawdzić szczelność rury oraz ewentualne uszkodzenie w miejscu zaciskania (np. pęknięcie, zarysowanie itp.) W przypadku stwierdzenia uszkodzenia należy wymienić uszkodzony odcinek rury lub zastosować obejmę naprawczą/wzmacniającą.
- Miejsce zaciskania rury należy trwale oznakować np. opaską identyfikacyjną (taśma PE) lub niezmywalnym pisakiem. Dodatkowo zaleca się zabezpieczenie poprzez zastosowanie obejm naprawczych /wzmacniających.

Minimalne wymagania dla opasek naprawczych:

Opaska naprawcza jedno- lub wieloczęściowa. Przystosowana do długotrwałej naprawy całkowicie złamanych rur do 2" Ø nominalnej. Wszystkie części metalowe ze stali nierdzewnej - 1.4301 (V2A). Minimalna długość opaski 100 mm.

Materiał	Zakres tolerancji	Uszczelka gumowa	Zastosowanie
Stal nierdzewna V2A (1.4301) Śruby powlekane teflonem	dla rur Ø 19 - 64 mm = ok. 4 mm	NBR (Nitrilkautschuk) - do gazu, wody, oleju oraz innych substancji Wytrzymałość na temperatury od -40°C do +106°C Inne rodzaje gumy także dostępne	Woda: do 16 barów Gaz: do 1 bara Opaski przeznaczone są do naprawy uszkodzonych rur z żeliwa, stali, PCV/PE oraz AC. Przystosowane do gazu i wody DIN 3535.

Zaciskanie rur z warstwą ochronną

•Zaciskanie rur z warstwą ochronną jest możliwe po usunięciu wierzchniej warstwy. Rura po usunięciu warstwy ochronnej odpowiada wymiarowo standardowej rurze z polietylenu, dlatego również te same narzędzia i techniki zaciskania znajdują tu zastosowanie. Usunięcie warstwy ochronnej powinno odbyć się z zastosowaniem stosownych urządzeń odcinających i nie może wpływać destrukcyjnie na powierzchnie rury.

Zaciskanie rur w sytuacjach awaryjnych

W sytuacjach awaryjnych, w których konieczne jest szybkie zaciśnięcie rurociągu, dla powstrzymania wypływu medium, stosowanie procedury zaciskania jest nieuzasadnione. W takim przypadku wysoce prawdopodobne jest uszkodzenie rury podczas jej zaciskania. Po powstrzymaniu wypływu medium należy na rurociągu zainstalować drugi zacisk zgodnie z procedurą zaciskania (w odległości nie mniejszej niż $6 \times d_n$). Podczas usuwania głównego uszkodzenia należy również usunąć odcinek rurociągu zaciśnięty pierwszym zaciskiem.

Montaż rurociągów

Na etapie montażu rurociągów wykorzystywane są różne techniki. Poszczególne elementy systemu mogą być łączone metodą zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego bądź też przy wykorzystaniu łączników mechanicznych (np. kształtek zaciskowych). Do łączenia z armaturą lub rurociągami wykonanymi z materiałów innych niż PE mogą być wykorzystywane kształtki kołnierzowe lub odpowiednie łączniki mechaniczne.

Szczegółowe opisy poszczególnych technik przedstawiono poniżej.

I. Zgrzewanie doczołowe

Łączenie rur polietylenowych metodą zgrzewania doczołowego polega na ogrzaniu i odpowiednim uplastycznieniu końców łączonych elementów poprzez styk ich powierzchni czołowych z płytą grzewczą a następnie wzajemnym dociśnięciu łączonych elementów do siebie z odpowiednią siłą, po uprzednim usunięciu płyty grzewczej. Uznaje się, że wytrzymałość montażową złącze uzyskuje po upływie czasu chłodzenia (dopiero wówczas można wypiąć łączone elementy z zacisków zgrzewarki), a pełną obciążalność zgrzeina uzyskuje dopiero po całkowitym ochłodzeniu (temperatura w dowolnym jej punkcie nie przekracza 20°C lub temperatury otoczenia). Technika ta będzie stosowana w ramach niniejszego zadania inwestycyjnego do łączenia elementów o średnicy 90 mm i większej a ponadto rury powinny być w odcinkach prostych (sztangach).

Warunki, w jakich Wykonawca będzie zmuszony przeprowadzać zgrzewanie doczołowe, mogą być skrajnie różne. Zgrzewanie w temperaturach wyższych niż 30°C zdarza się w naszym kraju niezbyt często, a jedynym efektem w takim przypadku może być nieznacznie większa wypływka. Więcej zagrożeń niesie ze sobą zgrzewanie w temperaturach niższych (zwłaszcza poniżej 0°C). Wynika to z szybszego, niż w normalnych warunkach, chłodzenia nagranych powierzchni, zmniejszonej elastyczności polietylenu i jego zmniejszonej udatności. Szybsze chłodzenie nagranych powierzchni sprawia, że tzw. czas przestawienia, w którym należy odsunąć nagrzane końce łączonych elementów od płyty grzewczej, usunąć płytę i docisnąć elementy do siebie, ulega skróceniu.

Wykonanie tej operacji w dłuższym czasie grozi powstaniem na powierzchni nagranych końców grubszej niż normalnie schłodzonej warstwy materiału, czyli tzw. „kożucha”, którego większa niż zwykle część pozostanie na powierzchni łączenia elementów. Rozwiązaniem tego problemu może być rozłożenie nad miejscem zgrzewania namiotu ochronnego i za pomocą dmuchawy podniesienie temperatury powietrza w jego wnętrzu (należy zapobiec wzbijaniu się kurzu w powietrze).

Podobny wpływ na efekt końcowy zgrzewania jak niska temperatura otoczenia może mieć nie osłonięcie miejsca zgrzewania przed wiatrem podczas wietrznej pogody. Dobrą praktyką jest zamykanie zawsze, a nie tylko podczas wietrznych dni, przeciwległych końców łączonych odcinków rur korkami (np. tymi samymi,

które są zakładane na końce rur w fabryce) zapobiegającymi przed powstawaniem przeciągów we wnętrzu rur w trakcie zgrzewania.

Równie niekorzystny wpływ na jakość połączenia ma wilgoć. Przyspiesza ona chłodzenie nagranych końców łączonych elementów, a dodatkowo, w przypadku bardzo dużej wilgotności cząsteczki pary wodnej mogą zostać zamknięte pomiędzy łączonymi końcami i powodować tworzenie się pustych przestrzeni osłabiających połączenie. W związku z tym, przy dużej wilgotności powietrza, w czasie deszczu lub w czasie występowania mgły należy miejsce zgrzewania osłonić namiotem, a powietrze wewnątrz osuszyć nagrzewnicą.

Namiot ochronny należy rozstawić również wtedy, gdy połączenia wykonujemy tam, gdzie występuje zapylenie. Kurz osiadający na powierzchni łączonych elementów po ich odsunięciu od płyty grzewczej nie będzie w pełni usunięty na zewnątrz wraz z wypływką (podobnie jak ma to miejsce z "kożuchem") i dodatkowo będzie osłabiać połączenie.

Ważne jest również właściwe przygotowanie samego miejsca przeprowadzania zgrzewania.

Należy tutaj uwzględnić wszelkie czynniki, które mogą wpłynąć na jakość wykonywanego połączenia.

Znane są przypadki, kiedy źdźbło trawy, które dostało się pomiędzy końce łączonych elementów w trakcie ich dociskania po usunięciu płyty grzewczej, było przyczyną kłopotów z szczelnością wykonanego rurociągu. Przy zgrzewaniu na łące, godne polecenia jest ustawienie zgrzewarki na płycie (np. ze sklejki lub blachy) lub arkuszu rozłożonej na ziemi folii, aby podmuch powietrza lub ruch nogi czy części ruchomej zgrzewarki nie był przyczyną nieszczelności rurociągu.

Ważne jest też utrzymywanie w czystości powierzchni styku płyty grzewczej. Czyścić je można wacikami lub ręcznikami papierowymi nie pozostawiającymi kłacek nasączonych płynem czyszczącym. Czynność tę należy wykonywać przed każdym rozpoczęciem prac. Dobrze też jest wykonać pierwszy zgrzew jako „próbny”. Pozwoli to, po ocenie kształtu wypływki, określić właściwość doboru parametrów procesu zgrzewania oraz dodatkowo oczyścić miejsce styku płyty grzewczej z łączonymi elementami.

Biorąc pod uwagę temperaturę topnienia, stosowane czasy grzania i fakt szybszej degradacji polietylenu w wysokich temperaturach, temperatura płyty grzewczej powinna zawierać się w zakresie $200 \div 220^{\circ}\text{C}$, przy czym dla materiałów o wskaźniku szybkości płynięcia należącym do grupy MFI 010 i elementów o grubszych ściankach należy stosować niższe wartości.

W ostatniej fazie zgrzewania doczołowego, tj. chłodzenia pod ciśnieniem, nie wolno przyspieszać procesu chłodzenia. Musi on przebiegać naturalnie, gdyż ze względu na niską przewodność cieplną polietylenu, schłodzeniu ulegnie jedynie wierzchnia warstwa zgrzeiny a temperatura w jej wnętrzu pozostanie prawie niezmieniona. W takiej sytuacji powstaną duże naprężenia wewnętrzne, które zmniejszą wytrzymałość połączenia.

Metody zgrzewania doczołowego nie wolno stosować do łączenia rur zwijanych w kręgi. Są to zazwyczaj rury o stosunkowo małej grubości ścianki, a dodatkowo odkształcenia, jakim one uległy na skutek pozostawiania w zwoju, będą utrudniały uzyskanie zgrzeiny o odpowiedniej jakości.

Techniką zgrzewania doczołowego można łączyć elementy o tej samej średnicy nominalnej, tej samej grubości ścianki i tej samej grupie MFI. Jeżeli zachodzi konieczność połączenia dwóch elementów o tej samej średnicy nominalnej, tej samej grubości ścianki lecz różnej grupie MFI, to takie połączenie powinno być wykonane w warunkach warsztatowych aby do minimum ograniczyć wpływ niekorzystnych warunków otoczenia na jakość zgrzewu. Jeżeli połączenie takie musi być wykonywane w warunkach polowych, to zalecane jest użycie techniki elektrooporowej.

Technologia zgrzewania doczołowego (cykl jednociśnieniowy)

Przedstawiona poniżej technologia ma zastosowanie przy wykonywaniu połączeń przy użyciu zgrzewarek pracujących w trybie manualnym. Uwagi na temat zgrzewarek pracujących w trybie automatycznym przedstawia na końcu rozdziału.

Zgrzewy doczołowe, w przeciwieństwie do zgrzewów elektrooporowych, wraz z upływem czasu stają się coraz słabszym „ogniwem w łańcuchu”. Wytrzymałość długoczasowa zgrzein doczołowych jest mniejsza niż wytrzymałość długoczasowa rury i dla dobrze wykonanych połączeń waha się na poziomie $0,8 \div 0,9$. W związku z tym, łącząc elementy tą metodą należy zachować czystość i stosować podane w tabelach parametry procesu (parametry wg NEN 7200).

1. Sprawdzić stan urządzeń i narzędzi niezbędnych do wykonania procesu zgrzewania.

Zgrzewarka powinna posiadać ważne świadectwo kalibracji, szczęki ruchome winne przemieszczać się po prowadnicach płynnie, płyta grzewcza nie powinna posiadać ubytków w powłoce teflonowej, niedopuszczalne są jakiegokolwiek wycieki oleju hydraulicznego, przerwy w izolacji przewodów elektrycznych itd.

2. W razie potrzeby ustawić namiot ochronny.

W przypadku wietrznej pogody, niskiej temperatury otoczenia, zapylenia lub dużej wilgotności należy miejsce montażu osłonić namiotem ochronnym i ewentualnie uruchomić nagrzewnicę aby podnieść temperaturę lub zmniejszyć wilgotność powietrza w otoczeniu zgrzewarki.

3. Oczyszczyć końce łączonych elementów.

Składowane na wolnym powietrzu lub w magazynie rury i kształtki mogą być pokryte z zewnątrz i od wewnątrz warstwą błota lub kurzu. Aby ich drobiny nie dostały się na powierzchnię łączenia, końce elementów winny być oczyszczone co najmniej na długości 10 cm. Wstępne czyszczenie można wykonać suchym ręcznikiem papierowym. Ostateczne czyszczenie winno być wykonane z użyciem płynu czyszczącego, który usunie tłuszcz i ewentualną wilgoć.

4. Zamocować łączone elementy w uchwytach zgrzewarki.

Do mocowania rur należy zawsze używać pary uchwytów. Koniec rury zamocowany w dwóch uchwytach nie będzie w stanie przemieszczać się w trakcie procesu zgrzewania. Przy zgrzewaniu małych kształtek (np. kolan) dopuszczalne jest ich mocowanie w jednym uchwycie. Należy pamiętać, że element o mniejszej wadze montowany jest w ruchomej parze uchwytów.

Rury mocujemy zawsze w jednakowej pozycji: napisem ku górze. Ułatwi to odczyt napisów a ponadto przy łączeniu rury z rurą gwarantuje ograniczenie do minimum wpływu owalizacji rury na jakość zgrzeiny (dopuszczalna owalizacja rury wynosi 1,5%).

5. Zmierzyć ciśnienie oporu przemieszczania się elementu zamocowanego w ruchomym uchwycie zgrzewarki; jeżeli używamy zgrzewarki manualnej bez rejestratora – wpisać tę wartość do karty zgrzewu.

Dla zmniejszenia oporów ruchu rury winny być układane na sprawnych podporach rolkowych, a te powinny stabilnie stać na gruncie. Niewłaściwe określenie oporów ruchu lub zmiana siły docisku rury do płyty grzewczej podczas dogrzewania może spowodować np. odsunięcie się końca rury od płyty grzewczej i niedostateczne jego uplastycznienie, co z kolei wpływa na jakość zgrzeiny.

6. Oczyszczyć powierzchnie tnące struga, wstawić strug pomiędzy końce łączonych elementów i po ustawieniu ciśnienia strugania i włączeniu struga splanować ich powierzchnie czołowe; strugać do momentu uzyskania ok. trzech zwojów ciągłego wióra na obu łączonych końcach.

Celem tej operacji jest zapewnienie wzajemnej równoległości powierzchni czołowych łączonych elementów i ich odpowiedniej gładkości. Ponadto, w ramach tej operacji usuwana jest z czoł elementów utleniona warstwa polietylenu odsłaniając tym samym czysty, nie zdegradowany materiał.

7. Powoli odsunąć łączone elementy od struga, wyłączyć strug i po jego zatrzymaniu się wyjąć ze zgrzewarki i odstawić do stojaka.

Ze względów bezpieczeństwa nie wyjmować struga przy obracającej się tarczy z nożami tnącymi !!!

Powolne odsuwanie łączonych elementów od tarczy struga ma na celu zmniejszenie garbu jaki powstanie w miejscu odejścia noży tnących od powierzchni obrabianych elementów. Garb o wysokości równej grubości skrawanego wióra będzie powodować punktowe zwiększenie szerokości wałeczka wypływki w miejscu jego wystąpienia.

8. Nie dotykając oczyszczonych powierzchni usunąć wióry spod zgrzewarki, z zewnątrz i wewnątrz końców łączonych elementów.

Najlepiej jest to robić przy pomocy metalowego haczyka. W przypadku zabrudzenia obrobionej powierzchni (np. przez dotknięcie palcami) należy ją ostrugać ponownie lub oczyścić płynem czyszczącym.

9. Sprawdzić i ustawić ciśnienie zgrzewania „p₁” (równe co do wartości ciśnieniu łączenia „p₃”).

Przyjmuje się ciśnienie docisku na poziomie 0,15 MPa, choć może wahać się w przedziale od 0,12 do 0,18 MPa, a w przypadku niektórych rodzajów materiału nawet do 0,22 MPa. Ciśnienie docisku przelicza się na siłę docisku mnożąc pole przekroju rury (kształtki) przez ciśnienie docisku (ogólne tabele parametrów procesu zgrzewania, podawane np. przez producentów rur, określają siłę docisku). W zależności od wielkości siłowników hydraulicznych zamontowanych w zgrzewarce, w oparciu o wykresy dołączone do zgrzewarki, należy określić wartość ciśnienia oleju hydraulicznego w układzie odpowiadającego wymaganej sile docisku. Jeżeli stosujemy tabele parametrów procesu zgrzewania dostarczone przez producenta zgrzewarki, to należy upewnić się, czy producent rur (kształtek) nie zaleca stosowania innego niż 0,15 MPa ciśnienia docisku. Jeżeli taki przypadek ma miejsce, to należy zastosować parametry zgrzewania zalecane przez producenta rur (kształtek).

Te same parametry stosujemy dla zgrzewania elementów SDR 17,6 (rury) i SDR 17 (kształtki).

10. Dosunąć do siebie i docisnąć pełnym ciśnieniem zgrzewania końce łączonych elementów a następnie sprawdzić ich przyleganie; szczeliny powstałe w wyniku niedokładności obróbki nie powinny być większe niż 0,5 mm.

Docisnięcie do siebie końców łączonych elementów pełnym ciśnieniem zgrzewania pozwala sprawdzić, czy zostały one dostatecznie mocno zamocowane w zaciskach zgrzewarki. Szczeliny większe niż 0,5 mm powodowałyby wydłużenie czasu grzania wstępnego i wpływały na wzrost różnic w grubościach wałeczków wypływki na całej długości zgrzeiny. To z kolei mogłoby być zakwestionowane przez Inspektora Nadzoru odbierającego roboty.

11. Sprawdzić, czy łączone elementy zostały zamocowane współosiowo; wzajemne przesunięcie łączonych elementów nie może przekraczać 10% grubości ich ścianki.

Przesunięcia osiowe łączonych elementów powinny być jak najmniejsze, gdyż im większa niewspółosiowość, tym mniejsza efektywna powierzchnia styku łączonych elementów i tym mniejsza wytrzymałość połączenia. Wielkość niewspółosiowości określa się poprzez wielkość przesunięcia względem siebie zewnętrznych powierzchni łączonych elementów.

Te same kryteria stosujemy dla zgrzewania elementów SDR 17,6 (rury) i SDR 17 (kształtki).

12. W razie konieczności wycentrować łączone elementy; jeżeli szczelina pomiędzy dociśniętymi czołami łączonych elementów stanie się większa niż 0,5 mm, to należy powtórzyć operację skrawania (czynności z pkt. 7-9).

Centrowanie przeprowadza się poprzez pokręcanie śrubami dociskowymi uchwytów zgrzewarki. Po przeprowadzeniu takiej regulacji może się zdarzyć, że szczelina pomiędzy czołami łączonych elementów powiększy się i przekroczy dozwoloną wartość (w szczególności dotyczy elementów dużych średnic).

13. Sprawdzić temperaturę płyty grzewczej ($200 \div 220^{\circ}\text{C}$).

Niższe temperatury ($205 \div 210^{\circ}\text{C}$) stosujemy dla materiałów, których wskaźnik szybkości płynięcia ma wyższą wartość (grupa MFI 010). Dla materiałów, których wskaźnik szybkości płynięcia należy do grupy MFI 005 stosujemy wyższe temperatury płyty grzewczej (ok. 220°C).

W przypadku zgrzewania rur o większych grubościach ścianek (powyżej 20 mm) ze względu na dłuższy czas kontaktu polietylenu z płytą grzewczą i związaną z tym degradację materiału można obniżyć temperaturę płyty grzewczej (o $5 \div 10^{\circ}\text{C}$).

14. Rozsunąć łączone elementy i umieścić między nimi płytę grzewczą.

Przed wstawieniem płyty grzewczej należy się upewnić, że jej powierzchnie styku z łączonymi elementami są czyste. W razie wątpliwości można je przetrzeć rolką papieru niewłóknistego lub innym materiałem stosowanym podczas zgrzewania do czyszczenia powierzchni. Całą operację należy przeprowadzić w jak najkrótszym czasie, aby na powierzchnie styku nie dostały się zanieczyszczenia (np. kurz, drobiny wilgoci itp.), które mogłyby obniżyć wytrzymałość połączenia.

15. Dosunąć elementy do płyty grzewczej i utrzymywać ciśnienie docisku na poziomie „p₁” do chwili uzyskania na całym obwodzie wypływu o określonej grubości.

Celem nagrzewania końców łączonych elementów pod ciśnieniem jest uzyskanie odpowiedniej temperatury wyjściowej do operacji dogrzewania oraz zapewnienie pełnego styku powierzchni czołowych zgrzewanych elementów.

Przy zgrzewaniu, strefy materiału które będą ze sobą łączone, muszą być podgrzane w takim stopniu, aż przejdą w stan plastyczny. Przy przejściu ze stanu elastycznego w stan plastyczny materiał ulega topnieniu i odbywa się to w dość wąskim zakresie temperatur (ok. $125 \div 130^{\circ}\text{C}$). Ponieważ różna może być temperatura początkowa łączonych elementów i w związku z tym różny czas potrzebny do podgrzania ich końców do temperatury topnienia, to czas ten nie jest określany wprost lecz przez wystąpienie zjawiska topnienia materiału na końcach elementów. W ten sposób uzyskuje się zawsze te same warunki początkowe do następnej operacji w procesie zgrzewania doczołowego czyli dogrzewania.

Stopienie niewielkiej ilości materiału na końcach łączonych elementów i uzyskanie malej wypływu na całym ich obwodzie jest gwarancją, że w ten sposób znikły nierówności powierzchni czołowych i od tej chwili całą powierzchnia przekroju elementy stykają się z płytą grzewczą. Dzięki temu do końców obu elementów będzie dostarczana jednakowa ilość ciepła.

16. Zmniejszyć ciśnienie docisku do poziomu „p₂” (ciśnienie posuwu) i dogrzewać końce łączonych elementów przez czas podany przez ich producenta w odpowiedniej instrukcji montażowej lub tabeli parametrów procesu zgrzewania.

Zmniejszenie ciśnienia do poziomu ciśnienia posuwu sprawia, że końce łączonych elementów nie są już dociskane do płyty grzewczej a jedynie do niej dotykają. Ciepło emitowane przez płytę grzewczą wnika głębiej w końce elementów, uplastyczniając warstwę materiału o grubości zależnej od czasu dogrzewania. W przypadku zgrzewania elementów o grubszych ściankach czas dogrzewania jest dłuższy i w przypadku źle ustawionej temperatury płyty grzewczej może to prowadzić do degradacji warstwy materiału bezpośrednio stykającej się z płytą.

17. Rozsunąć elementy, a następnie jak najszybciej wyjąć płytę grzewczą i ponownie dosunąć do siebie łączone elementy zwiększając ciśnienie docisku do poziomu „ p_3 ” = „ p_1 ” (ciśnienie łączenia); czas „ t_4 ”, w którym należy uzyskać wzrost ciśnienia do poziomu „ p_3 ” jest zależny od grubości ścianki łączonych elementów – przyjmuje się 1 sekundę na każdy milimetr grubości ścianki.

Z chwilą odsunięcia końców łączonych elementów od płyty grzewczej nagrzane powierzchnie stygną i tworzą tzw. „kozuch”. Im dłuższy czas przestawienia, tym grubsza jest warstwa „kozucha” i w związku z tym, czas przestawienia powinien być jak najkrótszy. Kiedy powierzchnie czołowe łączonych elementów są do siebie dociskane, część uplastycznionego materiału jest wyciskana na zewnątrz tworząc wypływkę zewnętrzną a część materiału jest wyciskana do wewnątrz rury i tworzy wypływkę na jej powierzchni wewnętrznej. Wraz z materiałem tworzącym wypływkę (wewnętrzna i zewnętrzna) poza strefę łączenia usuwana jest znaczna część „kozucha”. Jednakże pewna jego część pozostaje w strefie łączenia i decyduje o wytrzymałości zgrzeiny (głównie długoczasowej).

18. Utrzymywać ciśnienie łączenia „ p_3 ” przez czas łączenia „ t_5 ” (ok. 1,5 minuty na każdy milimetr grubości ścianki łączonych elementów).

Utrzymując docisk łączonych elementów zapewniamy odpowiedni poziom dyfuzji molekularnej. Łańcuchy polimeru jednego elementu mieszają się z łańcuchami drugiego elementu i w miarę chłodzenia materiału tworzą jednolity materiał. Ciśnienie należy utrzymywać do momentu, kiedy będziemy mieli pewność, że uplastyczniony materiał w całości schłodził się poniżej temperatury topnienia i w ten sposób przeszedł w stan elastyczny. Zbyt wczesne obniżenie ciśnienia może obniżyć stopień dyfuzji molekularnej i tym samym zmniejszyć wytrzymałość połączenia.

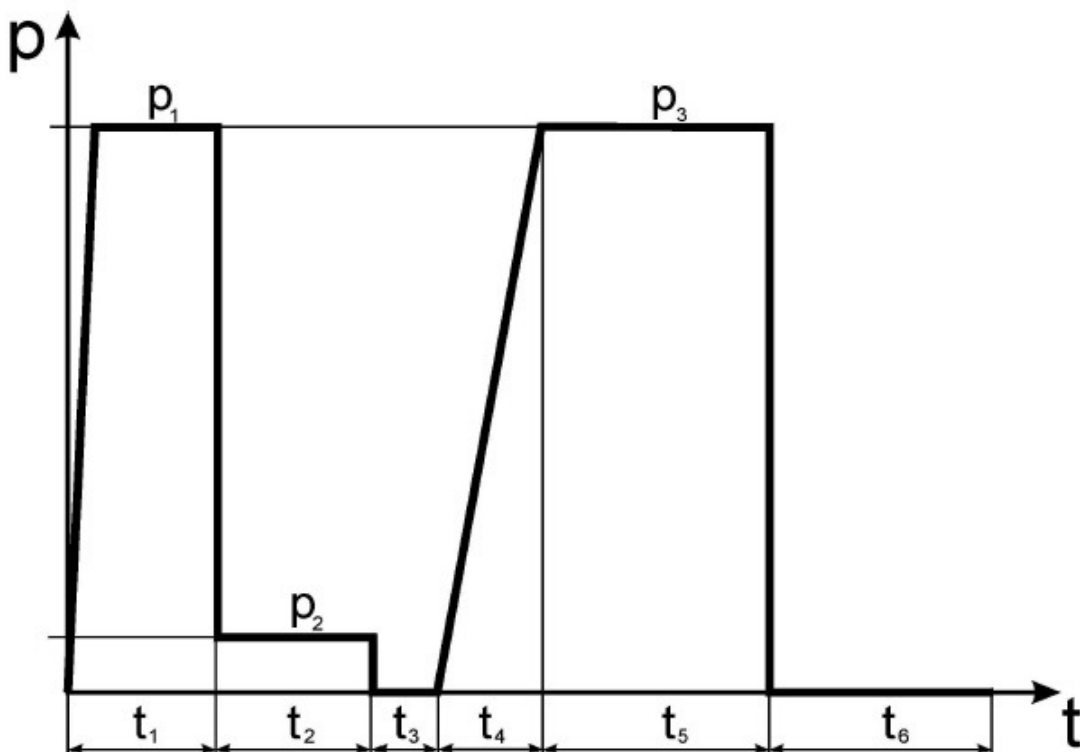
19. Obniżyć ciśnienie do zera i chłodzić zgrzeinę przez czas „ t_6 ” (ok. 1,5 minuty na każdy milimetr grubości ścianki łączonych elementów).

We wstępnie schłodzonym połączeniu nie zachodzi już proces dyfuzji molekularnej, więc można obniżyć ciśnienie docisku, jednakże materiał ma dość wysoką temperaturę, więc wytrzymałość połączenia jest jeszcze zbyt mała by przenosić obciążenia mechaniczne. Wymagany jest dodatkowy czas na schłodzenie zgrzeiny do poziomu $70 \div 80^{\circ}\text{C}$.

20. Zdemontować uchwyty, nanieść na rurę (ew. kształtkę) numer zgrzeiny i wypełnić protokół zgrzewania.

Schłodzone połączenie posiada wytrzymałość montażową wystarczającą do przeniesienia obciążeń występujących podczas montażu rurociągu i w związku z tym można zdemontować uchwyty. Aby zgrzeina mogła przenieść obciążenia pochodzące od ciśnienia powietrza w próbie ciśnieniowej powinna być wystudzona do temperatury bliskiej temperaturze otoczenia. Można przyjąć, że czas całkowitego chłodzenia połączenia jest nie krótszy niż 8 minut na każdy milimetr grubości ścianki.

Naniesienie na rurę (kształtkę) numeru zgrzeiny pozwoli ją zidentyfikować i skonfrontować z odpowiednim protokołem zgrzewania. Jest to istotny element systemu zapewnienia jakości w budowie rurociągów ciśnieniowych.



Schemat zgrzewania doczołowego w cyklu jednociśnieniowym

Kontrola jakości zgrzewu doczołowego

Kontrola jakości zgrzewu doczołowego może być oparta na oględzinach zewnętrznej wypływki i jej pomiarach geometrycznych. Na kształt wypływki i jej wielkość wpływają bowiem poszczególne etapy wykonywania zgrzewu. Metoda ta nie jest w stanie ocenić jedynie stanu czystości łączonych powierzchni. W przypadku podejrzeń należy odpowiednim przyrządem ściąć zewnętrzną wypływkę a następnie poddać ją dokładnym oględzinom i próbie zginania lub skręcania. Metody badań ultradźwiękowych i rentgenograficznych nie są jeszcze w naszym kraju w stosunku do rurociągów z PE powszechnie stosowane (brak wiedzy i doświadczeń).

Średnica rury [mm]	63	75	90	110	125	140	160	180	200	225	250	280	315	355	400	450	500	560	630
Grubość ścianki [mm]	5,8	6,8	8,2	10	11,4	12,7	14,6	16,4	18,2	20,5	22,7	25,4	28,6	32,2	36,4	40,9	45,4	50,9	57,3
Temperatura zgrzewania [°C]	Temperatura płyty grzewczej 210 +/- 10°C																		
Siła docisku przy ogrzewaniu wstępnym [N]	187	262	379	565	731	913	1199	1516	1870	2369	2916	3655	4629	5874	7480	9457	11650	14654	18557
Czas ogrzewania wstępnego [s]	Aż do uzyskania wypływki o szerokości jak niżej																		
Szerokość wypływki na końcu ogrzewania wstępnego [mm]	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	5	5	6	6
Siła docisku przy dogrzewaniu [N]	Końce zgrzewanych elementów powinny pozostawać w kontakcie z płytą grzewczą bez nacisku																		
Czas dogrzewania [s]	69	81	98	120	136	152	175	196	218	246	272	304	343	386	436	490	545	611	688
Maksymalny czas usunięcia płyty grzewczej [s]	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	7	7	8	9	9
Czas podnoszenia siły docisku przy zgrzewaniu [s]	5	5	6	6	7	7	8	8	9	10	11	11	12	14	15	17	18	20	22
Końcowa wartość siły docisku przy zgrzewaniu [N]	187	262	379	565	731	913	1199	1516	1870	2369	2916	3655	4629	5874	7480	9457	11650	14654	18557
Czas chłodzenia zgrzeiny pod dociskiem [min]	9	10	11	13	14	16	18	19	21	24	26	28	32	35	39	44	49	54	60
Czas chłodzenia zgrzeiny bez docisku [min]	9	10	12	15	17	19	22	25	27	31	34	38	43	48	55	61	67	76	86
Minimalna szerokość wypływki [mm]	5,9	6,4	7,1	8	8,7	9,4	10,3	11,2	12,1	13,3	14,4	15,7	17,3	19,1	21,2	23,5	26,0	28,5	31,7
Maksymalna szerokość wypływki [mm]	9,4	10,1	11,2	12,5	13,6	14,5	16	17,3	18,7	20,4	22	24,1	26,5	29,2	32,3	35,7	39,1	43,2	48,0

"Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Lubasz, Delastowice, gmina Szczucin" - sieć wraz z przyłączami

PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUG GEODEZYJNO – PROJEKTOWYCH "AZYMUT"

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Średnica rury [mm]	63	75	90	110	125	140	160	180	200	225	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800
Grubość ścianki [mm]	3,8	4,5	5,4	6,6	7,4	8,3	9,5	10,7	11,9	13,4	14,8	16,6	18,7	21,1	23,7	26,7	29,7	33,2	37,4	42,1	47,4
Temperatura zgrzewania [°C]	Temperatura płyty grzewczej 210 +/- 10°C																				
Siła docisku przy ogrzewaniu wstępnym [N]	127	179	258	385	491	617	808	1023	1265	1602	1967	2471	3131	3981	5040	6387	7899	9890	12533	15901	20173
Czas ogrzewania wstępnego [s]	Aż do uzyskania wypływu o szerokości jak niżej																				
Szerokość wypływu na końcu ogrzewania wstępnego [mm]	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	5	5
Siła docisku przy dogrzewaniu [N]	Końce zgrzewanych elementów powinny pozostawać w kontakcie z płytą grzewczą bez nacisku																				
Czas dogrzewania [s]	45	54	64	79	88	99	114	128	142	160	177	199	224	253	284	320	356	398	449	505	569
Maksymalny czas usunięcia płyty grzewczej [s]	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	7	7	8	9	9	10	11
Czas podnoszenia siły docisku przy zgrzewaniu [s]	5	5	6	6	7	7	8	8	9	10	11	11	12	14	15	17	18	20	22	24	27
Końcowa wartość siły docisku przy zgrzewaniu [N]	127	179	258	385	491	617	808	1023	1265	1602	1967	2471	3131	3981	5040	6387	7899	9890	12533	15901	20173
Czas chłodzenia zgrzeiny pod dociskiem [min]	7	8	8	10	10	11	13	14	15	16	18	20	22	24	27	30	33	36	40	45	50
Czas chłodzenia zgrzeiny bez docisku [min]	6	7	8	10	11	12	14	16	18	20	22	25	28	32	36	40	45	50	56	63	71
Minimalna szerokość wypływu [mm]	4,9	5,3	5,7	6,3	6,7	7,2	7,8	8,4	9	9,7	10,4	11,3	12,4	13,6	14,9	16,4	17,9	19,6	21,7	24,1	26,7
Maksymalna szerokość wypływu [mm]	7,9	8,4	9,1	10	10,6	11,2	12,1	13	13,9	15,1	16,1	17,5	19	20,8	22,8	25	27,3	29,9	33,1	36,6	40,6

Parametry zgrzewania rur z PE 100 SDR 17

Wypływy powinny mieć kształt w miarę równych na całym obwodzie i stykających się ze sobą wałeczków. Maksymalna i minimalna szerokość wypływu (B_{min} i B_{max}) winna zawierać się w granicach podanych w tabelach parametrów zgrzewania właściwych dla rodzaju łączonych elementów (średnica nominalna, klasa PE, SDR). Ponadto, maksymalna szerokość wypływu B_{max} jak i minimalna szerokość wypływu B_{min} nie mogą się różnić o więcej niż 10% od wartości średniej szerokości wypływu B_M liczonej jako średnia arytmetyczna wartości maksymalnej i minimalnej:

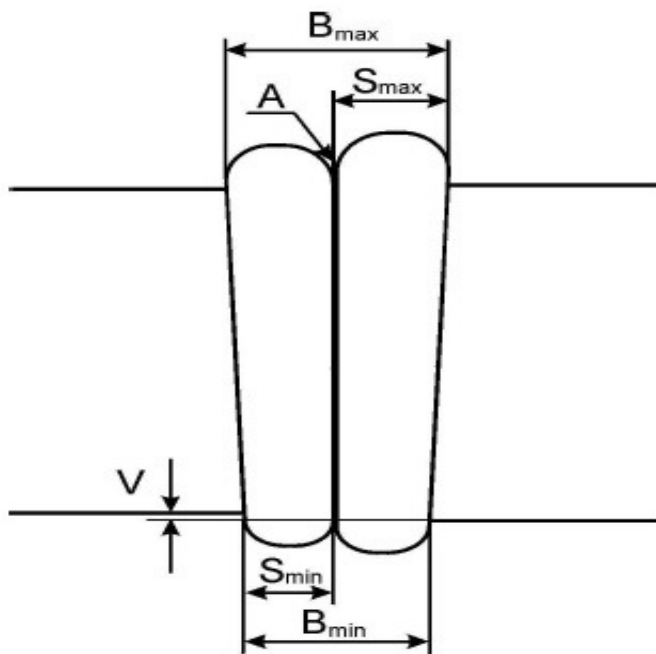
$$B_M = \frac{B_{min} + B_{max}}{2}$$

Różnica X pomiędzy maksymalną szerokością większego z wałeczków S_{max} a minimalną szerokością mniejszego z wałeczków S_{min} liczona według poniższego wzoru:

$$X = \frac{S_{max} - S_{min}}{B_M} \times 100 \%$$

nie może być większa niż:

- 10% dla połączeń rury z rurą,
- 20% dla połączeń kształtki z kształtką,
- 30% dla połączeń rury z kształtką.



Rysunek 2. Wielkości badane przy kontroli zgrzewu doczołowego

Należy też sprawdzić, czy dno rowka A między wałeczkami znajduje się powyżej powierzchni zewnętrznej łączonych elementów oraz czy przesunięcie osiowe V zewnętrznych powierzchni łączonych elementów nie przekracza 10% grubości ścianki.

Uwagi na temat zgrzewarek doczołowych pracujących w trybie automatycznym w cyklu dwuciśnieniowym

Zgrzewarki pracujące w trybie automatycznym eliminują udział zgrzewacza w tej części technologicznej procesu, gdzie powinien odbywać się on sprawnie i w jak najkrótszym czasie (np. usunięcie płyty grzewczej). Dzięki temu, że czas przestawienia jest dość dokładnie określony i znacznie krótszy niż ma to miejsce w przypadku zgrzewania w trybie manualnym, niektórzy producenci zgrzewarek automatycznych zoptymalizowali procedurę zgrzewania pod kątem czasu trwania poszczególnych operacji. Optymalizacja ta polega na skróceniu czasu dogrzewania końców łączonych elementów i tym samym skróceniu czasu chłodzenia zgrzeiny. Efektem tego zabiegu jest zmniejszenie wielkości wypłytki. Jej wymiary nie będą spełniały kryteriów podanych w tabelach parametrów zgrzewania.

Ocena jakości zgrzeiny będzie w takim przypadku polegała na wzrokowej ocenie geometrii wypłytki zewnętrznej (równości wałeczków, ich kształtu oraz położenia dna rowka między wałeczkami) oraz kontroli wydruku parametrów procesu zgrzewania. W razie wątpliwości co do wytrzymałości połączeń wykonanych według takiej procedury można przeprowadzić badania laboratoryjne.

II. Zgrzewanie elektrooporowe

Zgrzewanie elektrooporowe jest stosowane najczęściej do łączenia elementów o mniejszych średnicach, zazwyczaj do 200-225mm (choć na rynku spotykane są mufy elektrooporowe o średnicy nawet 500mm) a zwłaszcza w zakresie do 63mm. Kształtki elektrooporowe są kształtkami typu mufowego więc łączenie elementów odbywa się pomiędzy powierzchnią wewnętrzną kielichów (muf) kształtki a powierzchnią zewnętrzną rur lub bosych końców kształtek. Dzięki temu, że efektywna powierzchnia łączenia kształtki elektrooporowej z rurą może być znacznie większa od pola przekroju poprzecznego rury, to połączenia wykonane tą techniką są mocniejsze niż sama rura. Także upływ czasu nie zmienia tej właściwości

połączenia i dlatego jego wytrzymałość długoczasowa jest większa od jedności (wytrzymałość długoczasowa połączenia określana jest w stosunku do wytrzymałości długoczasowej rury).

Technologia zgrzewania elektrooporowego

Zgrzewanie elektrooporowe uznawane jest za prostą technikę łączenia PE. Jednakże w każdej technice łączenia są istotne pewne elementy, które mają wpływ na trwałość i wytrzymałość złącza.

Poniżej przedstawione zostają minimalne zasady zgrzewania elektrooporowego.

1. Sprawdzić stan zgrzewarki (jeżeli jest – generatora również), narzędzi, rur i kształtek oraz przygotować miejsce do zgrzewania (ewentualnie rozpiąć namiot lub osłony).

Właściwie działający sprzęt, sprawne narzędzia, wolne od wad rury i kształtki oraz właściwie przygotowane miejsce zgrzewania są wymaganym warunkiem wstępnym dla wykonania połączenia wysokiej jakości. Szczególnie istotne jest stosowanie zgrzewarki kompatybilnej z systemem używanych kształtek (producenci kształtek zalecają stosowanie określonych modeli).

Uszkodzenia mechaniczne kształtek i nadmierna (powyżej 1,5%) owalizacja rur mogą być przyczyną awarii połączenia po upływie kilku lat (próba ciśnieniowa nie wykaze jego wadliwości).

2. Przyciąć rurę prostopadle do jej osi i usunąć wióry (o ile powstały podczas cięcia). Jeżeli to konieczne – oczyścić rurę wewnątrz.

W przypadku rur które mają być łączone kształtką elektrooporową, jest bardzo ważne prostopadle ich przycięcie. Źle przycięta rura włożona do kształtki może nie pokryć w odpowiedniej proporcji środkowej strefy zimnej, a w krytycznych przypadkach nawet strefy

grzania. W takiej sytuacji rosnące ciśnienie topiącego się PE może spowodować wpływ gorącego, płynnego polimeru do środkowej strefy zimnej. Mogą w takiej sytuacji nastąpić również przemieszczenia drutu oporowego czego efektem może być zwarcie. „Inteligentne” zgrzewarki kontrolują przebieg procesu zgrzewania i w przypadku wystąpienia zwarcia alarmują zgrzewacza o zaistniałej nieprawidłowości. Jej konsekwencją będzie konieczność wycięcia wadliwego połączenia i wykonania nowego. Konieczność oczyszczenia wnętrza końca rury podyktowana jest możliwością dostania się zanieczyszczeń do strefy grzania (podczas montażu połączenia), co mogłoby mieć wpływ na wytrzymałość złącza.

3. Przy użyciu skrobaka usunąć utlenioną warstwę PE z co najmniej tych obszarów łączonych elementów, które znajdują się w strefie zgrzewania (nie dotyczy kształtek elektrooporowych), a następnie miejsca te przemyć wacikiem nasączonym płynem czyszczącym.

Na skutek oddziaływania środowiska (głównie promieniowania UV) powierzchnie rur i kształtek utleniają się. Usunięcie utlenionej warstwy PE (grubości ok. 0,1÷0,2mm) jest konieczne dla zapewnienia wymaganej wytrzymałości złącza. Podczas skrobania odsłonić należy bardzo czysty i ustabilizowany polimer, który podczas dyfuzji molekularnej zapewnia najkorzystniejsze warunki jej zachodzenia. Dobrą praktyką jest skrobanie większej powierzchni, aby inspektor nadzoru nie miał wątpliwości co do wykonania tej operacji.

Zalecane jest stosowanie skrobaków mechanicznych szczególnie w przypadku elementów o większych średnicach. Należy zwrócić uwagę na fakt, że usunięcie warstwy PE o nadmiernej grubości zwiększa luz między rurą a kształtką, co może doprowadzić do osłabienia połączenia.

Oskrobane miejsca należy przemyć płynem czyszczącym, gdyż brud, zanieczyszczenia, które w międzyczasie dostały się na oczyszczone powierzchnie mogą stanowić barierę dla dyfuzji molekularnej i tym samym uzyskania pełnej wytrzymałości złącza. Ponadto płyn czyszczący wiąże ze sobą wilgoć

gwarantując tym samym po jego szybkim odparowaniu, że łączone powierzchnie są suche. Do nanoszenia płynu czyszczącego należy używać materiału nie pozostawiającego włókien.

4. Jeżeli kształtka elektrooporowa nie jest zapakowana fabrycznie w worek foliowy, należy przemyć jej powierzchnię wewnętrzną płynem czyszczącym. Zamawiający zaleca dostawę kształtek elektrooporowych zapakowanych w opakowania jednostkowe (odrębne woreczki foliowe).

Zabieg ten ma na celu usunięcie kurzu i innych zanieczyszczeń, które podczas magazynowania kształtki dostały się na jej powierzchnię wewnętrzną. Jeżeli kształtka zapakowana była w worek foliowy lecz po jego otwarciu uległa zabrudzeniu na powierzchni wewnętrznej, to wówczas również trzeba przemyć ją płynem czyszczącym. Należy zwrócić uwagę na stan worka foliowego: jeżeli był on uszkodzony (otwarty), to taką kształtkę należy dokładnie obejrzeć i jeśli nie jest uszkodzona – oczyścić z kurzu i brudu.

5. Zaznaczyć na końcu rury głębokość jej wsunięcia do kształtki.

Właściwie przycięta, oskrobana i oczyszczona rura powinna być wsunięta do wnętrza czystej kształtki na określoną głębokość. Rura powinna przysłonić strefę grzania i blisko połowę centralnej strefy zimnej. Jeśli rura zostanie wciśnięta zbyt płytko, to wówczas centralna strefa zimna nie spełni swojej funkcji, ciśnienie wytworzone w trakcie zgrzewania może spowodować wypływ stopionego polimeru do wnętrza kształtki, a przemieszczający się drut oporowy może spowodować zwarcie. Jak już wspomniano wcześniej, niektóre zgrzewarki wyposażone są w układy wykrywające takie sytuacje, a wówczas przerywają proces zgrzewania i informują zgrzewacza o wystąpieniu błędu. Takie wadliwe połączenie powinno być wycięte i zastąpione nowym, poprawnym.

6. Absolutnie czyste i całkowicie suche elementy zestawić ze sobą w połączenie i unieruchomić w zacisku montażowym; sprawdzić jeszcze raz głębokość wsunięcia każdego elementu do wnętrza kształtki.

Łączone elementy powinny być unieruchomione na czas zgrzewania i chłodzenia. Zacisk montażowy zapewnia przywrócenie okrągłego kształtu zowalizowanym rurom, ułatwia właściwy montaż i umożliwia obciążanie połączenia w trakcie fuzji. Przy nadmiernym oskrobaniu zowalizowanych rur (aby ułatwić wciśnięcie rury do wnętrza mufy) przez powstałe szczeliny na zewnątrz i do wnętrza kształtki może wypływać stopiony polimer, co ma wpływ na jakość połączenia. Ponadto stosowanie zacisków montażowych daje pewność właściwego ułożenia elementów względem kształtki elektrooporowej i stabilność połączenia podczas grzania i chłodzenia. Koszt zacisku montażowego i czas związany z jego użyciem są niewielkie w porównaniu do korzyści jakie dają prawidłowo wykonane połączenia, jeśli będziemy brać pod uwagę 50-cio letni okres eksploatacji sieci.

7. Przeprowadzić zgrzewanie zgodnie z instrukcją obsługi zgrzewarki.

Szczególną uwagę należy zachować zwłaszcza podczas zgrzewania prowadzonego w trybie manualnym. Niewłaściwie ustawione parametry procesu zgrzewania mają oczywisty wpływ na jakość połączenia. Stąd zalecane jest stosowanie takich kształtek i zgrzewarek, które umożliwiają zgrzewanie w trybie automatycznym.

8. Kontrola czy proces zgrzewania przebiegł bez zakłóceń (zgrzewarka wyświetla komunikat o pozytywnym zakończeniu procesu).

Złącze wykonane wadliwie należy usunąć i zastąpić nowym, poprawnie wykonanym. Po zakończeniu grzania można odłączyć przewody od kształtki.

9. Zanotować na rurze czas zakończenia zgrzewania oraz numer zgrzewu i pozostawić połączenie w zacisku montażowym do wystudzenia (co najmniej 1,5 minuty na każdy milimetr grubości ścianki rury).

Czas chłodzenia jest również krytycznym parametrem w zgrzewaniu elektrooporowym.

Dyfundujące molekuly zostają zamknięte po obu stronach połączenia, wiążąc ze sobą powierzchnię rury i kształtki, umożliwiając tym samym przenoszenie obciążeń przez całe złącze.

Zanotowanie czasu zakończenia zgrzewania ułatwia określenie momentu zdjęcia zacisku montażowego, który może być zdemonstrowany po całkowitym upływie czasu chłodzenia. Jego wcześniejsze usunięcie może osłabić połączenie. Biorąc pod uwagę okres 50- cio letniej eksploatacji jest wątpliwą oszczędnością skrócenie czasu chłodzenia, jeśli kompromisem miałyby być skrócenie długotrwałej wytrzymałości połączenia

Zanotowanie numeru zgrzeiny ułatwia późniejszą identyfikację połączenia i jego powiązanie z protokołem zgrzewania generowanym przez zgrzewarkę. Jeżeli zgrzewarka nie posiada opcji zapamiętywania parametrów procesu zgrzewania, to należy ręcznie wypełnić protokół zgrzewania.

Kontrola jakości zgrzewu elektrooporowego

Większość oferowanych obecnie kształtek elektrooporowych posiada tzw. wskaźniki grzania. Mają one postać pręcików, które wysuwają się ponad powierzchnię kształtki wraz ze wzrostem temperatury i wzrostem ciśnienia roztopionego polietylenu w strefie grzania. W związku z tym, wysunięte wskaźniki grzania, wyraźne ślady usuwania z rury utlenionej warstwy materiału i brak śladów wypływu polietylenu poza strefy zimne kształtki są podstawą do pozytywnej oceny jakości połączenia.

UWAGA: Dla niniejszego zadania inwestycyjnego wszystkie zgrzewarki używane do zgrzewania doczołowego i elektrooporowego muszą być wyposażone w system rejestrujący proces zgrzewania z wydrukiem parametrów zgrzewania.

III. Połączenia kołnierzowe realizowane przy pomocy tulei kołnierzowych

Do łączenia z armaturą kołnierzową lub innymi elementami uzbrojenia sieci zaopatrzonymi w kołnierze wykorzystywane mogą być tuleje (króćce) kołnierzowe. Kształtki te wykonane są z polietylenu i mogą być dogrzone techniką doczołową lub elektrooporowa do końca rury lub innej kształtki (np. trójnika). Przed dogrzeniem tulei należy założyć na nią odpowiadający jej rozmiarem stalowy kołniesz dociskowy który powinien posiadać odpowiednie zabezpieczenie antykorozyjne np. stal nierdzewna.

Do uszczelnienia takiego połączenia należy stosować uszczelki gumowe z wkładem stalowym oznaczane symbolem G-St. W przewodach kanalizacyjnych należy stosować uszczelki wykonane z EPDM.

Śruby stosowane do skręcania połączenia winny być wykonane z materiału odpornego na korozję np. stal nierdzewna.

Należy je dokręcać kluczem dynamometrycznym w kolejności naprzemianległej (metodą „po krzyżu”). Wartości momentów siły dokręcania śrub podano w poniższej tabeli. Po upływie ok. 1 godz. dokręcić ponownie wszystkie śruby z zachowaniem kolejności ich dokręcania jak wyżej. Jest to konieczne ze względu na pełzanie polietylenu. Z tego też względu połączenia tego typu nie mogą być poddawane działaniu momentów zginających – w razie potrzeby stosować elementy mocujące lub bloki zabezpieczające połączenie przed odkształceniami. Należy również zwrócić uwagę aby łączone elementy były ustawione możliwie współosiowo.

Średnica nominalna rury [mm]	63	75	90	110	125	140	160	180	200	225	250	280	315	355	400	450
Moment siły [Nm]	20	20	25	25	25	25	35	35	45	45	50	50	60	60	60	60

Wartości momentów siły dokręcania śrub połączeń kołnierzowych

IV Kształtki zaciskowe

W niniejszym zadaniu inwestycyjnym część połączeń fi 40 mm dla rur polietylenowych należy wykonać przy użyciu kształtek zaciskowych.

Kształtki takie mogą posiadać różną konstrukcję. Należy jednak zwrócić uwagę, czy konstrukcja kształtki (jej wytrzymałość) oraz stosowany system uszczelnienia połączenia i zabezpieczenia rury przed wysunięciem z kształtki będą zapewniać bezpieczną eksploatację systemu przez minimum 50 lat (element uszczelniający i element zaciskający się na rurze winny współpracować z zewnętrzną powierzchnią rury). Szczegóły montażu można znaleźć w dołączonych do kształtek ulotkach.

Obsypka i zasypka rurociągu

Rury polietylenowe tak jak inne rury z tworzyw termoplastycznych są rurami elastycznymi i w związku z tym nie przenoszą obciążeń zewnętrznych samodzielnie, jak ma to miejsce w przypadku rur z materiałów takich jak stal, żeliwo, kamionka czy beton, lecz część obciążeń przenoszona jest przez otaczającą rurę grunt. Im lepsze jest zagęszczenie tego gruntu i im dokładniej przylega on do zewnętrznej powierzchni rury, to tym większy jest jego udział w przenoszeniu obciążeń i tym mniejsze ugięcia rury. Obsypkę rury należy wykonywać warstwami o grubości 10÷30cm do wysokości co najmniej 20cm powyżej wierzchu rury. Materiał stosowany do obsypki musi spełniać wymagania jak dla gruntów na zasypkę rurociągów a w szczególności musi być piaszczysty oraz nie zawierający kamieni. Jeżeli grunt rodzimy spełnia te wymagania, to może on być zastosowany do wykonania obsypki. Jeżeli projekt to przewiduje i określa warunki wykonania, to możliwe jest zastosowanie do obsypki materiału nie spełniającego wymagań określonych powyżej.

Stopień zagęszczenia obsypki:

–w pasach dróg na podwórkach do 95 % zmodyfikowanej wartości Proctora

–w terenach zielonych do 85 % zmodyfikowanej wartości Proctora.

Zagęszczanie może być wykonane przy pomocy sprzętu mechanicznego lub bez jego pomocy (stosując np. ubijaki ręczne lub udeptywanie nogami).

Przy wymaganych średnich i wysokich stopniach zagęszczenia obsypki zalecane jest stosowanie sprzętu mechanicznego.

Pierwsza warstwa obsypki winna być starannie rozprowadzona po obu stronach rury ze zwróceniem uwagi na dokładne wypełnienie przestrzeni w okolicach styku rury z podsypką (tzw. pachwin). Przy zagęszczaniu tej warstwy należy uważać, aby nie spowodować podniesienia się rury.

Obsypka rurociągów układanych pod drogami, aby uniknąć skutków większego osiadania gruntu, winna być zagęszczona do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora.

Po zakończeniu obsypki rurociągu (przykrycie wierzchu rury min. 30cm) pozostałą przestrzeń wykopu winna być wypełniona do poziomu terenu materiałem i taki sposób, które zapewnią odpowiednią nośność dla zakładanych obciążeń użytkowych (drogi, chodniki itp.). W niniejszym zadaniu inwestycyjnym do wykonania obsypki oraz zasypki należy wykorzystać grunt rodzimy (nie zawierający dużych i ostrych elementów (np. kamieni).

Rodzaj sprzętu do zagęszczania	Masa własna sprzętu [kg]	Maks. grubość warstwy przed zagęszczaniem [m]		Min. grubość warstwy ochronnej nad rurą	Krotność zagęszczania jednej warstwy	
		Żwir, piasek	Il, glina		do 85% Proctora zmodyfik.	do 90% Proctora zmodyfik.
Gęste udeptywanie	-	0,10	-	-	1	3
Ubijak ręczny	15	0,15	0,10	0,30	1	3
Ubijak wibracyjny	50-100	0,30	0,20-0,25	0,50	1	3
Wibrator płytowy o rozdzielnej płycie	50-100	0,20	-	0,50	1	4
Wibrator płytowy	50-100	0,15	-	0,50	1	4
	100-200	0,20	-	0,40	1	4
	400-600	0,40	0,20	0,80	1	4

Metody zagęszczania gruntu, krotności wykonania oraz odpowiadające im wielkości zagęszczenia

Polietylen jest materiałem który poddany działaniu stałego obciążenia ulega odkształceniu zwiększającemu się wraz z opływem czasu działania tego obciążenia. Zjawisko takie nazywane jest pełzaniem. Ponadto, polietylen jest materiałem o małej przewodności cieplnej w porównaniu z materiałami tradycyjnymi. Te odmienne cechy polietylenu sprawiają, że nie wszystkie stosowne dokumenty lub ich fragmenty mogą być bezpośrednio odnoszone do rurociągów wykonanych z rur PE.

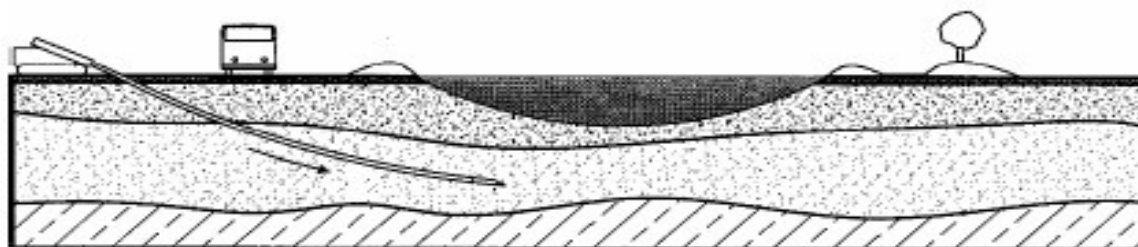
W związku z powyższym wymagane będzie bezwzględne wykonanie bloków oporowych w miejscach zmiany kierunków rurociągów tłocznych (w zakresie wszystkich średnic).

Przewierty

Technologia wykonania przewiertów metodą horyzontalnego przewiertu sterowanego
Horyzontalny przewiert sterowany Technologia przewiertów sterowanych polega na wykonaniu otworu pilotażowego, następnie jego rozwierceniu do odpowiedniej średnicy i wciągnięciu zaprojektowanej rury osłonowej i przewodowej. Sterowanie uzyskuje się tylko podczas wykonywania przewiertu pilotażowego.

Sterowania polega na specjalnie skonstruowanej głowicy wiercącej, za pomocą której precyzyjnie steruje się przewiertem pilotażowym. W głowicy wiercącej umieszczona jest sonda, dzięki której, na bieżąco kontroluje się i koordynuje trasę przewiertu. W razie wystąpienia na trasie urządzeń podziemnych czy przeszkód terenowych istnieje możliwość ominięcia ich poprzez zmianę kierunku i głębokości wiercenia.

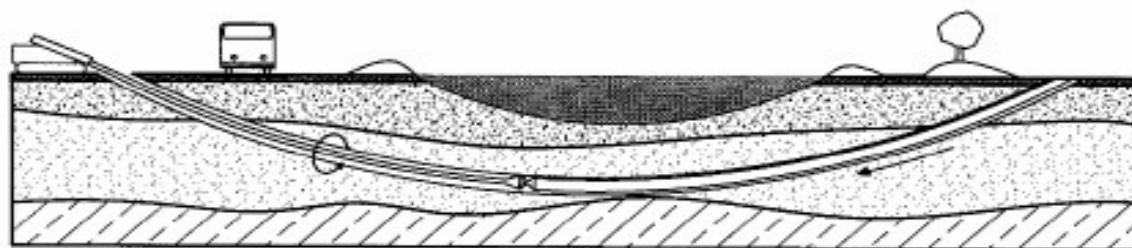
Istotnym czynnikiem warunkującym możliwość wykonania przewiertu sterowanego jest kombinacja dwóch parametrów: długości i średnicy rurociągu. Dodatkowym czynnikiem są lokalne warunki geologiczne oraz przeszkody terenowe, usytuowanie słupów energetycznych oraz innych sieci podziemnych a nade wszystko koryta cieków, gdzie ze względu na przepisy, wynikające z odpowiednich ustaw i rozporządzeń oraz norm i wytycznych, niemożliwe jest wykonanie rurociągów metodami tradycyjnymi (wykopu otwartego). Zależnie od długości i średnicy rurociągu dobiera się odpowiednie wiertnice.



Rys. 1) Przewiert pilotażowy



Rys. 2) Poszerzanie otworu



Rys. 3) Przeciąganie rurociągu

Schemat wykonywania horyzontalnego przewiertu sterowanego

Sam proces wiercenia dzieli się na trzy fazy: przewiert pilotażowy, rozwieranie otworu oraz przeciąganie rury. Zadaniem pierwszego etapu jest przewiercenie się pod przeszkodą żerdziami wiertniczymi zgodnie z wcześniej zaprojektowaną osią przewiertu. W tym celu do pierwszej żerdzi montuje się głowicę wierzącą z płytą sterującą.

Tak przygotowany osprzęt wwierca się w grunt, systematycznie dokręcając następne żerdzie. W głowicy wierzącej zainstalowana jest sonda, która na bieżąco informuje - pracownika dokonującego pomiarów oraz operatora wiertnicy - o parametrach przewiertu (głębokość, pochylenie głowicy). Sterowanie polega na odpowiednim skoordynowaniu ustawienia głowicy oraz obrotu i posuwu przekazywanego od wiertnicy poprzez żerdzie wiertnicze. Podczas wiercenia podawana jest płuczka bentonitowa, której zadaniem jest m.in. transport urobku z otworu, stabilizacja wykonanego tunelu oraz chłodzenie narzędzia wierzącego.(głowica, rozwiertak) Składa się ona z bentonitu i wody w proporcji dopasowanej do rodzaju gruntu.

Po wykonaniu otworu pilotażowego, zostaje zdemonstrowana głowica wierząca, a na jej miejsce zamontowany osprzęt służący do ewentualnego powiększenia średnicy otworu. Rozwiertak zostaje wwiercany i przeciągany w kierunku maszyny. Przez cały czas, za rozwiertakiem zostają dokręcane kolejne odcinki żerdzi wiertniczych. Po zakończeniu cyklu rozwierania zostaje – od strony maszyny – zdemonstrowany rozwiertak, a pozostały w otworze odcinek żerdzi połączony z napędem przewodu wiertniczego na wiertnicy. W zależności od rodzaju i średnicy planowanej do przeciągnięcia rury, warunków geologicznych oraz długości przewiertu otwór rozwierca się do średnicy 20 – 100 % większej od średnicy rury.

Jednym z ostatnich etapów wykonania przewiertu jest przeciąganie rury. Po należytych przygotowaniach otworu (rozwierceniu do pożądanej średnicy, ustabilizowaniu jego ścian, oczyszczeniu jego „światła” na całej długości przewiertu) możemy przystąpić do przeciągania wcześniej przygotowanego całego odcinka rury. Do rozwiertaka zaczepiamy rurę, na której koniec wcześniej montujemy głowicę ciągnącą. Tak przygotowany rozwiertak wraz z rurą, przeciągamy przez otwór.

Odcinki rurociągów tłocznych wyznaczone do wykonania metoda przewiertu horyzontalnego wskazane zostały na mapach zagospodarowania terenu projektu wykonawczego oraz wymienione w przedmiarze robót .

Na całej długości rurociąg ma być jednolity, wykonany z rur PE. W oznaczonych miejscach na mapach zagospodarowania terenu projektu wykonawczego przewiert należy wykonać rurami ochronnymi o średnicy wskazanej w profilu i na mapach. A po wykonaniu przewiertów przez rury ochronne należy przeciągnąć właściwą rurę przewodową.

Istotnym czynnikiem warunkującym możliwość wykonania przewiertu sterowanego jest kombinacja dwóch parametrów: długości i średnicy rurociągu. Dodatkowym czynnikiem są lokalne warunki geologiczne.

Na podstawie ustalonej długości wykonywanego przewiertu i znanej średnicy rurociągu należy dobrać odpowiednie wiertnice. W rozpatrywanym przypadku można zastosować wiertnice średnie – wykorzystywane do układania rurociągów na dystansie do 120 m. Zastosowanie technologii przewiertu sterowanego pozwoli uniknąć naruszenia na całej długości jezdni i uszkodzenia korzeni drzew. Bardzo ważną zaletą jest krótki czas realizacji przewiertu. Punkt wejścia i wyjścia, promienie krzywizn oraz kąty wejścia i wyjścia należy dostosować zaprojektowanej trasy kolektorów oraz do rozmiarów zastosowanej wiertnicy. Kąt wejścia, tj. kąt pod którym wprowadzana jest w grunt głowica wierząca, znajduje się zazwyczaj w zakresie od 21%÷36% (12°÷20°). Wielkość kąta zależy od rozmiarów wiertnicy i od tego, kto jest jej producentem.

Maksymalne odchylenie żerdzi na jej całkowitej długości nie może przekraczać – w zależności od średnicy żerdzi – od 6% do 11%. W zależności od klasy wiertnicy stosuje się żerdzie długości 1,50 – 2,00 m: dla wiertnic małych, 3,00 – 3,50 m.

Mając zadana głębokość, kąt wejścia oraz dopuszczalne odchylenie żerdzi należy obliczyć odległość, w jakiej należy ustawić wiertnicę.

Do ustawienia wiertnicy potrzebne jest stanowisko o długości od 4 m do 10 m w osi przewiertu i szerokości 2 – 4 m w zależności od klasy wiertnicy. Kąt wyjścia utrzymywany jest z reguły w zakresie 20- 30%, aby ułatwić późniejsze wprowadzanie rury podczas przeciągania. W punkcie wyjścia należy przewidzieć miejsce składowania rury. Przed rozwiercaniem należy rurę zgrzać tak, aby przeciągać jeden odcinek w całości. Nie można robić przerw podczas przeciągania, szczególnie na zgrzewanie czy spawanie odcinków rury. Lokalizacja przewiertu umożliwia miejsce od strony wyjścia, gdzie będzie można i cały odcinek rury przygotować do wciągania. O ile większość wiertnic jest na podwoziu gąsienicowym i nie potrzebuje żadnych dróg, o tyle zestawy do przygotowywania i przechowywania płuczki montowane są przeważnie na przyczepach ciężarowych i wymagają przygotowania odpowiednich dojazdów.

Korzystne jest, szczególnie dla większych przewiertów, zlokalizowanie najbliższego punktu czerpania wody niezbędnej do przygotowania płuczki.

Próba szczelności rurociągów kanalizacji ciśnieniowej

Wymagania i badania przy odbiorze wodociągów określone są w normie PN- - 0725:1997.

Norma ta nie zawiera jednak odpowiedniej dla polietylenu procedury badania szczelności odcinków przewodu gdyż nie uwzględnia pełzania rury PE w trakcie badania co jest przyczyną spadku ciśnienia wewnątrz rurociągu i tym samym kłopotów z zakończeniem próby szczelności z wynikiem pozytywnym. W związku z tym badania szczelności odcinków przewodu PE należy przeprowadzać zgodnie z procedurą określoną w załączniku A.27 do normy EN 805, którego treść przedstawiono poniżej. Poza procedurą badania szczelności odcinków przewodu wszelkie inne wymagania normy PN-B-10725 winny być stosowane.

Załącznik A.27 do pkt. 11.3.3.4 Główna próba szczelności

A.27.1 Uwagi ogólne

Ta alternatywna metoda przeznaczona dla rurociągów wykazujących właściwości lepkosprężyste (rurociągi polietylenowe i polipropylenowe) wynika z nieuwzględniania w głównej próbie szczelności opisanej w punkcie 11.3.3.4 faktu pełzania materiału. W związku z tym odpowiednią procedurę przeprowadzania próby szczelności przedstawiono poniżej.

A.27.2 Procedura próby

Cała procedura próby szczelności obejmuje fazę wstępną zawierającą okres relaksacji, połączona z nią próbą spadku ciśnienia i zasadniczą próbę szczelności.

A.27.3 Faza wstępna

Pomyślne zakończenie fazy wstępnej jest warunkiem wstępnym dla przeprowadzenia zasadniczej próby szczelności.

Celem fazy wstępnej jest uzyskanie odpowiednich warunków początkowych testowanego układu, które zależą od ciśnienia, czasu i temperatury.

Należy unikać wszelkich błędów, które mogłyby wpłynąć na wynik zasadniczej próby szczelności. W związku z tym wstępną próbę szczelności należy przeprowadzić następująco:

- po przepłukaniu i odpowietrzeniu rurociągu obniżyć ciśnienie do poziomu ciśnienia atmosferycznego i przez co najmniej 60 min pozwolić na relaksację naprężeń w rurociągu, aby uniknąć wstępnych naprężeń pochodzących od ciśnienia wewnętrznego; zabezpieczyć rurociąg przed wtórnym zapowietrzeniem;
- po upływie okresu relaksacji należy szybko (nie dłużej niż 10 minut) i w sposób ciągły podnieść ciśnienie do poziomu STP (ang. System Test Pressure oznacza ciśnienie próbne; najczęściej STP=1,5xPN). Utrzymywać ciśnienie STP przez 30 minut przez dopompowywanie wody w sposób ciągły lub z krótkimi przerwami. W tym czasie należy przeprowadzić wzrokową inspekcję rurociągu aby zidentyfikować ewentualne ewentualne nieszczelności;
- przez okres 1 godziny nie pompować wody pozwalając badanemu odcinkowi na rozciąganie się na skutek lepkości wody;
- na koniec fazy wstępnej zmierzyć poziom ciśnienia w rurociągu.

W przypadku pomyślnego zakończenia fazy wstępnej należy kontynuować procedurę testową. Jeżeli ciśnienie spadło o więcej niż 30% STP, to należy przerwać fazę wstępną i obniżyć ciśnienie wody w badanym odcinku do zera. Po ustaleniu przyczyny nadmiernego spadku ciśnienia zapewnić właściwe warunki testu (przyczyną może być np. zmiana temperatury, istnienie nieszczelności). Ponowne przeprowadzenie próby możliwe jest po co najmniej 60-cio minutowym okresie relaksacji.

A.27.4 Zintegrowana próba spadku ciśnienia

Prawidłowa ocena zasadniczej próby szczelności jest możliwa pod warunkiem odpowiednio niskiej zawartości powietrza we wnętrzu badanego odcinka. W związku z tym należy:

- w końcu fazy wstępnej gwałtownie obniżyć ciśnienie w rurociągu o $\Delta p = 10 \div 15\%$ STP poprzez upuszczenie wody z badanego odcinka;
- dokładnie zmierzyć objętość upuszczonej wody ΔV ;
- obliczyć dopuszczalny ubytek wody ΔV_{\max} według poniższego wzoru i sprawdzić, czy upuszczona ilość wody ΔV nie przekracza wartości dopuszczalnej ΔV_{\max} .

$$\Delta V_{\max} = 1,2 \cdot V \cdot \Delta p \left(\frac{1}{E_w} + \frac{D}{e \cdot E_R} \right)$$

gdzie:

ΔV_{\max} – dopuszczalny ubytek wody [litry]

V – objętość testowanego odcinka [litry]

Δp – zmierzony spadek ciśnienia [kPa]

E_w – współczynnik ściśliwości wody [kPa] (należy przyjąć wartość $2,06 \cdot 10^6$ kPa) D – wewnętrzna średnica rurociągu [m]

e – grubość ścianki rurociągu [m]

E_R – moduł Younga materiału rury na kierunku obwodowym [kPa] (należy przyjąć wartość $8 \cdot 10^5$ kPa) 1,2 – współczynnik poprawkowy dla zasadniczej próby szczelności (uwzględniający zawartość powietrza)

Dla właściwej interpretacji uzyskiwanych wyników istotne jest zastosowanie odpowiedniej wartości E_R oraz uwzględnianie zmian temperatury i czasu przeprowadzania próby szczelności. Szczególnie w przypadku badania rurociągów o małych średnicach i krótkich odcinków Δp i ΔV winny być mierzone tak dokładnie, jak to tylko możliwe.

Jeżeli ΔV jest większe niż ΔV_{\max} , to należy przerwać badanie i po obniżeniu ciśnienia do zera jeszcze raz dokładnie odpowietrzyć rurociąg.

A.27.5 Zasadnicza próba szczelności

Lepkosprężyste pełzanie materiału rury pod wpływem naprężeń wywołanych ciśnieniem próbnym STP jest przerwane przez zintegrowany test spadku ciśnienia. Nagły spadek ciśnienia wewnętrznego prowadzi do kurczenia się rurociągu. Należy przez okres 30 minut (zasadnicza próba szczelności) obserwować i rejestrować wzrost ciśnienia wewnętrznego wywołany tym kurczeniem się rurociągu.

Zasadniczą próbę szczelności można uznać za pozytywną, jeżeli linia zmian ciśnienia wykazuje tendencję wzrostową i w ciągu 30 minut, co jest zazwyczaj wystarczająco długim okresem czasu aby uzyskać odpowiednio dokładne określenie szczelności, nie wykazuje spadku (patrz poniższy rysunek). Jeżeli w tym czasie krzywa zmian ciśnienia wykaże jednak spadek, to jest to oznaką nieszczelności badanego odcinka.

W przypadku wątpliwości należy zasadniczą próbę szczelności przedłużyć do 90 minut. W takim przypadku dopuszczalny spadek ciśnienia jest ograniczony do 25 kPa względem maksymalnej wartości ciśnienia uzyskanej w fazie kurczenia się rury.

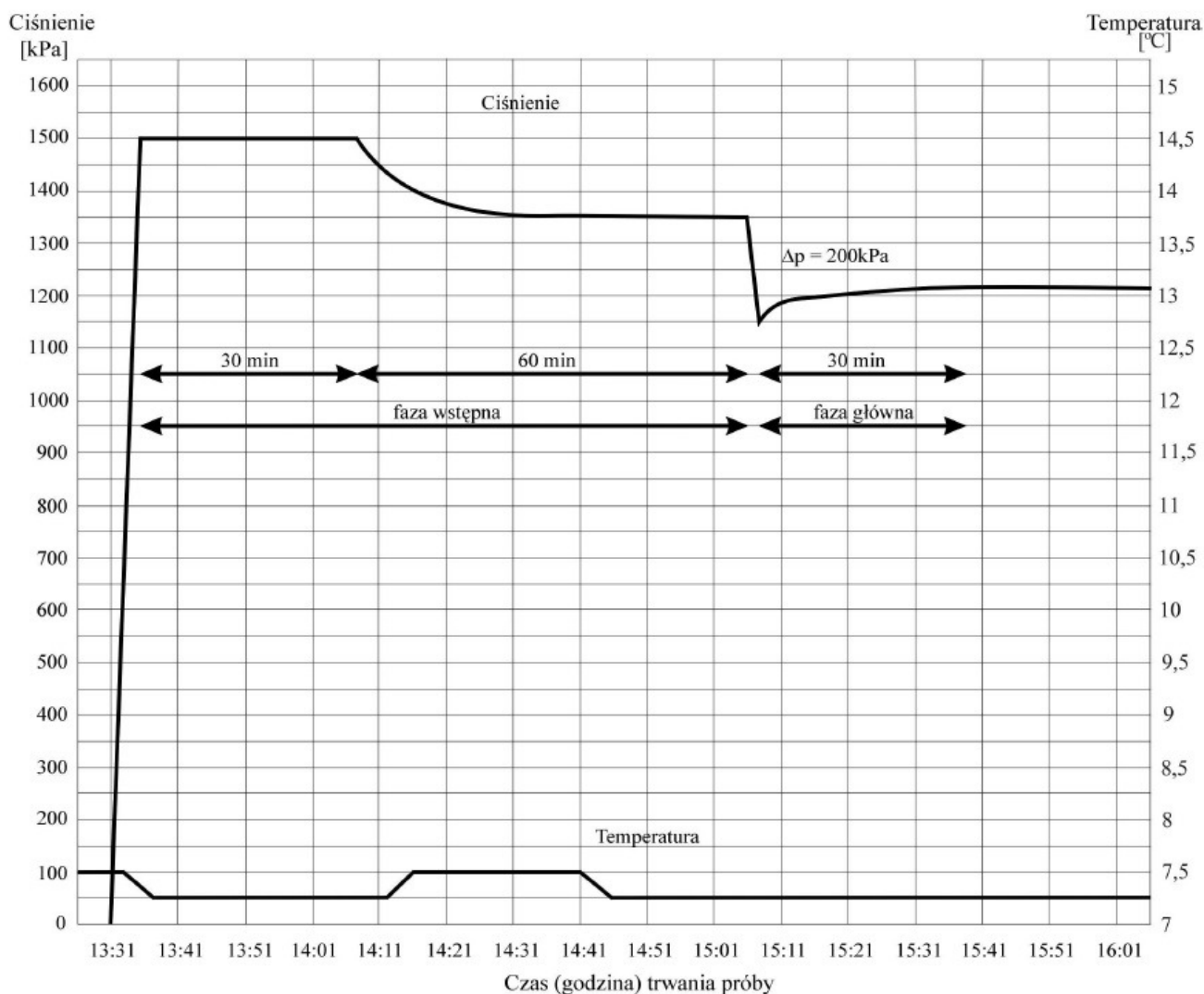
Jeżeli ciśnienie spadnie o więcej niż 25 kPa, to test należy uznać za negatywny.

Zaleca się sprawdzenie wszystkich połączeń mechanicznych przed inspekcją wizualną połączeń zgrzewanych.

Należy usunąć wszystkie zidentyfikowane w trakcie próby uszkodzenia instalacji i powtórzyć całą próbę.

Powtórne wykonanie zasadniczej próby szczelności jest dopuszczalne pod warunkiem przeprowadzenia całej procedury testowej łącznie z 60-cio minutowym okresem relaksacji w fazie wstępnej.

Dla wykonywanych kolektorów kanalizacji ciśnieniowej wymagane będzie przeprowadzenie próby szczelności na ciśnienie próbne 1,0 MPa.



Przykładowy przebieg próby szczelności

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 6.7.

Kontrola związana z wykonaniem kanałów grawitacyjnych i rurociągu tłocznego powinna być przeprowadzana w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735. Wyniki przeprowadzonych badań zostaną uznane za pozytywne, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót dla kanału grawitacyjnego i przyłączy z rur PVC-U.

Kontrola wykonania kanałów grawitacyjnych i przyłączy kanalizacyjnych polegać będzie na:

- sprawdzeniu zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową
- kontroli prawidłowości wytyczenia rurociągu i jego elementów w terenie
- kontroli prawidłowości wykonania podsypki (podłoża) oględzinach montażu kanału i przyłączy z rur PVC-U sprawdzeniu wymiarów i rzędnych dna kanału, prostolinijności ułożenia kanału w osi między studniami z opisem rur na górze. Sprawdzenie zgodności opisu na rurach z wymaganiami projekt budowlanego
- kontroli prawidłowości wykonania obsypki kanałów
- sprawdzeniu prawidłowości wykonania połączeń między rurami i między studnią i rurą oraz prawidłowości wykonania przepinek istn. instalacji kanalizacyjnej do wykonywanej sieci inwentaryzacja kanałów
- sprawdzeniu wysokości i prawidłowości wykonania obsypki rur
- przeprowadzeniu i odbiorze próby ciśnieniowej.

Kontrola jakości robót dla rurociągów tłocznych.

Kontrola w czasie wykonywania robót rurociągów tłocznych oraz po ich zakończeniu polegać będzie na:

- sprawdzeniu zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową
- kontroli prawidłowości wytyczenia rurociągu i jego elementów w terenie
- kontroli prawidłowości wykonania podsypki (podłoża) kontroli lokalizacji poszczególnych elementów uzbrojenia kolektorów sprawdzeniu głębokości dna kolektorów, prostolinijności ułożenia kolektorów w osi między punktami zmiany kierunków, z opisem rur na górze. Sprawdzeniu zgodności opisu na rurach z wymaganiami projekt budowlanego
- sprawdzeniu prawidłowości wykonania połączeń zgrzewanych, kołnierzowych i ew. zaciskowych
- kontroli prawidłowości wykonania obsypki kolektorów
- inwentaryzacja kolektorów wraz z armaturą. W inwentaryzacji uwzględnić rzędne wysokościowe dna kanału we wszystkich punktach zmiany stopnia nachylenia (spadki), załamaniach, w miejscach montażu zasuw odcinających i zespołów napowietrzających - odpowietrzających, końcach rur ochronnych i przewiertowych i punktach na rurociągu w odległościach nie większych niż 60 m
- sprawdzeniu wysokości i prawidłowości wykonania obsypki rur przeprowadzeniu i odbiorze próby ciśnieniowej
- sprawdzeniu ułożenia taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjnej nad rurociągiem. Taśma powinna być ułożona na obsypce (30 cm ponad wierzchem rury) pionowo nad rurociągami tłocznymi.

Tolerancje wymiarowe przy montażu rurociągu:

- ◆ Odchylenie osi rurociągu w planie nie może przekroczyć 10 cm.
- ◆ Odchylenie osi spadku nie może przekroczyć 10 % projektowanego spadku.

Kontrola jakości robót przy wykonywaniu przewiertów sterowanych.

Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy wykonywaniu przewiertów sterowanych. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, SST i PZJ.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach lub dokumentacji projektowej mogą być przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosownych materiałów. Na żądanie Inspektora Nadzoru, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru świadectwa cechowania.

Wykonawca jest zobowiązany przedstawić dokumentację z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w trakcie wykonywania robót.

Badania w czasie wykonywania robót

Badaniami będą objęte:

- sprawdzenie jakości materiałów
- sprawdzenie osi przejścia rurociągu
- porównanie wykonanych oznaczeń i stosowanych zabezpieczeń
- odcinek rury przewodowej przeznaczony do ułożenia w rurze ochronnej należy poddać próbie szczelności złączy na powierzchni terenu przed wprowadzeniem go do rury ochronnej.
- sprawdzenie prawidłowości montażu płóz dystansowych na rurociągu tłocznym
- sprawdzenie założenia manszet uszczelniających na końcówkach rur ochronnych
- sprawdzenie prawidłowości wykonania robót

Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadowalających wyników pomiarów i badań wykonywanych przed i w trakcie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

Bezwzględnie wymagane będzie przedłożenie rejestracji rzędnych ułożonej (metodą przewiertu sterowanego) instalacji

Postępowanie w przypadkach nieprzewidzianych.

W przypadku wystąpienia nieprzewidzianych wypadków należy zawiadomić Inspektora Nadzoru.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST "Wymagania ogólne" pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- 1m³ (metr sześcienny) wykonanego podłoża z piasku pod rurociągi
- 1m³ (metr sześcienny) wykonanej obsypki rurociągów z gruntu (z przesianiem)
- 1m³ (metr sześcienny) wykonanego podłoża z betonu pod studnie kanalizacyjne

- 1 m montażu rurociągu grawitacyjnego (kanału i przyłączy kanalizacyjnych)
- 1 szt. montażu studzienki kanalizacyjnej (dla kanału i przyłączy kanalizacyjnych)
- 1 m montażu rurociągu ciśnieniowego (o odpowiedniej średnicy)
- 1 szt. montażu kształtki PE na rurociągu
- 1 szt. wykonania połączenia rurociągu ciśnieniowego metodą zgrzewania czołowego
- 1 szt. wykonania połączenia rurociągu ciśnieniowego metodą zgrzewania elektrooporowego
- 1 szt. montażu zasuw na rurociągu ciśnieniowym
- 1 m montażu rury ochronnej (w wykopie otwartym) na rurociągu
- 1 kpl. wykonania uszczelniania końców rur ochronnych na rurociągu
- 1m wykonania przewiertu z rurą osłonową (wraz z zabudową rury przewodowej i uszczelnieniu końcówek)
- 1 kpl. wykonania próby wodnej szczelności sieci kanalizacji ciśnieniowej
- 1 m³ wykonania wykonanie różnych elementów betonowych na sieci kanalizacji ciśnieniowej (bloki oporowe, obetonowanie obudów zasuw, itp.)
- 1 kpl. wykonania oznakowania trasy na słupku betonowym lub stalowym na sieci kanalizacji ciśnieniowej

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST "Wymagania ogólne" pkt. 8.

Odbiór robót montażowych będzie się odbywać na zasadach ogólnych, a roboty te będą traktowane jako zanikające.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne” pkt. 9.

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m³ (metr sześcienny) podsypki pod rurociąg obejmuje: wyrównanie dna wykopu

- ◆zakup i dostawę piasku średnioziarnistego
- ◆zrzucenie złożonych wzdłuż wykopu materiałów na dno wykopu
- ◆rozścielenie materiałów
- ◆ubicie ręczne warstwami do 10 cm.

Cena wykonania 1m³ (metr sześcienny) obsypki rurociągu z gruntu rodzimego obejmuje:

- ◆wyrównanie dna wykopu
- ◆przesianie gruntu z wykopu
- ◆zrzucenie złożonych wzdłuż wykopu materiałów na dno wykopu
- ◆rozścielenie materiałów nad rurociągiem
- ◆ubicie ręczne warstwami do 10 cm

Cena wykonania 1m³ (metr sześcienny) podłoża pod studnie kanalizacyjne obejmuje:

- ◆przygotowanie i ustawienie deskowania
- ◆dowiezienie gotowej mieszanki betonowej
- ◆opuszczenie betonu rynną z układaniem mieszanki i przestawianiem rynien
- ◆pielęgnacja betonu
- ◆usunięcie deskowania

Cena montażu 1m rurociągu grawitacyjnego obejmuje:

- ◆wyrównanie dna wykopu z wykonaniem dołków montażowych
- ◆opuszczenie materiałów do wykopu z przestawianiem rozpór
- ◆ułożenie i montaż rur i kształtek w wykopie z przycięciem, regulacja osi i spadku, wykonaniem połączeń oraz podbiciem ziemią
- ◆przysypanie przewodu ziemią lub piaskiem do połowy średnicy rur
- ◆wykonanie prób wodnych szczelności kanału

Cena montażu 1szt. Studzienki kanalizacyjnej obejmuje:

- ◆wyrównanie dna i opuszczenie materiałów do wykopu
- ◆ montaż elementów studzienki na uszczelki z ewentualnym przycięciem na wymiar
- ◆połączenie z rurociągami i montaż z obetonowaniem pokryw
- ◆obsypka gruntem luźnym wraz z ubiciem

Cena montażu 1 m rurociągu ciśnieniowego obejmuje:

- ◆rozciągnięcie rury i ułożenie na dnie wykopu
- ◆dopasowanie końcówek rur z ewentualnym przycięciem

Cena montażu 1 szt. kształtki PE na rurociągu obejmuje:

- ◆wyrównanie dna wykopu
- ◆ułożenie kształtek z wyregulowaniem osi rurociągu
- ◆wykonanie połączeń rur i kształtek
- ◆podbicie i obsypanie rurociągów ziemią do połowy kształtki

Cena wykonaniu 1 szt. połączenia rurociągu ciśnieniowego metodą zgrzewania czołowego obejmuje:

- ◆oczyszczenie powierzchni końców rury
- ◆wykonanie połączenia

Cena wykonaniu 1 szt. połączenia rurociągu ciśnieniowego metodą zgrzewania elektrooporowego obejmuje:

- ◆oczyszczenie powierzchni końców rury
- ◆montaż kształtki elektrooporowej
- ◆wykonanie połączenia

Cena montażu 1 szt. zasuwy na rurociągu ciśnieniowym obejmuje:

- ◆wykonanie dołków montażowych
- ◆opuszczenie zasuwy i kształtek na dno wykopu
- ◆ustawienie zasuwy na przewodzie
- ◆założenie uszczelek i śrub
- ◆podbicie zasuwy zasypką
- ◆ustawienie obudowy i skrzynki ulicznej

Cena montażu 1 m rury ochronnej (w wykopie otwartym) na rurociągu obejmuje:

- ◆dostarczenie rur ochronnej
- ◆opuszczenie scalonego odcinka rury do wykopu

Cena montażu 1 m rury przewodowej w rurze ochronnej (w wykopie otwartym) na rurociągu obejmuje:

- ◆opuszczenie rur na dno wykopu montażowego
- ◆montaż płozów ślizgowych do rur
- ◆wsunięcie rury przewodowej do rury ochronnej i przeciąganie przy pomocy wciągarki mechanicznej lub ręcznie

Cena wykonania 1 kpl. uszczelniania końców rur ochronnych na rurociągu obejmuje:

- ◆dostawę manszet uszczelniających
- ◆montaż manszet na rurociągu poprzez skręcenie zacisków montażowych

Cena wykonania przewiertu z rurą osłonową mierzonego w metrach obejmuje:

- ◆prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
- ◆prace geotechniczne
- ◆badania laboratoryjne robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- ◆zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- ◆wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
- ◆wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- ◆wykonania przewiertu,
- ◆montaż rury osłonowej,
- ◆przeciągnięcie rury przewodowej (bez ceny rury) wraz z niezbędnymi elementami (płozy, manszety, korki)
- ◆ próby szczelności odcinków,
- ◆wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych
- ◆uporządkowanie placu budowy po robotach wraz z usunięciem ewentualnego nadmiaru płuczki

Cena wykonania 1 próby wodnej szczelności sieci kanalizacji ciśnieniowej obejmuje:

- ◆opuszczenie materiałów na dno wykopu
- ◆wykonanie oporów i rozparć
- ◆zaślepienie końcówek badanego odcinka
- ◆napełnienie przewodów wodą z istniejącego wodociągu lub ewentualny dowóz
- ◆zamontowanie pompy
- ◆uzyskanie wymaganego ciśnienia
- ◆kontrolę złączy
- ◆demontaż pompy, oporów i rozparć
- ◆odwodnienie grawitacyjne przewodu po próbie

Cena wykonania 1 m³ wykonanie różnych elementów betonowych na sieci kanalizacji ciśnieniowej (bloki oporowe, obetonowanie obudów zasuw, itp.) obejmuje:

- ◆wykonanie deskowania
- ◆przygotowanie i montaż zbrojenia
- ◆dostarczenie mieszanki betonowej
- ◆ułożenie w konstrukcji, rozgarnięcie, zagęszczenie i wyrównanie
- ◆pielęgnowanie betonu
- ◆rozbiórka deskowania.

Cena wykonania 1 kpl. oznakowania trasy na słupku betonowym lub stalowym na sieci kanalizacji ciśnieniowej obejmuje:

- ◆zakup i dostawę materiałów na miejsce montażu
- ◆wyznaczenie miejsca montażu
- ◆wykopanie dołka
- ◆osadzenie słupka i obetonowanie
- ◆zamocowanie tabliczki oznaczeniowej na słupku
- ◆zasypanie wykopu

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy, akty prawne, aprobaty techniczne i inne ustalenia i dokumenty techniczne

1. PN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
2. PN-EN 13598-2:2009 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 2: Specyfikacje studzienek włączowych i niewłączowych instalowanych w obszarach ruchu kołowego głęboko pod ziemią
3. PN-EN 13244 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE).
4. PN-76/M-34034 Rurociągi. Zasady obliczania strat ciśnienia
5. PN-EN476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
6. PN-EN752:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne.
7. PPN-EN1671:2001 Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej.
8. PN-86/C-89280 Polietylen. Oznaczenia.
9. PN-B-10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
10. PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.
11. Obliczenia statyczne i projektowanie.
12. PN-92/B-10735 Kanalizacja Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
13. PrEN805:1996 Projekt normy europejskiej w zakresie badania szczelności rurociągów z PE.
14. PN/H-74306 Kołnierze rur i armatury. Średnice i śruby. Ciśnienie nominalne do 16 barów.
15. Ustawa z dnia 07.07.1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003r. nr 207 poz. 2016 z późniejszymi zmianami).
16. Ustawa z dnia 16.04.2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004r. nr 92 poz. 881).
17. Ustawa z dnia 30.08.2002r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002r. nr 166 poz. 1360 z późniejszymi zmianami).
18. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11.08.2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004r. nr 198 poz. 2041)
19. Ustawa z dnia 27.04.2001r. o odpadach (Dz. U. z 2001r. nr 62 poz. 628 z późniejszymi zmianami).
20. Ustawa z dnia 27.04.2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2001r. nr 62 poz. 627 z późniejszymi zmianami).
21. Ustawa z dnia 17.05.1989r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (tekst jednolity: Dz. U. z 2000r. Nr 100 poz. 1086 z późniejszymi zmianami).
22. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 21.02.1995r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz. U. z 1995r. nr 25 poz. 133).
23. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z 02.04.2001r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. z 2001r. nr 38 poz. 455).
24. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA i ODBIORU ROBÓT NR 4

KOD WG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ 45232452-5 – Odwodnienie wykopów

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem prac odwodnieniowych podczas robót ziemnych oraz montażowych dla zadania: „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Lubasz i Delastowice, Gmina Szczucin” - sieć wraz z przyłączami

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną (ST)

Wykonane badania geologiczne jednoznacznie wskazują na położenie zwierciadła wody powyżej dna zaprojektowanych kolektorów – grawitacyjnych i ciśnieniowych. Dodatkowo należy uwzględnić fakt, że okres wykonywania badań geologicznych (luty – marzec 2014 r.) poprzedzony był tzw. suszą hydrologiczną w związku z czym określone w dokumentacji geologicznej zw. wody gruntowej okresowo będzie układać się na poziomie wyższym. Z informacji uzyskanych od mieszkańców wynika, że okresowo zwierciadło wody układa się na poziomie ~0,2 do 0,4 m od poziomu terenu.

Generalnie warunki gruntowo – wodne dla posadowienia sieci kanalizacji sanitarnej są niekorzystne. Charakterystyka gruntów, zaleganie zwierciadła wody, szczegółowe dane geotechniczne zostały określone w Dokumentacji Projektowej na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie odwodnienia w wykopach liniowych i obiektowych.

Zakres prac odwodnieniowych należy dostosować do aktualnych warunków hydrogeologicznych. Wszędzie w wykopach może się pojawić konieczność odwodnienia lokalnego, w szczególności w razie wystąpienia silnych długotrwałych deszczów lub w okresie po roztopach wiosennych.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru szczegółowy opis proponowanych metod odwodnienia wykopów na czas budowy kanalizacji, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych Robót.

Dopuszcza się wszelkiego rodzaju skuteczne metody odwadniania wykopów, pod następującymi warunkami:

- projekt odwodnienia musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru,
- odwodnienie wykopów musi doprowadzić do obniżenia aktualnego zwierciadła wody gruntowej, poniżej dna wykopu, tak aby zagęszczanie warstw podsypki, zasypki i obsypki dla kanalizacji oraz wykonanie płyt fundamentowych pod pompownie i montaż pompowni, odbywały się w warunkach wykopu suchego,
- odwodnienie wykopów musi zapewnić swobodny dostęp do dna wykopu gdzie będą montowane rurociągi, armatura i studzienki,
- odwodnienie wykopów nie może doprowadzić do naruszenia stateczności pobliskich, istniejących budowli,
- odwodnienie wykopów nie może doprowadzić do trwałego naruszenia stosunków gruntowo - wodnych w zasięgu oddziaływania tego odwodnienia.

Dopuszcza się wszelkiego rodzaju skuteczne metody zasilania pomp, wypompowujących wodę z wykopów pod następującymi warunkami:

- projekt zasilania musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru,
- projekt zasilania musi zostać uzgodniony przez Wykonawcę Robót, z Zakładem Energetycznym, o ile pobór mocy nastąpi z istniejącej sieci energetycznej,
- zasilanie pomp musi spełniać wszystkie wymogi BHP,
- nie może być przerw w dostawie energii.

Szczegółowy zakres, rodzaj i ilości robót podano w przedmiarze robót.

1.4. Określenia podstawowe

Igłofiltry (instalacje igłofiltrowe) - jest to system filtrów pionowych połączonych przewodem ujmującym wodę gruntową i odprowadzających tę wodę poza wykop za pomocą pomp.

Odwodnienie tymczasowe - jest to tymczasowe obniżenie zwierciadła wody gruntowej, zwykle na okres robót ziemnych i fundamentowych lub kanalizacyjnych.

Odwodnienie powierzchniowe - polega na ujmowaniu wód gruntowych i powierzchniowych bezpośrednio w wykopie, za pomocą systemu rowów i drenaży poziomych i odprowadzeniu ich poza wykop budowlany.

Drenaż - karbowany rurociąg PVC ułożony poniżej dna wykopu, ujmujący wodę gruntową, napływającą do wykopu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność ze Specyfikacjami i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 2.

Poniżej przedstawia się minimalne wymagania dla poszczególnych materiałów służących w niniejszym zadaniu inwestycyjnym do wykonania odwodnienia dla wykonania prac ziemnych i montażowych

2.2. Materiały do wykonania robót

Zgodnie z Dokumentacją Projektową zalecaną metodą odwodnienia jest zastosowanie igłofiltrów.

Igłofiltry należy wpłukiwać w grunt bezpośrednio, bez obsypki.

Igłofiltry

Rury igłofiltrów i armatura

- średnice powinny być dobrane do przepływów zakładanych,
- końce rur wpłukiwanych powinny być zakończone filtrem,
- woda podawana przy pomocy węża wpłukującego,
- nad poziomem gruntu igłofiltry łączone z kolektorem, w króćcach kolektora uszczelnione uszczelką np. typu o-ring,

- ciąg kolektorów jest łączony ze sobą z wykorzystaniem dodatkowych elementów instalacji takich jak łuki, łączniki i rury przelotowej.

Wpłukiwanie rur igłofiltrów

- ◆ igłofiltry instaluje się zwykle co 1m w uprzednio wyznaczonej linii, zwracając uwagę, aby wszystkie filtry określonego ciągu igłofiltrów (podłączonego do jednej pompy) znajdowały się na jednym poziomie, **dla niniejszego zadania, z uwagi na małe głębokości wykopów założono konieczność odcinkowego wpłukiwania igłofiltrów co 2 do 3 m**
- ◆ w zależności od warunków terenowych i wymagań koniec igłofiltru znajduje się zwykle na głębokości (4 ÷ 6)m, **dla niniejszego zadania, z uwagi na małe głębokości wykopów założono konieczność odcinkowego wpłukiwania igłofiltrów na głębokość nie przekraczającą 4 m**
- ◆ z uwagi na kształt tworzonego leja depresyjnego, koniec igłofiltru powinien być umieszczony ok. (1 ÷ 2)m. poniżej oczekiwanej głębokości do której powinien zostać obniżony poziom wody.

Agregat pompowy

agregat posiada pompę lub pompy umożliwiające wytwarzanie podciśnienia w instalacji. Uzyskiwane podciśnienie, przy zachowaniu szczelności w instalacji umożliwia pobór wody z gruntu. Pobrana woda jest wydalana przez agregat i kierowana przez rurociąg lub wąż zrzutowy, pompy oparte na pompie samozasysającej,

Inne metody odwodnienia

Dopuszcza się inne metody odwodnienia, pod warunkiem zaakceptowania ich przez Inspektora Nadzoru.

Dla niniejszego zadania, z uwagi na małe głębokości wykopów założono, że w sprzyjających warunkach gruntowo - wodnych odwodnienie będzie prowadzone metodą powierzchniową.

W przypadku zastosowania przez Wykonawcę innej niż zalecana technologii odwodnienia wszystkie dodatkowe koszty z tym związane pokrywa Wykonawca.

Zmiana technologii odwodnienia nie może prowadzić do zniszczenia jakichkolwiek obiektów znajdujących się w pobliżu Terenu Budowy. W przypadku gdyby takie zniszczenia miały miejsce, za wszystkie skutki zniszczeń odpowiedzialność zarówno prawną jak i finansową ponosi Wykonawca.

2.3. Składowanie materiałów

Składowanie elementów odwodnienia powinno się odbywać na wydzielonym miejscu, na terenie budowy, zgodnie z warunkami podanymi w Dokumentacji Techniczno - Ruchowej wszelkich urządzeń zastosowanych dla tego odwodnienia oraz zgodnie z wytycznymi podanymi w polskiej normie PN- 0736:1999. Wszystkie elementy i akcesoria odwodnienia, należy składować oddzielnie.

Elementy z silnikami elektrycznymi powinny być składowane w wydzielonych pomieszczeniach zamkniętych i powinny być zabezpieczone przed zapiaszczeniem lub ich mechanicznym uszkodzeniem oraz z dala od środków i warunków powodujących korozję.

3. SPRZĘT

Sprzęt musi spełniać wymagania opisane w ST „Wymagania ogólne” pkt 4.

3.1. Sprzęt do odwodnienia

Wykonawca przystępujący do wykonania robót odwodnieniowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- do usuwania wody z wykopu tj. pompy odwadniające,
- agregatu prądotwórczego zasilającego pompy odwadniające,
- zestaw igłofiltrów z agregatem pompowym,
- pompy zatapialne,
- przewody parczane (lub inne) do odprowadzenia wody z wykopów.

Wymagany sprzęt będzie uzależniony od zastosowanych przez Wykonawcę metod odwodnienia.

Wydajność pomp i wysokość podnoszenia muszą zapewniać całkowite usunięcie wody z wykopu. Parametry te Wykonawca powinien dobrać na podstawie projektu odwodnienia. Zastosowane pompy powinny być odporne na dużą ścieralność, bowiem woda pompowana z wykopu może zawierać znaczne ilości drobnych cząstek piasku.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 4.

Na okres budowy Wykonawca winien opracować projekt organizacji ruchu kołowego we własnym zakresie i uzgodnić go z odpowiednimi organami.

Transport urządzeń i materiałów niezbędnych dla wykonania odwodnienia wykopów na czas budowy, może być wykonany dowolnymi środkami transportu, dopuszczonymi do poruszania się po drogach publicznych, zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 5.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Program Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty związane z wykonywaniem odwodnienia. Program powinien być sporządzony przez Wykonawcę zgodnie z odpowiednimi normami i zawierać wszystkie niezbędne elementy Robót związane z wykonaniem zakresu Robót zawartych w niniejszej Specyfikacji Technicznej.

Realizacja odwodnienia wykopów powinna być realizowana jednocześnie z wykonaniem Robót ziemnych opisanych w ST 2 oraz robót montażowych w ST 3 .

Wymagania przy wykonaniu odwodnienia poziomego, liniowego, wykopów zostały opisane w Polskiej Normie PN-B-10736.

Wykonawca robót powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji odpowiednie atesty w zakresie BHP i dopuszczenia do stosowania w budownictwie, wszystkich użytych urządzeń i materiałów. Sporządzenie i uzgodnienie projektów związanych z odwodnieniem wykopów, jeśli będzie konieczne do wykonania, leży po stronie Wykonawcy zarówno pod względem wykonania jak i kosztów.

Odprowadzenie wody z wykopów

Wodę należy odprowadzić rurociągami poza obrys wykopu, w takie miejsce, którego lokalizacja nie będzie miała wpływu na ilość wód gruntowych w rejonie wykopu.

Rzędna odprowadzenia wody do rowu lub ciekłu powinna być wyższa od najwyższej wody w tym odbiorniku. Jeżeli wymagane będzie pozwolenie wodno - prawne na odprowadzenie wód wykonanie jego będzie po stronie Wykonawcy.

Wody odpompowywanej nie powinno się odprowadzać do kanału już wykonanego, bowiem grozi to zamuleniem kanału.

Rurociągi należy ułożyć tymczasowo na powierzchni terenu i nie powinny one utrudniać dotychczasowego sposobu użytkowania tego terenu (np. nie powinny być układane w poprzek dróg).

Odwodnienie pasa robót ziemnych

W występujących gruntach nawodnionych wymagana jest budowa elementów systemów odwadniających, które zostały opisane poniżej. Niezależnie od tego Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód opadowych i gruntowych przesiąkających z opadów, tak aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

Wykonawca ma obowiązek takiego wykonania wykopów, aby powierzchniom gruntu wokół wykopu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie. Ponadto rolę ograniczającą napływ wód deszczowych do wykopu będą spełniać górne, szczelne powierzchnie umocnień.

Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty w wykopie ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich nieprzydatność do celów posadowienia rurociągów, studzienek kanalizacyjnych, pompowni, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Odprowadzenie wód do istniejących cieków naturalnych, rowów lub urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami, co leży po stronie Wykonawcy.

Rurociągi należy bezwzględnie układać w wykopach odwodnionych, bowiem nawodnienie wykopu uniemożliwi uzyskanie prawidłowego stopnia zagęszczenia podsypki.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania Robót.

Odwodnienie igłofiltrami

Przy odwodnieniu poprzez depresję statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej należy zastosować typowe zestawy igłofiltrów o głębokości do $(5 \div 6)$ m. Z uwagi na kształt tworzonego leja depresyjnego, koniec igłofiltera powinien być umieszczony ok. $(1 \div 2)$ m. poniżej oczekiwanej głębokości do której powinien zostać obniżony poziom wody. Montaż igłofiltrów przewiduje się za pomocą wpłukiwanej rury obsadowej o śr. ok. 0,05m. Końce igłofiltrów wpłukiwanych powinny być zakończone filtrem, wodę podawać należy przy pomocy węża wpłukującego. Rozstaw igłofiltrów, ilość rzędów powinny zostać ustalone przez Wykonawcę w zależności od rzeczywistego poziomu wody gruntowej.

Igłofiltry instaluje się w uprzednio wyznaczonej linii, zwracając uwagę, aby wszystkie filtry określonego ciągu igłofiltrów (podłączonego do jednej pompy) znajdowały się na jednym poziomie.

Nad poziomem gruntu igłofiltry łączone z kolektorem, w króćcach kolektora powinny być uszczelnione uszczelką np. typu O-ring. Ciąg kolektorów łączy się ze sobą z wykorzystaniem dodatkowych elementów instalacji takich jak łuki, łączniki i rury przelotowe.

Agregat powinien posiadać pompę lub pompy umożliwiające wytwarzanie podciśnienia w instalacji. Uzyskiwane podciśnienie, przy zachowaniu szczelności w instalacji umożliwia pobór wody z gruntu. Pobrana woda powinna być wydalana przez agregat i kierowana przez rurociąg lub wąż zrzutowy do odbiornika.

Szczególne warunki bezpieczeństwa pracy

Przy realizacji zasilania pomp odwadniających z istniejących linii energetycznych należy przestrzegać odpowiednich norm dotyczących wykonania i eksploatacji linii wysokiego napięcia. Natomiast przy realizacji zasilania z agregatu prądotwórczego należy dodatkowo przestrzegać wytycznych podanych przez producenta agregatu.

W realizacji odwodnienia należy stosować obowiązujące przepisy BHP oraz podane w instrukcjach obsługi pomp i agregatu prądotwórczego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.1. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót nawodnieniowych.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 – Wymagania Ogólne pkt. 6.

Kontroli jakości podlegają następujące roboty :

- ilość i głębokość wpłukanych igłofiltrów
- wpływ odwodnienia na grunt i pobliskie budowle,
- skuteczność odwodnienia wykopu,
- sposób odprowadzenia wody z wykopu
- czas prowadzenia odwodnienia za pomocą igłofiltrów
- czas prowadzenia odwodnienia za pomocą pompy do odwadniania powierzchniowego

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST "Wymagania ogólne" pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest: - 1 szt. wpłukanych igłofiltrów i 1 godz pracy pomp – igłofiltrów i do odwadniania powierzchniowego

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST "Wymagania ogólne" pkt. 8.

Odbiór robót odwodnieniowych będzie się odbywać na zasadach ogólnych, a roboty te będą podlegały zapłacie po potwierdzeniu ich wykonania przez Inspektora Nadzoru..

Odwodnienie podlega odrębnemu rozliczeniu zgodnie z zapisami przedmiaru robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne” pkt. 9.

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 szt. wpłukania igłofiltrów obejmuje:

- wyznaczenie trasy i miejsc projektowanego wpłukiwania
- montaż kolektora ssącego na terenie lub w wykopie z jego zamocowaniem
- wykonanie podłączeń do igłofiltrów i pompy wpłukującej
- wpłukanie igłofiltrów w grunt
- podłączenie igłofiltrów do kolektora ssącego
- podłączenie zestawu igłofiltrów do agregatu pompowego i włączenie zestawu do eksploatacji
- demontaż całości jak wyżej oczyszczenie i konserwacja
- złożenie na środki transportowe i odwiezienie na następne stanowiska

Cena pracy 1 godz. pompy (igłofiltru lub do odwodnień powierzchniowych) obejmuje:

- zainstalowanie urządzeń dla pompowań – w tym rurociągów tymczasowych do odprowadzania wody z odwodnienia
- pompowanie wody w wraz z ciągłym dozorem (z dokonywaniem systematycznej regulacji) nad pracą pompy przez przeszkolonego pracownika
- demontaż całości urządzeń, załadowanie na środki transportu i odwiezienie na następne stanowisko

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy, akty prawne, aprobaty techniczne i inne ustalenia i dokumenty techniczne

1. Ustawa Prawo Wodne z dnia 18.07.2001, Dz. U. 115, poz. 1229. z późniejszymi zmianami
2. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych – Montażowych
3. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
4. PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne budowlane. Wymagania ogólne
5. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
6. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
7. PN-EN1610:2002+Ap1:2007 Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych.
8. Instrukcja montażowa zespołu igłofiltrów danego Producenta,
9. Instrukcja montażowa pomp odwadniających,
10. Instrukcja montażowa agregatu prądotwórczego lub warunki zasilania pomp z istniejących linii energetycznych wydane przez właściwy Zakład Energetyczny.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA i ODBIORU ROBÓT NR 5

**Przepompownie przydomowe
Zasilanie elektryczne przepompowni przydomowych**

**KOD WG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ 45232423-3 – Montaż i wyposażenie
przepompowni przydomowych**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem przepompowni przydomowych wraz z zasilaniem elektrycznym dla zadania: „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Lubasz i Delastowice, Gmina Szczucin” - sieć wraz z przyłączami

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną (ST)

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie przepompowni przydomowych wraz zasilaniem elektrycznym ścieków na kanalizacji sanitarnej.

Szczegółowy zakres, rodzaj i ilości robót podano w przedmiarze robót.

1.4. Określenia podstawowe

Przydomowa przepompownia - jest to urządzenie zbiornikowo - tłoczne mające na celu przetransportowanie ścieków z układów kanalizacyjnych położonych niżej do zlokalizowanych wyżej lub do oczyszczalni.

Zbiornik - jest to studnia prefabrykowana, której co najmniej zasadniczą część komory roboczej są wykonane z prefabrykatów.

Zespół pompy - jest to pompa wraz z silnikiem stanowiąca urządzenie mechaniczno-elektryczne przetwarzające ścieki (zamontowane w zbiorniku).

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność ze Specyfikacjami i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 2.

Poniżej przedstawia się minimalne wymagania dla poszczególnych materiałów służących w niniejszym zadaniu inwestycyjnym do wykonania przepompowni przydomowych wraz z zasilaniem elektrycznym.

2.2. Materiały przepompowni przydomowych

Wykonawca Robót dostarczy kompletne przepompownie, wykonane w całości i przetestowane fabrycznie. Każda przepompownia musi posiadać zbiornik oraz łatwo wyjmowany, integralny zespół, w skład którego wchodzi:

- zespół pompy rozdrabniającej,
- kabel sterowania i zasilania,
- wąż odprowadzający i podłączeniowy / zawór
- szybkozłączne elektryczne,

- antysyfon,
- zawór zwrotny,
- układ sterujący,
- wszystkie niezbędne układy elektryczne i sterujące.
- skrzynkę sterującą, ; w wyposażenie skrzynki sterującej musi wchodzić min.:
 - zabezpieczenie nadmiarowo – prądowe pompy,
 - zabezpieczenie nadmiarowo – prądowe układu sterowania,
 - syrena alarmowa,
 - lampka syreny,
 - przycisk wyciszenia syreny,
 - licznik czasu pracy pompy,
 - licznik zużycia energii elektrycznej

Dla ułatwienia serwisu, wszystkie pompy w całym systemie kanalizacji ciśnieniowej muszą być identyczne i w pełni wymienne.

Zbiornik.

Wykonany z polietylenu o wysokiej gęstości (HDPE). Materiał musi być odporny na pękanie spowodowane czynnikami środowiska. Ściana wewnętrzna powinna być gładka, aby ułatwić samooczyszczanie się zbiornika.

Odcinki z pojedynczą ścianką muszą mieć grubość min. 6 mm.

Wszystkie łączenia powstałe w trakcie produkcji zbiornika muszą być spawane termicznie i przejść próbę ciśnieniową. Ściany i dno zbiornika muszą wytrzymać siły działające w przypadku zakopania na maksymalną głębokość w nasyconym gruncie. Wszystkie części pompowni muszą normalnie działać bez względu na działanie maksymalnych obciążeń od ziemi i wody gruntowej.

Zbiornik musi posiadać uszczelkę wlotową do rury PCW Ø160 mm. Pojemność zbiorników i głębokość przykrycia wlotu musi być zgodna z projektem. Nie będzie akceptowana konieczność wykonywania przejść przez ścianę zbiornika podczas budowy ze względu na możliwość powstania nieszczelności.

Zespół pompy rozdrabniającej.

Pompa musi być specjalnie zaprojektowana do stosowania w pompowniach przydomowych ścieków sanitarnych, oferowana jako całość, z pionowo umieszczonym rotorem, napędzana przez silnik elektryczny, dostosowana do pompowania ścieków sanitarnych z zawartością części stałych, typu śrubowowyporowego, z uszczelnieniem mechanicznym.

Parametry pracy.

Pompy muszą zapewnić następujący przepływ ścieków: 0,38 l/s $\pm 2\%$ przy całkowitej wysokości podnoszenia 55 m sł. wody; 0,58 l/s $\pm 2\%$ przy całkowitej wysokości podnoszenia 28 m, 0,78 l/s $\pm 2\%$ przy całkowitej wysokości podnoszenia ~0 m. Pompy muszą być zaprojektowane do normalnej pracy przy negatywnych wartościach wysokości podnoszenia (podciśnieniu) bez przeciążenia silnika. Nie dopuszcza się stosowania kształtek i armatury w celu wytworzenia dynamicznej wysokości podnoszenia.

Dla spełnienia wymogów Zamawiającego wbudowywane pompy muszą charakteryzować się cechami:

- Powinny być specjalnie zaprojektowane, w pełni zintegrowane, posiadać wirnik pionowy i napęd mechaniczny. Z uwagi na zaprojektowany system kanalizacyjny Zamawiający wymagać będzie dostawy i wbudowania pomp wyporowych typu śrubowego z uszczelnieniem mechanicznym.
- Celem zminimalizowania korozji i stworzenia bariery ochronnej wymagane będą na wszystkich odlewanych przegubach podwójne pierścienie uszczelniające.
- Odlewy pomp powinny być żeliwne, w pełni powlekane epoksydem o grubości powłoki suchej wynoszącej 0,2 - 0,25 mm, nakładanym na mokro.

A) – Silnik elektryczny pompy.

Moc maksimum 1,0 kW, obroty maksimum 1450 obr/min, zasilanie 230 V, 50 Hz, 1-fazowy. Silnik musi posiadać kondensator rozruchowy, łożyska kulowe, być chłodzony powietrzem typu indukcyjnego

o klasie min. F instalacji (ISO). Dodatkowo musi wykazywać niski prąd rozruchowy nie przekraczający 30 A (impuls) i wysoki startowy moment obrotowy tj. $15,5 \text{ Nm} \pm 2\%$. **Dla lepszego przenikania ciepła i żywotności uzwojenia silnik powinien być wyposażony w odlew.**

Nieodłączną ochroną przeciw przeciążeniom podczas rozruchu czy w warunkach zablokowania wirnika dla silnika powinien być przewidziany system zapewniający użycie automatycznego restartu - integralna ochrona przegrzania zawarta w silniku. To zabezpieczenie silnika powinno być specjalnie przebadane i posiadać stosowny dokument (bezpieczeństwa) dla zastosowania m.in. w przepompowniach przydomowych. Jednocześnie informujemy, że bez kondensatorowy rozruch silnika albo definitywnie oddzielony kondensator nie będzie akceptowany, ze względu na ich zwiększony moment obrotowy i zmniejszone właściwości rozdrabniające. Mokre składowe części silnika muszą zostać wykonane ze stali nierdzewnej serii 300. Również ze względu na koszty związane z wymianą i uzupełnianiem oleju (tj. usuwanie/utylizowanie oleju) jak również zredukowania potencjalnych obaw o środowisko, silniki chłodzone olejem nie będą akceptowane.

B) – Wirnik (rotor)

Wirnik (rotor) musi zostać wykonany z hartowanej stali nierdzewnej, polerowany na wysoki połysk. Rotory z powłokami galwanicznymi nie będą akceptowane ze względu na tendencję do odspajania się powłoki.

C) – Stator

Stator musi być wykonany ze specjalnego materiału; np. połączony (związany) syntetyczny elastomer etylenowo-propylenowy. Dodatkowo ten materiał musi być odpowiedni dla obsługi ścieków bytowych tj. do pracy w ściekach sanitarnych i musi charakteryzować się następującymi właściwościami fizycznymi:

- duża odporność na ścieranie i rozrywanie,
- odporność na tłuszcze, wodę i detergenty, stabilność temperaturową, doskonałe właściwości starzeniowe i wybitną odporność na zużywanie się
- długa żywotność (odporność na zużycie). Materiały statora w postaci kauczuku butadienowego i butadienowo – akrylonitrylowego nie będą akceptowane, ponieważ nie posiadają właściwości wymienionych wyżej, a niezbędnych do prawidłowego działania w ściekach sanitarnych. **(NBR jest nie akceptowalna jako materiał statora ponieważ nie wykazuje właściwości wskazanych powyżej i nie spełnia wymagań dla ścieków sanitarnych).**

D) – Rozdrabniacz.

Rozdrabniacz powinien być położony bezpośrednio pod elementami pompy i powinien być o napędzie bezpośrednim poprzez pojedynczy, jednocześnie wał silnikowy. Koło tnące powinno być solidnie zamontowane do wału silnika za pomocą połączenia śrubowego. Połączenie za pomocą trzpieni, nitów czy klinów lub zapadek nie będzie akceptowane. Wirnik rozdrabniacza powinien być 1-częściowy, ze stali typu 4140 (AISI), koło tnące typu obrotowego z hartowanymi indukcyjnie zębami tnącymi. Zęby tnące powinny być hartowane indukcyjnie do 50-60c w skali Rockwell'a dla odporności na ścieranie. Pierścień rozdrabniacza powinien być typu stacjonarnego z żeliwa białego. Pierścień powinien posiadać naprzemienne użębienie. Te materiały zostały wybrane ze względu na ich zdolność do działania w środowisku przeznaczenia tj. ścieki bytowe, ponieważ są materiałami z cechami odporności na zużycie, ścieranie i korozję. Zespół ten musi być wyważony dynamicznie i pracować bez hałasu i wibracji w całym zakresie ciśnień. Rozdrabniacz musi być tak skonstruowany, aby minimalizował zapychanie się i zakleszczanie we wszystkich normalnych warunkach eksploatacji, w tym przy rozruchu. Powinno być utworzone wystarczające działanie wiru do oczyszczenia zbiornika ze złożeń i zdeponowanych osadów, które mogą osłabić czy zakłócić pracę pompy. Poniższe wymagania powinny być spełnione w połączeniu z pompą:

- 1) rozdrabniacz powinien być umieszczony tak, aby części stałe były unoszone do niego w kierunku pionowym do góry.
- 2) maksymalna prędkość przepływu ścieków przez rozdrabniacz nie może przekraczać 1,20 m/s. Jest to bardzo istotne kryterium, zapobiegające zakleszczaniu się rozdrabniacza i musi być spełnione.
- 3) Osłona wlotu powinna mieć średnicę nie mniejszą niż 125 mm, osłony mniejsze nie będą akceptowalne ze względu na niemożność utrzymania określonej maks. prędkości wlotowej, przez swoją

konstrukcję zapobiega niepotrzebnemu zapychaniu mechanizmu tnącego i minimalizuje zaślepienie pompy przez duże obiekty, które mogą blokować osłonę wlotu.

➤4) mechanizm tnący rozdrabniacza nie może obracać się z prędkością większą niż 1500 obr/min. Rozdrabniacz powinien być w stanie pomniejszać wszystkie zanieczyszczenia zawarte w ściekach bytowych, włącznie z rozsądną ilością „obcych obiektów” jak papier, drewno, plastik, szkło, chusteczki, gumy, itp. do drobno pomniejszonych cząstek, które są w stanie swobodnie przepłynąć przez przejście w rozdrabniaczu jak i przewód tłoczny (armaturę i rury) wynoszący dn 1¼". Powyższe cechy rozdrabniacza powinny być poparte dokumentem skuteczności rozdrabniania zanieczyszczeń stałych.

E) – Uszczelniacz mechaniczny.

Pompa musi posiadać uszczelniacz mechaniczny, zapobiegający przeciekowi z pompy do silnika. Uszczelniacz musi posiadać nieruchomą część ceramiczną i część obrotową wykonaną z węgla, z płaszczyznami styku precyzyjnie przylegającymi i dociskanymi sprężyną ze stali nierdzewnej.

Kabel sterowania i zasilania

powinien łączyć się za pomocą przewidzianego szybkozłącza elektrycznego w obudowie IP68 (NEMA 6P) i powinien wchodzić do zbiornika przez fabrycznie zainstalowane wodoszczelne i odcinające kabel złącze. Elektryczna skrzynka przyłączeniowa w zbiorniku nie zostanie zaakceptowana.

Wąż odprowadzający i podłączeniowy / zawór

Cała armatura odpływowa powinna być wykonana z polietylenu, EPDM lub PVC.

Zespół odpływowy powinien zawierać zawór odcinający (zasuwa) oceniony na min. 1,4 MPa i posiadać funkcję szybkiego rozłączania dla uproszczenia instalacji jak i demontażu pompy. Przejście powinno być montowane fabrycznie i zapewniać wodoszczelność.

Szybkozłącze elektryczne.

Pompa powinna zawierać fabrycznie instalowane szybkozłącze elektryczne (IP68) zapewniające zasilanie i kontrolę wszystkich funkcji pompy. Złącze będzie dostarczane z min 9,5 m elektrycznego kabla zasilającego, połączeniowego do szafki sterowania.

•Szybkozłącze elektryczne powinno być tak skonstruowane aby nie wymagało stosowania dodatkowych – specjalnych narzędzi do montażu/demontażu pompy.

Konstrukcja szybkozłącza musi zapewniać wodoszczelność np. poprzez zastosowanie uszczelek promieniowych.

Każda z części szybkozłącza elektrycznego musi zawierać pokrywę wodoszczelną dla ochrony elektrycznych wtyków kontaktowych podczas gdy szybkozłącze jest rozłączone.

Wtyczka kabla zasilającego osadzona na obudowie pompy lub skrzynki połączeniowej nie będzie akceptowalna ze względu na potencjalne przeciekanie i zwarcia instalacji elektrycznej.

Antysyfon

Odejsie pompy powinno być wyposażone w fabrycznie zainstalowany, integralny antysyfon typu klapowego wbudowany w rurę odpływową.

Części ruchome winny być wykonane ze stali nierdzewnej serii 300 i materiału wzmocnionego syntetycznym elastomerem dla zapewnienia odporności na korozję, wykazywać stabilność wymiarową i wytrzymałość na zmęczenie.

Niemetalowy zawias powinien być częścią integralną klapy i zapewniać maksymalny stopień swobody dla zapewnienia właściwego działania nawet przy bardzo niskim ciśnieniu.

Korpus zaworu powinien być częścią wykonaną metodą wtryskową z zmodyfikowanej żywicy termoplastycznej.

Otwory czy złącza w przewodzie odprowadzającym są nieakceptowane jako antysyfon z powodu ich tendencji do zapychania się ciałami stałymi zawartymi w ściekach.

Średnica antysyfonu nie powinna być mniejsza niż 60% średnicy wewnętrznej rury odprowadzającej..

Zawór zwrotny

Odpływ pompy powinien być wyposażony w fabrycznie montowany, działający grawitacyjnie typu klapowego, zawór zwrotny wbudowany w rurę odpływową.

Zawór zwrotny zapewni przepływ pełnym przekrojem w momencie otwarcia i powinien wykazywać straty mniejsze niż 0,15 m Hh₂₀ maksymalnego wykazanego przepływu.

Części ruchome winny być wykonane ze stali nierdzewnej serii 300 i materiału wzmocnionego syntetycznym elastomerem dla zapewnienia odporności na korozję, wykazywać stabilność wymiarową i wytrzymałość na zmęczenie.

Niemetalowy zawias powinien być częścią integralną kłapy i zapewniać maksymalny stopień swobody dla zapewnienia osadzenia kłapy nawet przy bardzo małym przeciwcisnieniu.

Korpus zaworu powinien być częścią wykonaną metodą wtryskową ze zmodyfikowanej żywicy termoplastycznej. Zawór powinien być odporny na ciągłą pracę pod ciśnieniem min. 1,4 MPa.

Zawory zwrotne kulowe są niedopuszczalne ze względu na ich ograniczoną szczelność w takich zastosowaniach.

Każda pompownia podłączona do kolektora tłocznego musi również posiadać dodatkowy, osobny zawór zwrotny, zgodny z powyższą specyfikacją, zainstalowany na przyłączy ciśnieniowym między pompownią a kolektorem ciśnieniowym, jak najbliżej kolektora, najlepiej w zespole z zaworem odcinającym ze skrzynką uliczną.

Zawór ten (zespół zaworów zwrotnego i odcinającego) został wymieniony jako odrębna pozycja w przedmiarze robót.

Zespół pompy.

Pompownia musi posiadać łatwo wyjmowalny, integralny zespół, w skład którego wchodzi: pompa, silnik, rozdrabniacz, układy sterujące silnikiem, czujniki poziomu ścieków, zawór zwrotny, zawór napowietrzający, szybkozłącze elektryczne i kabel. Wodoszczelność zespołu musi być potwierdzona przez próbę ciśnieniową 100 % egzemplarzy przy ciśnieniu co najmniej 34 kPa.. Pompa zablokowana z elementami sterującymi powinna stanowić pojedyncze, gotowe do pracy, w pełni funkcjonalne urządzenie, łatwe do szybkiej wymiany w warunkach terenowych niezależnie od warunków atmosferycznych, nie wymagające żadnych regulacji, mogące pracować w dowolnej pompowni przydomowej w systemie.

Układ sterujący

Wszystkie elementy sterujące pracą pompy, w tym czujniki poziomu ścieków, powinny być zablokowane z pompą, to znaczy powinny stanowić integralną całość z pompą tak, aby możliwe było wyciągnięcie z pompowni i zamontowanie pompy i czujników oraz innych elementów sterujących jako pojedynczego urządzenia, w ramach jednej czynności, bez potrzeby montażu, regulacji, ustawiania i kontroli ich położenia, wysokości, itp. Rozłączenie jednego szybkozłącza elektrycznego powinno umożliwić wymianę pompy i czujników poziomu oraz innych elementów sterujących.

- Wszystkie niezbędne elementy sterujące rozruchem silnika powinny być zlokalizowane w obudowie żeliwnej jednostki bazowej zabezpieczone mocowaniem ze stali nierdzewnej.

- Umieszczenie elementów sterujących silnika w plastikowej obudowie jest nieakceptowane.

- Czujniki poziomu ścieków powinny być umieszczone w oddzielnej obudowie niż elementy rozruchowe silnika. Obudowa czujnika poziomu musi być uszczelniona za pomocą uszczelki typu promieniowego; rozpuszczalniki czy kleje nie są akceptowalne. Obudowa czujnika poziomu musi być integralnie załączona do podzespołu pompy dzięki czemu może być usunięta z pompowni wraz z całą pompą i w taki sposób minimalizować potencjalne gromadzenie się tłuszczu i zanieczyszczeń.

- Obudowa czujnika poziomu musi być formowana z wysoko odpornego termoplastycznego kopolimeru i elastomeru.

- Użycie PVC jako obudowy czujnika poziomu nie jest akceptowalne.

- **Nie zanieczyszczające się czujniki poziomu ścieków dla kontroli pracy pompy powinny być realizowane poprzez monitorowanie zmian ciśnienia w zintegrowanych kolumnach powietrznych połączonych z przełącznikiem ciśnienia. Kolumny powietrzne powinny być w całości formowane z termoplastycznego elastomeru odpowiedniego dla zastosowania przy ściekach oraz posiadać idealną odporność na uderzenia.**

- Kolumna powietrzna powinna posiadać tylko pojedyncze połączenie pomiędzy monitorowanym poziomem wody a czujnikiem hydrostatycznym (przełącznikiem ciśnienia).

- Jakikolwiek połączenia mają być uszczelnione promieniowo za pomocą niezbędnych uszczelek (oringów).

- Urządzenie wykrywające poziom nie powinno posiadać ruchomych części w bezpośrednim kontakcie ze ściekami i powinno być integralne z pompą oraz być łatwo wymienialną jednostką.
 - Naciśnięcie przycisku uruchamiającego pompę musi spowodować załączenie się pompy nawet przy zdemontowanej obudowie z czujnikami poziomu.
 - Wszystkie mocowania w całym podzespole powinny być ze stali nierdzewnej serii 300.
 - Wysoki stopień wykrywania realizowany będzie za pomocą oddzielnego czujnika - kolumny powietrznej i czujnika hydrostatycznego tego samego typu.
- Zamknięcie urządzenia pobudzi obwód alarmowy oraz dodatkowy obwód załączający pompę. W celu zwiększenia niezawodności, funkcje załącz/wyłącz pompy i alarmowa nie powinny być realizowane poprzez ten sam przełącznik.
- Pływakowe wykrywanie poziomu jakiegokolwiek typu nie będzie akceptowalne ze względu na potrzebę okresowego serwisowania (czyszczenie) tego typu urządzeń i ich tendencji do usterek z powodu niewłaściwego okablowania, ich płatania się, nagromadzania tłuszczu i mechanicznego zmęczenia przewodów.
 - Dla zapewnienia niezawodności pracy czujników hydrostatycznych, każda pompa powinna być wyposażona w fabrycznie montowany membranowy kompensator ciśnienia kompensujący ciśnienie atmosferyczne czy różnice temperatury.
 - Rurki przewodowe poza zbiornikiem pompowni czy puszkami zamontowane w zbiorniku mające za zadanie ewentualne wyrównywanie ciśnień w przełączniku ciśnienia nie będą dozwolone ze względu na ich podatność do kondensacji, płatania, ugniatania i opanowywania przez insekty.
 - W celu zapewnienia pełnej automatyki oraz niezawodności działania zespół pompy rozdrabniającej będzie wyposażony w min.: 14 mierników zapewniających poprawność i skuteczność automatycznego działania oraz okablowanie zapewniające wodoszczelność, aby móc spełnić wymagania stosownych dokumentów dla zespołów pompowych z fabrycznie instalowaną częścią szybkozłącza elektrycznego.

Szafka sterowania

- Każda pompownia powinna zawierać szafkę sterowania (IP65) nadającą się do montażu na ścianie budynku lub na panelu/słupie.
- Obudowa powinna być produkowana z termoplastycznego poliestru dla zapewnienia odporności na korozję. Powinna również zawierać zawiasy, zamykaną osłonę z kłódką, zapobiegając dostępowi do komponentów elektrycznych i tworzącą chroniony i bezpieczny dostęp dla autoryzowanego personelu.
- Obudowa nie powinna przekraczać wymiarów 31 cm x 41 cm x 20cm (wys. x szer. x gł.).
- Szafka sterowania powinna zawierać jeden 15 A, jednobiegunowy wyłącznik dla zasilania pompy i jeden 15 A jednobiegunowy wyłącznik dla alarmu. Panel powinien zawierać przycisk w funkcji załączania pompy i pełny obwód alarmowy.
- Wszystkie obwody płyty w panelu alarmowym mają być chronione powłoką ochronną po obu stronach a zasilanie prądem przemiennym (Ac) powinno zawierać bezpiecznik resetujący automatycznie.
- Szafka automatyki powinna zawierać następujące cechy:
 - a) Zewnętrzny dźwiękowy i wizualny alarm;
 - b) przycisk w funkcji załączania pompy;
 - c) przycisk wyłączania alarmu dźwiękowego;
 - d) dodatkowe załączenie pompy;
 - e) wysokosprawny alarm.
- Sekwencja alarmowa ma być następująca gdy bezpieczniki alarmowe pompy są włączone:
 1. Gdy poziom cieczy w studziencie wzrasta powyżej poziomu alarmowego, aktywowany jest alarm wizualny i dźwiękowy - styki czujnika ciśnieniowego aktywują alarm i dodatkowy system startowy pompy jest wzbudzany.
 2. Alarm dźwiękowy może być wyciszony za pomocą zamontowanego na zewnątrz panelu, przycisku wyłączającego.
 3. Alarm wizualny pozostaje włączony do czasu spompowania ścieków w zbiorniku do poziomu „off”.
- Lampa alarmu wizualnego powinna być wewnątrz czerwona, podłużna o wymiarach ~95 mm (L) x ~60 mm (SZ) x ~38 mm (H).

- Alarm wizualny powinien być zamontowany na górze obudowy w taki sposób aby utrzymać wartość IP65.

- Alarm dźwiękowy powinien być montowany zewnętrznie na spodzie obudowy, zdolny osiągnąć 93 dB na odległość 0,5 m.

Powinna istnieć możliwość dezaktywacji alarmu dźwiękowego za pomocą przyciśnięcia przycisku typu „push”, który jest zamknięty w wodoszczelnej silikonowej obudowie.

Dodatkowo, jako wyposażenie skrzynki sterującej jej zawartość musi zawierać m.in. :

- ◆ licznik zużycia energii elektrycznej
- ◆ licznik czasu pracy pompy,

Serwisowanie

- Pompa, włączając w to zespół czujnika poziomu (czujniki hydrostatyczne), powinna zawierać dwa haki do podnoszenia w komplecie z uprzążą (linami) podłączone do górnej części obudowy, co w razie konieczności ułatwia wyciąganie pompy .

- Zespół czujników hydrostatycznych musi być łatwo odłączalny od pompy dla serwisu lub dla podmiany.

- Wszystkie połączenia mechaniczne i elektryczne muszą zapewniać łatwe odłączanie dla demontażu pompy i instalacji.

- Funkcja załączająca pompę powinna być zapewniona na polu eliminowania problemów, tzn. funkcja ta musi uruchomić pompę nawet jeśli zespół czujnik poziomu został wymontowany z pompy.

- Wszystkie elementy sterujące silnikiem powinny być zamontowane na łatwo wymiennym wsporniku dla ułatwienia prac serwisowych w terenie.

Wykonanie

- Test fabryczny – każda pompa wyporowa powinna być zanurzona i eksploatowana. Zawarte w tej procedurze będzie testowanie elementu podstawowego (pompa) jak i wszystkich pomocniczych komponentów jak, antysyfon, zawór zwrotny, zespół odprowadzający i każdy element sterujący dla czujników hydrostatycznych i silnika.

- Przeprowadzone wyniki badań (testu fabrycznego) powinny być dostępne na żądanie przedstawiając działanie każdej pompy.

- Zamawiający wymagał będzie aby dostarczane i montowane pompy posiadały dopuszczenia stosowania na terenie minimum Unii Europejskiej (min. CE) oraz wymagał będzie dostarczenia dokumentu (potwierdzającego) skuteczność rozdrabniania ciał stałych zawartych w ściekach sanitarnych.

Składowanie materiałów

Wszystkie elementy i akcesoria, dostarczone przez Producenta przepompowni oddzielnie, należy składać oddzielnie. Pozostałe elementy pompowni, jeżeli zajdzie taka potrzeba, należy składować w zamkniętym pomieszczeniu magazynowym.

Elementy metalowe i żeliwne muszą być składowane z dala od środków i warunków powodujących korozję.

2.3. Materiały do zasilania przepompowni przydomowych

◆**kabel ziemny YKY 3x2.5 mm²** - do wykonania zasilania przepompowni przydomowych należy stosować kable o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie 0,6 / 1 kV typu: - YKY – kable żyłami miedzianymi. Wszelkie kable powinny posiadać certyfikaty na znak bezpieczeństwa „B”. Kable winny być dostarczone na plac budowy bezpośrednio przed przystąpieniem do ich układania. W razie wcześniejszego zakupu kabli, należy je przechowywać w magazynie przyobiektowym. Kable winny być dostarczane i przechowywane na bębnach kablowych. Bębny należy zabezpieczyć przed przetaczaniem się. Dopuszcza się dostarczenie i krótkotrwale przechowywanie krótkich odcinków kabli w kręgach ułożonych poziomo. Średnica kręgu kabla winna być nie mniejsza niż 40 - krotna średnica zewnętrzna kabla. Końcówki kabli winny być w sposób pewny zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci do wnętrza kabla.

Kable o widocznych pęknięciach, otarciach i innych uszkodzeniach powłoki izolacyjnej nie mogą być użyte do budowy zasilania przepompowni.

♦**końcówki kablowe** - do przyłączania kabli do zacisków urządzeń należy stosować końcówki kablowe mocowane na żyłach kabla przez zagniatanie. Do kabli żyłami aluminiowymi stosować należy końcówki kablowe z aluminium, dla kabli żyłami miedzianymi – końcówki kablowe miedziane.

♦folia oznacznikowa

♦uziom stalowy miedziowany o dł. 1.5 m

♦przepusty rurowe hermetyczne - wykonanie przejść przez ściany budynków wraz z rurą ochronną

♦kanał instalacyjny z PCW o szerokości podstawy do 60 mm

♦**rury ochronne: osłonowe i przepustowe** - rury osłonowe - dwuścienne, karbowane rury fi 50 - jako rury ochronne dla kabli stosować należy rury z polietylenu wysokiej gęstości (PEHD) lub rury stalowe. Stosować należy rury produkowane z przeznaczeniem na rury osłonowe dla kabli, posiadające specjalnie wykończoną powierzchnię wewnętrzną oraz dodatkowy osprzęt ułatwiający przeciąganie kabli. Rury powinny posiadać możliwość łączenia przy pomocy złączek. Dla zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia stosować rury osłonowe dzielone. Dla niskiego napięcia stosować rury koloru niebieskiego, zaś dla średniego napięcia rury koloru czerwonego. Stosować należy następujące rodzaje rur: - rury osłonowe układane na skrzyżowaniach z innym uzbrojeniem podziemnym – rury PEHD o średnicy 160mm i 110 mm klasy SN4 (o sztywności obwodowej 4 kN/m² wg ISO 9969) - rury przepustowe pod drogami, dojazdami układane w otwartym wykopie – rury PEHD o średnicy 160mm i 110 mm klasy SN8 (o sztywności obwodowej 8 kN/m² wg ISO 9969) - przepusty wykonywane metoda przewiertu lub przepychu – przepych / przewiert wykonać rurą HDPE o średnicy co najmniej 110 mm dostosowaną do stosowanych urządzeń do przepychu / przewiertu (w przypadku przepustu dla jednego kabla, w przypadku prowadzenia w przepuscie większej ilości kabli zwiększyć średnicę rury odpowiednio do ilości prowadzonych kabli). Do rury stalowej wprowadzić należy rurę osłonową (lub więcej rur w przypadku prowadzenia większej ilości kabli) PEHD o średnicy 110 mm klasy SN4. - rury osłonowe do ochrony kabli wyprowadzanych na słupy linii elektroenergetycznych napowietrznych – rury stalowe lub rury PEHD lub o średnicy 50 mm klasy SN4 uodpornione na działanie promieniowania ultrafioletowego. Rury przeznaczone na osłony i przepusty dla kabli nie mogą posiadać widocznych pęknięć i zgnieceń. Rury powinny być dostarczane na plac budowy bezpośrednio przed ich wbudowaniem. W razie potrzeby ich składowania w magazynie przyobiektowym winny być przechowywane w pozycji poziomej. Pomiędzy warstwami rur powinny być stosowane przekładki z desek. Rury winny być zabezpieczone przed staczaniem i przetaczaniem się.

♦piasek – piasek na podsypkę, obsypkę i zasypkę kabli powinien odpowiadać wymaganiom normy PN - 7/B- 1100.

♦skrzynki lub rozdzielnice skrzynkowe - skrzynka o min. IP 66, IK 10 z poliestru wzmacnianego o przybliżonych wymiarach 300*400*200 (s*w*g)

3. SPRZĘT

Sprzęt musi spełniać wymogi opisane w ST „Wymagania ogólne” pkt 4.

3.1. Sprzęt do wykonania przepompowni przydomowych z zasilaniem

Wykonawca przystępujący do wykonania przepompowni przydomowych wraz z zasilaniem elektrycznym powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

♦ sprzęt do wykonywania robót ziemnych – koparki, koparko – ładowarki, zagęszczarki

♦ sprzęt do wykonywania zasilania elektrycznego jak:

- samochód skrzyniowy o ładowności 5 ton,

- samochód dostawczy,
- przyczepa do przewożenia kabli,
- żuraw samochodowy
- koparka do rowów kablowych,
- sprzęt do zagęszczania gruntu,

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport przepompowni przydomowych

Zbiornika pompowni oraz jej wyposażenia nie wolno zrzucać lub wlec.

Zbiorniki pompowni należy chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Do transportu przepompowni przygotowuje Producent wg określonych przez niego wymagań tj. między innymi; pompy transportowane są odrębnie od zbiorników w osobnych opakowaniach.

4.3 Transport kabli

Kable winny być transportowane nawinięte na bębny kablowe na specjalnej przyczepie do przewożenia kabli. Dopuszcza się transportowanie bębnow kablowych na samochodzie skrzyniowym. Bębny winny być wówczas ustawione pionowo na krawędziach tarcz. Bębny winny być w sposób pewny zabezpieczone przed przetaczaniem się. Załadunek i rozładunek kabli winien być prowadzony żurawiem samochodowym. Nie dopuszcza się staczania bębnow kablowych z platformy samochodu po pochylniach.

4.4 Transport rur ochronnych

Rury osłonowe winny być transportowane na samochodach skrzyniowych o odpowiedniej długości.

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi,
- przy wielowarstwowym ułożeniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,
- przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1m.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 5

5.2 Wykonanie robót związanych z zabudową przepompowni

Instalację przepompowni wykonać ściśle według zaleceń producenta zawartych w DTR i przy spełnieniu poniższych wymagań:

- przed montażem przepompowni należy zniwelować strategiczne punkty tzn. rzędne osi rurociągu tłocznego, oraz rzędne dna wykopu.
- na warstwie zagęszczonej i wypoziomowanej podsypki należy centralnie posadowić zbiornik pompowni. Zbiornik napełnić wodą do poziomu wlotu.
- wykonać balast zbiornika przez oblanie przestrzeni między ścianami wykopu a zbiornikiem chudym betonem w ilości co najmniej 0,1 m³, tak aby grubość warstwy betonu nad kołnierzem dna wynosiła co najmniej 10 cm. Nie zalewać zbiornika zbyt wysoko, aby nie utrudnić montażu rury wlotowej. Alternatywnie balast można wykonać poza wykopem, używając odpowiedniej formy. W takim przypadku

należy zabetonować odpowiednie ucha do podnoszenia pompowni. W żadnym wypadku nie wolno podnosić pompowni z balastem za jakiegokolwiek element zbiornika.

- wykonać przyłącza rurociągów ich podsypkę i zasypkę w taki sposób aby na czas próby szczelności były odsłonięte wszystkie połączenia.
 - należy zwrócić szczególną uwagę na zagęszczenie podsypki i staranne ułożenie rurociągów w bezpośredniej bliskości zbiornika. Bezpośrednio przy zbiorniku zagęszczanie wykonywać ręcznie, aby nie doszło do uszkodzenia ścian zbiornika oraz wlotu i wylotu.
 - zamknąć wszystkie wloty i wyloty rurociągów i wykonać próbę szczelności rurociągów i połączeń ze zbiornikiem.
 - po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności wykonać obsypkę pompowni.
 - płaszcz zbiornika obsypać piaskiem warstwami co 20 cm, zagęszczając grunt do wartości wskaźnika zagęszczenia 0,95 według normalnej próby Proctora (tereny zielone poza pasem drogowym). Można też dokonać obsypu piaskiem stabilizowanym cementem w proporcji 100 kg cementu na 1 m³ piasku, w promieniu 30 cm wokół płaszcza pompowni, też zagęszczając go warstwami.
- Następnie zamontować pompy oraz aparaturę zasilającą i sterującą. Przewody zasilające i sterujące należy podłączyć zgodnie z wytycznymi producenta przepompowni.

Dokładność wykonania

W polskiej normie PN-B-10735:1992 dotyczącej kanalizacji nie precyzuje się dokładności wykonania pompowni ścieków. Jednakże zbiornik pompowni przy wbudowaniu powinien być wypionowany i wypoziomowany.

Dokładność posadowienia pompowni należy nawiązać do wymaganej dokładności ułożenia rur kanalizacyjnych, która zgodnie z Normą wynosi:

- dopuszczalne odchylenie w planie (współrzędne osiowe) osi ułożenia przewodu od ustalonego kierunku osi przewodu według dokumentacji, nie powinno przekraczać ± 2 cm.
- różnice rzędnych w profilu tj. dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od rzędnych przewidzianych w dokumentacji nie powinno przekraczać ± 1 cm, w każdym jego punkcie.
- głębokość ułożenia przewodu – wg dokumentacji i PN-B-10735:1992 oraz PN-81/B-03020.
- szczelność pompowni – wg dokumentacji Producenta i PN-B-10735:1992 jak dla studzienek z materiału nienasiąkliwego.
- ponadto Zamawiający wymagał będzie aby dokładność wykonania podłoża pod pompownie w zakresie wypoziomowania wynosi ± 2 mm

5.2 Wykonanie robót związanych z zasilaniem elektrycznym przepompowni

Wykopy.

Wykopy pod linie kablowe należy wykonać jako wykopy o ścianach pionowych ręcznie lub mechanicznie; przy skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykopy należy wykonać ręcznie.

Głębokość wykopów winna być dobrana tak, aby ułożone w nich, na podsypce piaskowej kable znalazła się (górną krawędź kabla) na głębokości 70 cm poniżej powierzchni gruntu dla kabli NN i 90 cm dla kabli SN ułożonych w ziemi na użytkach rolnych. Szerokość dna wykopu winna wynieść 40 cm dla pojedynczego kabla.

Podsypka piaskowa.

Dno rowu kablowego, na całej jego szerokości należy zasypać warstwą piasku grubości 10 cm stanowiącą posypkę pod budowaną linię kablową. W przypadku gruntów bardzo silnie nawodnionych grubość podsypki należy powiększyć do 15 cm. W przypadku układania kabla w gruntach piaszczystych bez kamieni i innych zanieczyszczeń, po uzyskaniu akceptacji Inspektora Nadzoru, można zrezygnować z wykonywania podsypki piaskowej.

Roboty montażowe

Układanie kabli w rowach kablowych.

Przed przystąpieniem do układania kabli należy w rowie kablowym ułożyć rury osłonowe na skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem oraz wykonać przewierty/przeciski pod przeszkodami.

Kable w rowie należy układać przez odwijanie kabla z bębna kablowego przewożonego na przyczepie do przewożenia kabli nad rowem. Nie dopuszcza się układania kabli metoda uciągu czołowego ani też rozwijania kabla wzdłuż rowu kablowego i późniejsze zsuniecie go do rowu. Przy przeciąganiu kabla przez rury ochronne należy stosować metody zapewniające nie uszkodzenie kabla i jego izolacji przy użyciu rolek prowadzących. Kable należy układać w rowie linią falistą zwiększając tym długość kabla o 4% w stosunku do długości trasy kabla.

Bezpośrednio po ułożeniu dwóch kolejnych odcinków kabla należy je połączyć mufą kablową. Kable, w trakcie układania lub bezpośrednio po ułożeniu, należy oznakować poprzez założenie opasek oznaczeniowych. Opaski oznaczeniowe winny być zakładane na całej długości kabla co około 10 m oraz bezpośrednio przy każdej mufie kablowej.

Przy wprowadzaniu kabla do rur ochronnych i przepustów, przy wyprowadzeniach kabla na ściany budynków oraz do złącza przepompowni a także przy mufach kablowych należy pozostawić zapas kabla po 2 m dla kabli NN i 4 m dla kabli SN z każdej strony przeszkody.

Na załomach trasy oraz przy układaniu zapasów kablowych należy zachować dopuszczalny promień gięcia kabla.

Po ułożeniu kabla należy go zasypać co najmniej 10 cm warstwą piasku, następnie 15 cm warstwą gruntu rodzimego. Po zagęszczeniu tych warstw należy nad kablem ułożyć folię ostrzegawczą z PCV koloru niebieskiego dla kabli NN i koloru czerwonego dla kabli SN o szerokości 20 cm i grubości co najmniej 0,8 mm. Następnie należy zasypać rów kablowy gruntem rodzimym warstwami po maksimum 30 cm z ubijaniem.

Przy układaniu linii kablowych na trasach zgodnych z trasą budowanych kolektorów sanitarnych dopuszcza się układanie kabli w skrajnych częściach wykopów wykonanych dla kanalizacji sanitarnej. Należy wówczas zachować wymagane odległości pionowe i poziome od kanalizacji wynoszące minimum 50 cm.

Wyprowadzenie kabla na ściany budynków.

Przy wyprowadzaniu kabla na ściany budynków należy go osłonić rurą ochronną PEHD średnicy min. 50 mm mocowaną do ściany specjalnymi uchwytami przystosowanymi do rodzaju ściany. Kabel winien być osłonięty od głębokości 0,5 m pod powierzchnią terenu do wysokości 2,5 m nad powierzchnie. Powyżej rury ochronnej kabel mocować do ściany co około 0,5 m przystosowanymi do tego uchwytami.

Roboty montażowe – skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem.

Na skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym kable należy osłonić rurami ochronnymi na szerokość krzyżowanego uzbrojenia oraz po dwa metry w obie strony od skrzyżowania. Wloty rur ochronnych należy zaślepić poprzez wprowadzenie na głębokość co najmniej 10 cm od wlotu rury pianki poliuretanowej.

Przy skrzyżowaniach należy stosować następujące zasady:

- na skrzyżowaniach z wodociągami, gazociągami i kanalizacją sanitarną kabel winien znaleźć się nad krzyżowanym rurociągiem.
- na skrzyżowaniach z innymi kablami, kabel o wyższym napięciu roboczym winien znaleźć się poniżej kabla o niższym napięciu roboczym.

W każdym przypadku odległość pionowa od krzyżowanych urządzeń winna wynieść co najmniej 0,5 m.

W przypadku, gdy zachowanie tej odległości jest niemożliwe, dopuszcza się zmniejszenie odległości pionowej pod warunkiem nałożenia na krzyżowane urządzenie rury ochronnej dwudzielnej.

Wszelkie roboty wykonywane na skrzyżowaniu i w zbliżeniu do istniejących urządzeń podziemnych należy prowadzić pod nadzorem właściciela lub użytkownika krzyżowanego urządzenia. Zlecenie nadzoru specjalistycznego nad robotami jest obowiązkiem Wykonawcy on także ponosi koszty tego nadzoru.

Oznakowanie trasy kabla. Po zasypaniu rowu kablowego należy trasę linii kablowej oznakować poprzez:

- zabudowanie słupków oznaczeniowych betonowych z literą „K” na wszystkich załomach trasy kabla oraz na odcinkach prostych co najmniej co 100 m.

- zabudowanie słupków oznaczeniowych betonowych z litera „M” w miejscu zabudowy muf kablowych

Podłączenie kabla. Podłączenia kabla do instalacji zalicznikowych przyłączanych użytkowników można dokonać po wykonaniu pomiarów stanu izolacji oraz pozytywnym wyniku prób napięciowych oraz odebraniu linii kablowej przez Inspektora Nadzoru

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.1. Kontrola jakości robót

Kontrolę jakości wykonania podłoża pod przepompownię należy przeprowadzić w zakresie jego obrysu oraz wypoziomowania.

Odbiór przepompowni, podlega odbiorowi jednocześnie z elementami posadowienia i zabezpieczenia przepompowni oraz łącznie z siecią kanalizacyjną grawitacyjną opisaną w oddzielnej specyfikacji a także łącznie z rurociągiem tłocznym.

W szczególności kontrola powinna obejmować czynności związane z mechaniczną fazą rozruchu pompowni tj.:

- ocenę zgodności wykonania z dokumentacją projektową ,
- badanie użytych materiałów przez porównanie ich cech z wymogami określonymi w dokumentacji i niniejszej ST ,
- sprawdzenie drożności i czystości: zbiornika pompowni, kanału doprowadzającego i rurociągu, ocenę połączeń między poszczególnymi elementami, kontrolę zbiornika pompowni, czy nie wystąpiły pęknięcia, uszkodzenia mechaniczne, termiczne lub inne,
- kontrolę prawidłowości połączeń króćców z rurociągami,
- kontrolę osadzenia włączów wejściowych,
- kontrolę połączeń elektrycznych i sterujących.

Zamawiający wymagał będzie aby rozruch przepompowni wykonany został pod nadzorem Producenta przepompowni.

Kontrola związana z wykonaniem linii kablowych powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót.

Kontrola jakości robót obejmować będzie następujące badania:

- zgodności z dokumentacją projektową wykopów i przepustów,
- wykonania podsypki i zasypki piaskowej,
- ułożenia kabla zgodnie z przepisami i specyfikacją techniczną,
- prawidłowości montażu osprzętu kablowego,
- zabezpieczenia kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi,

6.2 Kontrola, pomiary i badania

Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przewidzianych do wykonania robót

Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określona w niniejszej specyfikacji technicznej i zaakceptowana przez Inspektora Nadzoru. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie wytyczenia tras linii kablowych,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania rowów kablowych
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podsypki,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową trasy linii kablowej,

- odległości przewodów od ziemi, konstrukcji, drzew i obiektów
- pomiar ciągłości żył kabla oraz stanu izolacji kabla przed jego zasypaniem

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST "Wymagania ogólne" pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 metr wykonania wykopu (tylko w przypadku prowadzenia kabla po trasie odbiegającej od trasy kanalizacji) oraz ułożenie kabla; budowy linii kablowej zasilającej oraz koszt opłaty przyłączeniowej, 1 kpl przyłączenia linii do linii istniejącej.

Pozostałe jednostki obmiarowe są zgodne z zasadami kosztorysowania wg KNR.

Są to głównie 1m, 1 m², 1 szt.(kpl.) wykonanych robót - obmiar powykonawczy według zasad i jednostek zastosowanych w przedmiarze.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST "Wymagania ogólne" pkt. 8.

Odbiór robót związanych z wykonaniem przepompowni przydomowych wraz z zasilaniem elektrycznym będzie się odbywać na zasadach ogólnych, a roboty te będą podlegały zapłacie po potwierdzeniu ich wykonania przez Inspektora Nadzoru..

Wykonywanie przepompowni przydomowych - odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie elementy posadowienia pompowni tj. warstwa wyrównawcza, mocowanie pompowni do podłoża, zasypka pompowni i połączenia rurociągów zewnętrznych z króćcami.

Odbiór ten należy przeprowadzić jednocześnie z odbiorem rurociągów. Jest to odbiór częściowy, bowiem odbioru końcowego można dokonać po rozruchu pompowni.

Odbiór ten powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Roboty te uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji, dały pozytywne wyniki lub jeżeli Inspektor Nadzoru uznał wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na dalsze roboty oraz na cechy eksploatacyjne sieci kanalizacyjnych i ustalił zakres oraz wielkość potrąceń za obniżoną jakość robót.

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

8.2 Odbiór robót zanikających

Odbiorowi robót zanikających podlegają elementy, które ulegają demontażowi przed zasypaniem wykopów i przywróceniem stanu pierwotnego.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być mniejsza niż odległość między mufami lub w kompletach zasilania.

Przy odbiorze robót zanikających powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót.
- Dziennik budowy.
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

8.3 Odbiór robót ulegających zakryciu

Przejęciu robót ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe i oznakowanie kabla przed wykonaniem zasypki,
- oznakowanie trasy kabla przy pomocy folii,
- zasypywany i zagęszczony rów kablowy.

Odbiór robót ulegających zakryciu powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być mniejsza niż odległość między mufami lub w kompletach zasilania

Przy odbiorze robót ulegających zakryciu powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót.
- Dziennik budowy.
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

Odbiór robót ulegających zakryciu obejmuje sprawdzenie:

- sposobu wykonania wykopów pod względem wymiarów oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych,
- przydatności podłoża naturalnego do budowy linii kablowej,
- warstwy podsypki piaskowej,
- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami dokumentacji projektowej, specyfikacjami technicznymi oraz certyfikatami, atestami producenta i normami przedmiotowymi.

8.4 Odbiór części Robót

Jest to techniczny odbiór całej linii kablowej, zasilającej po zakończeniu jej budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Przy odbiorze części Robót wymagane jest przedłożenie następujących dokumentów:

- wszystkich dokumentów wymaganych przy odbiorze części Robót,
- protokołów wszystkich odbiorów części Robót,
- protokołu przeprowadzonych pomiarów,
- świadectw jakości wydanych przez dostawców materiałów,
- dwóch egzemplarzy inwentaryzacji geodezyjnej linii kablowej na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze części Robót należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej,
- protokoły z odbioru części Robót i realizacje postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- aktualność dokumentacji projektowej powykonawczej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne” pkt. 9.

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- roboty pomiarowe
- wykonanie rowu kablowego w wypadku prowadzenia kabla poza trasą budowanej kanalizacji
- wykonanie podsypki piaskowej pod kable
- ułożenie kabla z ewentualną zabudową muf kablowych oraz oznakowaniem kabla
- wykonanie zasypki piaskowej
- ułożenie folii oznaczeniowej 30 cm ponad kablem (podczas zasypywania wykopu)
- zarobienie końców kabla i wprowadzenie do miejsca przyłączenia
- przeprowadzenie wymaganych prób
- podłączenie kabla i podanie napięcia
- wykonanie geodezyjnej dokumentacji i powykonawczej przebiegu linii niskiego napięcia.
- zabudowa rozdzielnic (skrzyni sterujących)
- wykonanie połączeń elektrycznych pomiędzy rozdzielnicą i przepompownią (silniki, czujniki)
- wykonanie dokumentacji powykonawczej

10.PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy, akty prawne, aprobaty techniczne i inne ustalenia i dokumenty techniczne

1. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych tom V Instalacje elektryczne.
2. Instrukcje montażu i stosowania materiałów wydane przez producentów PN-IEC 60364-4-41 Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
3. PN-IEC 60364-4-43 Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
4. PN-IEC 60364-4-46 Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie
5. PN-IEC 60364-4-47 Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
6. PN-IEC 60364-4-443 Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.
7. PN-IEC 60364-4-473 Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
8. PN-IEC 60364-5-523 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów
9. PN-IEC 60364-5-53 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza
10. PN-IEC 60364-5-54 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
11. PN-IEC 60364-5-56 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa
12. PN-E-04700 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
13. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe
14. PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 KV
15. PN-74/E-90066 Przewody wielożyłowe o wspólnej izolacji polwinitowej
16. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane
17. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu
18. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco głównego zastosowania
19. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47, poz. 401)
- PN- 2/B- 0735 Kanalizacja. Wymagania i badania przy odbiorze.
20. PN-EN-12050-3:2002 – Przepompowanie ścieków wewnątrz budynków i ich otoczeniu. Zasady budowy i badania.
21. PN-EN12050-1- Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu Część 1, Przepompownie ścieków zawierających fekalia,
22. PN-EN 12050-2- Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu Część 2, Przepompownie ścieków bez fekaliiów,
23. PN-EN 12050-4 przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu Część 4: Zawory zwrotne do przepompowni ścieków bez fekaliiów i z fekaliami,
24. PN-EN 1671 - Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej,
25. PN-EN 752-1 - Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, pojęcia ogólne i definicje,
26. PN-EN 12334 - Armatura Przemysłowa, Armatura zwrotna żeliwna,
27. PN-EN 752-6 - Zewnętrzne systemy kanalizacyjne Część: 6 Układy pompowe

~~SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT NR 6~~

~~-
KOD WG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ 51100000-3 Wymiana pomp
w istniejących przepompowniach~~

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

~~Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z **wymianą pomp w istniejących sieciowych przepompowniach ścieków** dla zadania: „**Budowa sieci kanalizacji sanitarnej dla miejscowości Lubasz, Delastowice, Laskówka Delastowska w gminie Szczucin – etap II**”.~~

1.2. Zakres stosowania ST

~~Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.~~

1.3. Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną (ST)

~~Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wymianą pomp w istniejących sieciowych przepompowniach ścieków, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania pełnego zakresu kanalizacji sanitarnej dla przedmiotowego zadania.~~

~~W zakres Robót związanych z wymianą pomp w istniejących sieciowych przepompowniach ścieków wchodzi:~~

- ~~– czynności zablokowania dopływu ścieków do istniejących przepompowni. W przypadku długiego czasu wymiany pomp należy uwzględnić konieczność zapewnienia odbioru ścieków od istniejących użytkowników sieci kanalizacyjnej obsługiwanej przez remontowaną przepompownię oraz powyżej przepompowni~~
- ~~– ewentualne czynności oczyszczenia dna przepompowni~~
- ~~– ewentualne czynności oczyszczenia ścian przepompowni~~
- ~~– demontaż istniejących pomp w przepompowniach – po dwie pompy w każdej z przepompowni~~
- ~~– demontaż zasilania istniejących pomp w skrzyniach sterowniczych przepompowni; kable zasilające pompy od skrzyń sterowniczych do przepompowni prowadzone są w rurach ochronnych – brak konieczności wykonywania zasadniczych robót ziemnych~~
- ~~– ewentualna wymiana kołana sprzęgającego – w przypadku dostawy i montażu pomp dla których istniejące kołana sprzęgające nie będzie właściwe; w ramach tej czynności należy wykonać wszystkie prace związane z ewentualnym montażem nowych (odmiennych typów kołan sprzęgających)~~
- ~~– dostosowanie parametrów istniejących rozdzielnic zasilających sterujących do potrzeb nowo instalowanych pomp; w szczególności pod względem:~~
 - ~~• wielkości zabezpieczeń przeciążeniowych dla każdej z pomp;~~
 - ~~• przekładników termicznych~~
 - ~~• oraz w przypadku dla pomp o mocy powyżej 4,0 kW systemów sterowania realizujących rozruch silników elektrycznych pomp z istniejącego bezpośredniego na pośredni (gwiazda/trójkąt) przekładniki czasowe dla pomp o rozruchu pośrednim.~~
- ~~– doprowadzenie kabli zasilających nowych pomp do skrzyni sterowniczej wraz z podłączeniem pod zaciski zasilające oraz uszczelnieniem końcówek rur ochronnych~~
- ~~– sprawdzenie poziomu oleju w komorze olejowej;~~
- ~~– sprawdzenie czy wirniki pomp dają się obrócić ręką;~~
- ~~– sprawdzenie podłączenia kabli zasilających i sterowniczych;~~
- ~~– wykonanie badań ciągłości żył kabli oraz stanu izolacji kabli zasilających pompy~~
- ~~– montaż technologiczny pomp po przewodnicach wraz kontrolą skuteczności uszczelnienia pomp z kołanami sprzęgającymi a tym samym podłączenie z istniejącą armaturą zwrotno zaporową, odcinającą i płuczącą~~
- ~~– rozruch pomp~~
- ~~– protokółarne przekazanie Zamawiającemu/Użytkownikowi materiałów z demontażu~~

~~W ramach robót nie przewidywane jest wykonywanie prac związanych z zabezpieczeniami sond, płwaków lub istniejącej armatury zwrotno-zaporowej, odcinającej i płuczającej.~~

~~1.4. Określenia podstawowe~~

~~Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.~~

~~Przepompownia ścieków – obiekt budowlany wyposażony w zespoły pompowe, instalacje i pomoce urządzenia techniczne, przeznaczone do przepompowywania ścieków z poziomu niższego na wyższy.~~

~~Instalacja pompowa – układ złożony z pomp, rurociągów i armatury.~~

~~Wydajność pompowni – objętościowe natężenie przepływu ścieków tłoczonych na wyższy poziom, wyrażona w m³/h lub w l/min.~~

~~Wydajność podnoszenia pompowni – różnica wysokości ciśnień na odpływie i dopływie (zwierciadło ścieków w pompowni), powiększona o wielkość strat hydraulicznych od wlotu ścieków do instalacji do końca przewodu tłoczego H_m wyrażona w metrach.~~

~~Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i przepisami.~~

~~1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót~~

~~Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność ze Specyfikacjami i poleceniami Inspektora Nadzoru.~~

~~Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST „Wymagania Ogólne”.~~

~~2. MATERIAŁY~~

~~2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów~~

~~Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 2.~~

~~Poniżej przedstawia się minimalne wymagania dla poszczególnych materiałów służących w niniejszym zadaniu inwestycyjnym do wykonania kolektorów i przyłączy kanalizacji sanitarnej – grawitacyjnych i ciśnieniowych~~

~~Zamawiający wymagał będzie, z uwagi na późniejszą eksploatację oraz serwis, aby wszystkie wymieniane pompy w przepompowniach dostarczone zostały „w ramach jednego producenta”. Wyklucza się dostawę pomp pochodzących od różnych producentów.~~

~~2.2. Materiały do wykonania robót – wymiana pomp~~

~~Do budowy mogą być stosowane materiały, które posiadają niezbędne aprobaty i atesty (Aprobatę Techniczną, Deklarację zgodności Producenta z normą lub Aprobatę Techniczną, –). Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu wykazania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie realizacji robót.~~

~~Z uwagi na miejsce instalacji oraz przeznaczenie, Zamawiający oczekuje dostawy i montażu pomp przeznaczonych są do pompowania ścieków sanitarnych w instalacjach kanalizacyjnych, oczyszczalniach ścieków i przepompowniach charakteryzujących się m.in.:~~

~~– zdolnościami pompowania ścieków:~~

- ~~• gęstości do 1 100 kg/m³~~
- ~~• temperaturze do 40 °C~~
- ~~• maksymalna ilość włączeń do 25 razy/h~~

~~– pompy zawieszane na kolanie sprzęgającym KS80~~

- ~~przelot swobodny pod wirnikiem ciał stałych o wielkości do 80 mm oraz zapewniający bezproblemową współpracę z rurociągami o średnicach Dn80~~
- ~~wirnik pomp typu Vortex (do pompowania cieczy zanieczyszczonych ciałami włóknistymi oraz stałymi o maksymalnej średnicy stanowiącej 90% średnicy króćca tłoczego)~~
- ~~posiadające ogranicznik temperatury w trzech fazach uzwojeń stojana silnika oraz wyłącznik wilgotnościowy co powinno wykluczać możliwość uszkodzenia silnika w przypadku przecięcia lub dostania się wilgoci do jego wnętrza~~
- ~~silnik uszczelniony od strony zespołu pompowego min. podwójnym uszczelnieniem mechanicznym w komorze olejowej~~
- ~~pompy wyposażone w min. 10-cio metrowej długości kabel zasilający (w osłonie neoprenowej)~~
- ~~silniki pomp na napięcie 400V/50Hz, z klasą izolacji min. F (co oznacza, że przy temperaturze otoczenia 40°C przyrost temperatury jego uzwojeń może wynieść maksymalnie 105 °C przy dodatkowej rezerwie temperaturowej 10 °C)~~

~~Materiały stosowane do budowy pomp:~~

- ~~➤ korpus silnika, korpus pompy, wirnik, zaczepek, stopa sprzęgająca zeliwo ŻL200, ŻL250~~
- ~~➤ wał pompy stal nierdzewna~~
- ~~➤ elementy złączne stal nierdzewna~~
- ~~➤ łożyska kulkowe jednorzędowe, kulkowe dwurzędowe~~
- ~~➤ uszczelnienie mechaniczne czołowe podwójne~~
- ~~➤ ochrona przed korozją powłoka lakiernicza epoksydowa~~

~~Wymagane parametry pomp:~~

- ~~1. przepompownia P1A pompy o: wydajności nominalnej $9 \pm 7\%$ [l/s]~~
 - ~~nominalnej wysokości podnoszenia $7 \pm 5\%$ [m]~~
 - ~~nominalnej mocy silnika napędowego $1,5 \pm 5\%$ [kW]~~
- ~~2. przepompownia P1 pompy o: wydajności nominalnej $9,5 \pm 7\%$ [l/s]~~
 - ~~nominalnej wysokości podnoszenia $10,5 \pm 5\%$ [m]~~
 - ~~nominalnej mocy silnika napędowego $3,0 \pm 5\%$ [kW]~~
- ~~3. przepompownia P2 pompy o: wydajności nominalnej $11,4 \pm 7\%$ [l/s]~~
 - ~~nominalnej wysokości podnoszenia $17,5 \pm 5\%$ [m]~~
 - ~~nominalnej mocy silnika napędowego $5,5 \pm 5\%$ [kW]~~
- ~~4. przepompownia P4 pompy o: wydajności nominalnej $11,4 \pm 7\%$ [l/s]~~
 - ~~nominalnej wysokości podnoszenia $17,5 \pm 5\%$ [m]~~
 - ~~nominalnej mocy silnika napędowego $5,5 \pm 5\%$ [kW]~~

~~3. SPRZĘT~~

~~Sprzęt musi spełniać wymogi opisane w ST „Wymagania ogólne” pkt 4.~~

~~Wykonawca przystępujący do wykonania robót związanych z wymianą pomp w istniejących przepompowniach powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:~~

- ~~➤ sprzęt do zapewnienia warunków BHP wynikający z wymagań szczegółowych~~
- ~~➤ sprzęt do ewentualnego oczyszczania dna i ścian pompowni pojazdy asenizacyjne, myjki ciśnieniowe~~
- ~~➤ wciągarki lub żurawie do demontażu lub zabudowy pomp~~

~~4. TRANSPORT~~

~~4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu~~

~~Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 4.~~

~~Na okres budowy Wykonawca winien ewentualnie opracować projekt organizacji ruchu kołowego dla pojazdów asenizacyjnych we własnym zakresie i uzgodnić go z odpowiednimi organami.~~

~~Transport urządzeń i materiałów niezbędnych dla wymiany pomp w istniejących sieciowych przepompowniach, może być wykonany dowolnymi środkami transportu, dopuszczonymi do poruszania się po drogach publicznych, zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru.~~

~~Zamawiający wymagał będzie aby transport poszczególnych pomp na terenie budowy prowadzony był zgodnie z wymogami producenta wg. określonych przez niego wymagań tj. między innymi; pompy transportowane są odrębnie w osobnych opakowaniach~~

~~Transport powinien zapewniać:~~

- ~~• stabilność pozycji załadowanych materiałów,~~
- ~~• zabezpieczenie materiałów przed uszkodzeniem,~~
- ~~• kontrolę załadunku i wyładunku.~~

~~5. WYKONANIE ROBÓT~~

~~5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót~~

~~Ogólne zasady wykonywania Robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 5.~~

~~Wymagania szczegółowe~~

~~1. Podjęcie i prowadzenie pracy w zbiornikach może nastąpić jedynie na podstawie pisemnego pozwolenia wydanego w trybie ustalonym przez pracodawcę.~~

~~2. Połączenie wejścia do zbiornika lub pracy w nim powinno zawierać klauzulę „zezwalam na rozpoczęcie robót”, oraz określać:~~

- ~~➤ miejsce i czas pracy /rok, miesiąc, dzień, godzina,~~
- ~~➤ rodzaj i zakres pracy oraz jeżeli zachodzi taka potrzeba kolejność wykonywania poszczególnych czynności,~~
- ~~➤ rodzaj zagrożeń, jakie mogą wystąpić podczas wykonywanej pracy, oraz sposób postępowania w razie ich wystąpienia,~~
- ~~➤ sposób sygnalizacji i porozumiewania się między pracującymi a ubezpieczającymi,~~
- ~~➤ drogi i sposoby ewakuacji,~~
- ~~➤ sposób prowadzenia akcji ratowniczej i udzielania pierwszej pomocy.~~

~~Zakończenie pracy w zbiorniku powinno być potwierdzone przez osobę, która wydała to polecenie.~~

~~3. Do wykonywania pracy w zbiorniku może być dopuszczony tylko pracownik posiadający aktualne orzeczenie lekarskie o braku przeciwwskazań do zatrudnienia z uwzględnieniem specyfiki wykonywanej pracy oraz aktualne szkolenie w zakresie bhp. Pracownicy z uszkodzoną skórą rąk i innych niosłoniętych części ciała nie powinni być dopuszczani do pracy, przy której istnieje możliwość bezpośredniego stykania się ze ściekami.~~

~~4. Wejście do zbiornika powinno być poprzedzone zbadaniem czystości powietrza i zawartości tlenu. Badania należy dokonywać za pomocą przyrządów kontrolno-pomiarowych służących do wykrywania gazów szkodliwych i niebezpiecznych oraz lamp bezpieczeństwa.~~

~~5. Przy stanowisku pracy obok wjazdu do zbiornika powinny znajdować się: podręczna apteczka, zapasowe latarki elektryczne i odpowiedniej długości linka asekuracyjna zakończona zatrzaśnikami, chyba, że projekt organizacji robót lub instrukcja technologiczna przewiduje inny sposób ewakuacji zatrudnionych w zbiorniku.~~

- ~~6. Nad włazem do zbiornika powinno znajdować się urządzenie mechaniczne do ewakuacji poszkodowanych w razie wystąpienia zagrożenia życia lub zdrowia.~~
- ~~7. Pracownicy czuwający nad bezpieczeństwem zatrudnionych w zbiorniku powinni znać ich nazwiska, a w razie utraty łączności z nimi niezwłocznie przystąpić do akcji ratunkowej.~~
- ~~8. Przed rozpoczęciem robót w zbiorniku należy zabezpieczyć pracowników przed nagłym:
 - ◆ podniesieniem się poziomu ścieków; służy temu korek pneumatyczny lub zasuwka zamykająca dopływ ścieków do zbiornika;
 - ◆ przekroczeniem dopuszczalnych stężeń substancji szkodliwych i niebezpiecznych dla życia lub zdrowia.~~
- ~~9. Otwarcie wjazdu zbiornika znajdującego się w jezdni lub chodniku może nastąpić po uprzednim zabezpieczeniu terenu robót od każdej strony ruchu. Otwór wjazdowy należy zaznaczyć czerwoną chorągiewką ostrzegawczą, a w porze nocnej i w razie potrzeby należy stosować oświetlenie ostrzegawcze.~~
- ~~10. Otwieranie pokrywy zbiornika należy dokonywać za pomocą haków lub podnośników wykonanych z materiałów nieiskrzących.~~
- ~~11. Do oświetlenia zbiornika należy używać hermetycznie zamkniętych elektrycznych lamp akumulatorowych o napięciu do 25V lub bateryjnych latarek o konstrukcji przeciwwybuchowej. Dopuszcza się używanie oświetlenia zasilanego z sieci elektrycznej o napięciu nie przekraczającym 12V.~~
- ~~12. Odmrażanie pokryw wjazdowych przy użyciu otwartego ognia oraz palenie tytoniu podczas otwierania wjazdu i pracy w zbiorniku jest zabronione.~~
- ~~13. Przed wejściem do zbiornika należy przewietrzyć zbiornik zdejmując ze zbiornika pokrywę wjazdową. Po zakończeniu wietrzenia zbiornika należy sprawdzić za pomocą analizatorów chemicznych albo lampy bezpieczeństwa, czy nie występują substancje szkodliwe dla zdrowia lub niebezpieczne. W przypadku, gdy wietrzenie naturalne okaże się nieskuteczne, należy przewietrzyć zbiornik stosując wentylację mechaniczną na okres co najmniej 10 minut przed wejściem do zbiornika.~~
- ~~14. Pokrywy wjazdowe mocowane na zawiasach należy zabezpieczyć przed samoczynnym zamknięciem.~~
- ~~15. Pracownik wchodzący do wnętrza zbiornika powinien pracować w zespole co najmniej dwuosobowym oraz posiadać sprzęt zabezpieczający, a w szczególności:
 - szelki bezpieczeństwa z linką ewakuacyjną umocowaną do odpowiednio wytrzymałego elementu konstrukcji zewnętrznej;
 - hełm ochronny i odzież ochronną;
 - aparat powietrzny lub przewód doprowadzający powietrze;
 - mieć zapaloną lampę bezpieczeństwa.~~
- ~~Wypożyczenie w środki ochrony indywidualnej osoby asekurowanej powinno być takie, jak wyposażenie pracownika wchodzącego do wnętrza zbiornika.~~
- ~~16. Pracownikom asekurowującym pracę pracownika w zbiorniku nie wolno opuszczać swego stanowiska przez cały czas trwania pracy w zbiorniku.~~
- ~~17. Niestosowanie ochron układu oddechowego jest dopuszczalne wyłącznie w warunkach, gdy zawartość tlenu w powietrzu zbiornika wynosi, co najmniej 18 % oraz gdy w powietrzu tym nie występują substancje szkodliwe dla zdrowia w stężeniu przekraczającym najwyższe dopuszczalne stężenie czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy ani nie istnieje niebezpieczeństwo ich wystąpienia podczas przebywania pracownika w zbiorniku. Decyzje o stosowaniu przez pracowników ochron układu oddechowego w związku ze spełnieniem warunków w/w może podjąć jedynie osoba kierująca pracownikami.~~
- ~~18. W czasie przebywania pracowników wewnątrz zbiornika wszystkie włady powinny być otwarte, a jeżeli nie jest to wystarczające do utrzymania wymaganych parametrów powietrza w zbiorniku należy w tym czasie stosować stały nadmuch powietrza.~~
- ~~19. Transport narzędzi, innych przedmiotów i materiałów wewnątrz zbiornika powinien odbywać się w sposób nie stwarzający zagrożeń i uciążliwości dla zatrudnionych tam pracowników.~~
- ~~20. Zejścia na dno zbiorników, których głębokość nie przekracza 6m powinny być wyposażone w kłamry zjazdowe. Zejścia i wyjścia ze zbiorników mogą również odbywać się za pomocą drabin opuszczonych.~~

~~21. Zbiorniki w pompowniach powinny posiadać wentylację grawitacyjną zapewniającą, co najmniej dwie wymiany powietrza w czasie godziny oraz możliwość zainstalowania wentylatorów przewoźnych, zapewniających, co najmniej 10 wymian powietrza w czasie godziny.~~

~~22. W przypadku dokonywania przeglądu, konserwacji lub remontu pomp, urządzenia napędowe powinny być wyłączone i skutecznie zabezpieczone przed przypadkowym włączeniem.~~

~~23. Pracownik ma obowiązek poinformować niezwłocznie swojego bezpośredniego przełożonego oraz służbę bezpieczeństwa i higieny pracy o sytuacji, która jego zdaniem może stwarzać zagrożenie dla zdrowia lub życia ludzi.~~

~~24. W razie zaistnienia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia ludzi, pracownik ma obowiązek opuścić miejsce niebezpieczne i ostrzec o niebezpieczeństwie inne osoby zagrożone oraz powiadomić przełożonego, który w razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia pracowników, podejmuje natychmiastowe działania w celu przerwania pracy, ewakuowania pracowników i usunięcia zagrożenia.~~

~~25. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1.10.1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (DZ.U. Nr 96 poz. 438) wyciąg [...] „Wejście do pomieszczeń lub zagłębień przy kratkach powinno być poprzedzone zbadaniem czystości powietrza i zawartości tlenu; Pracownicy wchodzący do pomieszczenia zagłębionego przy kratkach powinni być wyposażeni w urządzenia do wykrywania gazów niebezpiecznych i szkodliwych dla zdrowia oraz posiadać szelki bezpieczeństwa z linką asekuracyjną o odpowiedniej długości; Pracownik schodzący do pomieszczeń lub zagłębień przy kratkach powinien być asekurowany co najmniej przez dwie osoby; Nad wejściem lub włazem do pomieszczenia lub zagłębienia powinno znajdować się urządzenie umożliwiające wydobyć pracownika w razie załabnięcia lub utraty przytomności; Osoby asekurujące powinny być wyposażone co najmniej w dwa aparaty powietrzne, linki asekuracyjne oraz w przewoźne urządzenia do wydobywania poszkodowanego z miejsca zagrożonego, w pozycji głową do góry. 6. Liczbę osób asekurujących i aparatów powietrznych, w zależności od warunków pracy, określa kierownik zakładu pracy.”~~

~~Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakiegokolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanych pomp, źródła ich pochodzenia jak również odpowiednie świadectwa – min. deklaracje zgodności.~~

~~Co najmniej na dwa tygodnie przed zaplanowanymi pracami związanymi z wymianą pomp w istniejących przepompowniach Wykonawca, uzyska od Użytkownika Zakład Usług Komunalnych w Szczecinie potwierdzenie, możliwości wykonywania prac w zaplanowanym okresie.~~

~~Czas związany z wymianą pomp w istniejących przepompowniach należy skrócić do minimum.~~

~~6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT~~

~~Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 6.~~

~~=~~

~~6.1. Kontrola jakości robót~~

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

~~_____ Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor Nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST.~~

~~_____ Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia~~

~~i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Inspektor Nadzoru będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.~~

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

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

6.2. Badania w przepompowni ścieków.

~~a) Sprawdzenie czy uruchomienie pompy zostało przeprowadzone zgodnie z instrukcją producenta, przestrzegając następującej kolejności:~~

~~– sprawdzenie prawidłowości wszystkich połączeń mechanicznych i elektrycznych~~

~~– zalanie pomp wodą a następnie odpowietrzenie i doprowadzenie ścieków lub wody – ponieważ czynniki te pełnią jednocześnie funkcję chłodzącą silników, podczas pracy pompy powinny być przez cały czas zanurzone~~

~~b) w trakcie rozruchu obserwacja pracy pomp wraz ze sprawdzeniem, czy startują i zatrzymują się przy zadanych poziomach ścieków~~

~~c) badania prawidłowości działania urządzeń – wizualne sprawdzenie szczelności połączenia pomp z kolanami sprzęgającymi~~

~~d) sprawdzenie pracy pomp – podczas pracy bieg pomp powinien być cichy i równomierny. Pompa i silnik nie mogą wykazywać drgań.~~

7. OBMIAR ROBÓT

~~Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST "Wymagania ogólne" pkt. 7.~~

7.1. Jednostka obmiarowa

~~Jednostką obmiarową jest: 1 kpl. robót związanych z wymianą pomp (wraz z czynnościami wymienionymi w pkt. 1.3 niniejszej ST) w poszczególnych przepompowniach ścieków~~

8. ODBIÓR ROBÓT

~~Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST "Wymagania ogólne" pkt. 8.~~

~~Odbiór robót związanych z wymianą pomp w istniejących przepompowniach będzie się odbywać na zasadach ogólnych, a roboty te będą podlegały zapłacie po potwierdzeniu ich wykonania przez Inspektora Nadzoru.~~

~~Wymiana pomp w istniejących przepompowniach podlega odrębnemu rozliczeniu zgodnie z zapisami przedmiaru robót.~~

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

~~Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne” pkt. 9.~~

9.1. ~~Cena jednostki obmiarowej~~

~~Cena wykonania 1 kpl. wymiany pomp w poszczególnych przepompowniach obejmuje:~~

- ~~➤ czynności zablokowania dopływu ścieków do istniejących przepompowni. W przypadku długiego czasu wymiany pomp należy uwzględnić konieczność zapewnienia odbioru ścieków od istniejących użytkowników sieci kanalizacyjnej obsługiwanej przez remontowaną przepompownię oraz powyżej przepompowni~~
- ~~➤ ewentualne czynności oczyszczenia dna przepompowni~~
- ~~➤ ewentualne czynności oczyszczenia ścian przepompowni~~
- ~~➤ demontaż istniejących pomp w przepompowniach – po dwie pompy w każdej z przepompowni~~
- ~~➤ demontaż zasilania istniejących pomp w skrzyniach sterowniczych przepompowni;~~
- ~~➤ ewentualna wymiana kolana sprzęgającego – w przypadku dostawy i montażu pomp dla których istniejące kolana sprzęgające nie będzie właściwe;~~
- ~~➤ dostosowanie parametrów istniejących rozdzielnic zasilających – sterujących do potrzeb nowo instalowanych pomp; w szczególności pod względem:~~
 - ~~◆ wielkości zabezpieczeń przeciążeniowych dla każdej z pomp;~~
 - ~~◆ przekładników termicznych~~
 - ~~◆ oraz w przypadku dla pomp o mocy powyżej 4,0 kW systemów sterowania realizujących rozruch silników elektrycznych pomp z istniejącego bezpośredniego na pośredni (gwiazda/trójkąt) – przekładniki czasowe dla pomp o rozruchu pośrednim.~~
- ~~➤ doprowadzenie kabli zasilających nowych pomp do skrzyni sterowniczej wraz z podłączeniem pod zaciski zasilające oraz uszczelnieniem końcówek rur ochronnych~~
- ~~➤ sprawdzenie poziomu oleju w komorze olejowej;~~
- ~~➤ sprawdzenie czy wirniki pomp dają się obrócić ręką;~~
- ~~➤ sprawdzenie podłączenia kabli zasilających i sterowniczych;~~
- ~~➤ wykonanie badań ciągłości żył kabli oraz stanu izolacji kabli zasilających pompy~~
- ~~➤ montaż technologiczny pomp po prowadnicach wraz kontrolą skuteczności uszczelnienia pomp z kolanami sprzęgającymi a tym samym podłączenie z istniejącą armaturą zwrotno – zaporową, odcinającą i płuczącą~~
- ~~➤ rozruch pomp~~
- ~~➤ protokółarne przekazanie Zamawiającemu/Użytkownikowi materiałów z demontażu~~

10.PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy, akty prawne, aprobaty techniczne i inne ustalenia i dokumenty techniczne

- 1) Ustawa z dnia 26. 06. 1974 Kodeks Pracy /Dz. U. Nr 21, poz. 94 z 1998 r. z póź. zm/.
- 2) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26. 09. 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy /tj. Dz. U. Nr 169, poz. 1650 z 2003 r./.
- 3) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28. 05. 1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby /Dz. U. Nr 62, poz. 288/.
- 4) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29. 11. 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy / Dz. U. Nr 217, poz. 1833/.
- 5) Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 30. 05. 1996 r. w sprawie przeprowadzania badań lekarskich pracowników, zakresu profilaktycznej opieki zdrowotnej nad pracownikami oraz orzeczeń lekarskich wydawanych do celów przewidzianych w Kodeksie pracy/ Dz. U. Nr 69, poz. 332 z póź. zm./.
- 6) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 1. 10. 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków /Dz. U. Nr 96, poz. 438 /.
- 7) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1. 10. 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych / Dz. U. Nr 96, poz.437/.
- 8) PN-EN 809+A1:2009/AC:2010 - Pompy i zespoły pompowe do cieczy - Ogólne wymagania bezpieczeństwa
- 9) PN-EN 60204-1:2010/AC:2011 - Bezpieczeństwo maszyn - Wyposażenie elektryczne maszyn - Część 1: Wymagania ogólne
- 10) PN-EN 61000-6-3:2008/A1:08.2012, Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-3: Normy ogólne – Norma emisji w środowiskach: mieszkalnym, handlowym i lekko uprzemysłowionym
- 11) PN-EN 12050- 1:2002 - Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu. Zasady i badania Część 1: Przepompownie ścieków zawierających fekalia.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA i ODBIORU ROBÓT NR 7

**Rozplantowanie humusu
Odbudowa nawierzchni**

KOD WG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ

45112360-6 – Rehabilitacja terenu

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem nawierzchni w pasie wykonywanych robót kanalizacyjnych – wykonaniem odbudowy utwardzonych nawierzchni dróg, poboczy, wjazdów na posesje oraz nawierzchni utwardzonych (nawierzchnie z kostki brukowej oraz z betonu) na posesjach jak również nasunięcia warstwy humusu wraz z plantowaniem terenu w pasie montażowym dla zadania: „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Lubasz i Delastowice, Gmina Szczucin” - sieć wraz z przyłączami

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną (ST)

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z odtworzeniem nawierzchni w pasie wykonywanych robót kanalizacyjnych – wykonaniem odbudowy utwardzonych nawierzchni dróg, poboczy, wjazdów na posesje oraz nawierzchni utwardzonych (nawierzchnie z kostki brukowej oraz z betonu) na posesjach jak również nasunięcia warstwy humusu wraz z plantowaniem terenu w pasie montażowym w miejsce rozebranych, w związku z prowadzonymi Robotami przy budowie sieci kanalizacyjnej. Zasady te są zgodne z wymaganiami zarządców dróg oraz wymaganiami ogólnymi.

Zakres Robót obejmuje:

- odtworzenie nawierzchni i podbudowy w pasie o szerokości która uległa zniszczeniu przy pracach kanalizacyjnych. Roboty obejmują odtworzenie:
 - wszystkich warstw podbudowy i nawierzchni – tłuczniowych oraz bitumicznych,
 - warstw poboczy dróg
 - wjazdów na teren posesji,
 - nawierzchni posesji – z kostki brukowej oraz z betonu
- nasunięcie usuniętego uprzednio humusu wraz z plantowaniem terenu w pasie montażowym.

Podbudowę z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w dokumentacji projektowej, jako podbudowę pomocniczą wg Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych oraz rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. Dz. U. Nr43, poz. 430.

Do wykonania górnej warstwy nawierzchni tłuczniowej należy używać kruszywo pochodzącego z dostaw zrealizowanych przez Wykonawcę Robót. Kruszywo uzyskane z rozbiórki istniejących warstw konstrukcyjnych należy wbudować w górną warstwę zasypki gruntowej.

Szczegółowy zakres, rodzaj i ilości robót podano w przedmiarze robót.

1.4. Określenia podstawowe

Korytowanie - usunięcie warstwy ziemi w wytyczonym pasie drogi, w miejsce której wbudowana zostaje podbudowa.

Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni i podbudowy wraz ze sposobem ich połączenia przeznaczony dla ruchu kołowego.

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

Droga- wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz ze wszystkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu

Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

Mieszanka mineralna (MM) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

Beton asfaltowy (BA) - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.

Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralnoasfaltowej.

Asfalt upłynniony - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

Odcinek próbny – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50 m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 45$ mm oraz $d > 2$ mm.

Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie)

Humus – warstwa ziemi roślinnej zawierająca $\geq 2\%$ części organicznych, zwykle pozbawiona kamieni i zanieczyszczeń obcych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność ze Specyfikacjami i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 2.

Wykonawca zobowiązany jest:

- wykorzystać materiał pochodzący z rozbiórki istniejących nawierzchni
- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami specyfikacji technicznej,
- dostarczyć zaświadczenia o jakości, certyfikaty lub aprobaty techniczne (wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze) zakupionych przez Wykonawcę materiałów, dla których normy PN i BN to przewidują. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Nadzoru - powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

Zaleca się, o ile jest to możliwe, stosowanie materiałów tej samej grupy pochodzących od jednego producenta.

Wszystkie materiały podane w niniejszej specyfikacji technicznej, dokumentacji projektowej lub przedmiarze robót można zastąpić równoważnymi o ile zastosowane materiały posiadają te same

właściwości techniczne jak określone w niniejszej Specyfikacji technicznej, dokumentacji projektowej lub przedmiarze robót.

Do wykonania poszczególnych warstw zarówno podbudowy (pomocniczej i zasadniczej) pod nawierzchnie bitumiczne wymagane będzie stosowanie mieszanek z kruszyw o średniej twardości tj. min. kruszywa dolomitowe; wyklucza się stosowanie miękkiego kruszywa wapiennego oraz z zawartością frakcji ilastej (dostarczone kruszywo musi spełniać wymagania stawiane kruszywom stosowanym do budowy i remontów dróg – w szczególności wymagania aktualnych wytycznych, norm i przepisów prawnych).

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru.

2.2. Podbudowa i nawierzchnia z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie (także dla poboczy drogowych)

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie jest kruszywo łamane uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków. Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

Kruszywo uziarnienia kruszywa, określona według właściwych norm musi zawierać się pomiędzy krzywymi granicznymi.

2.3. Nawierzchnia z kostki brukowej

Przy odtwarzaniu nawierzchni z kostki brukowej należy wykorzystać kostkę brukową oraz ewentualne obrzeża i krawężniki pochodzące z rozbiórki istniejących (dotychczasowych) nawierzchni. W przypadku demontażu demolacyjnego istniejących nawierzchni wymagana będzie dostawa materiałów na odtworzenie nawierzchni o parametrach oraz wyglądzie identycznych z dotychczasowymi.

2.3. Nawierzchnia bitumiczna

W celu osiągnięcia właściwych parametrów odtwarzanej nawierzchni bitumicznej, Zamawiający wymagał będzie budowania mieszanek mineralno – asfaltowych spełniających wymagania jak dla KR3.

Tablica 1.1. Materiały do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej AC 16 W i AC 22 W

Materiał	Kategoria ruchu	
	KR3	
Mieszanka mineralno-asfaltowa lub granulat asfaltowy o wym. D, [mm]	16	22
Granulat asfaltowy o wym. U, [mm]	40	40
Lepiszczka asfaltowe, polimeroasfalt drogowy	35/50, PMB 25/55-60	
Kruszywa mineralne	Tablice 2.1, 2.2, 2.3, wg WT-1 Kruszywa 2008, cz. 2,	

Przy zastosowaniu do mieszanki mineralno-asfaltowej (MMA) na warstwę wiążącą, granulatu nie może stanowić więcej niż 10% masy MMA.

Tablica 1.2. Materiały do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej AC 8 S i AC 11S

Materiał	Kategoria ruchu	
	KR3	
Mieszanka mineralno-asfaltowa lub granulát asfaltowy o wym. D, [mm]	8	11
Granulat asfaltowy o wym. U, [mm]	40	40
Lepiszczą asfaltowe, polimeroasfalt drogowy	PMB 45/80-65	
Kruszywa mineralne	Tablice 3.1, 3.2, 3.3, wg WT-1 Kruszywa 2008, cz. 2,	

Zamawiający nie dopuszcza stosowania granulatu do mieszanki MMA na warstwę ścieralną.

Asfalt drogowy

W zależności od kategorii ruchu może być stosowany asfalt drogowy podany w tablicy 2

Tablica 2. Wymagane podstawowe właściwości asfaltów drogowych 35/50 oraz 50/70 PN-EN 12591 z dostosowaniem do warunków polskich

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
			35/50	50/70
Właściwości obligatoryjne				
1	Penetracja w 25°C 0,1 mm	PN-EN 1426	35÷50	50÷70
2	Temperatura mięknięcia, °C	PN-EN 1427	50÷58	46÷54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż °C	PN-EN 22592	240	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż % m/m	PN-EN 12592	99	99
5	Zmiana masy postarzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż % m/m	PN-EN 12607-1	0,5	0,5
6	Pozostała penetracja postarzeniu, nie mniej niż %	PN-EN 1426	53	55
7	Temperatura mięknięcia postarzeniu, nie mniej niż °C	PN-EN 1427	52	48
8	Temperatura łamliwości, nie więcej niż °C	PN-EN 12593	-5	-8

Polimeroasfalt

Do betonu asfaltowego dla kategorii ruchu KR 3 może być stosowany polimeroasfalt spełniający wymagania podane w tablicy 3

Tablica 3. Podstawowe wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami wg PN-EN 14023

Właściwości	Metoda badania	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami		
		45/80 - 55	45/80 - 65	25/55 - 60
1	2	4	5	6
Penetracja w 25°C 0,1 mm	PN-EN 1426	45-80	45-80	25-55
Temperatura mięknięcia °C	PN-EN 1427	≥ 55	≥ 65	≥ 60
Siła rozciągania J/cm ²	PN-EN 13589 PN-EN 13703	≥ 1 w 5°C	≥ 2 w 5°C	≥ 1 w 5°C
Zmiana masy po starzeniu %	PN-EN 12607-1	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5
Pozostała penetracja %	PN-EN 1426	≥ 60	≥ 60	≥ 60
Wzrost temperatury mięknięcia °C	PN-EN 1427	≤ 8	≤ 8	≤ 8
Temperatura zapłonu °C	PN-EN ISO 2592	≥ 235	≥ 235	≥ 235
Temperatura łamliwości °C	PN-EN 12593	≤ -12	≤ -15	≤ -10
Nawrót sprężystości w 25°C %	PN-EN 13398	≥ 50	≥ 70	≥ 50
Stabilność magazynowania. Różnica temperatury mięknięcia °C	PN-EN 13399 PN-EN 1427	≤ 5	≤ 5	≤ 5
Nawrót sprężystości w 25°C po starzeniu %	PN-EN 12607-1 PN-EN 13398	≥ 50	≥ 60	≥ 50

Wypełniacz

W zależności od kategorii ruchu i warstwy nawierzchni należy stosować wypełniacz spełniający odpowiednie wymagania PN- EN-13043 określone w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania wobec wypełniacza do warstwy ścieralnej oraz wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego

Lp.	Punkt normy PN-EN 13043 i WT-1 2008	Wymagania wobec wypełniacza w zależności od kategorii ruchu zgodne z WT-2	
		KR3	
1.	5.2.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24 pkt. 5.2.1 PN-EN 13043 i WT-1 2008
2.	5.2.2	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_{f10}
3.	5.3.1	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5; nie wyższa od:	1
4.	5.3.2	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta
5.	5.3.3.1	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4; wymagana kategoria:	$V_{28/45}$
6.	5.3.3.2	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1; wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$
7.	5.4.1	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1; kategoria nie wyższa niż:	WS_{10}
8.	5.4.3	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-2; kategoria, co najmniej:	CC_{70}
9.	5.4.4	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym; kategoria:	K_a10 , K_a Deklarowana
10.	5.5.2	„Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2	$BN_{Deklarowana}$

Przechowywanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach, w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

Kruszywo

W zależności od kategorii ruchu i warstwy nawierzchni należy stosować kruszywa spełniające odpowiednie wymagania PN-EN-13043 określone w tablicach 5-8.

Tablica 5. Wymagania wobec kruszywa grubego do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego

Lp.	Punkt normy PN-EN 13043 i WT-1 2008	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu zgodnie z WT-2	
		KR 3	
1.	4.1.3	Uziarnienie wg PN-EN 933-1; kategoria co najmniej:	$G_C 90/20$
2.	4.1.3.1	Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	$G_{20/15}$
3.	4.1.4	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_2
4.	4.1.6	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	$SI_{25}(Fl_{25})$
5.	4.1.7	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kategoria nie wyższa niż:	$C_{90/1}$
6.	4.2.2	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria co najmniej: - Grupa kruszyw A - Grupa kruszyw B	LA_{30} LA_{35}
7.	4.2.7.1	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
8.	4.2.8	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta
9.	4.2.9.1	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, załącznik B; kategoria nie wyższa niż:	$W'_{cm0,5^{1)}$

Lp.	Punkt normy PN-EN 13043 i WT-1 2008	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu zgodnie z WT-2	
		KR 3	
10.	4.2.9.2	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1; kategoria nie wyższa niż:	F_1
11.	4.2.12	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3;	SB_{LA}
12.	4.3.2	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
13.	4.3.3	Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1, pkt 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$
14.	4.3.4.1	Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1, pkt 19.1:	wymagana odporność
15.	4.3.4.2	Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1, pkt 19.2:	wymagana odporność
16.	4.3.4.3	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, pkt 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$
¹⁾ Jeśli nasiąkliwość jest większa, to kryterium oceny przydatności jest badanie mrozoodporności wg pkt. 4.2.9.2 PN-EN 13043 i WT-1 2008			

Tablica 6. Wymagania wobec kruszywa drobnego do warstwy ścieralnej oraz wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego

Lp.	Punkt normy PN-EN 13043 i WT-1 2008	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu zgodnie z WT-2	
		KR 3	
1.	4.1.3	Uziarnienie wg PN-EN 933-1 kruszywa:	G_F85
2.	4.1.3.2	Tolerancja uziarnienia kruszywa drobnego i o ciągłym uziarnieniu; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G_{TC20}
3.	4.1.4	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie drobnym; kategoria nie wyższa niż:	f_{16}
4.	4.1.5	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_F10
5.	4.1.8	Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdział 8; kategoria nie wyższa niż:	E_{cs30}
6.	4.2.7.1	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
7.	4.3.3	Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1, pkt 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$

Tablica 7. Wymagania wobec kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Punkt normy PN-EN 13043 i WT-1 2008	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu zgodnie z WT-2	
		KR3	
1.	4.1.3	Uziarnienie wg PN-EN 933-1; kategoria co najmniej:	$G_C 90/15$
2.	4.1.3.1	Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	$G_{25/15}$
3.	4.1.4	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_2
4.	4.1.6	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	$Sl_{20}(Fl_{20})$
5.	4.1.7	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kategoria nie wyższa niż:	$C_{95/1}$
6.	4.2.2	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria co najmniej: - Grupa kruszyw A - Grupa kruszyw B	LA_{25} LA_{30}
7.	4.2.3	Odporność na polerowanie kruszywa wg PN-EN 1097-8; kategoria nie wyższa niż:	PSV_{50}
8.	4.2.7.1	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
9.	4.2.8	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta
10.	4.2.9.1	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, załącznik B; kategoria nie wyższa niż:	$W_{cm0,5}^{1)}$
11.	4.2.9.2	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, załącznik B, w 1% NaCl; kategoria nie wyższa niż:	$F_{NaCl}7$
12.	4.2.12	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3;	SB_{LA}
13.	4.3.2	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
14.	4.3.3	Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1, pkt 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$
15.	4.3.4.1	Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1, pkt 19.1:	wymagana odporność
16.	4.3.4.2	Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1, pkt 19.2:	wymagana odporność
17.	4.3.4.3	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, pkt 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$
¹⁾ Jeśli nasiąkliwość jest większa, to kryterium oceny przydatności jest badanie mrozoodporności wg pkt. 4.2.9.2 PN-EN 13043 i WT-1 2008			

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w wymaganiach WT – 3 „Emulsje asfaltowe 2009”.

2.4. Nasunięcie humusu oraz plantowanie terenu pasa montażowego

Do powyższych robót należy stosować uprzednio zhałdowany humus. W przypadku niewłaściwego usunięcia Wykonawca Robót zobowiązany będzie do zakupu i dostarczania humusu celem właściwego zagospodarowania pasa montażowego.

3. SPRZĘT

Sprzęt musi spełniać wymogi opisane w ST „Wymagania ogólne” pkt 4.

Sprzęt do wykonania podbudowy z kruszywa

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

- a) mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- b) równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- c) walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania.

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

Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno - asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno - asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich ,
- walców stalowych gładkich ,
- walców ogumionych,
- szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem lub termosów
- narzędzia ręczne min. łopaty, szpadle oraz inne

Sprzęt do wykonania nasunięcia humusu oraz plantowania terenu pasa montażowego

Wykonawca przystępujący do wykonania plantowania terenu powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- sycharek ,
- równiarek
- koparek
- walców
- łopaty, szpadle itp.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 4.

Przy transporcie materiałów na terenie budowy Zamawiający wymagał będzie stosowania środków transportowych o max. ładowności 8 ton.

4.2. Transport materiałów – mieszanka mineralno - asfaltowa

Asfalt

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- cysternach kolejowych,
- cysternach samochodowych,
- bębnach blaszanych,

lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru

Polimeroasfalt

Polimeroasfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w TWT-PAD-99 IBDiM oraz zaleceniami producenta.

Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiającym rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu o max. ładowności 8 ton, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

Mieszanka betonu asfaltowego

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 1 godziny z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

4.3. Transport materiałów – mieszanka mineralna

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 [24].

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

4.4. Transport materiałów – nasunięcie humusu

Nie występują wymagania dotyczące transportu

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 5.

Wykonanie robót – nawierzchnie z kostki brukowej betonowej

Podłoże

Podłoże pod ułożenie nawierzchni z betonowych kostek brukowych może stanowić grunt piaszczysty - rodzimy lub nasypowy o $WP \geq 35$.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to nawierzchnię z kostki brukowej przeznaczoną dla ruchu pieszego, rowerowego lub niewielkiego ruchu samochodowego, można wykonywać bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego w uprzednio wykonanym korycie. Grunt podłoża powinien być jednolity, przepuszczalny i zabezpieczony przed skutkami przemarzania.

Podbudowa

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod ułożenie nawierzchni z kostki brukowej powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Podbudowę, w zależności od przeznaczenia, obciążenia ruchem i warunków gruntowo-wodnych, może stanowić:

- grunt ulepszony pospółka, odpadami kamiennymi, żużlem wielkopieczowym, spoiwem itp.,
 - kruszywo naturalne lub łamane, stabilizowane mechanicznie,
 - podbudowa tłuczniowa, żwirowa lub żużlowa,
- lub inny rodzaj podbudowy określonej w dokumentacji projektowej.

Podbudowa powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami określonymi w specyfikacjach dla odpowiedniego rodzaju podbudowy.

Obramowanie nawierzchni

Do obramowania nawierzchni z betonowych kostek brukowych można stosować krawężniki uliczne betonowe wg BN-80/6775-03/04 [6] lub inne typy krawężników zgodne z dokumentacją projektową lub zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Podsypka

Na podsypkę należy stosować piasek gruby, piasek z cementem, lub kruszywo naturalne odpowiadające wymaganiom i normom.

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

Podsypkę piaskową i z kruszywa należy równomiernie rozścielić i zagęścić lekkimi walcami lub zagęszczarkami wibracyjnymi w stanie wilgotności optymalnej.

Podsypkę cementowo - piaskową w proporcji 1:4 przygotowuje się w betoniarkach a następnie rozściela na uprzednio zwilżonej podbudowie.

Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Całkowite ubicie nawierzchni z kostki musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST nie ustala inaczej to należy stosować na podsypkę następujące materiały :

- a) na podsypkę piaskową: - piasek naturalny wg. PN-B-11113:1996 odpowiadający wymaganiom dla gatunku 2 lub 3 ,
 - piasek łamany (0,075 -2) mm, mieszankę drobną granulowaną (0,075-4) mm albo miał (0-4)mmmm , odpowiadający wymaganiom N-B-11112:1996
- b) na podsypkę cementowo- piaskową:
 - mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego Wymagania dla gatunku 1 wg PN-B- 11113:1996 , cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1:1997 i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-B-32250 :1988 ,
- c) na podsypkę z kruszywa naturalnego: - kruszywo naturalne o uziarnieniu określonym w dokumentacji projektowej
- d) do wypełnienia spoin w nawierzchni
 - na podsypce piaskowej - piasek zgodnie z wymaganiami wg pkt. a)
 - na podsypce cementowo-piaskowej - zaprawę cementowo – piaskową 1:4 spełniającą wymagania wg. pkt. b)
 - na podsypce z kruszywa naturalnego - piasek zgodnie z wymaganiami wg pkt. a)

Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. materiałami ze słomy, papą itp.). Nawierzchnie na podsypce piaskowej zaleca się wykonywać w dodatnich temperaturach otoczenia.

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.

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.

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 3mm do 5mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawędziach, 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, wolna przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Po ułożeniu kostek należy wypełnić spoiny na pełną głębokość:

- a) piaskiem spełniającym wymagania pkt. 2.4.a, jeśli nawierzchnia jest na podsypce piaskowej,
- b) mieszanką cementowo - piaskową spełniającą wymagania pkt. 2.4.b, jeżeli nawierzchnia jest na podsypce cementowo - piaskowej a następnie zamieść powierzchnię przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

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.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

Nawierzchnię na podsypce piaskowej ze spoinami wypełnionymi piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po jej wykonaniu.

Nawierzchnię na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi mieszanką cementowo - piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0cm 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.

Wykonanie robót – podbudowy z mieszanek mineralnych stabilizowanych mechanicznie

Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone ST „Roboty ziemne”.

Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy. Warunek nieprzenikania 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 Inspektora Nadzoru.

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

Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę 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.

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 Inspektora Nadzoru.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (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, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 [29] powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1, lp. 11.

Odcinek próbny

Jeżeli w ST 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 przejść 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 m².

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru.

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

Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora Nadzoru, 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.

Wykonanie robót – nawierzchnie z betonu asfaltowego

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inwestorem, Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej w postaci recepty laboratoryjnej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.

Uwaga: Wymagane jest pozytywne zaopiniowanie recepty oraz zastosowanych materiałów przez niezależne (niezwiązane z wykonawcą robót) laboratorium drogowe. Koszty tych badań ponosi Wykonawca.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Uziarnienia mieszanki mineralnej powinno mieścić się w wartościach określonych w WT-2.

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno - asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury. Dozowanie składników powinno być sterowane elektronicznie.

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptie.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna być zgodna z zaleceniami producenta asfaltu.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby po dodaniu wypełniacza i asfaltu uzyskać właściwą temperaturę mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- dla asfaltu 35/50; wg wskazań producenta,
- dla asfaltu 50/70; wg wskazań producenta,
- dla polimeroasfaltu; wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

Przygotowanie podłoża

W szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) odnoszącej się do konkretnego obiektu drogowego należy określić rodzaje podłoża występujące na tym obiekcie, stosownie do dokumentacji projektowej obiektu.

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe.

Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tablicy 9.

Tablica 9. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe, mm

Lp.	Drogi i place	Podłoże pod warstwę	
		ścieralną	wiązącą i wzmacniającą
1	Drogi klasy GP	6	9
2	Drogi klasy G i Z	9	12
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	12	15

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tablicy 9, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji podano w tablicy 10.

Powierzchnie czołowe krawężników, wjazdów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub innym materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

Tablica 10. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej

Lp.	Podłoże do wykonania warstwy z mieszanki betonu asfaltowego	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji, kg/m ²
Podłoże pod warstwę asfaltową		
1	Podbudowa/nawierzchnia tłuczniowa	0,7+1,0
2	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5+0,7
3	Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego cementem	0,3+0,5
4	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	0,2+0,5

Warstwa wiążąca, wyrównawcza i wzmacniająca z betonu asfaltowego

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu mają być zgodne z WT-2. Maksymalna grubość ziarna w mieszance nie może być większa niż 40% grubości warstwy.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek laboratoryjnych; próbki powinny spełniać wymagania podane w WT-2.

Wykonana warstwa wiążąca, wyrównawcza i wzmacniająca z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w WT-2.

Połączenie międzywarstwowe

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej podano w tablicy 11.

Tablica 11. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej

Lp.	Połączenie nowych warstw	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji kg/m ²
1	Podbudowa asfaltowa	0,3+0,5
2	Asfaltowa warstwa wyrównawcza lub wzmacniająca	
3	Asfaltowa warstwa wiążąca	0,1+0,3

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m² emulsji,
- 2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m² emulsji,
- 0,5 h przy ilości od 0,2 do 0,5 kg/m² emulsji

Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu mają być zgodne z WT-2. Maksymalna grubość ziarna w mieszance nie może być większa niż 40% grubości warstwy.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek laboratoryjnych.

Próbki powinny spełniać wymagania podane w WT-2.

Wykonana warstwa ścieralna z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w WT-2.

Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5°C dla wykonywanej warstwy grubości > 8 cm i + 10°C dla wykonywanej warstwy grubości ≤ 8 cm.

Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno - asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora kontrolnej produkcji.

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Odcinek próbny

Dla dróg o kategorii ruchu KR3 jeżeli zażąda tego Inspektor Nadzoru, co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora Nadzoru.

Wykonanie warstwy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pkt **Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej** dla mieszanki wytwarzanej.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być nie mniejszy niż 98,0%

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm.

Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Złącze robocze powinno być wyprofilowane dociskaczem lub równo obcięte, a powierzchnia krawędzi powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo - kauczukową.

Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Wykonanie robót – nasunięcie humusu oraz plantowanie terenu pasa montażowego

Nasunięcie humusu powinno polegać na przemieszczaniu i wyrównaniu nadmiaru gruntu pozostałego z wykopów .

Nadmiar gruntu należy rozłożyć – rozepchnąć cienką warstwą na określonej powierzchni terenu .

Rozplanowanie gruntu nie powinno spowodować zmiany konfiguracji terenu .

Plantowanie terenu można wykonywać mechanicznie i/lub ręcznie wraz bez obsiewu mieszanką traw.

Powierzchnie rozplanowanego gruntu należy zawałować w celu zagęszczenia rozłożonej warstwy

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.1. Kontrola jakości robót – podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w niniejszej ST.

Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszywa stabilizowanych mechanicznie

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

Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w ST.

Próbki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inspektorowi Nadzoru.

Wilgotność mieszanki

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

Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17 [5].

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 m², lub według zaleceń Inspektora Nadzoru.

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.

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

Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w ST.

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inspektora nadzoru.

Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

Częstotliwość oraz zakres pomiarów

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

Tablica 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 łata na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne ^{*)}	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	co 100 m
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ² Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²
8	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia - ugięcie sprężyste	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m

^{*)} Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

Szerokość podbudowy

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

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

Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z BN- 8/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

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

Spadki poprzeczne podbudowy

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

Rzędne wysokościowe podbudowy

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

Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszanego podłoża

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

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% .

Nośność podbudowy

- moduł odkształcenia wg BN-64/8931-02 powinien być zgodny z podanym w tablicy 4,
- ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 powinno być zgodne z podanym w tablicy 4.

Tablica 4. Cechy podbudowy

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku $W_{noś}$ nie mniejszym niż, %	Wskaźnik zagęszczenia I_s nie mniejszy niż	Wymagane cechy podbudowy			
		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

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w ST powinny być naprawione przez spalanie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone.

Dodanie nowego materiału bez spalania 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 spalanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spalanie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inspektora Nadzoru, 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.

Niewłaściwa nośność podbudowy

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

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

6.2. Kontrola jakości robót – nawierzchnia z kostki brukowej

Sprawdzenie podłoża i podbudowy

Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi ST.

Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz niniejszą ST.

Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami niniejszej ST:

- pomierzenie szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

Nierówności podłużne

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łatą lub planografem zgodnie z normą BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 0,8 cm.

Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

Niweleta nawierzchni

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm.

Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać $\pm 1,0$ cm.

Częstotliwość pomiarów

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kostki brukowej, wymienionych w niniejszej ST powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót.

Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych były przeprowadzone nie rzadziej niż 2 razy na 100 m² nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inspektor Nadzoru.

6.3. Kontrola jakości robót – nawierzchnia z betonu asfaltowego

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 12.

Tablica 12. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg lub na zasadach zgodnych z zapisami WT - 2
2	Właściwości asfaltu (badania niepełne)	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza (badania niepełne)	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	- dla każdej dostawy kruszywa – badania niepełne - przy każdej zmianie – badania pełne
5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.

Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg Zeszytu 64 IBDiM 2002 r – „Procedury badań i projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno - asfaltowych”. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w WT – 2.

Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy wykonać badania sprawdzające w zakresie:

- penetracji w temp. 25°C,
- temperatury mięknięcia

Asfalt z dostawy należy uznać za przydatny do produkcji przy równoczesnym spełnieniu następujących warunków:

- wyniki badań sprawdzających jw. są zgodne z odpowiednimi wymaganiami określonymi w pkt 2.2 i 2.3.
- wyniki badań pełnych wykonanych przez producenta asfaltu, stanowiące atest załączony do dostawy, są zgodne z odpowiednimi wymaganiami

Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

Badanie właściwości kruszywa

Badania niepełne kruszywa należy wykonywać dla każdej dostawy kruszywa, w zakresie:

- uziarnienia wg PN-EN 933-1 pkt 4.1.3,
- tolerancji uziarnienia wg PN-EN 933-1 pkt 4.1.3,
- zawartości pyłów wg PN-EN 933-1 pkt 4.1.4,
- kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 pkt 4.1.6 (dotyczy kruszywa grubego),
- procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5 pkt 4.1.7 (dotyczy kruszywa grubego przekruszonego lub łamanego z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego).

Badania pełne kruszywa należy wykonywać przy każdej zmianie kruszywa, w zakresie określonym w pkt 2.5, tablice 5-8. W przypadku zmiany kruszywa należy opracować nową receptę laboratoryjną i uzgodnić ją z Inspektorem Nadzoru.

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i ST.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru ± 2 o C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w ST.

Temperatura może być również odczytywana lub rejestrowana automatycznie z urządzenia pomiarowego zainstalowanego w otaczarce.

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 13.

Tablica 13. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łątą co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5m
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według
6	Ukształtowanie osi w planie	dokumentacji budowy
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ²
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ²
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

Szerokość warstwy

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją +5 cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nieograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony, co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne podbudowy mierzone łątą 4 m lub planografem albo metodą równoważną, nie powinny być większe od podanych w tablicy 14.

Tablica 14. Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm

Lp.	Drogi i place	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca	Warstwa wzmacniająca
1	Drogi klasy GP	4	6	9
2	Drogi klasy G i Z	6	9	12
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	9	12	15

Spadki poprzeczne warstwy

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

Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 1 cm.

Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją 5 cm.

Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, dla warstwy wzmacniającej i wiążącej z tolerancją ± 10 %, dla warstwy ścieralnej z tolerancją -5% do +10%. Wymaganie to nie dotyczy warstw o grubości projektowej do 2,5 cm dla której tolerancja wynosi +5 mm i warstwy o grubości od 2,5 do 3,5 cm, dla której tolerancja wynosi + 5 mm.

Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3 do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia pokryte asfaltem.

Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w ST i recepcie laboratoryjnej.

Wykonawca w obecności Inspektora pobiera próbki z każdej dziennej działki roboczej za rozściełacza w celu określenia zagęszczenia i wykonania ekstrakcji wbudowanej warstwy MMA.

W razie wątpliwości wyników – zagęszczenie i wolna przestrzeń powinny być porównywane do masy wbudowanej w pobliżu wiercenia prób.

Dokumentowanie wyników pomiarów i badań

Wszystkie pomiary i wyniki badań muszą być opracowane na odpowiednich formularzach i podpisane przez przedstawicieli Wykonawcy i Nadzoru.

Dokumenty te stanowią integralną część operatu kolaudacyjnego robót.

Sporządza się je w dwóch egzemplarzach – oryginał dla zamawiającego i kopię dla Wykonawcy.

Wyniki badań będą brane pod uwagę przez Zamawiającego do oceny jakości robót w przypadku ich wykonania w obecności Inspektora Nadzoru.

Dla oceny wykonanych warstw z betonu asfaltowego Wykonawca przedstawi wyniki badań próbek wyciętych w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru i przy jego udziale nie rzadziej niż w 2 miejscach na 3000 m² pasa ruchu oraz w miejscach o niejednorodnym wyglądzie.

Badania powinny obejmować wszystkie cechy wymienione w punktach niniejszej ST.

Próbka będzie reprezentacyjna dla powierzchni warstwy wynikającej z podziału całego odcinka na pododcinki w zależności od ilości i lokalizacji pobieranych próbek.

W przypadkach budzących wątpliwości niezależnie od badań laboratoryjnych Wykonawcy będzie prowadzona kontrola i badania laboratoryjne przez Zamawiającego w niezależnym laboratorium nie związanym z wykonawstwem robót lub laboratorium Inwestora. W przypadku potwierdzenia niewiarygodności wyników badań Wykonawcy zostanie on obciążony kosztami pobrania próbek i wykonania badań laboratoryjnych. W przypadku nie potwierdzenia się wątpliwości koszty tych badań i pobrania próbek poniesie Zamawiający.

Wykonawca zobowiązany jest do udzielenia Zamawiającemu pomocy przy pobieraniu próbek do badań kontrolnych oraz prowadzenia badań kontrolnych.

Inwestor zostawia sobie prawo wykonania badań kontrolnych w każdym przypadku w ilości zgodnej z ST bez względu na wyniki badań Wykonawcy przez laboratorium Inwestora.

6.4. Kontrola jakości robót – nasunięcie humusu oraz plantowanie terenu

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z ST.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST "Wymagania ogólne" pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostki obmiarowe należy przyjmować zgodnie z przedmiarem robót.

Jednostką obmiarową jest:

- 1m² wykonanej podbudowy w warstwie dolnej lub górnej,
- 1m² wykonanej nawierzchni z kostki brukowej,
- 1m² wykonanej nawierzchni z betonu asfaltowego – warstwa wiążąca i ścieralna
- 1m³ nasuniętego humusu wraz z rozplantowaniem,

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST "Wymagania ogólne" pkt. 8.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 **KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT** dały wyniki pozytywne.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu – wykonanie podbudowy

Odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża, wykonanie podbudowy

Zasady odbioru robót ulegających zakryciu – wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego

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

Odbioru robót podlegających zakryciu dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników laboratoryjnych obejmujących badania materiałów, mieszanek i gotowej warstwy oraz pomiarów cech geometrycznych.

W przypadku stwierdzenia odchylenia w zakresie jakości robót, odbierający ustala zakres robót poprawkowych, zmniejsza wynagrodzenie lub nakazuje usunięcie wadliwej wykonanej warstwy.

Roboty poprawkowe lub usunięcie wadliwej wykonanej warstwy dokonuje Wykonawca na swój koszt w terminie uzgodnionym z przedstawicielem Inwestora.

Odbiorowi robót zanikających podlega :

- oczyszczenie i skropienie podłoża i warstw konstrukcyjnych nawierzchni;
- ewent. warstwa wyrównawcza (profilowa);
- ewent. warstwa wzmacniająca;
- warstwa wiążąca.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu – wykonanie nawierzchni z kostki brukowej

Odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podbudowy
- wykonanie podsypki

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu – wykonanie nasunięcia humusu i rozplantowania

- przygotowanie podłoża (zasypu wykopów)

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne” pkt. 9.

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m³ nasunięcia i rozplantowania humusu (ręcznie lub mechanicznie) obejmuje:

- przesunięcie humusu
- rozścielenie ziemi spycharką lub ręcznie
- ręczne wyrównanie terenu

Cena wykonania 1 m² podbudowy z kruszywa w warstwie dolnej obejmuje:

- dostarczenie materiału
- mechaniczne rozścielenie dolnej warstwy kruszywa
- ręczne odrzucenie nadziarna
- zagęszczenie warstwy dolnej

Cena wykonania 1 m² podbudowy z kruszywa w warstwie górnej obejmuje:

- dostarczenie materiału
- mechaniczne rozścielenie górnej warstwy kruszywa
- zagęszczenie i profilowanie warstwy górnej z nawilżaniem wodą
- posypanie górnej warstwy miałem kamiennym

Cena wykonania 1 m² podbudowy z betonu obejmuje:

- dostarczenie materiału
- ustawienie oraz zebranie prowadnic
- rozścielenie mieszanki betonowej
- wykonanie szczelin dylatacyjnych
- wyprofilowanie i zagęszczanie mechaniczne mieszanki betonowej
- posypanie piaskiem z polewaniem wodą

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z kostki brukowej obejmuje:

- dostarczenie materiału
- wyprofilowanie i zagęszczenie podłoża
- rozmieszczenie na wyprofilowanym podłożu podsypki cementowo-piaskowej grub. 4 cm wraz z jej przygotowaniem
- zagęszczenie podsypki wibratorem
- wyrównanie warstwy podsypkowej szablonami
- ułożenie kostki brukowej z przecięciem na krawędziach
- ubicie kostki wibratorem
- wymiana kostek popękanych przy ubijaniu
- wypełnienie spoin piaskiem z uprzednim jego przesianiem

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z mieszanek mineralno - bitumicznych asfaltowych o grubości 5 cm (warstwa wiążąca) obejmuje:

- dostarczenie materiału
- posmarowanie gorącym bitumem krawędzi nawierzchni, urządzeń obcych i krawężników
- mechaniczne rozłożenie warstwami dostarczonej a miejsce wbudowania mieszanki ze wstępnym jej zagęszczeniem urządzeniami wibracyjnymi rozkładarki
- ręczne rozłożenie mieszanki miejscach niedostępnych dla rozkładarki
- mechaniczne zagęszczenie warstw nawierzchni z ręcznym ubiciem mieszanki przy krawężnikach urządzeniach obcych
- obcięcie krawędzi

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z mieszanek mineralno - bitumicznych asfaltowych o grubości 4 cm (warstwa ścieralna) obejmuje:

- dostarczenie materiału
- posmarowanie gorącym bitumem krawędzi nawierzchni, urządzeń obcych i krawężników
- mechaniczne rozłożenie warstwami dostarczonej a miejsce wbudowania mieszanki ze wstępnym jej zagęszczeniem urządzeniami wibracyjnymi rozkładarki
- ręczne rozłożenie mieszanki miejscach niedostępnych dla rozkładarki
- mechaniczne zagęszczenie warstw nawierzchni z ręcznym ubiciem mieszanki przy krawężnikach urządzeniach obcych
- obcięcie krawędzi
- uszczelnienie połączeń wykonywanej nawierzchni z nawierzchnią istn.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy, akty prawne, aprobaty techniczne i inne ustalenia i dokumenty techniczne

1. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
2. PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe – Terminologia
3. PN-EN 13808 Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
4. PN-EN 13924 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych twardych
5. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami
6. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
7. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
8. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
9. PN-EN 12272-1 Powierzchniowe utrwalaanie – Metody badań – Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza kruszywa
10. PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno - asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
11. PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno - asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
12. PN-EN 12697-3 Mieszanki mineralno - asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 3: Odzyskiwanie asfaltu – Wyparka obrotowa
13. PN-EN 12697-4 Mieszanki mineralno - asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 4: Odzyskiwanie asfaltu – Kolumna o destylacji frakcyjnej
14. PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno - asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczanie gęstości
15. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno - asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
16. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno - asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
17. PN-EN 12697-10 Mieszanki mineralno - asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 10: Zagęszczalność
18. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno - asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
19. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno - asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 12: Określenie wrażliwości na wodę

20. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno - asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
21. PN-EN 12697-14 Mieszanki mineralno - asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 14: Zawartość wody
22. PN-EN 12697-17 Mieszanki mineralno - asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 17: Ubytek ziaren
23. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno - asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
24. PN-EN 12697-19 Mieszanki mineralno - asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 19: Przepuszczalność próbek
25. PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno - asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla
26. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno - asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
27. PN-EN 12697-23 Mieszanki mineralno - asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
28. PN-EN 12697-24 Mieszanki mineralno - asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 24: Odporność na zmęczenie
29. PN-EN 12697-26 Mieszanki mineralno - asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 26: Sztywność
30. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno - asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
31. PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno - asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
32. PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno - asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej
33. PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno - asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
34. PN-EN 12697-33 Mieszanki mineralno - asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych walcem
35. PN-EN 12697-34 Mieszanki mineralno - asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 34: Badanie Marshalla
36. PN-EN 12697-35 Mieszanki mineralno - asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 35: Mieszanie laboratoryjne
37. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno - asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
38. PN-EN 12697-38 Mieszanki mineralno - asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja
39. PN-EN 12697-39 Mieszanki mineralno - asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego metodą spalania
40. PN-EN 12697-40 Mieszanki mineralno - asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 40: Wodoprzepuszczalność „in-situ”
41. PN-EN 12697-41 Mieszanki mineralno - asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 41: Odporność na płyny przeciwgołedziowe
42. PN-EN 12697-42 Mieszanki mineralno - asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym
43. PN-EN 12697-43 Mieszanki mineralno - asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 43: Odporność na paliwo
44. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno - asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
45. PN-EN 13108-2 Mieszanki mineralno - asfaltowe – Wymagania – Część 2: Beton asfaltowy do bardzo cienkich warstw
46. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno - asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu

47. PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno - asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa kontrola produkcji

- 1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
- 2. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
- 3. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
- 4. PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn
- 5. PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
- 6. PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
- 7. PN-B-06714-19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
- 8. PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
- 9. PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
- 10. PN-B-06714-37 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
- 11. PN-B-06714-39 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego
- 12. PN-B-06714-42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
- 13. PN-B-06731 Żużel wielkopiecowy kawałkowy. Kruszywo budowlane i drogowe. Badania techniczne
- 14. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
- 15. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
- 16. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
- 17. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
- 18. PN-B-23006 Kruszywo do betonu lekkiego
- 19. PN-B-30020 Wapno
- 20. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
- 21. PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
- 22. PN-S-96023 Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego
- 23. PN-S-96035 Popioły lotne
- 24. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
- 25. BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych
- 26. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
- 27. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
- 28. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
- 29. BN-70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym
- 30. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- 31. PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego
- 32. PN-B-06250 Beton zwykły
- 33. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
- 34. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
- 35. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
- 36. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża
- 37. BN-68/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
- 38. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43, poz. 430)
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM 1997r.
- Procedury badań i projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno - asfaltowych – Zeszyt 64 IBDiM 2002 r.
- WT-1 Kruszywa 2008 Wymagania Techniczne - Kruszywa do mieszanek mineralno - asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych – IBDiM, 2008 r.
- WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 Wymagania techniczne - Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych – IBDiM, 2008 r.
- WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 - Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych – IBDiM, 2009