

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne	Budowa ciągu pieszo-rowerowego na osiedle Pierekały w Czarnej Białostockiej	145
-------------------------------------	---	-----

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D - 03.01.04

PRZEPUSTY STALOWE „HEL-COR” POD KORONĄ DROGI

**Budowa ciągu pieszo – rowerowego na odc. od ul. Kościelnej do osiedla Pierekały
w Czarnej Białostockiej**

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne	Budowa ciągu pieszo-rowerowego na osiedle Pierekały w Czarnej Białostockiej	146
-------------------------------------	---	-----

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne	Budowa ciągu pieszo-rowerowego na osiedle Pierekały w Czarnej Białostockiej	147
-------------------------------------	---	-----

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem przepustów stalowych „HEL-COR” pod koroną drogi.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem przepustu z rur stalowych spiralnie karbowanych „HEL-COR” pod koroną drogi i obejmują:

- **Przepust z blachy "HEL-COR" o średnicy 120 cm na podsypce ułożonej luźno o gr. 5 cm oraz podbudowie z żwiru o gran. 0-32 mm o gr. 30 cm, o długości 14,86 m, jedna złączka, ścięcie końców do skosu skarpy, zabezpieczenie antykorozyjne ocynk + powłoka polimerowa, blacha gr. 2 mm**

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Przepust - obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego, pieszego.

1.4.2. Przepust rurowy - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z rur betonowych, żelbetowych lub stalowych.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustów, objętych niniejszą SST są:

- materiały na ławy fundamentowe – kruszywo,
- materiały izolacyjne,
- rury stalowe spiralnie karbowane HEL-COR,
- złączki dostosowane do wymiarów rury,
- podsypka wspierająca o gran. 0 – 20 mm,
- zasypka - kruszywo mrozo odporne np. żwir, pospółka, mieszanka żwirowa o gran. 0- 32 mm.

2.3. Materiały na ławy fundamentowe

Część przelotowa przepustu ma być posadowiona na:

- ławie fundamentowej z mieszanki żwirowej o gran. 0-32 mm.

2.4. Rury stalowe spiralnie karbowane HEL-COR

Rury HEL-COR stosuje się do budowy przepustów dla wszystkich klas obciążeń drogowych pod warunkiem zachowania minimalnego naziomu, który określa się wg wzoru:
 $(\text{Średnica} / 8) + 20 \text{ (cm)}$.

Rury łączy się za pomocą stalowych złączek opaskowych. W zależności od średnicy rury stosuje się różne rodzaje złączek Rury HEL-COR produkowane są w standardowych odcinkach 6 m, 7 m i 8 m.

Żądana długość ustalona została przez projektanta. Wszelkie skosy, ścięcia do skarp wykonywane są u producenta dlatego też, bardzo ważne jest określenie w momencie składania zamówienia, wszelkich istotnych parametrów geometrycznych rury, wielkości naziomu, klasy obciążeń, sposobu zabezpieczenia antykorozyjnego.

Rury HEL-COR produkowane są z blach cynkowanych, alucynkowanych lub pokrytych warstwą polimerową Trenchcoat w kręgach. Zabezpieczenie antykorozyjne blach odbywa się w sposób ciągły, a minimalna grubość powłoki wynosi 42 µm. Dodatkowe zabezpieczenie tzw. złożony system można uzyskać przez pokrycie powierzchni rury warstwą 200 µm powłoki malarskiej, Via – Coat epoxi lub Trenchcoating. Odbywa się to u producenta w wytwórni.

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne	Budowa ciągu pieszo-rowerowego na osiedle Pierekały w Czarnej Białostockiej	148
-------------------------------------	---	-----

2.5. Podsypka wspierająca

Rodzaje kruszyw na podsypkę wspierającą:

- przepuszczalne, wolne od zbryleń, zmarzliny, nierównomierne uziarnienie, zagęszczalne, nieagresywne pH 6 – 8 (najlepiej ok. 7) wolne od elementów organicznych, frakcja 0 – 20 mm, przewodność > 10 000 Ohm-cm.

2.6. Zasyпка

Rodzaje kruszyw na zasypkę:

- przepuszczalne, wolne od zbryleń, zmarzliny, nierównomierne uziarnienie, zagęszczalne, nieagresywne pH 6 – 8 (najlepiej ok. 7) wolne od elementów organicznych, frakcja 0 – 32 mm, przewodność > 10 000 Ohm-cm.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonywania przepustów

Wykonawca przystępujący do wykonania przepustu i ścianki czołowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparki do wykonywania wykopów głębokich,
- sprzętu do ręcznego wykonywania płytkich wykopów szerokoprzestrzennych,
- żurawi samochodowych,
- betoniarek,
- innego sprzętu do transportu pomocniczego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport kruszywa

Kamień i kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

Sposoby zabezpieczania wyrobów kamiennych podczas transportu powinny odpowiadać BN-67/6747-14 [37].

4.2.2. Transport cementu

Transport cementu powinien być zgodny z BN-88/6731-08 [36].

Przewóz cementu powinien odbywać się dostosowanymi do tego celu środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, uszkodzeniem opakowania i zanieczyszczeniem.

4.2.3. Transport stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniową można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed powstawaniem korozji i uszkodzeniami mechanicznymi.

4.2.4. Transport mieszanki betonowej

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z normą PN-B-06250 [8].

Czas transportu powinien spełniać wymóg zachowania dopuszczalnej zmiany konsystencji mieszanki uzyskanej po jej wytworzeniu.

4.2.5. Transport drewna i elementów deskowania

Drewno i elementy deskowania należy przewozić w warunkach chroniących je przed przemieszczaniem, a elementy metalowe w warunkach zabezpieczających przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

4.2.2. Transport rur

Rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości. Rury powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i przed zarysowaniem powłoki antykorozyjnej.

4.2.3. Rozładunek rur i obchodzenie się z nimi

Spiralnie karbowane rury ocynkowane przy rozładunku nigdy nie powinna być zrzucana bezpośrednio ze skrzyni ładunkowej samochodu lecz powinna być stoczona lub rozładowana dźwigiem (przy użyciu zawiesi pasowych) tak, aby uchronić warstwy galwaniczne lub malarskie przed uszkodzeniem. Należy również uważać przy wkładaniu rury do wykopu aby nie uszkodzić jej. Rury o długości ponad 8 m i o dużej grubości ścianki powinny być montowane przy użyciu

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne	Budowa ciągu pieszo-rowerowego na osiedle Pierekały w Czarnej Białostockiej	149
-------------------------------------	---	-----

podwójnego lub potrójnego zawiesia po to by uniknąć nadmiernych naprężeń miejscowych w rurze, które mogłyby uszkodzić szew lub spawy.

Zasypkę należy składować w przyzmach w odległości nie mniejszej niż 2,0 m od rury.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu budowy w zakresie:

- odwodnienia terenu budowy w zakresie i formie uzgodnionej z Inżynierem,
- regulacji cieku na odcinku posadowienia przepustu według dokumentacji projektowej lub SST,
- czasowego przełożenia koryta cieku do czasu wybudowania przepustu wg dokumentacji projektowej, SST lub wskazówek Inżyniera.

5.3. Roboty ziemne

5.3.1. Wykopy

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być zgodna z SST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

Ściany wykopów winny być zabezpieczone na czas robót wg dokumentacji projektowej, SST i zaleceń Inżyniera. W szczególności zabezpieczenie może polegać na:

- stosowaniu bezpiecznego nachylenia skarp wykopów,

Szerokość wykopu powinna być taka, aby:

- kolumna naziomu znajdująca się po bokach rury miała również fundament jak pod rurą,
- zapewnić możliwość zagęszczania właściwym sprzętem minimum 0,60 m od boku rury,

Należy zwrócić uwagę na właściwe odprowadzenie wody z wykopu, a w trudnych przypadkach stabilizować podłoże, np. za pomocą tłucznia (grunty kurzawkowe).

Przy mechanicznym wykonywaniu wykopu powinna być pozostawiona niedobrana warstwa gruntu, o grubości co najmniej 20 cm od projektowanego dna wykopu. Warstwa ta powinna być usunięta ręcznie lub mechanicznie z zastosowaniem koparki z oprzyrządowaniem nie powodującym spulchnienia gruntu.

Odchyłki rzędnej wykonanego podłoża od rzędnej określonej w dokumentacji projektowej nie może przekraczać +1,0 cm i -3,0 cm.

Na budowie należy ocenić, czy podłoże, na którym ma spoczywać rura, nie stanowi słabych gruntów, takich jak glina, torfy, namuły itp. Obszary w których znajdują się słabe grunty, dają nierównomierne podparcie i mogą powodować przesunięcia rury oraz jej nierównomierne osiadanie po zakończeniu budowy. Dlatego też należy usunąć materiał o słabej lub o nierównomiernej nośności i zastąpić go odpowiednio zagęszczonym materiałem dającym równomierne podparcie. Przyjmuje się, że nośność podłoża powinna wynosić 200 kPa. Przy występowaniu słabego podłoża należy zastosować geotekstylię.

5.4. Umocnienie wlotów i wylotów

Umocnienie wlotów i wylotów należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową lub SST. Umocnieniu podlega dno oraz skarpy rowu.

W zależności od rodzaju materiału użytego do umocnienia, wykonanie robót powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w SST D-06.01.01 „Umocnienie powierzchniowe skarp i rowów”.

5.5. Ławy fundamentowe pod przepustami

Ławy fundamentowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST.

Dopuszczalne odchyłki dla ław fundamentowych przepustów wynoszą:

- a) różnice wymiarów ławy fundamentowej w planie: ± 5 cm,
- b) różnice rzędnych wierzchu ławy: ± 2 cm.

Różnice w niwelicie wynikające z odchyłek wymiarowych rzędnych ławy, nie mogą spowodować spiętrzenia wody w przepuscie.

5.6. Roboty betonowe

5.6.1. Wykonanie mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa dla betonowych elementów konstrukcji przepustów powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-06250 [8].

Urabialność mieszanki betonowej powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawibrowaniu bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na powierzchni.

Urabialność powinna być dostosowana do warunków formowania, określonych przez:

- kształt i wymiary elementu konstrukcji oraz ilość zbrojenia,
- zakładaną gładkość i wygląd powierzchni betonu,
- sposoby układania i zagęszczania mieszanki betonowej.

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne	Budowa ciągu pieszo-rowerowego na osiedle Pierekały w Czarnej Białostockiej	150
-------------------------------------	---	-----

Konsystencja powinna być nie rzadsza od plastycznej, badana wg normy PN-B-06250 [8]. Nie może ona być osiągnięta przez większe zużycie wody niż to jest przewidziane w składzie mieszanki. Zaleca się sprawdzanie doświadczalne urabialności mieszanki betonowej przez próbę formowania w warunkach zbliżonych do rzeczywistych.

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie może przekraczać: 2 % w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających i od 4,5 do 6,5 % w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

Recepta mieszanki betonowej może być ustalona dowolną metodą doświadczalną lub obliczeniowo-doświadczalną zapewniającą uzyskanie betonu o wymaganych właściwościach.

Do celów produkcyjnych należy sporządzić receptę roboczą, uwzględniającą zawilgocenie kruszywa, pojemność urządzenia mieszającego i sposób dozowania.

Zmiana recepty roboczej musi być wykonana, gdy zajdzie co najmniej jeden z poniższych przypadków:

- zmiana rodzaju składników,
- zmiana uziarnienia kruszywa,
- zmiana zawilgocenia wywołująca w stosunku do poprzedniej recepty roboczej zmiany w całkowitej ilości wody zarobowej w 1 m³ mieszanki betonowej przekraczającej $\pm 5 \text{ dcm}^3$.

Wykonanie mieszanek betonowych musi odbywać się wyłącznie w betoniarkach przeciwbieżnych lub betonowniach. Składniki mieszanki wg recepty roboczej muszą być dozowane wagowo z dokładnością:

$\pm 2 \%$ dla cementu, wody, dodatków,

$\pm 3 \%$ dla kruszywa.

Objętość składników jednego zarobu betoniarki nie powinna być mniejsza niż 90 % i nie może być większa niż 100 % jej pojemności roboczej.

Czas mieszania zarobu musi być ustalony doświadczalnie, jednak nie powinien on być krótszy niż 2 minuty.

Konsystencja mieszanki betonowej nie może różnić się od konsystencji założonej (wg recepty roboczej) więcej niż $\pm 20 \%$ wskaźnika Ve-Be. Przy temperaturze 0° C wykonywanie mieszanki betonowej należy przerwać, za wyjątkiem sytuacji szczególnych, w uzgodnieniu z Inżynierem.

5.6.2. Wykonanie zbrojenia

Zbrojenie powinno być wykonane wg dokumentacji projektowej, wymagań SST i zgodnie z postanowieniem PN-B-06251 [9].

Zbrojenie powinno być wykonane w zbrojarni stałej lub poligonowej.

Sposób wykonania szkieletu musi zapewnić niezmienną geometryczną szkieletu w czasie transportu na miejsce wbudowania. Do tego celu zaleca się łączenie węzłów na przecięciu prętów drutem wiązkowym wyżarzonym o średnicy nie mniejszej niż 0,6 mm (wiązanie na podwójny krzyż) albo stosować spawanie. Zbrojenie musi zachować dokładne położenie w czasie betonowania. Należy stosować podkładki dystansowe prefabrykowane z zapraw cementowych albo z materiałów z tworzywa sztucznego. Niedopuszczalne jest stosowanie podkładek z prętów stalowych. Szkielet zbrojenia powinien być sprawdzony i zatwierdzony przez Inżyniera.

Sprawdzeniu podlegają:

- średnice użytych prętów,
- rozstaw prętów - różnice rozstawu prętów głównych w płytach nie powinny przekraczać 1 cm, a w innych elementach 0,5 cm,
- rozstaw strzemion nie powinien różnić się od projektowanego o więcej niż $\pm 2 \text{ cm}$,
- różnice długości prętów, położenie miejsc kończenia ich hakami, odcięcia - nie mogą odbiegać od dokumentacji projektowej o więcej niż $\pm 5 \text{ cm}$,
- otuliny zewnętrzne utrzymane w granicach wymagań projektowych bez tolerancji ujemnych,
- powiązanie zbrojenia w sposób stabilizujący jego położenie w czasie betonowania i zagęszczania.

5.6.3. Wykonanie deskowań

Przy wykonaniu deskowań należy stosować zalecenia PN-B-06251 [9] dla deskowań drewnianych i ew. BN-73/9081-02 [42] dla - stalowych.

Deskowanie powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i powinno zapewnić sztywność i niezmienną układ oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem mieszanką betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczyć wyciek zaprawy i możliwość zniekształceń lub odchył w wymiarach betonowej konstrukcji. Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich mieszanką betonową powinny być obficie zlewane wodą.

5.6.4. Betonowanie i pielęgnacja

Elementy przepustów z betonu powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST oraz powinny odpowiadać wymaganiom:

- a) PN-B-06250 [8] w zakresie wytrzymałości, nasiąkliwości i odporności na działanie mrozu,
- b) PN-B-06251 [9] i PN-B-06250 [8] w zakresie składu betonu, mieszania, zagęszczania, dojrzewania, pielęgnacji i transportu.

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż + 5° C. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze niższej niż 5° C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszance betonowej temperatury + 20° C w chwili jej układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne	Budowa ciągu pieszo-rowerowego na osiedle Pierekały w Czarnej Białostockiej	151
-------------------------------------	---	-----

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-B-32250 [24].

Dopuszcza się inne rodzaje pielęgnacji po akceptacji Inżyniera.

Rozformowanie konstrukcji, jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, może nastąpić po osiągnięciu przez beton co najmniej 2/3 wytrzymałości projektowej.

5.7. Układanie rur przepustu

5.7.1. Podsypka wspierająca

Obciążenia stale i zmienne poprzez efekt przysklepiania przekazywane są na zasypkę po bokach rury oraz na warstwę bezpośrednio pod rurą. Grunt nośny pod rurą stanowiący fundament musi zapewnić jednorodne przenoszenie powstałych nacisków zarówno w kierunku równoległym jak i poprzecznym w stosunku do rury. Za podsypkę uważa się tę część fundamentu, która jest w bezpośrednim styku z dolną częścią rury. Pod rury HEL-COR wykonuje się płaską podsypkę o grubości od 5 cm do 15 cm o gran. 0 – 20 mm. Górna warstwa gr. Około 5 cm powinna być wykonana z relatywnie luźnego materiału, tak aby karby mogły osiąść w podsypce. Materiał, który znajduje się w pobliżu rury nie powinien zawierać cząstek większych niż 32 mm, zmarzliny, cząstek gliniastych, organicznych lub innego niestosownego materiału.

5.7.2. Układanie i łączenie rur HEL-COR

Do łączenia rur używa się zwykle opasek stalowych. Opaski łączą końce rur i zachodzą zakładkowo na każdą z rur w równym stopniu. Śruby zaciskające lub inne sposoby łączenia ściągają opaskę mocno wokół końców rur dając jednorodną i ciągłą konstrukcję. Należy pamiętać aby wszystkie układane rury były ułożone w linii oraz zgodnie ze spadkiem tak aby uniknąć trudności w prawidłowym zamocowaniu opasek.

W przypadku rur powlekanych powierzchnie styku rury ze złączką mogą wymagać zastosowania smaru – oleju roślinnego lub roztworu mydła. Pozwoli to na lepsze zaciśnięcie złączki (szczególnie w niskich temperaturach). Daje to silniejsze połączenie. Po uszkodzeniu warstwy pokrycia należy pomalować miejsce uszkodzenia stosownym materiałem na zimno przed rozpoczęciem zasypywania rury.

Złączki zakłada się na koniec rury w pozycji otwartej tak, aby mogły przyjąć kolejny koniec rury. Kolejną rurę dostawia się do końca poprzedniej, na której założona jest złączka z odstępem nie większym niż 5 mm. Po sprawdzeniu zbieżności końców rury; dopasowaniu rury do złączki oraz po stwierdzeniu braków zanieczyszczeń zakłada się śruby i zaciska złączkę. W przypadku większych średnic dobrze jest zastosować złączkę dwuczęściową. Jej montaż powinien być wykonany tak aby miejsce połączenia wypadło w połowie wysokości przekroju rury. Przy złączkach jednoczęściowych (opaskowych) połączenie powinno znajdować się w najwyższym punkcie przekroju rury. Należy pamiętać, że prawidłowe wykonanie zasypki, jej zagęszczenie i dobór kruszywa zapobiega rozmywaniu kruszywa.

5.7.3. Zasypka przepustu

Dobra współpraca gruntu z rurą wymaga dobrego wykonania zagęszczenia kruszywa wokół rury. Wymogi co do wyboru i układania zasypki wokół rury w wielu aspektach podobne są do wymogów stawianych nasypom drogowym. Jednakże różnica w wymaganiach ujawnia się z uwagi na to, że przepust może generować większe parcie poziome niż grunt znajdujący się w nasypie w którym nie ma rury przepustu. Dlatego też, grunt otaczający przepust musi być dobrze zagęszczony. Zasypka wokół rury zwykle powinna wykraczać poza obwód rury na szerokość równą jej rozpiętości po każdej ze stron, a ponad rurę do minimum 30 cm. W przypadku ograniczeń wymiarów wykopów minimalna zasypka od ścian rury powinna wynieść nie mniej niż 60 cm. Moduł edometryczny zasypki powinien wynosić minimum 20 000 kPa..

Rodzaj kruszywa na zasypkę podano w pkt. 2.5.

Materiał zasypki powinien być materiałem ziarnistym aby zapewnić dobre właściwości konstrukcyjne. Piaski, żwiry rzeczne, mieszanki żwirowo – piaskowe, wyrobiskowe oraz gruboziarniste o frakcji 0 – 32 mm są zwykle wystarczające i nadają się do zagęszczenia w każdych warunkach pogodowych. Grunty bardzo drobnoziarniste mogą infiltrować do wnętrza rury w miejscu złączki i należy ich unikać w przypadku gdy występuje wysoki poziom wód gruntowych.

Dla zapewnienia dobrej pracy grunt powinien być zagęszczony do wskaźnika zagęszczenia $\geq 0,94$ wg próby Proctora normalnego (w bezpośrednim otoczeniu rury) oraz $\geq 0,97$ w pozostałej strefie poza rurą.

Do zagęszczania w strefie pachwinowej rury (tam gdzie jest trudny dostęp) stosuje się krawędziaki o przekroju 5 x 10 cm. Ręczne ubijaki zagęszczające warstwy poziome nie powinny być lżejsze niż 9 kg i posiadać powierzchnię ubijaka nie większą niż 15 x 15 cm. Zwykle ubijaki uliczne mogą być zbyt lekkie. Do zagęszczania w strefie pachwinowej można również używać ubijaków mechanicznych (np. młoty wibracyjne z końcówką do zagęszczania). Większość zagęszczarek może być z powodzeniem użyta z wyjątkiem miejsc o ograniczonym dostępie. Należy je jednak stosować z rozważą obejmując całą powierzchnię zagęszczanej warstwy. Ogólnie przyjmuje się, że użyty sprzęt mechaniczny (np. walce wibracyjne) powinien pracować w takiej odległości aby nie uszkodzić rury (sprzęt ciężki w odległości $\geq 1,0$ m od rury).

Materiał zasypki wokół rury powinien być układany warstwami o grubości od 15 do 30 cm obustronnie po bokach rury, a następnie dobrze zagęszczony. Układanie musi być wykonane symetrycznie, aby wysokość zasypki była taka sama po obu stronach rury (dopuszcza się różnicę w wysokości równą jednej warstwie).

Aby uniknąć miejsc niezagęszczonych w pobliżu rury należy kierować się zasadą ruchu sprzętu równoległe do ścian rury.

Na końcach ściętych rury do skarpy traci się sztywność pierścieniową. Te końce działają jak wspornikowe ściany oporowe i mogą nie przenieść parcia, które powstaje od ciężkiego sprzętu zagęszczającego. Zaleca się więc użycie lekkiego sprzętu do

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne	Budowa ciągu pieszo-rowerowego na osiedle Pierekały w Czarnej Białostockiej	152
-------------------------------------	---	-----

zagęszczania gruntu na końcówkach. Dodatkowo celem uniknięcia deformacji przekroju zaleca się pionowe usztywnienie konstrukcji.

Pierwsze warstwy zasypki bezpośrednio nad rurą powinny być zagęszczone lekkim sprzętem.

5.7.4. Ruch technologiczny na budowie

Obciążenia od ruchu technologicznego na budowie mogą wywoływać obciążenia przekraczające projektowe. Jeśli można spodziewać się takich obciążeń, wtedy należy zastosować nad rurą dodatkowy tymczasowy nasyp, który pozwoli na ruch górą. Jeżeli wielkość ruchu technologicznego przewyższa wielkość obciążeń projektowych ruch technologiczny nad konstrukcją wymaga zastosowania minimum 1,20 m naziomu. Należy uważać aby nie uszkodzić go poprzez powstanie kolein.

5.7.5. Posadowienie pod wodą

W miejscach gdzie nie można odciąć strumienia wody najpowszechniejszą praktyką jest montaż na zewnątrz i wstawienie poprzez stoczenie lub wstawienie rury w miejsce wbudowania.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola prawidłowości wykonania robót przygotowawczych i robót ziemnych

Kontrolę robót przygotowawczych i robót ziemnych należy przeprowadzić z uwzględnieniem wymagań podanych w punkcie 5.2 i 5.3.

6.3. Kontrola robót betonowych i żelbetowych

W czasie wykonywania robót należy przeprowadzać systematyczną kontrolę składników betonu, mieszanki betonowej i wykonanego betonu wg PN-B-06250 [8], zgodnie z tablicą 6.

Kontrola zbrojenia polega na sprawdzeniu średnic, ilości i rozmieszczenia zbrojenia w porównaniu z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami PN-B-06251 [9].

Tablica 6. Zestawienie wymaganych badań betonu w czasie budowy według PN-B-06250 [8]

Lp.	Rodzaj badania	Metoda badania wg	Termin lub częstość badania
1	Badania składników betonu		
	1.1. Badanie cementu - czasu wiązania - stałości objętości - obecności grudek	PN-B-19701 [21]	bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
	1.2. Badanie kruszywa - składu ziarnowego - kształtu ziarn - zawartość pyłów mineralnych - zawartości zanieczyszczeń obcych - wilgotności	PN-B-06714-15[15] PN-B-06714-16[16] PN-B-06714-13[14] PN-B-06714-12[13] PN-B-06714-18[17]	każdej dostarczonej partii każdej dostarczonej partii każdej dostarczonej partii każdej dostarczonej partii bezpośrednio przed użyciem
	1.3. Badanie wody	PN-B-32250 [24]	przy rozpoczęciu robót oraz w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
	1.4. Badanie dodatków i domieszek	Instrukcja ITB 206/77 [43]	
2	Badania mieszanki betonowej - urabialności - konsystencji - zawartości powietrza w mieszance betonowej	PN-88/B-06250 [8]	przy rozpoczęciu robót przy proj.recepty i 2 razy na zmianę roboczą przy ustalaniu recepty oraz 2 razy na zmianę roboczą
3	Badania betonu		
	3.1. Badanie wytrzymałości na ściskanie na próbkach	PN-88/B-06250 [8]	przy ustalaniu recepty oraz po wykonaniu każdej partii betonu
	3.2. Badania nieniszczące betonu w konstrukcji	PN-B-06261 [10] PN-B-06262 [11]	w przypadkach technicznie uzasadnionych
	3.3. Badanie nasiąkliwości	PN-B-06250 [8]	przy ustalaniu recepty, 3 razy w czasie wykonywania konstrukcji ale nie rzadziej

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne		Budowa ciągu pieszo-rowerowego na osiedle Pierekały w Czarnej Białostockiej		153
			niż raz na 5000m ³ betonu	
	3.4. Badanie odporności na działanie mrozu	PN-B-06250 [8]	przy ustalaniu recepty 2 razy w czasie wykonywania konstrukcji, ale nie rzadziej niż raz na 5000 m ³ betonu	
	3.5. Badanie przepuszczalności wody		przy ustalaniu recepty, 3 razy w czasie wykonywania konstrukcji ale nie rzadziej niż raz na 5000 m ³ betonu	

6.5. Kontrola wykonania umocnienia rowów przy wlotach i wylotach przepustu

Umocnienie rowów przy wlotach i wylotach należy kontrolować wizualnie, sprawdzając ich zgodność z dokumentacją projektową.

6.6. Kontrola wykonania ławy fundamentowej

Przy kontroli wykonania ławy fundamentowej należy sprawdzić:

- rodzaj materiału użytego do wykonania ławy,
- usytuowanie ławy w planie,
- rzędne wysokościowe,
- grubość ławy,
- zgodność wykonania z dokumentacją projektową.

6.7. Kontrola kształtu konstrukcji

W trakcie zasypywania konstrukcji mogą wystąpić trzy rodzaje przemieszczeń:

- wypiętrzenie – wywołane przez parcie boczne od gruntu zagęszczanego,
- wyboczenie – wywołane przez niesymetryczne obciążenie rury zasypką lub zróżnicowane zagęszczenie zasypki na jednej ze stron,
- przesunięcia poziome rury poprzez niesymetryczne wypełnianie zasypką.

Dopuszcza się maksymalne przemieszczenie lub ugięcie miejscowe rzędu 2 % średnicy rury. Kontrola odkształcenia polega na zawieszeniu pionu w paru miejscach u korony rury. Odległość pionu od dna rury rzędu 50 – 75 mm, pozwala na łatwy pomiar odkształceń pionowych rury w trakcie zagęszczania.

Jeżeli trakcie zagęszczania wystąpi wyboczenie rury na jedną ze stron, można temu zaradzić poprzez nasypanie i zagęszczenie zasypki jednostronnie, tzn. po stronie na którą wystąpiło wyboczenie. Jeżeli nastąpi wypiętrzenie rury, wtedy należy odejść ze sprzętem zagęszczającym z dala od rury, bądź ją dociążyć, ewentualnie zastosować obydwie z w/w rozwiązań.

Jeżeli działania korygujące nie dają efektu lub jeśli odkształcenia przekraczają zalecane granice, wtedy należy wymienić część lub całość zasypki. O ile odkształcenie nie było nadmierne, rura stalowa odzyska swój uprzedni kształt, po usunięciu zasypki.

6.8. Kontrola rur HEL-COR

Przed zasypaniem rur należy sprawdzić czy:

- nie została uszkodzona warstwa antykorozyjna,
- został zachowany projektowany spadek podłużny,
- prawidłowo połączono rury.

6.9. Kontrola zagęszczenia zasypki

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- pomiary grubości warstwy wykonywanej zasypki oraz materiału z jakiego jest wykonywana,,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m (metr), przy kompletnym wykonaniu przepustu,

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne	Budowa ciągu pieszo-rowerowego na osiedle Pierekały w Czarnej Białostockiej	154
-------------------------------------	---	-----

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie wykopu,
- wykonanie ław fundamentowych,

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m kompletnego przepustu obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie wykopu wraz z odwodnieniem,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie fundamentu kruszywowego,
- wykonanie zasypki z zagęszczeniem warstwami, zgodnie z dokumentacją projektową,
- umocnienie skarp na wlotach i wylotach przepustu,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1.	PN-B-01080	Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie wg własności fizyczno-mechanicznych
2.	PN-B-02356	Tolerancja wymiarowa w budownictwie. Tolerancja wymiarów elementów budowlanych z betonu
3.	PN-B-04101	Materiały kamienne. Oznaczenie nasiąkliwości wodą
4.	PN-B-04102	Materiały kamienne. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią
5.	PN-B-04110	Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie
6.	PN-B-04111	Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego
7.	PN-B-06711	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych
8.	PN-B-06250	Beton zwykły
9.	PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
10.	PN-B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie
11.	PN-B-06262	Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka SCHMIDTA typu N
12.	PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
13.	PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
14.	PN-B-06714-13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych
15.	PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego
16.	PN-B-06714-16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn
17.	PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości
18.	PN-B-06714-34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej
19.	PN-B-11112	Kruszywo mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
20.	PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe
21.	PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
22.	PN-B-23010	Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
23.	PN-B-24622	Roztwór asfaltowy do gruntowania
24.	PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
25.	PN-C-96177	Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco
26.	PN-D-95017	Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste
27.	PN-D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
28.	PN-D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne	Budowa ciągu pieszo-rowerowego na osiedle Pierekały w Czarnej Białostockiej	155
29. PN-H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu	
30. PN-M-82010	Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych	
31. PN-M-82121	Śruby ze łbem kwadratowym	
32. PN-M-82503	Wkręty do drewna ze łbem stożkowym	
33. PN-M-82505	Wkręty do drewna ze łbem kulistym	
34. PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania	
35. BN-87/5028-12	Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym	
36. BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie	
37. BN-67/6747-14	Sposoby zabezpieczenia wyrobów kamiennych podczas transportu	
38. BN-79/6751-01	Materiały izolacji przeciwwilgociowej. Papa asfaltowa na taśmie aluminiowej	
39. BN-88/6751-03	Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych	
40. BN-69/7122-11	Płyty pilśniowe z drewna	
41. BN-74/8841-19	Roboty murowe. Mury z kamienia naturalnego. Wymagania i badania przy odbiorze	
42. BN-73/9081-02	Formy stalowe do produkcji elementów budowlanych z betonu kruszywowego. Wymagania i badania	

10.2. Inne dokumenty

43. Instrukcja ITB 206/77. Instrukcja stosowania pyłów lotnych do betonów kruszywowych.
44. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe. IBDiM - 1994 r.
45. Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych. GDDP, Warszawa, 1990 r.

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne	Budowa ciągu pieszo-rowerowego na osiedle Pierekały w Czarnej Białostockiej	156
-------------------------------------	---	-----