

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

ST – 1 ROBOTY ZIEMNE I DROGOWE

SPIS TREŚCI

1.	CZĘŚĆ OGÓLNA	3
1.1.	Budowa kanału deszczowego w ul. Galczyńskiego w Tomaszowie Lub.	3
1.2.	Przedmiot i zakres robót budowlanych	3
1.3.	Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących	3
1.4.	Informacje o terenie budowy;	3
1.5.	Nazwy i kody;	3
1.6.	Określenia podstawowe, zawierające definicję pojęć i określeń nigdzie wcześniej niezdefiniowanych;	3
2.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z ICH PRZECHOWYWANIEM, TRANSPORTEM , WARUNKAMI DOSTAWY ,SKŁADOWANIEM I KONTROLĄ JAKOŚCI ;	3
3.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU	3
4.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU	4
5.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH	4
5.1.	Roboty ziemne i rozbiórkowe	4
5.2.	Zabezpieczenia wykopów	5
5.3.	Wykonanie podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem	8
5.4.	Podbudowa z chudego betonu	10
5.5.	Układanie nawierzchni z betonowych kostek drogowych.	10
6.	KONTROLA JAKOŚCI WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH	10
6.1.	Badania wyrobów budowlanych	10
6.2.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	10
6.3.	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami	11
7.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIIARU ROBÓT	11
8.	OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT	11
9.	OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA PRAC TOWARZYSZĄCYCH	11
10.	DOKUMENTY ODNIESIENIA	11
10.1.	Normy	11

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Budowa kanału deszczowego w ul. Galczyńskiego w Tomaszowie Lub.

1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych i drogowych związanych z realizacją zadania „**Budowa kanału deszczowego w ul. Galczyńskiego w Tomaszowie Lub.**”

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji, dotyczą prowadzenia robót określonych w dokumentacji projektowej, stanowiącej część dokumentów przetargowych - opis techniczny i rysunki obejmują:

- roboty ziemne ,
- odtworzenie nawierzchni asfaltowej i chodników,
- odtworzenie utwardzenia,
- utwardzenie dna rowu melioracyjnego kostką betonową.

1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących

- geodezyjne wytyczenie i inwentaryzacja powykonawcza
- odwodnienie wykopów,
- zabezpieczenie budowy zgodnie z projektem organizacji ruchu oraz opisem technicznym PB.

1.4. Informacje o terenie budowy;

- oznakować i wygrodzić strefy niebezpieczne ,
- wykonać zaplecze budowy,
- wykonać i umieścić na placu budowy tablicę informacyjną budowy.

1.5. Nazwy i kody;

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

1.6. Określenia podstawowe, zawierające definicję pojęć i określeń nigdzie wcześniej niezdefiniowanych;

Wszelkie nazwy firmowe wyrobów użyte w dokumentacji projektowej powinny być traktowane jako definicje standardu a nie konkretne nazwy firmowe wyrobów zastosowanych w projekcie.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z ICH PRZECHOWYWANIEM, TRANSPORTEM , WARUNKAMI DOSTAWY ,SKŁADOWANIEM I KONTROLĄ JAKOŚCI ;

Do wykonania robót wyszczególnionych w p. 1.2. należy użyć następujących materiałów spełniających wymagania n/w norm:

- cement – PN-EN 197 – 1:2002/A1:2005, PN-EN 413-2:1998
- woda do betonu i zapraw -PN-EN-1008:2004
- piasek – PN-91/B-06716/Az1/2001
- krawężniki i obrzeża – PN-B-11213:1997 , PN-EN 1343:2003
- kostka betonowa drogowa – PN-EN 1343:2003,
- masa asfaltowa drogowa.- PN-EN 12970:2003(U)
- tłuczeń kamienny drogowy- PN-EN 13043:2004
- kliniec drogowy - PN-EN 13055-2:2005 (U)
- brukowiec z kamienia łamanego- PN-EN 1342:2003

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Do wykonania robót ziemnych i drogowych należy użyć następującego sprzętu:

- koparek
- spycharek
- zagęszczarek
- mieszarki jedno lub wielowirnikowe
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania
- zagęszczarek płytowych , ubijaków mechanicznych
- mieszarek stacjonarnych
- układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki
- wytwórnie stacjonarną do wytwarzania chudej mieszanki betonowej
- układarek lub równiarek do rozkładania chudej mieszanki betonowej
- przewoźny zbiornik na wodę
- wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego

- agregaty prądotwórcze,
- pompy.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

Do transportu materiałów stosowanych do wykonania robót ziemnych i drogowych należy użyć następujących środków transportu:

- samochody wywrotki
- samochody skrzyniowe,
- samochody dostawcze

Transport materiałów w paletach lub prefabrykatów powinien odbywać się samochodami umożliwiającymi ich bezpieczny rozładunek.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1. Roboty ziemne i rozbiórkowe

5.1.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca ustali miejsca do odkładania ziemi, odwożenia urobku, odprowadzenia wody z wykopu. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

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

Projektowane osie kanałów (przewodów) należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy i w osiach wszystkich studzienek kanałowych, ściekowych i wszystkich wylotach do rowu. Na odcinkach prostych kołki osiowe należy umieszczać w odległości 30-50 m, przy czym na każdym odcinku należy utworzyć co najmniej 3 punkty. Ciąg reperów nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy:

- zapoznać się z planem sytuacyjno wysokościowym i naniesionymi na nim konturami i wymiarami istniejących i projektowanych budynków i budowli, wynikami badań geotechnicznych gruntu,
- wyznaczyć zarysy robót ziemnych na gruncie poprzez trwale oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów przekroju podłużnego i przekrojów poprzecznych, zarówno wykopów jak i nasypów, położenia ich osi geometrycznych, szerokości korony, wysokości nasypów i głębokości wykopów, zarysy skarp, punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu. Do wyznaczania zarysów robót ziemnych posługiwać się instrumentami geodezyjnymi takimi jak: teodolit, niwelator jak i prostymi przyrządami - poziomica, łąta miernicza, taśmą itp.
- przygotować i oczyścić teren poprzez: usunięcie gruzu z rozbiórek, wycinkę drzew i krzewów, wykonanie robót rozbiórkowych istniejących nawierzchni drogowych i odwodnienie terenu, na którym roboty ziemne będą wykonywane, urządzenie przejazdów i dróg dojazdowych.

5.1.2. Roboty ziemne zasadnicze

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą PN-68/B-06050 i PN-B-02205:1998. Podczas wykonywania robót rozbiórkowych (drogowych) bezwzględnie przestrzegać Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

Wykopy pod obiekty kubaturowe należy wykonywać do głębokości 0,1 - 0,2m mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed realizacją fundamentu.

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

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać +/-5cm.

Wykopy liniowe należy prowadzić jako otwarte i obudowane zgodnie z PN-B-10736.

Metody wykonywania robót:

- wykopy sposobem mechanicznym,
- wykopy sposobem ręcznym w zbliżeniach i skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym,

Do rozparcia ścian wykopu stosować materiał zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

Zasady prowadzenia robót ziemnych:

- Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu,
- Wykop wąskoprzestrzenny należy obudować z zastosowaniem wyprasek lub deskowania tradycyjnego z rozparciem poziomym
- Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie, przy czym spód wykopu wykonanego ręcznie należy

pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o ok. 5 cm, w przypadku gruntów nawodnionych o około 20 cm wyższym od rzędnej projektowanej. W gruntach skalistych dno wykopu powinno być wykonane od 0,10 do 0,15 m głębiej od projektowanego poziomu dna.

- Wykop należy prowadzić bez naruszenia materialnej struktury gruntu. Wykop wykonać początkowo do głębokości jak w pkt. 3, a następnie pogłębiać do głębokości wymaganej przed ułożeniem warstwy filtracyjnej i podsypki piaskowej.
- Przy wykonywaniu wykopu w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli na głębokości dolnej lub większej niż głębokości posadowienia tych budowli lub uzbrojenia podziemnego (wodociągi, kanalizacja) należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształceniem
- W trakcie wykonywania robót ziemnych nad otwartymi wykopami należy ustawić łąty celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna wykopu. Łaty celownicze należy montować nad wykopem na wysokości 1,0 m nad powierzchnią terenu w odległościach co 30,0 m. Łaty powinny mieć stałe, wyraźne oznakowanie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawiać za pomocą zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora.
- W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy zachować następujące warunki:
 - górne krawędzie obudowy wykopu powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ściśle przylegający teren
 - powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wód poza teren przylegający do wykopu.
- Zabezpieczenie skrzyżowań wykopu z urządzeniami podziemnymi (wodociąg, kanalizacja, gazociąg, kable elektryczne) powinno być wykonane w sposób wskazany przez użytkowników tych urządzeń.
- Wydobyty grunt z wykopu powinien być odwieziony poza wykop lub pozostawiony do zasypania za zgodą Inspektora nadzoru po stwierdzeniu przydatności do stosowania gruntu dla potrzeb drogowych.
- Wykop podlega odbiorowi technicznemu.

5.2. Zabezpieczenia wykopów

- Obudowy systemowe winny być wykonane jako - stalowe obudowy skrzyniowe z rozparciem brzegowym typu liniowego np: "BOX", "LINERVERBAU" - o szerokości rozpór do 1,5 m oraz stalowe obudowy z rozparciem brzegowym typu segmentowego np: "OWSG/99", SERWIS lub prowadnicowego np: "DIELEKAMMER" - Emunds+Sta
- Obudowy systemowe gwarantują pewne osiągnięcia zamierzeń projektowych co do uzyskania poprawnych parametrów zagęszczenia oraz co najważniejsze prawidłowego i pełnego przylegania geotkaniny do gruntu rodzimego bocznych ścian wykopów w czasie „podciągania” obudowy, natomiast obudowy tradycyjne ze względu na niejednorodność gruntów i ich zmienne uwarstwienia mimo prawidłowości w ich montażu i późniejszym demontażu nie spełnią tych oczekiwań co obudowy systemowe.
- Obudowy tradycyjne w większości przypadków winny być wykonane głównie z bali iglastych obrzynanych nasyconych klasa III, grubości 63 mm, drewna iglastego okrągłego korowanego, nasycone, na stemple, gwoździ budowlanych okrągłych oraz klamer ciesielskich z prętów stalowych, typ U
- W sytuacjach gdzie jest możliwe stosowanie obudów tradycyjnych określono to wzmianką na rysunkach profili kanałów, w pozostałych sytuacjach, bez takiego określenia - należy rozumieć stosowanie obudów systemowych).
- Szerokości wykopów w strefie ochronnej rury i całych wykopów - zostały podane na przekrojach posadowienia rur w P.W
- Wykopy oraz montaż rurociągów pod odcinki odgałęzień przyłączy i odnog kanałów (dla bocznych ulic) - należy realizować „narastająco” po montażu kolejnej studni, do której ma być przyłączone odgałęzienie z pozostawionymi odnogami (wlotami kaskadowymi) - po zasypaniu kanału głównego na tym odcinku – przed i za studnią, na dł. po ok. 5 m.

Dodatkowe wytyczne przy r-tach ziemnych:

- W czasie wykonywania prac koparką lub innym sprzętem pod liniami energetycznymi należy spowodować wyłączenie energii na czas robót lub na sprzeczcie tym zastosować odpowiednie zabezpieczenie. Wszystkie skrzyżowania z kablami „enn” również z telefonicznymi, w trakcie r-t należy – (poza sytuacjami gdzie występują istniejące zabezpieczenia)- zabezpieczać przed wykonywaniem wykopów na kanałach - [przed zbliżeniem do kabla -(w odległości. ok. 3 ,4 m) - przez odkopanie odcinka kabla i założenie na nim R.O.] - (a nie po posadowieniu kanałów).
- R-ty należy rozpocząć od najniższego punktu oraz całość kanałów realizować w kierunku od początku do końca kanałów (pod spadek), w niektórych sytuacjach odcinkowych z tytułu braku dostępności oraz manewru koparki (sprzętu) r-ty realizować wg konieczności i własnego uznania,
- Przy kolizjach z innym uzbrojeniem r-ty bezwarunkowo wykonywać ręcznie przed wcześniejszym odkryciem i sprawdzeniem głębokości posadowienia. Na terenie uzbrojonym należy stosować obudowy wykopowe systemu prowadnicowego np. typu „DIELEKAMMER”- Budosprzęt Bytom (lub równoważne), czy też ścianki segmentowe „OWSG/99” – Wykopy – Serwis lub innych firm o podobnej budowie, na terenie nieuzbrojonym

- stosować obudowy Typu płytowego „BOX” lub innego rodzaju o prostych i gładkich pionowych ścianach - ostatnie dotyczy wszystkich wykopów gdzie przewidziano zbrojenie dna georusztami.
- Wzdłuż wykopów na obrzeżach po stronie bez odkładu oraz tam gdzie grunt jest odwożony po obu stronach wykopu , na zakończenie każdego dnia należy ustawić bariery ochronne oraz wykonać zabezpieczenie korony wykopu przed zalaniem wodą w czasie deszczu, przez odpowiednie obwałowanie gruntem na wys. ok. 30 -50cm niezależnie od wystającej części obudowy.
 - W miejscach gdzie wymagany jest ruch pieszy ustawić nad wykopami mostki przechodnie z pochwytami. Przy wykonywaniu - oraz na czas trwania r-t wykopy dodatkowo oznakować i zabezpieczyć tablicami ostrzegawczymi i informacyjnymi - wloty i wyloty ulic na których będzie realizacja robót oznakować dla ruchu kołowego - / w przypadku wymagań opracować projekty organizacji ruchu/.
 - Przy wykonywaniu wykopów koparką zabrania się drażenia wykopu poniżej projektowanej niwelety dna podbudowanego – wyrównanie oraz profil dna wykopu należy wyplantować ręcznie łopatami. W przypadku przebrania dna poniżej projektowanej głębokości wyrobisko zasypać piaskiem i zagęścić do Is - 97% wg SPD.
 - Niweleta dna wykopów stanowi dno gruntu rodzimego wykopu w uwzględnieniu różnicy wysokości projektowanego dna rury (kinety) oraz grubości fundamentu (zbrojenia) i podsypki piaskowej - której wysokość należy określać na podstawie rysunków przekrojów posadowienia rur.
 - R-ty ziemne związane z podbudową - dozbrojeniem gruntu geosentytykami i obsypkami w strefie ochronnej rury należy wykonywać ściśle i wg zaleceń w dalszej części opisu oraz częścią rysunkową - prace te z uwagi na specyficzny charakter należy wykonywać z dużą dokładnością i starannością, przed realizacją należy dokładnie zapoznać oraz stosować się do - „zaleceń producenta georusztów i siatek dotyczących technologii ich wbudowania”,
 - Zасыпки wykopów - wypełniające oraz obsypki nad strefą rur, należy wykonywać zgodnie z rodzajem gruntów i sposobem ich zagęszczania podanych w P.W. na rysunkach przekrojów posadowień rur),
 - Nadmiary gruntów z wykopów - z tytułu objętości instalacji rur, studni, zbrojenia podbudowy i obsypki technologicznych oraz zasypek piaskowych wypełniających dla kanałów zlokalizowanych w koronach jezdni, należy przemieszczać na przewidziane nasypy nad kanałami oraz pozostałe nadwyżki wg uzgodnień z Inwestorem. Przed wykonaniem dna i podłoża – zbrojenia podbudowy oraz późniejszych podsypki i obsypki przed zasypką wypełniającą, po ułożeniu kanałów i posadowieniu studni całość prac z tym związanych w poszczególnych fazach robót – na wykonanych odcinkach sieci – podlega odbiorowi r-t zanikowych z odpowiednią adnotacją w Dz. B. przez nadzór inwestycyjny.

Składowanie ukopanego gruntu

Ukopany grunt powinien być niezwłocznie przetransportowany na miejsce przeznaczenia lub na odkład przewidziany do zasypiania wykopu po jego zabudowaniu. Składowanie ukopanego gruntu bezpośrednio przy wykonywanym wykopie jest dozwolone tylko w przypadku wykopu obudowanego, gdy obudowa została obliczona na dodatkowe obciążenie odkładem gruntu. Odkłady gruntu powinny być wykonywane w postaci nasypów o wysokości do 2 m, o nachyleniu skarp 1:1,5 i spadku korony 2 do 5 %.

Zabezpieczanie skarp wykopów stałych. W przypadku wykopów stałych należy zapewnić:

- stałe odwodnienie wykopu,
- zabezpieczenie przed rozmyciem terenu u podnóża i ponad skarpą w pasie o szerokości równej głębokości wykopu, jeśli projekt nie przewiduje inaczej,
- zabezpieczenie skarp przed erozją,

Zасыpywanie wykopów

- Jeśli w projekcie nie ustalono inaczej, zaleca się zasypać wykop gruntem uprzednio wydobytym z tego wykopu; materiał zasypki nie powinien być zmarznięty ani zawierać zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych itp. materiałów).
- Zасыpywanie wykopu należy wykonywać warstwami, które po ułożeniu powinny być zagęszczone; miąższość warstw zasypki powinna być wybrana w zależności od przyjętej metody zagęszczania. Nasypywanie warstw gruntu i ich zagęszczanie w pobliżu ścian obiektów powinno być dokonywane w taki sposób, aby nie spowodowało uszkodzenia ściany lub izolacji wodochronnej albo przeciwwilgociowej, jeśli taka została wykonana.
- Jeżeli w zasypywanym wykopie znajduje się przewód lub rurociąg, to użyty materiał i sposób zasypiania nie powinien spowodować uszkodzenia lub przemieszczenia przewodu ani uszkodzenia izolacji (wodochronnej, przeciwwilgociowej, cieplnej itp.).

Obudowa wykopów o ścianach pionowych oraz wykopy nieobudowane

- Sposób zabezpieczenia ścian wykopu należy ustalać w zależności od:
 - rodzaju gruntu,
 - głębokości wykopu,
 - wymiarów wykopu w planie,

- przewidywanych niekorzystnych oddziaływań i obciążeń,
 - czasu trwania wykopu (tymczasowy, stały),
 - warunków miejscowych,
 - kalkulacji kosztów.
- Obudowa wykopu powinna odpowiadać stawianym jej wymaganiom. Rodzaj i materiał obudowy oraz wymiary elementów, przyjęte w następstwie przeprowadzonych obliczeń statycznych, zostały przedstawione w projekcie. Jeśli przewiduje się ruch ludzi wzdłuż górnych krawędzi wykopów, należy ukształtować podłużne pasy o szerokości co najmniej 0,60 m, na których nie powinien znajdować się ukopany grunt ani inne przeszkody. W przypadku wykopów o głębokości do 0,80 m można wykonać taki pas tylko po jednej stronie. W przypadku wykonywania wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących konstrukcji, a szczególnie gdy ich głębokość jest większa niż głębokość posadowienia tych konstrukcji, należy zastosować środki zabezpieczające przed osiadaniem i odkształceniem tych konstrukcji. Minimalna odległość krawędzi dna wykopu od pionowej ściany fundamentu konstrukcji posadowionej powyżej dna wykopu, jeżeli nie przewiduje się specjalnych zabezpieczeń, powinna być obliczona.
 - W przypadku wykonywania wykopów fundamentowych dla dwóch lub kilku konstrukcji położonych blisko siebie należy rozpoczynać roboty ziemne od wykopów dla konstrukcji głębiej posadowionej. W przypadku wykopów o głębokości większej niż 1,25 m należy w odstępach do 20 m zapewnić wyjścia z nich przy użyciu, np. drabin lub schodków.
 - W przypadku, gdy przewiduje się obniżenie zwierciadła wody gruntowej poniżej dna i wykop wykonywany pod wodą stanowi wstępną fazę robót, należy go wykonać do głębokości o ok. 50 cm mniejszej niż projektowana głębokość dna i dokończyć oraz wykonać ewentualne zabezpieczenia dopiero przy obniżonym zwierciadle wody gruntowej.
 - W przypadku wykonywania wykopów sprzętem przekazującym drgania na podłoże gruntowe należy ocenić wpływ tych drgań na istniejące konstrukcje. Dno i skarpy lub ściany wykopów starych należy trwale umocnić.

Wymiary wykopów

- Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do:
 - wymiarów fundamentów w planie lub średnicy przewodu,
 - głębokości wykopu,
 - zakresu i technologii robót, które mają być wykonywane w wykopie,
 - rodzaju gruntu i sposobu zabezpieczenia ścian wykopu (obudowa, bezpieczne nachylenie skarp),
 - szerokości potrzebnej przestrzeni roboczej.
- Szerokość przestrzeni roboczej w wykopach obudowanych nie powinna być mniejsza niż 0,50 m, a w przypadku gdy na ścianach konstrukcji ma być wykonywana izolacja - nie mniejsza niż 0,80 m. Minimalna szerokość dna wykopu dla przewodów podziemnych o głębokości od 1,0 m do 1,25 m bez przestrzeni roboczej powinna wynosić 0,60 m, a w przypadku układania rurociągów i drenaży co najmniej po 0,30 m z każdej strony.

Wykopy otwarte o ścianach pionowych bez obudowy

Wykonywanie wykopów o ścianach pionowych bez obudowy można prowadzić tylko w gruntach suchych, gdy nie występują wody gruntowe, teren nie jest obciążony nasypem przy krawędziach wykopu w pasie o szerokości równej co najmniej głębokości wykopu H;

dopuszczalne głębokości wykopów w gruntach określonych wg PN74/B-02480 wynoszą:

- w gruntach skalistych litych niespękanych - 4,0 m,
- w gruntach spoistych - 1,5 m,
- w pozostałych - 1,0 m.

Wykopy ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu

- Wykopy ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu należy wykonywać wówczas, gdy nie są spełnione wszystkie powyższe warunki i gdy nie przewiduje się podparcia lub rozparcia ścian. Jeżeli w projekcie nie ustalono inaczej, dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp wykopów tymczasowych o głębokości do 4 m:

- a) 1 : 0,5 - w iłach i mieszaninach frakcji iłowej z piaskową i pyłową, zawierających powyżej 10 % frakcji iłowej (zwięzłych i bardzo spoistych: iłach, glinach), w stanie co najmniej twaroplastycznym,
- b) 1 : 1 - w skałach spękanych i rumoszach zwietrzelinowych,
- c) 1 : 1,25 - w mieszaninach frakcji piaskowej z iłową i pyłową o IP < 10 % (mało spoistych, jak piaski gliniaste, pyły, lessy, gliny zwałowe) oraz w rumoszach zwietrzelinowych zawierających powyżej 2 % frakcji iłowej (gliniastych),
- d) 1 : 1,5 - w gruntach niespoistych oraz w gruntach spoistych w stanie plastycznym.

Nachylenie skarp wykopu o głębokości większej niż 4 m należy przyjmować na podstawie obliczeń stateczności skarpy. W przypadku wykopów ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu powinny być spełnione następujące wymagania:

- w pasie przylegającym do górnej krawędzi skarpy, o szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu, powierzchnia terenu powinna mieć spadki umożliwiające łatwy odpływ wody opadowej od krawędzi wykopu,
- podnóże skarpy wykopów w gruntach spoistych powinno być zabezpieczone przed rozmoczeniem wodami opadowymi przez wykonanie w dnie wykopu, przy skarpie, spadku w kierunku środka wykopu,
- naruszenie stanu naturalnego gruntu na powierzchni skarpy, np. rozmycie przez wody opadowe, powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń w każdym punkcie skarpy,
- stan skarpy należy okresowo sprawdzać w zależności od występowania czynników działających destrukcyjnie (opady, mróz itp.).

Nachylenie skarpy wykopów stałych nie powinno być większe niż:

- 1 : 1,5 - przy głębokości wykopu do 2 m,
- 1 : 1,75 - przy głębokości wykopu od 2 m do 4 m,
- 1:2- przy głębokości wykopu od 4 m do 6 m.

Większe nachylenie skarpy należy uzasadnić obliczeniami stateczności. Stateczność skarpy i dna wykopu głębszego niż 6 m zawsze powinna być sprawdzona obliczeniowo.

Wykopy otwarte o ścianach pionowych obudowane (obudowa rozparta)

Jeśli nie są spełnione warunki dotyczące wykopów nieobudowanych, to ściany wykopów należy zabezpieczyć przed osunięciem się gruntu obudową z podparciem lub rozparciem.

Należy przy tym uwzględnić wszystkie możliwe oddziaływania i wpływy, które mogą naruszyć stateczność ścian wykopu i ich obudowy.

Przy wykonywaniu wykopów obudowanych (podpartych lub rozpartych) powinny być zachowane następujące wymagania:

- górne krawędzie elementów przyściennych powinny wystawać ponad teren co najmniej na 15 cm dla ochrony przed wpadaniem do wykopu gruntu lub innych przedmiotów,
- rozpory powinny być trwale umocowane w sposób uniemożliwiający ich spadnięcie,
- powinny być zapewnione odpowiednio przystosowane awaryjne wyjścia z dna wykopu,
- w każdej fazie robót pracownicy powinni znajdować się w obudowanej części wykopu,
- w razie potrzeby dokonywania pośredniego przerzutu urobku należy w pionie zbudować pomosty.

Stateczność obudowy musi być zapewniona w każdym stadium robót, od rozpoczęcia wykopu i konstruowania obudowy do osiągnięcia projektowanego dna wykopu, a następnie do całkowitego zapełnienia wykopu i usunięcia obudowy.

I. Wymiary elementów i rodzaj materiałów obudowy (z drewna, stali lub innych materiałów) przyjętych w następstwie przeprowadzonych obliczeń statycznych. Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, powinny być zabezpieczone na placu budowy przez zaimpregnowanie, zaizolowanie lub zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych właściwych dla danego materiału.

II. Ścianki szczelne

Ścianki szczelne stanowiące przegrody z pionowo wbijanych, szczelnie do siebie dopasowanych materiałów wg typów określonych w dokumentacji należy stosować do:

- a) całkowitego, stałego odciążenia dopływu wód gruntowych do projektowanego wykopu, z pozostawieniem ścianki w wykopie w celu zastąpienia drenażu poziomego i pionowego,
- b) zmniejszenia dopływu wód gruntowych do wykopu dla umożliwienia wykonania stabilizacji podłoża, ułożenia drenażu poziomego, ułożenia przewodu zastępując drenaż pionowy,
- c) rozparcia ścian wykopu w gruntach nawodnionych o głębokości powyżej 6 m i szerokości wykopu w dnie powyżej 2 m,
- d) zabezpieczenia budowli w zasięgu klina odłamu ściany wykopu z pozostawieniem ścianki w wykopie.

Zastosowanie ścianek szczelnych dla pól. a) i b) powinno być uzasadnione, a wykonanie ich zgodne z dokumentacją.

Rozbiórka obudowy ścian wykopów

Rozbiórka obudowy ścian lub skarpy wykopów powinna być przeprowadzana etapowo, w miarę zasypywania wykopu, poczynając od dna. Obudowę ścian wykopów można usunąć za każdym razem na wysokość nie większą niż:

- 0,5 m - z wykopów w gruntach spoistych,
- 0,3 m - z wykopów w innych gruntach.

Pozostawienie obudowy w gruncie jest dopuszczalne tylko w przypadku braku technicznych możliwości jej usunięcia lub wtedy, gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo konstrukcji wykonywanego lub sąsiedniego obiektu.

5.3. Wykonanie podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem

5.3.1 Stabilizacja metodą mieszania na miejscu

Podbudowa z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni. Do stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu można użyć specjalistycznych mieszarek wieloprześciowych lub jednoprześciowych albo maszyn rolniczych. Grunt przewidziany do stabilizacji powinien być spulchniony i rozdrobniony.

Po spulchnieniu gruntu należy sprawdzić jego wilgotność i w razie potrzeby ją zwiększyć w celu ułatwienia rozdrobnienia. Woda powinna być dozowana przy użyciu beczkowsów zapewniających równomierne i kontrolowane dozowanie. Wraz z wodą można dodawać do gruntu dodatki ulepszające rozpuszczalne w wodzie, np. chlorek wapniowy.

Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości, grunt powinien być osuszony przez mieszanie i napowietrzanie w czasie suchej pogody.

Cement należy dodawać do rozdrobnionego i ewentualnie ulepszanego gruntu w ilości wynikających z norm. Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określonej głębokości, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Po wymieszanym gruntu z cementem należy sprawdzić wilgotność mieszanki. Jeżeli jej wilgotność jest mniejsza od optymalnej o więcej niż 20%, należy dodać odpowiednią ilość wody i mieszankę ponownie dokładnie wymieszać. Wilgotność mieszanki przed zagęszczeniem nie może różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż +10%, -20% jej wartości.

Czas od momentu rozłożenia cementu na gruncie do momentu zakończenia mieszania nie powinien być dłuższy od 2 godzin.

Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wyrównać i wyprofilować do wymaganych w dokumentacji projektowej rzędnych oraz spadków poprzecznych i podłużnych. Do tego celu należy użyć prowadnic podłużnych, układanych każdorazowo na odcinku roboczym. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu specjalistycznych mieszarek i technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstw.

Według powyższej technologii może być wykonana warstwa dolna z gruntu stabilizowanego cementem R=2.5MPa grub.15cm

Warstwa górna podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem R=5MPa o grub.10cm powinna być wykonywana według technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych.

5.3.2 Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.

Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych.

5.3.3. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych.

Zagęszczanie podbudowy oraz ulepszanego podłoża o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

W przypadku technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.

W przypadku technologii mieszania na miejscu, operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin, licząc od momentu rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki określonego wg BN-77/8931-12 nie mniejszego od podanego w PN-S-96012

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękane podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

5.4. Podbudowa z chudego betonu

5.4.1 Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszankę chudego betonu o ściśle określonym składzie należy wytwarzać w mieszarkach zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących utrzymanie jednorodnej mieszanki.

Składniki mieszanki chudego betonu powinny być dozowane wagowo zgodnie z normą PN-S-96013:1997

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

5.4.2 Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

Podbudowy z chudego betonu wykonuje się w jednej warstwie o grubości od 10 do 20 cm, po zagęszczeniu.

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,90-0,95 maksymalnego zagęszczenia określonego według normalnej próby Proctora zgodnie z PN-B-04481: 1988.

Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu.

Wilgotność mieszanki chudego betonu podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją + 10% i - 20% jej wartości.

5.4.3 Pielęgnacja podbudowy

Podbudowa z chudego betonu powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji. Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- a) skropienie preparatem pielęgnacyjnym posiadającym aprobatę techniczną,
- b) przykrycie na okres 7 do 10 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni podbudowy przez wiatr,
- c) przykrycie matami lub włókninami i spryskiwanie wodą przez okres 7 do 10 dni,
- d) przykrycie warstwą piasku i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez okres 7 do 10 dni.

5.4.4 Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, powinna być chroniona przed uszkodzeniami. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inwestora, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to powinien naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch, na własny koszt.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy, uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy.

5.5. Układanie nawierzchni z betonowych kostek drogowych.

Kostkę układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić mieszanką betonową.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek betonowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym .

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek drogowych nie wolno używać walca.

6. KONTROLA JAKOŚCI WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH

6.1. Badania wyrobów budowlanych

Przed zastosowaniem wyrobów budowlanych w robotach drogowych, Wykonawca powinien przedstawić dokumenty stwierdzające, iż zastosowane materiały odpowiadają wymaganiom norm, ST, aprobatom technicznym. Parametry mechaniczne i fizyczne muszą być zgodne z wymogami odnośnych norm, zaleceń dokumentacji projektowej.

6.2. Kontrola jakości robót

Kontroli jakości wykonanych robót należy dokonać poprzez porównanie wykonania robót z dokumentacją projektową oraz wymaganiami odpowiednich norm lub aprobat technicznych

Zakres badań i pomiarów:

- zagęszczenie podbudowy,
- grubość podbudowy
- szerokość , równość i spadki poprzeczne podbudowy

- pomiarzenie szerokości spoin
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania)
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin
- sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni (nierówności podłużne, spadki poprzeczne, niweleta, szerokość, grubość)

6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie wyroby budowlane nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeżeli wyroby nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

Zasady przedmiarowania robót należy przyjmować z publikacji zawierających kosztorysowe normy nakładów rzeczowych.

Jednostkami przedmiaru i obmiaru są:

- m³ - wykopy , zasypania , transport gruntu , formowanie nasypów, robiórki
- m² - plantowanie , humusowanie i obsiew mieszaną traw
- m² - podbudowa , nawierzchnia
- m - krawężniki , obrzeża chodnikowe

8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT

Odbiorowi częściowemu podlegają roboty ulegające zakryciu i zanikające. Jakość robót ocenia się na podstawie dokumentacji projektowej obowiązujących norm i wyników badań. Odbiór końcowy następuje po całkowitym zakończeniu robót. Odbioru robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST..

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA PRAC TOWARZYSZĄCYCH

Prace towarzyszące należy uwzględnić w narzucie kosztów pośrednich.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Normy

1	PN-B-06050:1999	Roboty ziemne Wymagania ogólne
2	PN-B-02205:1998	Drogi samochodowe Roboty ziemne Wymagania i badania
3	PN-B-04481:1988	Grunty budowlane Badania laboratoryjne
4	PN-B-02480:1986	Grunty budowlane Określenie ,symbole ,podział i opis gruntów
5	PN-91/B-06716/Az1/2001	Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne (Zmiana Az1)
6	PN-R-65023:1999	Materiał siewny Nasiona roślin rolniczych
7	PN-EN 413-2:1998	Cement murarski. Metody badań
8	PN-EN 197 – 1:2002/A1:2005	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku (Zmiana A1)
9	PN-76/B-06714-12	Kruszywa mineralne Badania Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
10	PN-S-96012/1997	Drogi samochodowe Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem
11	PN-EN196-1/1996	Metody badań cementu Oznaczenie wytrzymałości
12	PN-EN206-1:2003/A1:2005	Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
13	PN-EN 12970:2003 (U)	Masa asfaltowa wodochronna. Definicje, wymagania i metody badań
14.	PN-EN-12620:2004	Kruszywa do betonu
15.	PN-EN –197-1:2002/A1:2005	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku (Zmiana A1)

16.	PN-B-11213:1997 PN-EN 1343:2003	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża
17.	PN-EN- 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
18.	PN-EN –13036-7:2004(U)	Drogi samochodowe. Pomiar nierówności nawierzchni. Badanie liniałem mierniczym.
19.	PN-EN 13055-2:2005(U)	Kruszywa lekkie – Część 2: kruszywa lekkie do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń oraz niezwiązanych i związanych zastosowań
20.	PN-B-11213:1997	Materiały kamienne. Elementy kamienne; krawężniki uliczne, mostowe i drogowe

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

CZĘŚĆ II

ST-2 ROBOTY INSTALACYJNE

SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA	3
1.1. Nazwa zadania	3
1.2. Przedmiot i zakres robót instalacyjnych	3
1.3. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe	3
1.4. Informacja o terenie budowy	3
1.5. Nazwy i kody robót	4
1.6. Określenia podstawowe	4
2. MATERIAŁY	5
2.1. Rodzaje stosowanych materiałów	5
2.2. Wymogi ogólne dotyczące materiałów	5
3. SPRZĘT	6
4. TRANSPORT	6
5. WYKONANIE ROBÓT	7
5.1. Ogólne warunki wykonania	7
5.5. Przygotowanie podłoża	7
5.3. Montaż rurociągów	12
5.4. Roboty montażowe kanałów	12
5.6. Połączenia kielichowe	13
6. IZOLACJE	15
6.1. Izolacje antykorozyjne	15
6.2. Próba szczelności instalacji	15
7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	15
7.1. Zasady kontroli jakości robót	15
7.2. Certyfikaty i deklaracje	16
7.3. Dokumenty budowy	16
7.4. Kontrola jakości wykonania robót	16
7.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.	17
7.6. Kontrola, pomiary i badania w czasie wykonywania robót sieci technologiczne	17
8. OBMIAR ROBÓT	17
8.1. Zasady określania ilości robót i materiałów	18
8.2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy	18
9. ODBIÓR ROBÓT	18
9.1. Rodzaje odbiorów robót	18
9.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	18
9.3. Odbiór częściowy	18
9.4. Odbiór ostateczny robót	18
9.5. Odbiór pogwarancyjny	19
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	19
10.1. Normy	19

1. Część ogólna

1.1 Nazwa zadania

Budowa kanału deszczowego w ul. Gałczyńskiego w Tomaszowie Lub.

1.2 Przedmiot i zakres robót instalacyjnych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacyjnych, które zostaną wykonane w ramach realizacji zadania „**Budowa kanału deszczowego w ul. Gałczyńskiego w Tomaszowie Lub.**”

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu w/w robót.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót określonych w Dokumentacji Projektowej stanowiącej część dokumentów przetargowych - opis techniczny oraz rysunki obejmują wykonanie robót technologicznych związanych z montażem rurociągów wraz z robotami towarzyszącymi.

1.3 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

- zabezpieczenie istniejących sieci w czasie prowadzenia robót,
- odwodnienie dla potrzeb prowadzenia robót ziemnych.

1.4 Informacja o terenie budowy

- organizacja robót budowlanych

Przed przystąpieniem do robót Inwestor przekaze Wykonawcy uzgodniony z zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inspektora nadzoru.

Wykonawca wykona i umieści na budowie w miejscu widocznym tablicę informacyjną budowy.

Tablica informacyjna będzie utrzymywana przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

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

- zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz powiadomi zarządców tych urządzeń i sieci o terminie rozpoczęcia robót. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowane strony oraz naprawi wyrządzoną szkodę na koszt własny. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

- ochrony środowiska

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

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

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

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) lokalizację składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - c) możliwością powstania pożaru.

- warunków bezpieczeństwa pracy

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

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

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

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

- zaplecza wykonawcy

Wykonawca zapewni we własnym zakresie.

- ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania protokołu odbioru końcowego).

- Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy w magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

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

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem .

- 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.

- Ogólne wymagania

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inspektora nadzoru.

Normy

PN-B-01070:1987 Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.

PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienia budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

PN-B-10729:1992 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.

PN-M-34501:1991 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi.

Wymagania.

PN-S-02204:1997 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.

PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Nazwy, określenia, wymagania i badania.

BN-8836-02:1983 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-EN 1916:2005 – Rury i kształtki z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe,

PN-EN 1917:2004 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego , z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.

1.5 Nazwy i kody robót

45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej lub ich części

45230000-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu

45231300-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

45232000-2 - Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli.

1.6 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, dokumentacją techniczną i specyfikacją techniczną

2. MATERIAŁY

2.1. Rodzaje stosowanych materiałów

Materiały do wykonania robót instalacyjnych oraz urządzeń należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym i rysunkami. Materiały podstawowe to:

- rury stalowe przewodowe wg normy PN-79/H-74244 (12)
- rury PVC wg norm: PN-EN ISO 9969:1997, PN-EN 1452-3:2000 (10)
- osadnik piasku i błota,
- systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych wg normy PN-EN ISO 15493:2004
- studzienki kanalizacyjne włączowe i niewłączowe wg PN-EN 588-2:2004
-

2.2. Wymogi ogólne dotyczące materiałów

2.2.1. Rury

1. Rury i kształtki stosowane w kanalizacji powinny posiadać certyfikaty i być oznakowane:

- czynnik transportowy
- nazwa producenta
- rodzaj materiału
- oznaczenie średnicy i grubości ścianki
- datę produkcji – rok, miesiąc, dzień
- obowiązujące normy

2. Rury należy montować i układać zgodnie z dokumentacją techniczną, wytycznymi podanymi w instrukcji montażu rur dostarczoną przez producenta i zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” wydanymi przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacyjnej z 1996 r.

3. Rury należy układać w temperaturze powyżej 0° C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8° C.

4. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego rurociągu przed zamuleniem.

2.2.2. Wpusty ściekowe

Wpusty ściekowe winny przejść cały opad atmosferyczny. Orientacyjne odległości między wpustami winny być uzależnione od podłużnego spadku drogi:

spadek <0.3% odległość 40 ÷ 50m,

0.3 ÷ 0.5% 50 ÷ 70m,

0.5 ÷ 1.0% 70 ÷ 100m,

>1.0% do 100m.

Studzienki wpustów ściekowych muszą być wyposażone w osadnik o głębokości 80cm. Poziom wody w studzience wpustu powinien być obniżony w stosunku do terenu nie mniej niż:

- 1.5m dla głębokości przemarzania 0.8m,

- 1.6m dla głębokości przemarzania 1.0m,

- 1.7m dla głębokości przemarzania 1.2m,

o ile nie jest przewidziane dodatkowe ocieplenie studzienki i przykanalika.

2.2.3. 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 Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inspektora nadzoru.

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

2.2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów

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

a. Składowanie rur

Jako zasadę należy przyjąć, że rury winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (wiązkach). Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów.

Wiązki można składować po trzy jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż na 2 m wysokości w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej.

Gdy rury są składowane (po rozpakowaniu) w stertach należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach co 1,5 m. Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łątach o szerokości min. 50 mm o takiej wysokości, aby nigdy kielichy nie leżały na ziemi. Rozstaw podpór nie większy niż 2 m. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o najgrubszej ściance winny znajdować się na spodzie. W stercie nie powinno się znajdować więcej niż 7 warstw, lecz nie wyżej niż 1,5 m. Kielichy rur winny być wysunięte tak, aby

końce rur w wyższej warstwie nie spoczywały na kielichach warstwy niższej (warstwy rur należy układać naprzemiennie).

Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 12 miesięcy należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem promieniowania słonecznego poprzez zadaszenie. Rur z PVC nie wolno nakrywać uniemożliwiających przewietrzanie. Ewentualne zmiany intensywności barwy rur pod wpływem promieniowania słonecznego nie oznaczają zmiany wytrzymałości lub odporności.

b. Sposób przechowywania i transportu geosiatki TENSAR (lub równoważnej).

W czasie transportu i przechowywania należy chronić geosiatkę TENSAR przed działaniem promieni słonecznych dłuższym niż 30 dni, uwzględniając również przewidywany okres między wbudowaniem a zakryciem gruntem lub kruszywem. Geosiatkę TENSAR należy przechowywać i transportować wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie.

Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rolki geosiatki TENSAR przed uszkodzeniami mechanicznymi lub chemicznymi oraz przed działaniem wysokich temperatur.

c. Sposób składowania geotkanin LOTRAK (lub równoważnej).

Rolki wyrobów geotekstylnych mogą być składowane na powietrzu w stosach aż do czasu użycia. Opakowania ochronnego nie należy zdejmować aż do chwili, kiedy wyrób ma być wbudowany. Niezwłocznie po ułożeniu wyrób powinien być przykryty warstwą odpowiedniego materiału nasypowego. Czasowe wystawienie rozwiniętego wyrobu na działanie promieni ultrafioletowych powinno być ograniczone do minimum. Najlepiej jeżeli czas ten nie przekracza 24 godzin.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST.

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

Roboty związane z wykonaniem instalacji technologicznych będą prowadzone przy użyciu następującego sprzętu i narzędzi:

- spawarka
- żuraw samochodowy
- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparka ,
- sycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu mechanicznego do zagęszczania gruntu
- wciągarek mechanicznych,
- betoniarki kołowej
- ubijarki wibracyjnej lub wstrząsarki płytowe,
- agregat prądotwórczy

4. TRANSPORT

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

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

Środek transportu Wykonawca dostosuje do rodzaju przewożonego materiału i wytycznych producenta.

Do transportu materiałów należy stosować:

- samochód dostawczy
- samochód skrzyniowy
- przyczepa skrzyniowa

4.1. Transport rur PVC

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów. Gdy rury zostały załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne".

Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie (do średnicy 250 mm) lub z użyciem podnośnika widłowego.

Przy transportowaniu rur luzem winny one spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max 2 m. Rury sztywniejsze winny znajdować się na spodzie. Kielichy rur w czasie transportu nie mogą być narażone na dodatkowe obciążenia. Jeżeli długość rur jest większa niż długość pojazdu, wielkość nawisu nie może przekroczyć 1 m.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania

Całość robót należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych część II – Instalacje sanitarne i przemysłowe” zgodnie z Polskimi Normami oraz poniższymi uwagami. (ISO 4435 "Rury i kształtki do sieci drenażowych i kanalizacyjnych z nieplastifikowanego PVC (PVC-U)", (PN-EN 1401-1 : 1999 "Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu")

5.1.1. Wymagania dla drenaży w pasie drogowym

Ułożenie drenażu w pasie drogowym może wynikać z:

- konieczności obniżenia wysokiego poziomu zwierciadła wód gruntowych jeżeli w gruntach wątpliwych i wysadzinowych spód konstrukcji nawierzchni nie jest wyniesiony co najmniej 1.0 m nad poziom wody, albo w gruntach niewysadzinowych woda zalega płycej w stosunku do spodu konstrukcji nawierzchni niż wynosi głębokość przemarzania,
- potrzeby stabilizacji stosunków wodnych naruszonych budową drogi np. drenaż stokowy, odcinający,
- dążenia do poprawy efektywności pracy odwodnienia korony drogi warstwami geotekstylii sprowadzających wodę do drenażu podłużnego lub warstw mrozoodpornych i sączków z wylotami rurowymi.

Prędkości przepływu powinny zapewniać samooczyszczanie przewodu.

Dla właściwej pracy drenażu koniecznym jest, aby przewód pracował częściowo napełniony. Napełnienia nie powinny być wyższe niż:

- 10% w ciągach drenaży systematycznych,
- 25 ÷ 30% w zbieraczach drugorzędnych i wylotach z warstwy odsączającej,
- 40 ÷ 50% w zbieraczach głównych i przewodach magistralnych.

Studzienki należy lokalizować w miejscach podłączeń rurociągów do zbieraczy, w miejscach zmiany kierunku, średnicy lub spadku, a na odcinkach prostych nie rzadziej niż co 50 m. Studzienki powinny posiadać osadnik o głębokości 20 , 40 cm. Wylot ze studzienki powinien być obniżony w stosunku do wlotu o około 3 ÷ 5 cm. Rurociągi drenażowe są również narażone na zarastanie przez systemy korzeniowe roślin wieloletnich.

5.2. Przygotowanie podłoża

- Wzmacnianie podłoża pod rurociągi

Dno wykopu pod rurociąg musi być wzmocnione, jeżeli badania gruntów i dane o obciążeniach rur wykazują, że nośność podłoża jest niewystarczająca. Warstwa wyrównawcza, na którą jest położona rura nie jest uważana za wzmocnienie. Wzmocnienie wykopu może być zrealizowane przez wykonanie ławy żwirowej z odpowiedniego żwiru o wysokości 0,10 - 0,20 m. (po zagęszczeniu). Takie wzmocnienie musi zostać wykonane w sytuacji, gdy wykop został wykonany za głęboko.

Uwaga! Rur z PVC nie wolno układać na ławach betonowych ani zalewać betonem.

- Przygotowanie podłoża

1. Przewody należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu zgodnie z projektem technicznym.
2. Obsypka rur w strefach bocznych i nad rurami z piasku gruboziarnistego zgodnie z dokumentacją techniczną
3. Zagęszczenie podłoża i obsypki powinno wynosić dla rur pod drogą nie mniejsze niż 1,0 max zagęszczenia wg. Normalnej próby Proctora, dla pozostałych odcinków nie mniej niż 0,95 max zagęszczenia wg. Normalnej próby Proctora zgodnie z dokumentacją techniczną
4. Odchyłki grubości podłoża wzmocnionego i obsypki nie mogą przekraczać 10 mm
5. Grubość zagęszczonych warstw nie powinna być większa niż wg PN-B-02480
6. Dopuszczalne odchylenie w planie osi podłoża wzmocnionego od osi przewodu nie może przekraczać 10 cm.
7. Różnice rzędnych wykonywanego podłoża do rzędnych przewidzianych w dokumentacji projektowej nie może przekraczać ± 5 cm. Występujące różnice nie mogą na żadnym odcinku przewodu spowodować spadku przeciwnego, ani też jego zmniejszenie do zera.
8. Wilgotność zagęszczonego gruntu powinna być równa optymalnej lub wynosić co najmniej 80 % jej wielkości wg. PN-B-02480
9. Użyty materiał do zasypki wykopu ponad warstwą posadowienia powinien odpowiadać parametrom obsypki rurociągu. Zagęszczenie warstwami co 25 cm do powierzchni terenu.
10. Odchylenie wskaźnika zagęszczenia gruntu powinno być nie mniejsze niż -2%.
11. Odchylenie wymiarów w planie – wykonanych według dokumentacji projektowej nie powinno przekraczać $\pm 0,1$ m.
12. Odchylenie wymiarów w pionie nasypów (przy wlotach i wylotach) nie powinno przekraczać $\pm 0,1$ m
13. Odchylenie spadku nachylonych skarp wykonanego nasypu – według dokumentacji projektowej nie powinno przekraczać ± 5 %.
14. Najmniejsze spadki przewodów powinny zapewnić możliwość spuszczenia wody z rurociągów nie mniej jednak niż 0,1%.
15. Głębokość ułożenia przewodów przy nie stosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem powinna być taka, aby jego przykrycie (hn) mierzone od wierzchu przewodu do

powierzchni projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów hz, wg PN-81/B-03020 o 0,4 m dla rur o średnicy poniżej 1000 mm i o 0,2 m dla rur o średnicy 1000 mm oraz powyżej.

16. Przykrycie to powinno odpowiednio wynosić:

- w strefie o hz = 0,8 m, hn = 1,2 m i 1,0 m
- w strefie o hz = 1,0 m, hn = 1,4 m i 1,2 m
- w strefie o hz = 1,2 m, hn = 1,6 m i 1,4 m
- w strefie o hz = 1,4 m, hn = 1,8 m i 1,6 m.

Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z dokumentacją.

- Podosypka rur PVC

Materiał do podsypanki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Jeżeli grunty lokalne spełniają powyższe wymagania, nie musi być wykonywany wykop do poziomu podsypanki. Poziom podłoże musi być tak wykonany, by rurociągi mogły być układane bezpośrednio na nim. Wysokość podsypanki powinna normalnie wynosić 0,10 m. Jeżeli w dniu wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60 mm lub podłoże jest skalne, wysokość obsypki powinna wzrosnąć o 0,05 m.

- Wzmocnienie podbudowy

Zgodnie z wymogami P.W. znaczna większość kanałów głównych objętych zadaniem będzie posadowiona w gruntach słabonośnych, nie nadających się do bezpośredniego posadowienia w ich podłożu bez odpowiedniego (fundamentu) dozbrojenia ich.

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń statycznie wytrzymałościowych kanałów z uwzględnieniem obciążeń stałych i użytkowych oraz „modułów” odporu reakcji gruntu, przy założonym minimalnym dopuszczalnym współczynniku bezpieczeństwa $f_s \geq 2,5$ - zastosowano metodę posadowienia kanałów na GEORUSZTACH „Tensar” (lub równoważnych) z grupy dwukierunkowych o sztywnych węzłach w osłonie z geotkaniny „LOTRAK” (lub równoważnych). Zastosowana metoda posadowienia rurociągów, stosowane dozbrojenia gruntu w krajach zachodnich (zwłaszcza w USA) - ponad 20 lat - stanowi pewny i bezpośredni sposób na bezawaryjną pracę kanałów do czasu naturalnego (zestarzenia) zużycia się elementów sieci - pod warunkiem prawidłowego wykonania wszystkich prac podstawowych i pomocniczych mających wpływ na całość r-t. Tak więc na całokształt prawidłowej pracy kanałów w późniejszej eksploatacji będą miały wpływ wszystkie elementy r-t występujące w cyklu występującym po sobie począwszy od rozpoczęcia wykopu do jego zasypki. Z pozoru błahie -(skądinąd zdawałoby się)- niezbyt proste (lekko krzywe) wykonanie wykopu, nie dość poprawne posadowienie obudowy wykopowej już z 10% - wym zgubieniem prostej w stosunku do założonej szerokości wykopu - przy prostolinijnym ułożeniu rurociągu, może mieć poważny wpływ na złą pracę rury z podłożem i fundamentem mimo poprawności wykonania wszystkich pozostałych elementów, także staranność i dokładność wszystkich prac przy wykonywaniu r-t w tych gruntach, będzie gwarancją prawidłowej pracy kanałów w ośrodku gruntowym a także na długie lata ich eksploatacji.

Całokształt prac związanych z posadowieniem rurociągów i studni oraz rodzajem stosowanych GEORUSZTÓW i GEOTKANIN na zbrojenie podłoża, podano i zobrazowano w P.W. na rysunkach „przekrojów posadowień” wraz w zawartych w nich uwagach i opisach.

Przed realizacją zadania należy dokładnie się zapoznać się z firmową instrukcją „zaleceniami producenta georusztów i siatek dotyczących technologii ich wbudowania”.

Bardzo ważną rzeczą jedną z głównych jest - aby materiał stosowany na dozbrojenie gruntu (fundament) oraz łoża i obsypki był odpowiednio dobrany (prawidłowe uziarnienie) zwłaszcza na fundamenty w GEORUSZTACH wraz z jego zagęszczeniem, które powinno odpowiadać wskaźnikowi zagęszczenia wg SPD /standardowej próby Proctora $I_s \geq 0,97$ [97%]/ - (stanowi to gwarancję dobrej stateczności rury i jej pracy w ośrodku gruntowym).

Do kontroli stopnia zagęszczenia poszczególnych warstw kruszywa - używać sprawnego „perotrometru” (sondy).

Nie zaleca się - (zwłaszcza w gruntach słabonośnych - w warstwach torfowych i namułowych) - wykonywanie kanałów w okresie zimowym przy temperaturach poniżej 0°C.

Wskazówki dotyczące instalowania geosiatki TENSAR (lub równoważnej)

Wymogi dotyczące geosiatek

- Geosiatki winny: wzmocniać zdolność warstwy kruszywa do rozkładania obciążeń na grunt, przedłużać jej trwałość, zmniejszać naprężenia w podłożu a w konsekwencji spowalniają akumulację trwałych mikroodkształceń, deformację powierzchni i powstawanie kolein,
- umożliwiać przenoszenie sił rozciągających oraz zwiększając stabilność budowli na słabonośnym podłożu.
- jako zbrojenie obiektów na terenach narażonych na deformacje zapadliskowe (tereny eksploatacji górniczej, leje sufozyczne i krasowe), zapobiegają nadmiernym i nieciągłym odkształceniom nasypów oraz powstawaniu zapadlisk na powierzchni,
- ograniczać deformacje rozluźniające korpusu budowli ziemnej, jego przekroju poprzecznego, dodatkowego osiadania i licznych uszkodzeń w strefie powierzchni,

- wzmacniać dolne warstwy podatnych nawierzchni o niedostatecznej lub zróżnicowanej nośności (drogi tymczasowe i place składowe, tymczasowe drogi leśne, rolnicze i wojskowe, drogi osiedlowe, ścieżki rowerowe, boiska sportowe i korty tenisowe, tymczasowe lotniska wojskowe, rolnicze i cywilne, stacje benzynowe),
 - jako wzmocnienie podłoża górniczego stanowić istotny element profilaktyki górniczo - budowlanej, ograniczając niebezpieczeństwo deformacji terenu górniczego i jego wpływ na stan współpracy układu " budowla - podłoże konstrukcji i obiektów komunikacyjnych jako zbrojenie obiektów narażonych na wstrząsy sejsmiczne i parasejsmiczne,
 - jako zbrojenie nasypów przejmować naprężenia rozciągające, zapobiegają spękanom i ograniczają odkształcenia poprzeczne nasypu, konsolidują jego podłoże, zapobiegają jego rozplątaniu, umożliwiają ich szybsze wznoszenie z krótszymi przerwami, o większym pochyleniu i mniejszej szerokości skarp,
 - wzmacniać górne części robót ziemnych (podłoża nawierzchni drogowych, pasów startowych na lotniskach, linii kolejowych i tramwajowych).
 - Geosiatka poliestrowa przeznaczona do wykorzystania w zaprojektowanych konstrukcjach powinna być wykonana z 100% włókien poliestrowych o wysokiej wytrzymałości przeplatanych pod kątem prostym, łączonych mechanicznie w procesie tkania, w postaci płaskiej struktury tkanej o równomiernej strukturze.
 - Włókna poliestrowe nie mogą być wykonane z recyklowanego poliestru.
 - Geosiatka poliestrowa, stosowana zgodnie z przeznaczeniem i zaleceniami winna być odporna na czynniki klimatyczne i środowiskowe spowodowane zastosowaniem materiałów, technologii, warunków klimatycznych i eksploatacyjnych dopuszczalnych w budownictwie komunikacyjnym.
 - Geosiatka nie może ulegać biodegradacji, winna być odporna na działanie mikroorganizmów (grzyby, pleśń), czynników środowiskowych jak grunty organiczne, cement, lepiszcza bitumiczne i produkty ropopochodne, posiadać dużą odporność na promieniowanie UV.
 - Powyższe właściwości fizyko-mechaniczne winny być zmierzone i posiadać oznaczenia zgodne z wymaganiami normy PN EN 13249.
 - Rolki geosiatki powinny być opakowane w czarną wodoszczelną folię polietylenową, stabilizowaną przeciw działaniu UV.
 - Rolki geosiatki powinny być nawinięte na tuleje (tuby) i być zabezpieczone przed rozwinięciem.
- Na każdym opakowaniu geosiatki TENSAR należy umieścić etykietę /awierającą następujące dane:
- nazwę i adres producenta,
 - oznaczenie wyrobu,
 - datę produkcji,
 - numer rolki,
 - wymiary w rolce (szerokość i długość),
 - masę rolki,,
 - masę powierzchniową,
 - informację, *te* wyrób uzyskał Aprobata Techniczną IBDiM 1% AT/2002-04-0171,

Parametry techniczne geosiatek Tensar SS 30 (lub geosiatek równoważnych)

Właściwości	Jedn.	Wartości
Rodzaj polimeru (1)		PP
Min. Zaw. Sady technicznej (2)	%	2
Szerokość rolki	m	4.0
Długość rolki	m	50
Masa powierzchniowa	kg/m ²	0.3
Wymiary		
A _L	mm	39
A _T	mm	39
W _{LR}	mm	2.3
W _{TR}	mm	2.8
t _J	mm	5.0
t _{LR}	mm	2.2
t _{TR}	mm	1.3
Przekrój żebra	Prostokątne o ostrych krawędziach	
Wytrzymałość wg kontroli jakości (poprzeczna)		
T _{gr} (3)	kN/m	30.0
Obciążenie przy odksz. 2% (3)	kN/m	10.5
Obciążenie przy odksz. 5% (3)	kN/m	21.0
Wytrzymałość wg kontroli jakości (podłużna)		
T _{gr} (3)	kN/m	30.0
Obciążenie przy odksz. 2% (3)	kN/m	10.5
Obciążenie przy odksz. 5% (3)	kN/m	21.0
Wytrzymałość węzła w % stosunku do wytrzymałości wg kontroli jakości (4)		
Min. wytrzymałość węzła	%	95
(1) PP oznacza polipropylen (2) Wartość oznaczono zgodnie z BS2782: Część 4: Metoda 452B:1993 (3) Wartość oznaczono zgodnie z ISO 10319 i jako niższy 95% poziom ufności zgodnie z ISO 2602 (BS2846: Część 2: 1981) (4) Wartość oznaczono zgodnie z GRI GG2-87 i przeliczono w procentach w stosunku do wytrzymałości oznaczonej w badaniu kontroli jakości.		

Wskazówki dotyczące instalowania geotkanin (LOTRAK - lub równoważnych)

Najlepiej układać tkaninę wprost na nienaruszonej roślinności, takiej jak np. trawy, jeśli ukształtowanie terenu budowy jest odpowiednie i specyfikacje na to pozwalają. Struktura korzenna roślinności jest dużym wzmocnieniem, wartym zachowania kiedy prace odbywają się na słabym podłożu. Roślinność o sztywnych łodygach i gałęziach jak krzewy i krzaki, jak również duże kamienie i skały, które mogą uszkodzić wyrób, powinny być usunięte. Wszelkie pustki znacznych rozmiarów, należy wypełnić materiałem ziarnistym.

Jeżeli warstwa ziemi roślinnej jest usuwana i/lub jest wykonywany nasyp czy wykop wówczas podłoże należy wyrównać w zwykły sposób, nie pozostawiając głębokich dziur lub kolein. Płytkie koleiny lub obniżenia są dopuszczalne.

Geotkanina powinna być rozwinięta na gruncie i utrzymywana w stanie wystarczająco napiętym aby zminimalizować pofałdowania, ale pozwalającym też na przystosowanie się wyrobu do kształtu podłoża. Nie należy rozciągać napiętego wyrobu nad jakimikolwiek zagłębieniami.

Wyrób należy utrzymywać w wymaganej pozycji, umieszczając na nim małe ilości materiału ziarnistego aż do czasu układania warstw nasypu.

Połączenia pasm geotkaniny

Zakład podłużny. Sąsiednie rolki wyrobu geotekstylnego powinny zachodzić na siebie na szerokość minimum 300 mm, w przypadku układania na płaskim, mocnym podłożu. Na rolkach lekkich geotkanin LOTRAK oznaczono linię minimalnego zakładu, 300 mm od krawędzi tkaniny. Jeżeli podłoże jest bardzo miękkie lub nierówne, to wymagane jest zwiększenie wielkości zakładu (w niektórych przypadkach konieczne jest zwiększenie aż do 1 m).

Zakład poprzeczny. Kolejne rolki geotkaniny powinny zachodzić na siebie na długość minimum 600 mm. Ta długość może wymagać zwiększenia, nawet aż do 1250 mm, w przypadku bardzo miękkiego podłoża.

Sposób cięcia geotkaniny

Tkane geotekstyli LOTRAK należy ciąć używając odpowiednio ostrego noża. W przypadku, gdy istnieje konieczność układania tkaniny LOTRAK w paskach o mniejszej szerokości, niż szerokość rolki, mogą być one przycinane przy użyciu piły tarczowej do cięcia kamieni.

Uszkodzenia podczas instalowania

Jeżeli w czasie instalowania geotkanina zostanie uszkodzona, to wszystkie uszkodzone miejsca powinny być naprawione w ten sposób, że zostaną one odsłonięte, a na uszkodzonym miejscu będzie umieszczona dodatkowa

warstwa geotkaniny. Zakład pomiędzy brzegiem dodatkowej warstwy tkaniny, a brzegiem uszkodzenia powinien wynosić minimum 1000 mm.

Umieszczanie materiału nasypowego

Pod żadnym warunkiem jakiegokolwiek sprzęt nie powinien poruszać się bezpośrednio po powierzchni geotkaniny.

Ziarnisty materiał nasypowy powinien być wyładowany na końcu wcześniej wykonanego nasypu, a następnie rozścielany na geotkaninie do wymaganej grubości przy użyciu sprzętu na gaśnicach, poruszającego się po wbudowanej warstwie. Jest zalecane ułożenie 150 mm grubości warstwy nasypu przed przystąpieniem do zagęszczania lub dopuszczeniem ruchu pojazdów.

Wymogi dotyczące geotkanin:

- geotkaniny winny ograniczać przemieszanie różnych warstw gruntu o różnych funkcjach między którymi są umieszczone, szczególnie między gruntem drobnoziarnistym spoistym (gliny, ropy, pyły) a piaskiem, pospółką lub kruszywem gruboziarnistym jak żwir, kliniec lub tłuczeń.
- separować podbudowę niezwiązaną lub warstwę mrozoodporną od podłoża wysadzinowego.
- separować podłoże wysadzinowe od warstwy filtracyjnej jako podsypki pod warstwę tłucznia.
- zabezpieczać kruszywa przed postępującym zniszczeniem wywołanym bocznymi przemieszczeniami kruszywa przy rozciąganiu i ścinaniu, zanieczyszczeniem kruszywa przez drobne cząstki gruntu podłoża, zagłębieniem się ziaren kruszywa w podłożu i zniszczeniem ziaren kruszywa od powtarzalnych obciążeń.
- Geotkanina poliestrowa przeznaczona do wykorzystania w zaprojektowanych konstrukcjach powinna być wykonana z 100% włókien poliestrowych o wysokiej wytrzymałości przeplatanych pod kątem prostym, łączonych mechanicznie w procesie tkania, w postaci płaskiej struktury tkaney o równomiernej strukturze.
- Włókna poliestrowe nie mogą być wykonane z recyklowanego poliestru.
- Geotkanina winna być miękka, niełamiwa i nie ulegająca trwałym zagięciom.
- Geotkanina poliestrowa, stosowana zgodnie z przeznaczeniem i zaleceniami winna być odporna na czynniki klimatyczne i środowiskowe spowodowane zastosowaniem materiałów, technologii, warunków klimatycznych i eksploatacyjnych dopuszczalnych w budownictwie komunikacyjnym.
- Geotkanina nie może ulegać biodegradacji, winna być odporna na działanie mikroorganizmów (grzyby, pleśń), czynników środowiskowych jak grunty organiczne, cement, lepiszcza bitumiczne i produkty ropopochodne, posiadać dużą odporność na promieniowanie UV.

Każda rolka powinna posiadać etykietkę zawierającą następujące dane:

- nazwa i adres producenta,
- oznaczenie wyrobu,
- data produkcji,
- numer rolki,
- wymiary w rolce : długość, szerokość,
- masa rolki,
- masa powierzchniowa,
- numer Aprobaty Technicznej IBDiM Nr. AT/

Parametry techniczne geotkanin Lotrak 25 R (lub równoważnych)

Właściwości	Jedn.	Wartość
Wymiar rolek: - szerokość	m	5.0
- długość	m	100
Wytrzymałość na rozciąganie - wzdłuż	kN/m	25
- w poprzek		25
Odkształcenie przy zerwaniu - wzdłuż	%	11
- w poprzek		10
Wytrzymałość na przebicie statyczne CBR	N	3100
Wytrzymałość na przebicie dynamiczne- średnica stożka	mm	12
Umowny wymiar porów O_{90}	μm	250
Przepływ wody w kierunku normalnym do płaszczyzny geotkaniny	$\frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 10^{-3}$	12
Masa powierzchniowa	$\frac{\text{g}}{\text{m}^2}$	120
Grubość tkaniny przy nacisku 2kN/m^2	mm	0.5

5.3. Montaż rurociągów

Położenie rurociągu musi być tak dobrane, aby układ jego linii nie powodował żadnych szkód w innych systemach, fundamentach i strukturach łącznie z systemami dróg. Z drugiej strony te systemy nie powinny uszkodzić układanych rurociągów tworzywowych. Odległość od innych systemów musi być wystarczająca dla przeprowadzenia prac remontowych. Odległości te reguluje prawo budowlane i stosowne przepisy branżowe.

Odległości są podane w projekcie

Jeżeli rurociąg jest wystawiony na działanie temperatury wyższej niż 20°C, musi być oceniany wpływ temperatury na własności materiału

Rury muszą być układane tak, żeby podparcie ich było jednolite. Rury muszą być układane i pozostawione w takim położeniu, żeby trzymały się linii i spadków określonych w projekcie. Siły będące rezultatem ciśnienia, temperatury i prędkości przepływu substancji muszą być absorbowane przez rury lub ich otoczenie bez niszczenia rur i połączeń.

Dzięki warstwie wyrównawczej i wypełnieniu dookoła rury podparcie rury może być uważane jako wystarczające. Przy rurach kielichowych należy się upewnić, czy rura nie wspiera się na kielichu. Podczas prac wykonawczych musi być zwrócona szczególna uwaga na zabezpieczenie rur przed przemieszczeniem się podczas wypełniania wykopu, zagęszczania gruntu i przejeżdżania ciężkiego sprzętu wykonawcy. Występujące siły mogą być absorbowane w mocowaniach, fundamentach lub połączeniach. Ma to szczególne znaczenie przy zmianach kierunku przewodu i odgałęzieniach w rurociągach ciśnieniowych i rurociągach grawitacyjnych o dużym spadku. Kiedy przywieziony materiał wypełniający wykop ma większą zdolność przewodzenia wody niż grunty lokalne, wówczas użyty materiał niespoisty musi być przekładany innym, żeby zabezpieczyć wypłukiwanie materiału wraz z wodą wzdłuż rurociągu.

Przewody kanalizacyjne biegnące wzdłuż pasa drogowego winny być usytuowane w odległościach nie mniejszych niż:

- 15.0m - od pomników przyrody,
- 2.5m - od drzew,
- 2.5m - od krawędzi jezdni,
- 2.0m - od innych przewodów kanalizacyjnych,
- 1.5m - od wodociągów,
- 1.5m - od linii rozgraniczających i ogrodzeń,
- 1.0 ÷ 1.25m - od kabli elektroenergetycznych o napięciu 132 ÷ 400kV,
- 1.0m - od słupów elektroenergetycznych i telekomunikacyjnych,
- 1.0m - od przewodów ciepłowniczych,
- 1.0m - od kanalizacji kablowej,
- 0.75 ÷ 1.0m - od kabli elektroenergetycznych o napięciu 20 ÷ 132kV
- 0.5m - od innych kabli elektroenergetycznych i telekomunikacyjnych

przy czym wszystkie te odległości należy rozumieć jako minimalne, mierzone między zewnętrznymi obrysami rur, studzienek lub obiektów.

5.4. Roboty montażowe kanałów

Roboty montażowe należy prowadzić zgodnie:

1. Roboty montażowe prowadzić w temperaturach otoczenia od 0^o do +30^o. Połączenia rur wykonywać w temperaturach nie niższych niż w wytycznych producenta rur.
2. Sposób montażu przewodu powinien zapewnić utrzymanie kierunków i spadku zgodnie z dokumentacją projektową.
3. Rury opuszczać na dno wykopu sposobem ręcznym, po wcześniejszym sprawdzeniu na powierzchni ich stanu technicznego
4. Układanie odcinka przewodu może odbywać się tylko na przygotowanym podłożu. Podłoże powinno być profilowane w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystać do stabilizacji ułożonej już części przewodu po obu stronach rury (obsypki).
5. Osie łączonych odcinków muszą się pokrywać.
6. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości w co najmniej ¼ jego obwodu z wyłączeniem złącz.
7. Złącze powinno być odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby szczelności.
8. Przewody muszą być układane ze spadkami podanymi w dokumentacji projektowej.
9. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów jak: kawałki drewna, kamieni, wyrobów betonowych itp.
10. Odchylenie ułożonego przewodu do ustalonego w dokumentacji projektowej kierunku nie powinno przekraczać 1 cm.
11. Głębokość posadowienia rurociągu zgodna z dokumentacją projektową i zgodnie z PN-B-10735
12. W przypadku ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach stosować ocieplenie warstwą żużla zgodnie z dokumentacją projektową. Rurociągi przed dociepleniem żużlem owinać 2-krotnie folią polietylenową. Obudowę z betonu stosować wyłącznie pod nawierzchniami dróg.
13. Włączenie kanału do istniejącej studni wykonać w dno tej studni z wyrobieniem kanałika

5.5. Roboty montażowe przewodów

Przewód (rura ochronna) powinien być tak ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na 1/4 swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Na podłożu wzmocnionym przewód powinien być ułożony zgodnie z dokumentacją projektową.

Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniała położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Połączenie rur należy wykonywać w sposób następujący:

- rury z tworzyw sztucznych poprzez kielichy przy użyciu uszczeltek gumowych lub przez zgrzewanie,
- rury stalowe złączami spawanymi,

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki w przypadkach, gdy kąt nachylenia w stopniach przekracza następujące wielkości:

- a) dla przewodów z tworzyw sztucznych, gdy kąt odchylenia przekracza wielkość dopuszczalnej strzałki ugięcia przewodu podaną w warunkach technicznych wytwórni,
- b) dla pozostałych przewodów, gdy wielkość zmiany kierunku w pionie lub poziomie na połączeniu rur (złączy kielichowym) przekracza 2° kąta odchylenia.

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od $+5$ do $+30^\circ\text{C}$.

Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem się w planie i pionie na skutek parcia wody powinno być zgodne z dokumentacją, przy czym bloki oporowe lub inne umocnienia należy umieszczać: przy końcówkach, odgałęzieniach, pod zasuwami, hydrantami, a także na zmianach kierunku:

- dla przewodów z tworzyw sztucznych przy zastosowaniu kształtek,

dla przewodów żeliwnych i stalowych (nie łączonych przez spawanie na styk) o średnicy powyżej 200 mm i kącie odchylenia większym niż 10° .

- Inne wymagania

Przekroczenia jezdni winny przebiegać prostoliniowo, pod kątem w stosunku do osi jezdni zbliżonym do 90° i nie mniejszym niż 75° . Niezbędne jest też w tym przypadku przykrycie przewodu co najmniej 1.4m, o ile nie jest on zabezpieczony dodatkową konstrukcją.

Studzienki rewizyjne i inspekcyjne należy lokalizować w miejscach połączeń przewodów, zmiany średnicy, spadku lub kierunku, a na odcinkach prostych nie rzadziej niż co:

- 50m na przewodach o średnicy do 1000mm,
- 60m na przewodach o średnicy do 1400mm,
- $60 \div 80$ m na przewodach o średnicach większych.

Stosowanie studzienek i rur z tworzyw sztucznych zmusza do odstępstw od powyższych reguł. Często bowiem zmiany średnicy lub kierunku następują w sąsiedztwie studzienki, a nie w samej studziencie.

Nowoczesny sprzęt używany do przeglądów i czyszczenia kanałów pozwala na takie odstępstwa, a ponadto możliwe jest dzięki niemu, zwiększenie odległości między studzienkami (do 80m a nawet do 100m przy średnicy 200mm).

- Obsypka rurociągów

Obsypka rurociągu jest po to, żeby zagwarantować rurze dostateczne podparcie ze wszystkich stron, obciążenia mogły być przekazywane i nie występowały szkodliwe obciążenia miejscowe. Obsypka rury musi być wykonana natychmiast po inspekcji i zatwierdzeniu zakończonego posadowienia. Obsypka przewodu musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 0,20 m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Materiał służący do wykonania wypełnienia musi spełniać te same warunki co materiał do wykonania podłoża. Wypełnienie dookoła rurociągu może być gruntem z wykopu, jeżeli ten grunt spełnia powyższe wymagania. Inne materiały takie jak np. glina mogą być użyte, jeżeli metody specjalnego wypełniania i zagęszczania są określone w projekcie. Obsypka rurociągu musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony. Uważne wypełnianie wzdłuż wykopu powinno być nawet ważniejsze niż rozdział materiału po obu stronach przewodu. Stopień zagęszczania powinien być określany w projekcie. Zagęszczenie może być wykonane mechanicznie dzięki własnemu ciężarowi sprzętu i sile uderzeniowej, która jest stosowana w większości przypadków. Wskazany jest sprzęt zagęszczający, który może pracować w tym samym czasie po obu stronach przewodu. Zagęszczenie jest łatwiejsze, jeśli zawartość wody w materiale wypełniającym jest bliska optimum.

- Obsypka wokół rur drenarskich

Grunt wypełniający wykop na całej jego szerokości i na wysokość ułożonego przewodu należy wykonać z gruntu sypkiego niewysadzinowego, takiego jak stosowany do wykonania podsypki. W nasypach, szerokość tej strefy powinna być większa niż dwie średnice rury z każdej jej strony, ale nie mniej niż po 30cm. Zagęszczenie powinno przebiegać warstwami ręcznie lub lekkim sprzętem. Strefa ta ma największe znaczenie dla wytrzymałości przewodu i dlatego nie wolno dopuścić do wystąpienia pustych przestrzeni szczególnie w dolnej części rury, a zagęszczenie winno być nie mniejsze niż 85% zmodyfikowanej próby Proctor'a. Wskaźnik zagęszczenia I_s tej warstwy nie może być niższy niż wynika to z lokalizacji warstwy, typu konstrukcji ziemnej (nasyp, wykop) oraz kategorii ruchu pokazano na poniższych rysunkach. Zasyпка winna być wznoszona równomiernie. Grunt należy zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu, warstwami, o grubości dostosowanej do posiadanego sprzętu i wilgotności zbliżonej do optymalnej w granicach $\pm 2\%$. Niedopuszczalne jest układanie gruntów w stanie upłynnionym. Dopuszczalne jest stosowanie tylko sprzętu lekkiego, aby nie spowodować odkształcenia lub przemieszczenia przewodu.

5.6. Połączenia kielichowe

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność przy ciśnieniu roboczym oraz próbnym.

Szczegółowe warunki montażu różnych rodzajów złączy są podawane przez producentów wyrobów. Przy wykonywaniu połączeń, należy przestrzegać zalecanych przez nich wymagań i wskazówek. Ponadto, należy uwzględnić uwagi i wymagania podane niżej.

- usunąć zaślepkę zabezpieczającą z kielicha ułożonej rury i bosego końca kolejnej rury.
- Nasmarować uszczelkę i bosi koniec wsuwanej rury smarem silikonowym, poślizgowym.
- łączone elementy ułożyć współosiowo.
- włożyć koniec bosi do kielicha.
- wcisnąć koniec bosi do kielicha aż do osiągnięcia oznaczenia.
- dla mniejszych średnic łączenie wykonuje się ręcznie, dla większych średnic można użyć stalowego pręta jako dźwigni, zabezpieczając koniec rury drewnianym klokiem lub użyć specjalnego oprzyrządowania.
- nigdy nie wolno używać łyżki koparki do bezpośredniego wciskania rury w kielich a jedynie jako punktu oparcia dla podnośnika śrubowego.

UWAGA! Jeżeli zachodzi konieczność, można rurę przyciąć na budowie. Cięcie należy wykonać prostopadle do osi rury, a następnie usunąć wióry i zukosować koniec rury pod kątem 30°.

5.8. Studzienki kanalizacyjne

Studzienki betonowe i żelbetowe

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to należy przestrzegać następujących zasad: Najmniejsze wymiary studzienek rewizyjnych kołowych powinny być zgodne ze średnicami określonymi w tabelicy 1.

Tablica 1. Najmniejsze wymiary studzienek rewizyjnych kołowych

Średnica przewodu odprowadzającego (m)	Minimalna średnica studzienki rewizyjnej kołowej (m)		
	Przelotowej	Połączeniowej	spadowej-kaskadowej
0,20	1,20	1,20	1,20
0,25			
0,30			
0,40			
0,50	1,40	1,40	1,40
0,60			

W uzgodnieniu z inwestorem dopuszcza się wykonanie studzienek rewizyjnych jako studzienki systemowe wykonane z tworzywa sztucznego o średnicy fi 425 mm

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienki przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odpowiednich odległościach (max. 50 m przy średnicach kanału do 0,50 m i 70 m przy średnicach powyżej 0,50 m) lub na zmianie kierunku kanału,
- studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych,
- wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć w oś (w studzienkach krytych),
- studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym,
- studzienki wykonywać należy zasadniczo w wykopie szerokoprzestrzennym. Natomiast w trudnych warunkach gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej, kurzawki itp.) w wykopie wzmocnionym,
- w przypadku gdy różnica rzędnych dna kanałów w studzienie przekracza 0,50 m należy stosować studzienki kaskadowe,
- studzienki kaskadowe zlokalizowane na kanałach o średnicy powyżej 0,40 m powinny mieć przelew o kształcie i wymiarach uzasadnionych obliczeniami hydraulicznymi. Natomiast studzienki zlokalizowane na kanałach o średnicy do 0,40 m włącznie powinny mieć spad w postaci rury pionowej usytuowanej na zewnątrz studzienki. Różnica poziomów przy tym rozwiązaniu nie powinna przekraczać 4,0 m.

Sposób wykonania studzienek (przelotowych, połączeniowych i kaskadowych) przedstawiony jest w Katalogu Budownictwa oznaczonego symbolem KB-4.12.1 a ponadto w „Katalogu powtarzalnych elementów drogowych” opracowanym przez „Transprojekt” Warszawa .

Studzienki rewizyjne składają się z następujących części:

- komory roboczej,
- komina wjazdowego,
- dna studzienki,
- wjazdu kanałowego,
- stopni zjazdowych.

Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0 m. W przypadku studzienek płytkich (kiedy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie pozwalają zapewnić ww. wysokości) dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0 m.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy obudować i uszczelnić materiałem plastycznym ustalonym w dokumentacji projektowej.

Komin włączony powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetonowych o średnicy 0,80 m wg BN-86/8971-08. Posadowienie komina należy wykonać na płycie żelbetonowej przejściowej (lub rzadziej na kręgu stożkowym) w takim miejscu, aby pokrywa wjazdu znajdowała się nad spoczynkiem o największej powierzchni.

Studzienki płytkie mogą być wykonane bez kominów włączonych, wówczas bezpośrednio na komorze roboczej należy umieścić płytę pokrywową, a na niej skrzynkę włączoną wg PN-H-74051.

Dno studzienki należy wykonać na mokro w formie płyty dennej z wyprofilowaną kinetą. Dopuszcza się zastosowanie kręgów betonowych z prefabrykowaną płytą denną.

Kineta w dolnej części (do wysokości równej połowie średnicy kanału) powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału. Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi.

Dno studzienki powinno mieć spadek co najmniej 3 ‰ w kierunku kinety.

Studzienki usytuowane w korpusach drogi (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć wąż typu ciężkiego wg PN-H-74051-02. W innych przypadkach można stosować wazy typu lekkiego wg PN-H-74051-01.

Poziom wąż w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź wąża powinna znajdować się na wysokości min. 8 cm ponad poziomem terenu.

W ścianie komory roboczej oraz komina włączowego należy zamontować mijankowo stopnie złączowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m.

6. IZOLACJE

6.1. Izolacje antykorozyjne

Zabezpieczenia zgodnie z wymaganiami Części III – Roboty betonowe i żelbetowe.

6.2. Próba szczelności instalacji

Próbie szczelności należy poddać zamontowane rurociągi wraz z armaturą.

Czynności przy wykonaniu próby szczelności:

- napełnienie instalacji wodą,
- podłączenie pompy wytworzenia ciśnienia i utrzymania go przez 15 minut,
- sprawdzenie szczelności wszystkich połączeń i dławic,
- uszczelnienie armatury.

Próby na rurach kanalizacyjnych należy wykonywać zgodnie z opisem poniżej po ułożeniu i połączeniu i przed zalaniem betonem lub zasypaniem wykopów. Dalsze próby powinny być wykonywane po zasypaniu wykopów do głębokości 300 mm powyżej korony rurociągu i zgęszczeniu materiału. (Rurociągi zewnętrzne).

Rurociągi należy napełnić wodą pod ciśnieniem nie mniejszym niż 1,2 m słupa wody przy końcu najwyżej położonym i nie większym niż 6 m słupa wody przy końcu najniższej położonym.

Jeżeli Inspektor nie zarządzi inaczej próba powinna być rozpoczęta jedną godzinę po wypełnieniu sekcji poddawanej próbom, w tym czasie poziom wody w pionowych rurach zasilających powinien osiągnąć wymagane 1,2 m. Strata wody w okresie 30 minut powinna być mierzona poprzez dodawanie wody w regularnych odstępach 10 minutowych w celu utrzymania pierwotnego poziomu wody i rejestrowania dodawanych ilości wody. Sekcja rurociągu przejdzie pomyślnie próbę jeżeli ilość wody dodawanej nie przekracza 0,12 litra na godzinę na 100 metrów rurociągu na milimetr nominalnej wewnętrznej średnicy rury.

Dla rurociągów bezciśnieniowych całkowita infiltracja nie powinna przekraczać 6 litrów przez dzień przez milimetr średnicy nominalnej na kilometr rurociągu a na żadnej rurze albo połączeniu nie powinno być widocznej infiltracji podczas próby wewnętrznej. Infiltracja powinna być mierzona po zakończeniu zasypywania wykopu i po powrocie poziomu wody gruntowej do stanu pierwotnego (minimum 7 dni po zasypaniu) i po zakończeniu wszystkich prób ciśnieniowych.

Wykonawca dostarczy siłę roboczą, zainstaluje i będzie obsługiwał pompę, mierniki ciśnienia i pozostałe wyposażenie wymagane do wykonania prób. Wykonawca napełni rury wodą i opróżni je po próbie; wszystkie te czynności podlegają zatwierdzeniu przez Menadżera. Woda używana do prowadzenia prób powinna być uzyskiwana z zatwierdzonego źródła. Woda wydrenowana z rurociągów powinna być odprowadzana w sposób nie wpływający na prowadzone Roboty albo na stabilność pobliskich konstrukcji

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

7.1. Zasady kontroli jakości robót

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

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

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

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

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

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

7.2. 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, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1 i które spełniają wymogi ST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. 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 spełniają tych wymagań będą odrzucone.

7.3. Dokumenty budowy

1. Dziennik budowy

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

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora nadzoru.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych części (etapów) robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

2. Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się następujące dokumenty:

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

3. Przechowywanie dokumentów budowy

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

Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

7.4. Kontrola jakości wykonania robót

Kontroli jakości wykonywanych robót należy dokonać poprzez porównanie wykonania robót w szczególności z dokumentacją projektową oraz zgodnością z warunkami technicznymi.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- a). zgodność z dokumentacją projektową
- b). zgodności z wymogami Specyfikacji Technicznych
- c). ułożenie przewodów: rzędnych ułożenia przewodów, odchylenia spadku, zmiana kierunku przewodów
- d). zabezpieczenie przewodów antykorozyjne
- e). kontrola połączeń przewodów, szczelności przewodów

7.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech powinny być wykonane przez Wykonawcę na jego koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inspektor może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

7.6. Kontrola, pomiary i badania w czasie wykonywania robót sieci technologiczne

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inspektora nadzoru.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora deszczowego,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych (kratek) i pokryw włazowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.
- Zgodność wykonania z dokumentacją projektową
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściu pod drogami (rury ochronne, obudowy tunelowe),
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.
- uruchomienie sieci

Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ± 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i $+10\%$ projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- rzędne kratek ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97.
- badanie oględzin zewnętrznych spin rur przewodowych winny mieścić się w klasie wadliwości W3 (według normy PN-85/M-69775) lub na poziomie średnim według EN 25817.
- Odchyłki wymiarów spoin nie powinny być mniejsze niż 1 mm, przy czym nie dopuszczalne są odchyłki minusowe.

8. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanym robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów robót.

Jakiegokolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora nadzoru na piśmie.

8.1. Zasady określania ilości robót i materiałów

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

Jeśli SST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój.

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

8.2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

9. ODBIÓR ROBÓT

9.1. Rodzaje odbiorów robót

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

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

9.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

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

Odbioru robót dokonuje Inspektor

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor na podstawie dokumentów, w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST i uprzednimi ustaleniami.

9.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy dokonuje się według zasad jak przy odbiorze końcowym.

9.4. Odbiór ostateczny robót

9.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót – odbiór końcowy

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora nadzoru.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 9.4.2.

Odbioru ostatecznego 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, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i SST.

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

9.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie),
3. kopie wszystkich dokumentów przekazanych odpowiednim służbom i urzędem zewnętrznym
4. kopie dokumentów potwierdzających dokonanie pozytywnych, bezwarunkowych odbiorów całości robót (włącznie z robotami podwykonawców) przez
5. dzienniki budowy (oryginały),

6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ew. PZJ,
7. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
8. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
9. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

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

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

Odbioru należy dokonać po wykonaniu każdego etapu robót oddzielnie.

9.5. Odbiór pogwarancyjny

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

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu .

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Ogólne wymagania dotyczące stosowanych przepisów podano w WO.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.9.

10.1. Normy

1.	PN-EN 1401:1999	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Podziemne bezcisnieniowe systemy przewodowe z polichlorku winylu do odwadniania i kanalizacji
2.	PN-ISO 161-1:1996	Rury z tworzyw termoplastycznych do transportowania płynów - Nominalne średnice zewnętrzne i nominalne ciśnienia (układ metryczny)
3.	PN-EN 1053:1998	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Systemy rur z tworzyw termoplastycznych do zastosowań bezcisnieniowych. Metody badania szczelności wodą.
4.	PN-EN 1452-3:2000	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych - Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody - Kształtki
5.	PN-EN 1452-1:2000	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych - Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody .Wymagania ogólne.
6.	PN-B-03020:1981	Grunty budowlane. Posadowienia budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
7.	PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
8.	PN-B-10729:1992	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne
9.	PN-EN 1916:2005	Rury i kształtki z betonu niezbrojonego , betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
10.	PN-EN 1917:2004	Studzienki włączowe o niewłączowe z betonu niezbrojone, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
11.	PN-M-34501:1991	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
12.	PN-S-02204:1997	Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
13.	PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Nazwy, określenia, wymagania i badania
14.	BN-8836-02:1983	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.

10.2. Inne dokumenty

1. Prawo wodne (Dz. U. Nr 115, poz. 1229) 2001r.
2. Prawo wodne (Dz. U. Nr 154, poz. 1803) 2001r.
3. Prawo wodne (Dz. U. Nr 113, poz. 984) 2002r.
4. Prawo wodne (Dz. U. Nr 170, poz. 1112) 2002r.
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 listopada 2002r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód i ziemi oraz substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 212, poz. 1799).
6. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 3 listopada 2001r. w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm dla budownictwa (Dz. U. Nr 38, poz. 456).
7. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28.03.1972r. (Dz. U. Nr 13/72) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano - montażowych i rozbiórkowych.

8.Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U.Nr 89, poz. 414 z póź. zmianami).

9.Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 grudnia 1994 r. w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej (M.P.Nr 2 z 1995 r., poz. 29).

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

CZĘŚĆ III

ST-3 ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE

SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OGOLNA

1.1. Nazwa zamówienia

1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych

1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

1.4. Informacje o terenie budowy zawierające wszystkie niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych,
- zabezpieczenia interesów osób trzecich,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy,
- zaplecza dla potrzeb wykonawcy,
- warunków dotyczących organizacji ruchu,
- ogrodzenia,
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

1.5. Nazwy i kody w zależności od zakresu robót budowlanych objętych przedmiotem zamówienia –:

- grup robót,
- klas robót,
- kategorii robót,

1.6. Określenia podstawowe zawierające definicję pojęć i określeń nigdzie wcześniej niezdefiniowanych, a wymagających zdefiniowania w celu jednoznacznego rozumienia zapisów dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

6. KONTROLA JAKOŚCI WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA PRAC TOWARZYSZĄCYCH I ROBÓT TYMCZASOWYCH

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

I. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 Budowa kanału deszczowego w ul. Gałczyńskiego w Tomaszowie Lub.

1.2 Przedmiot i zakres robót budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych i żelbetowych wraz z izolacją związanych z realizacją zadania „**Budowa kanału deszczowego w ul. Gałczyńskiego w Tomaszowie Lub.**”

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji, dotyczą prowadzenia robót określonych w dokumentacji projektowej, stanowiącej część dokumentów przetargowych - opis techniczny i rysunki i obejmują:

- roboty betonowe z betonu B-10
- roboty betonowe z betonu B -12,5
- roboty betonowe z betonu B-15
- roboty betonowe z betonu B -7,5
- roboty żelbetowe betonu B -15,
- zaprawa cementowa marki 5 MPa ,
- izolację powierzchni betonu na styku z gruntem powłoka 2x Abizol R+2P
- montaż przejść szczelnych,
- montaż osadnika z wybudowanych i prefabrykowanych elementów żelbetowych ,
- próba szczelności osadnika piasku i błota,

1.3 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących

- geodezyjne wytyczenie ,
- odwodnienie wykopu,
- warstwa drenująca żwirowa,
- wykonanie szalunków,
- montaż zbrojenia.

1.4 Informacje o terenie budowy;

- oznakować i wygrodzić strefy niebezpieczne
- wykonać zaplecze budowy,

1.5 Nazwy i kody;

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

1.6 Określenia podstawowe, zawierające definicję pojęć i określeń nigdzie wcześniej niezdefiniowanych ;

Wszelkie nazwy firmowe wyrobów użyte w dokumentacji projektowej powinny być traktowane jako definicje standardu a nie konkretne nazwy firmowe wyrobów zastosowanych w projekcie.

2.Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych oraz niezbędne wymagania związane z ich przechowywaniem , transportem , warunkami dostawy , składowanie i kontrolą jakości :

Do wykonania robót wyszczególnionych w p. 1.2. należy użyć następujących materiałów spełniających wymagania n/w norm:

- cement portlandzki PN-EN 196, PN-EN 197-1:2002/A1:2005
- żwir-PN-EN 12620:2004
- grysy- PN-91/B-06714 , BN-84/6774-02
- piasek – PN-91/B – 06716/Az1/2001
- woda – PN-EN 1008/2004
- stal zbrojeniowa – PN-82/H-93215
- beton – PN-88/B-06250 , BN-78/6736-02 , PN-EN 206-1:200/A1:2005
- prefabrykaty żelbetowe -certyfikat
- deski iglaste i stemple budowlane – PN-EN 1611-1:2002 , PN-84/D- 04152 , PN-EN 113:2000
- lepiki i roztwory asfaltowe – PN-B-24620: 1998/Az1:2004 , PN-74//B-24622

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

Do wykonania robót betonowych należy użyć następującego sprzętu:

- betoniarka do produkcji mieszanek betonowych różnych klas o konsystencji od półcieklej do gęstoplastycznej,
- wibratory ,
- zacieraczka do betonu,
- deskowania tradycyjne ,

- deskowania z tarcz średniowymiarowych dostosowanych do przestawiania ręcznego,
- piła tarczowa do przygotowania i uzupełniania deskowań i stemplowań
- maszyny do obróbki stali zbrojeniowej:
 - prościarka
 - nożyce mechaniczne
 - giętarka mechaniczna

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

4.1. Transport mieszanki betonowej (alternatywnie)

Transport betonu z wytwórni do miejsca wbudowania powinien odbywać się przy użyciu odpowiednich środków w celu uniknięcia segregacji pojedynczych składników i zniszczenia betonu.

Mieszanka powinna być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruzkami), a czas transportu nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min przy temperaturze otoczenia + 15st.C,
- 70 min przy temperaturze otoczenia + 20st.C,
- 30 min przy temperaturze otoczenia + 30st.C.

Nie są dozwolone samochody skrzyniowe ani wywrotki. Zaleca się podawanie betonu do miejsca wbudowania za pomocą pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Użycie pomp jest dozwolone pod warunkiem, że przedsiębiorstwo zastosuje odpowiednie środki celem utrzymania ustalonego stosunku W/C w betonie przy wylocie.

4.2. Transport gotowych elementów prefabrykowanych

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w poziomie wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Transport płyt pokrywowych powinien odbywać się w poziomie ich wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

4.3. Transport kruszyw

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

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1. Wytwarzanie betonu

Wytwarzanie betonu powinno odbywać się bezpośrednio na placu budowy lub w wytwórni. Dozowanie kruszywa powinno być wykonywane z dokładnością 2 %. Dozowanie cementu powinno odbywać się na niezależnej wadze, o większej dokładności.

Dla wody i dodatków dozwolone jest również dozowanie objętościowe. Dozowanie wody winno być dokonywane z dokładnością 2 %.

Czas i prędkość mieszania powinny być tak dobrane, by produkować mieszankę odpowiadającą warunkom jednorodności, o których była mowa powyżej. Zarób powinien być jednorodny, posiadać jednolitą spójność, by w czasie transportu i innych operacji nie wystąpiło oddzielanie poszczególnych składników. Urabialność mieszanki powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawibrowaniu bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na powierzchni. Urabialność nie może być osiągana przy większym zużyciu wody niż przewidziano w recepturze mieszanki. Produkcja betonu i betonowanie powinny zostać przerwane, gdy temperatura spadnie poniżej 5°C. Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (przy średniej temperaturze dobowej > 10°C), średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas powinny być zgodne z obowiązującymi PN. Betony powinny być zgodne z normą PN-88/B-06250 (18) "Beton zwykły". Ponadto dostawca betonu powinien przedstawić atest zapewniający jakość dostarczanej mieszanki betonowej.

5.2. Układanie mieszanki betonowej (betonowanie)

5.2.1. Roboty przygotowawcze

Deskowanie, zbrojenie i powierzchnie styku z konstrukcją betonową powinny być czyste i wolne od pyłu, żwiru, oleju lub innych substancji, które mogą być szkodliwe dla świeżego betonu.

5.2.2. Układanie betonu w konstrukcjach

Beton powinien być układany w poziomych warstwach o grubościach umożliwiających dokładne połączenie z warstwami leżącymi poniżej poprzez zagęszczanie wibracyjne, lub ubijanie tego betonu.

Mieszanka betonowa powinna być dostarczana w sposób ciągły i układana równomiernie w warstwach grubości 30-40cm.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości >0,75m od powierzchni, na którą spada; w przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8m).

5.2.3 Betonowanie w okresie letnim

Betonowanie w okresie letnim powinno być prowadzone przez Wykonawcę zgodnie wytycznymi zamieszczonymi poniżej.

W okresie letnim Wykonawca powinien ze szczególną uwagą prowadzić prace betoniarskie tak, aby nie dochodziło do pęknięcia lub kruszenia się betonu. W tym okresie beton powinien być umieszczany w konstrukcjach rano lub wieczorem. Wykonawca powinien przestrzegać zaleceń dotyczących pielęgnacji betonu. Szalunki powinny być zabezpieczone przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych zarówno przed jego formowaniem jak i w trakcie wiązania. Wykonawca powinien zabezpieczyć stosowne środki zapewniające utrzymanie jak najniższej temperatury zbrojenia wystającego z betonowanych konstrukcji.

Beton w trakcie formowania powinien mieć temperaturę nie większą niż 32⁰ C. W razie potrzeby Wykonawca powinien schładzać beton .

5.2.4. Zagęszczanie betonu

Wykonawca uważać będzie zagęszczanie betonu za robotę zasadniczego znaczenia której celem jest wytworzenie wodoszczelnego betonu o maksymalnej gęstości i wytrzymałości. Beton powinien być dobrze zagęszczony podczas operacji formowania konstrukcji powinien dokładnie wypełniać przestrzenie wokół zbrojenia, deskowania lub formy. Mechaniczne zagęszczarki wibracyjne powinny być typu zanurzonego. Wszyscy operatorzy obsługujący zagęszczarki powinni być odpowiednio przeszkoleni.

Zagęszczarki wibracyjne powinny być wstawiane do nie zagęszczanego betonu pionowo i w regularnych odstępach. W miejscach, gdzie nie zagęszczany beton jest w warstwie powyżej świeżo zagęszczanego betonu zagęszczarki wibracyjne powinny wchodzić pionowo do 100 mm w poprzednią warstwę betonu.

Wibracje nie powinny być stosowane bezpośrednio na lub przez zbrojenie do sekcji albo warstw betonu które uległy związaniu do stopnia, w którym beton przestaje być plastyczny w trakcie wibrowania. Beton nie może płynąć w deskowaniu na odległości umożliwiające rozdzielanie się składników. Zagęszczarki wibracyjne nie powinny być używane do transportu betonu w szalunku.

Należy uważać aby w wyniku stosowania zanurzonych zagęszczarek wibracyjnych nie naruszyć zbrojenia, już umieszczonego betonu lub wewnętrznych płaszczyzn deskowania. W obszarach o dużym nasyceniu zbrojeniem może być konieczne zastosowanie zagęszczarek ręcznych o małych średnicach. Wykonawca dostarczy zagęszczarki ręczne o odpowiednich rozmiarach dla każdej części robót. Wibracja betonu poprzez bicie młotkami w deskowanie nie jest dozwolone.

Czas zagęszczania powinien być ograniczony do czasu niezbędnie wymaganego i nie powodującego segregacji składników. Nie należy kontynuować zagęszczania z chwilą pojawienia się wody lub nadmiaru zaprawy na zagęszczanej powierzchni.

Nie należy dotykać betonu po zagęszczeniu i uformowaniu konstrukcji. Beton, który uległ częściowemu związaniu przed uformowaniem konstrukcji nie powinien być stosowany i należy go usunąć z konstrukcji.

5.2.5 Pielęgnacja betonu

W trakcie wiązania beton powinien być chroniony przed uszkodzeniami na skutek działania warunków atmosferycznych (bezpośrednie światło słoneczne, deszcz, śnieg albo mróz), płynącej wody lub uszkodzeniami mechanicznymi. W trakcie wiązania betonu wszystkie odkryte powierzchnie powinny być przykryte wilgotnymi matami z juty oraz arkuszami z folii polietylenowej. Maty i folia powinny być mocno przymocowane dookoła krawędzi powierzchni betonowych tak, aby nie uszkodzić wykończonych powierzchni. Tak szybko jak to możliwe maty z juty i folia polietylenowa powinny być obniżone do uzyskania kontaktu z betonem i zabezpieczone w celu zapobiegnięcia penetracji wiatru w przestrzeni poniżej. Maty z juty powinny być cały czas utrzymywane w stanie wilgotnym co należy sprawdzać w przedziałach czasu nie dłuższych niż 6 godzin. Odkryte powierzchnie betonowe powinny być utrzymywane w stanie wilgotnym nie krócej niż 10 dni. .

Podczas bardzo wysokich temperatur, pomimo podjęcia innych środków ochrony konstrukcji betonowych, Wykonawca powinien dokonać ochładzania deskowania wypełnionego betonem poprzez spryskanie wodą. Wszystkie materiały, wyposażenie i woda do pielęgnacji betonu powinny być przygotowane na placu budowy przed przystąpieniem do betonowania.

Przy temperaturze poniżej 5° C betonu nie należy polewać, a wskazane jest osłonić go plandekami zabezpieczającymi przed nadmiernym ochłodzeniem.

5.3. Obciążanie konstrukcji betonowych

Nie dopuszcza się żadnego zewnętrznego obciążania jakiegokolwiek części konstrukcji co najmniej przez 7 dni. Po tym okresie obciążenie konstrukcji jest dopuszczalne po sprawdzeniu siedmiodniowej wytrzymałości betonu.

Konstrukcję można obciążyć pełnym obciążeniem projektowym po 28 dniach i po osiągnięciu wytrzymałości charakterystycznej przez beton.

5.4 Formowanie i wykańczanie powierzchni betonowych

5.4.1 Informacje ogólne

Deskowania powinny być wykonane tak, aby bezpiecznie przenosiły obciążenia występujące w czasie układania i zagęszczania mieszanki betonowej. Deskowanie konstrukcji powinno uwzględniać wszystkie przejścia i podparcia konstrukcji przechodzących i wspartych na szalowanych konstrukcjach betonowych.

5.4.2 Materiały na szalunki

Szalunki tradycyjne z drewna można stosować w przypadku konieczności technicznej i powinny być wykonywane z drewna dobrej jakości, bez sęków i wypaczeń. Grubość drewna na deskowanie nie powinna być mniejsza niż 30mm. Alternatywnie deskowanie może być wykonane z:

- a) metalowych szalunków,
- b) sklejki albo twardej płyty pilśniowej o grubości 5 mm położonej na deskowaniu o grubości, 19mm,
- c) sklejki grubości nie mniejszej niż 18mm. Sklejka albo twarda płyta pilśniowa powinny być impregnowane i gładkie,

5.4.3 Montaż deskowań

Deskowania nie mogą ulegać deformacjom ani przemieszczaniom pod działaniem obciążeń. Deskowanie powinno być wykonane w linii prostej z zachowaniem poziomu i pionu. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe deskowań podano w WTWiORBMB-BO

Deskowania muszą być szczelne, tak aby uniemożliwić wyciekanie nie tylko mieszanki betonowej i zaprawy ale także zaczynu cementowego.

Połączenia deskowań należy wykonać zgodnie z przyjętym systemem. System połączeń winien uwzględniać obciążenia w trakcie wykonywania konstrukcji.

5.4.4 Deskowanie konstrukcji od strony gruntu

Deskowanie konstrukcji od strony gruntu powinno być stosowane do ukształtowania konstrukcji betonowych lub podparć innych konstrukcji zlokalizowanych poniżej poziomu terenu i powinny spełniać wyszczególnione powyżej wymagania dla deskowania za wyjątkiem gładkości płaszczyzn deskowania.

5.4.5 Środki adhezyjne

Całość deskowania winna być oczyszczona a powierzchnie styku z betonem przesmarowane środkiem adhezyjnym. Materiał powodujący szkodliwe oddziaływania na beton oraz przebarwienia betonu nie powinien być używany. Nie można dopuścić do zanieczyszczenia środkami adhezyjnymi przerwy roboczej, prętów zbrojenia i elementów stalowych wbudowanych w konstrukcję.

5.4.6 Otwory technologiczne

Należy zapewnić możliwość oczyszczenia dołu konstrukcji i prawidłowego betonowania i zagęszczania masy betonowej.

5.4.7 Rozdeskowanie konstrukcji

Minimalny czas pomiędzy betonowaniem i rozdeskowaniem dla różnych elementów konstrukcji jest podany w tabeli poniżej. Niezależnie od spełnienia wymagań w tabeli nie zwalnia się Wykonawcy z obowiązku sprawdzenia wytrzymałości betonu przed rozformowaniem.

Okresy demontażu deskowania dla przeciętnej temperatury 4°C lub wyższej podano w tabeli poniżej:

Deskowanie boczne belek, ścian i ław	Deskowanie dolne stropów i belek	
	Dla długości do 3 m	Dla długości powyżej 3 m
3 dni	8 dni	20 dni

W każdym wypadku Wykonawca powinien opóźnić demontaż deskowań jeżeli beton nie osiągnął wystarczającej wytrzymałości.

W przypadkach temperatury poniżej 4°C, czas demontażu deskowania powinny być przedłużony o ilość dni gdy temperatura była niższa niż 4°C.

Alternatywnie, niezależnie od warunków podanych w tabeli, usuwanie deskowań jest możliwe gdy beton osiągnie wytrzymałość. Uszkodzenie betonu w trakcie usuwania deskowań powinno być natychmiast naprawione na koszt Wykonawcy.

5.4.8 Wykańczanie powierzchni betonowych

Wykończenie powierzchni powinno być zgodne z niżej podanymi punktami jeżeli dokumentacja nie mówi inaczej.

- a) Zewnętrzne i wewnętrzne powierzchnie powyżej poziomu terenu (za wyjątkiem powierzchni poziomych), powierzchnie w kontakcie z cieczami łącznie z kanałami ściekowymi powinny posiadać powierzchnię samoistnie gładką po usunięciu deskowania.
- b) powierzchnie poniżej poziomu terenu: tekstura powierzchni może odzwierciedlać użyte deskowania.
- c) Powierzchnie poziome: Powierzchnie poziome dna zbiorników winny być zatarte packą stalową na gładko (blichowane).
- d) Krawędzie elementów: Krawędzie elementów powinny posiadać skosy 20 mm na 20mm.
- e) Wszystkie powierzchnie: Wszystkie powierzchnie nie powinny posiadać pęknięć, raków, widocznych rozwarstwień kruszywa, itp.

5.4.9 Tolerancje wykonania konstrukcji betonowych

Wykonanie deskowania i betonowanie powinny być takie aby konstrukcja betonowa nie wymagała żadnych poprawek, powierzchnie powinny być gładkie a beton dobrze zagęszczony. Wymiary konstrukcji powinny być zgodne z założeniami projektu.

5.4.10 Usuwanie usterek na powierzchniach betonowych

Jakiegokolwiek drobne wady powierzchni powinny być naprawione natychmiast po zakończeniu rozdeskowania i pielęgnacji. Środki naprawcze mogą obejmować, ale nie powinny się ograniczać do:

- a) Otwory zostawiane w konstrukcji dla powiązania deskowania powinny zostać oczyszczone z usunięciem luźnych odprysków materiału. Powierzchnia powinna zostać przygotowana do naprawy. Naprawa winna zostać dokonana przy pomocy zaprawy naprawczej.
- b) Wklęsnięcia, raki i przebarwienia betonu i inne wady mogą być oczyszczane i zatarte zaprawą cementową natychmiast po usunięciu deskowania.
- c) Wszelkie nierówności mogą być zeszlifowane i naprawione zaprawą.
- d) Małe ubytki i szczeliny powinny być rozkute prostopadle do lica betonu na głębokość co najmniej 25 mm i wypełnione zaprawą naprawczą

5.5 Zbrojenie konstrukcji betonowych

5.5.1 Typy, jakość i magazynowanie

Zbrojenie konstrukcji betonowych powinno składać się ze stalowych prętów. Stal zbrojeniowa winna być gładka lub żebrowana zgodnie z normą PN-89/H-84023 i PN-82/H-93215. Dostarczoną na plac budowy partię stali zbrojeniowej należy podać kontroli, sprawdzając zgodność atestu z zamówieniem oraz cechami oznaczonymi na załączonych metrykach. Należy sprawdzić wygląd, powierzchnię, wymiary, oraz prostoliniowość prętów w wiązkach. Odchylenia prętów od linii prostej nie powinny być większe niż 5 mm na 1 m długości. Powierzchnia prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy, naderwań i rdzy. Pręty nie mogą być zanieczyszczone w szczególności tłuszczami, bitumami lub farbami.

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana na półkach lub regałach z podziałem na średnice.

5.5.2 Montaż zbrojenia

Gotowe do wbudowania pręty i elementy zbrojenia powinny być na składowisku zgrupowane w wiązki lub paczki oraz wyposażone w trwałą informację o numerze pręta lub elementu, średnicy i długości, klasę i znak stali. Zbrojenie winno być zamontowane i ustabilizowane na miejscu oraz powinno zachować niezmienną pozycję w trakcie betonowania.

Poprawny układ i stabilizacja zbrojenia uzyskiwana jest poprzez prawidłowe wiązanie, rozpieranie, wieszaki i przekładki dystansowe. Pręty powinny być wiązane w ich poprawnej pozycji przy pomocy drutu wiązałkowego. Oprócz innych wymagań, zbrojenie powinno być ustalone w taki sposób, który zabezpieczy podparcie i rozparcie na obciążenia które mogą wystąpić podczas budowy.

W czasie układania zbrojenia w deskowaniu należy zamontować odpowiednią liczbę dystansowników z betonu lub tworzyw sztucznych, zapewniające wymaganą grubość otulenia.

Otulina betonu winna być zgodna z obowiązującymi przepisami tj. PN/B-03264 oraz PN-EN 206 w zależności od warunków środowiskowych oraz wymogami projektu.

Odstęp pomiędzy dwoma równoległymi prętami za wyjątkiem zakładów nie powinien być mniejszy niż rozmiar kruszywa + 5mm.

Zbrojenie wystające z elementów konstrukcji i narażone na działanie warunków atmosferycznych powinno być zabezpieczone w celu przeciwdziałania korozji.

5.5.3 Odbiór zbrojenia przed betonowaniem

Całe zbrojenie, po zmontowaniu, powinno być odebrane przez inspektora nadzoru przed przystąpieniem do betonowania. Niedopuszczalne jest betonowanie przed odbiorem zbrojenia. Podczas kontroli przy odbiorze zbrojenia należy sprawdzić:

- Zgodność z projektem wymiarów i usytuowania zbrojenia,
- Prawdliwość wykonania połączeń prętów ,
- Długość zakotwień prętów łączonych na zakład oraz ich rozmieszczenie,
- Grubość otuliny prętów,
- Sztywność i stabilność zmontowanego zbrojenia,
- Czystość powierzchni prętów.

5.6 Prefabrykowane elementy żelbetowe

Prefabrykaty betonowe i żelbetowe powinny spełniać wymagania dokumentacji technicznej i stosownej normy. Wszystkie elementy prefabrykowane powinny posiadać numer identyfikacyjny z datą wykonania oraz certyfikat Przewóz prefabrykatów na budowę dozwolony jest po spełnieniu jednego z następujących warunków:

- Sezonowania 28 dni po wytworzeniu, lub
- Po osiągnięciu wytrzymałości transportowej.

Zamontowane prefabrykaty powinny posiadać jednakowy kolor i fakturę na widocznych powierzchniach.

5.10 Izolacje powierzchni betonowych zewnętrznych.

Izolację powierzchni betonu na styku z gruntem należy wykonać powłoką Abizol R+2P zgodnie z PN-69/B-10260.

6. KONTROLA JAKOŚCI WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH

6.1 Kontrola jakości wyrobów.

Wszystkie wyroby do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom norm , aprobatom technicznym , ST, dokumentacji projektowej oraz muszą posiadać certyfikaty zgodności lub świadectwa jakości producentów. Parametry mechaniczne i fizyczne muszą być zgodne z wymogami odnośnych norm , zaleceń dokumentacji projektowej.

6.2. Kontrola jakości wykonania robót

Kontroli jakości wykonania robót należy dokonać poprzez porównanie wykonania robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz wymaganiami poszczególnych norm lub aprobat technicznych. Zakres badań i pomiarów:

- prawidłowości wykonania zbrojenia konstrukcyjnego
- jakości betonu pod względem jego zagęszczenia , jednolitej struktury , widocznych wad wymiarów uszkodzeń (raki , rysy skurczowe itp.)

6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMARU ROBÓT

Zasady przedmiarowania robót należy przyjmować z publikacji zawierających kosztorysowe normy nakładów rzeczowych

Jednostkami przedmiaru i obmiaru są:

- kg – montaż zbrojenia
- m² - deskowanie
- m³ – objętość betonów i żelbetów określonych marek,
- szt – typowe przejścia szczelne
- szt – dostarczenie i montaż elementów prefabrykowanych
- m – uszczelnienie szczelin dylatacyjnych,
- m² – izolacja powierzchni betonu

8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT

Odbiorowi częściowemu podlegają roboty ulegające zakryciu i zanikające. Jakość robót ocenia się na podstawie dokumentacji projektowej obowiązujących norm i wyników badań. Odbiór końcowy następuje po całkowitym

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

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA PRAC TOWARZYSZĄCYCH

Prace towarzyszące należy uwzględnić w narzucie kosztów pośrednich

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Normy.

1.	PN-EN 196, PN-EN 197-1:2002/A1:2005	Cement portlandzki
2.	PN-88/B-04300	Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.
3.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
4.	PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu.
5.	PN-76/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia zawartości zanieczyszczeń.
6.	PN-EN –1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
7.	PN—91/B-06716/Az1/2001	Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne(Zmiana Az1).
8.	PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
9.	PN-EN 206-1:2003/A1:2005	Beton .Część 1:Wymagania , właściwości , produkcja i zgodność
10.	BN-78/6736-02	Beton zwykły. Beton towarowy.
11.	PN-EN 206-1:2003/A1:2005	Beton – Część 1: Wymagania i właściwości, produkcja i zgodność.
12.	PN-85/B-01805	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Ogólne zasady ochrony.
13.	PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
14.	PN-B-24620:1998/Az1:2004	Lepiki , masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
15.	PN-69/B-10260	Izolacje bitumiczne – wymagania i badania przy odbiorze

10.2. Inne dokumenty

WTWiORBM-BO	Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom-I. Budownictwo ogólne. Część I.
-------------	---