

D - 03.00.00 ODWODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO**SPIS SPECYFIKACJI:**

D-03.01.02 PRZEPUSTY STALOWE Z BLACHY FALISTEJ	3
D-03.02.01A REGULACJA PIONOWA STUDZIENEK	15
D-03.02.01B KANALIZACJA DESZCZOWA. PRZYKANALIKI Z WYLOTEM NA SKARPE	21
D-03.03.01 SĄCZKI PODŁUŻNE	25
D-03.05.01B BUDOWA ZBIORNIKÓW RETENCYJNYCH.....	31

D-03.01.02**PRZEPUSTY STALOWE Z BLACHY FALISTEJ****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową przepustów ze spiralnie karbowanych rur stalowych pod koroną drogi, w ramach rozbudowy węzła Obwodowej Trójmiasta (droga ekspresowa S6) z ul. Kartuską (droga krajowa nr 7).

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1, zgodnie z Specyfikacją D-M-00.00.00 – „Wymagania Ogólne”.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem przepustów pod koroną drogi ze spiralnie karbowanych rur stalowych.

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, przeprowadzenia ruchu kołowego, pieszego albo dla przejścia zwierząt.
- 1.4.2. **Przepust ze spiralnie karbowanej rury stalowej** – konstrukcja przepustu drogowego wykonanego z stalowych rur spiralnych utworzonych z odpowiednio wyprofilowanej w karby, blachy stalowej.
- 1.4.3. **Przepust rurowy** – przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z rur.
- 1.4.4. **Złączka do rur** – element służący do połączenia dwóch odcinków rur, przy montażu przepustu.
- 1.4.5. **Element zaciskowy** – opaska zaciskowa lub śruba zaciskająca złączkę, przy łączeniu dwóch odcinków rur.
- 1.4.6. **Pozostałe określenia** podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z zamieszczonymi w Specyfikacji D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.4

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-M-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 Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustów, objętych niniejszą Specyfikacją Techniczną są:

- rury stalowe spiralnie karbowane wraz z łącznikami,
- drobnowymiarowe prefabrykowane elementy betonowe do umocnienia skarp i rowów poza przepustem,
- grunt do konstrukcji ławy fundamentowej i zasypki przepustu: żwir, pospółka lub mieszanki żwirowe o granulacji 0/31.5mm,
- kostka kamienna grub. 8cm,
- geotkanina separacyjno-wzmacniająca zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- geowłóknina separacyjna zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- inne materiały, np. darnina, trawa, humus, zaprawa cementowa, piasek itp.

Materiały do budowy konstrukcji przepustu oraz związane z nimi zasady konstruowania przepustu z tych materiałów, muszą posiadać dokument dopuszczający do stosowania (aprobatę techniczną), wydany przez upoważnioną jednostkę.

2.3. Rury stalowe spiralnie karbowane wraz ze złączami montażowymi

Rury stosowane do przepustów wykonane są z odpowiednio wyprofilowanej w karby blachy stalowej, przez spiralne jej skręcenie w kręgi i sprasowanie połączenia. Przekrój karbu zależny jest od wielkości średnicy rury i ma za zadanie zwiększenie sztywności rury oraz wymuszenie współpracy rury z otaczającym ją gruntem.

Wszystkie elementy tworzące przepust z rur muszą być zabezpieczane antykorozyjnie u producenta. Rury stalowe o wymiarach karbu 68x13mm, 100x20mm i 125x26mm powinny być zabezpieczane standartowo warstwą cynku o

grubości 42 μ m, dlatego należy zabezpieczyć je dodatkowo powłoką polimerową tzw. Trenchcotingiem, dwustronnie, gdzie grubość jednostronnego zabezpieczenia powinna wynosić około 250 μ m.

Blacha konstrukcyjna, powinna być produkowana ze stali Fe PO2 zgodnej ze szwedzką normą SS-EN 10142, dostarczaną z certyfikatem SS-EN 10204 oraz spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość na rozciąganie $R_{m \min} = 270\text{MPa}$
- granica plastyczności $R_{e \min} = 140\text{MPa}$,
- wydłużenie $A_{80 \min} = 22\%$

Należy stosować rury stalowe spiralne, karbowane o wymiarach zamieszczonych w tablicy 1.

Tablica 1. Zestawienie właściwości stosowanych rur stalowych

Średnica [m]	Pow. przekroju wewnętrznego [m ²]	Grubość blachy [mm]
1,00	0,78	2,0
1,50	1,77	2,7

Poprzeczne złącza montażowe powinny być tak wykonywane, aby uzyskać ciągłe zespolenie odcinków rury w formie nieprzerwanej linii, wolnej od nierówności.

Łączniki powinny być wykonane ze stali o takich parametrach (jakość, grubość) jak rura przepustu.

Sposób izolacji i uszczelnienia połączeń powinien być zgodny z zaleceniami producenta i zaakceptowany przez Inżyniera.

Dopuszcza się zastosowanie rur CC-GRP zgodnie z Normą PN-EN 14364.

2.4. Materiały do wykonania umocnień skarp, oraz rowów poza przepustem

Materiały do umocnienia skarp, rowów itp. powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ze ST D-06.01.01, i powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- kostki kamienne grubości 8cm, zgodnie z ST D-05.03.01. „Nawierzchnia z kostki kamiennej”,
- darnina, trawa, wg ST D-06.01.01 „Umocnienie skarp, rowów i ścieków.”

2.5. Kruszywo do ławy fundamentowej i zasypki przepustu

Do wykonania ławy fundamentowej i zasypki należy stosować mieszanek kruszywa naturalnego o właściwościach podanych w Tablicy 2. Odczyn pH gruntu powinien wynosić od 6 do 8.

Tablica 2. Właściwości kruszyw do ławy fundamentowej i zasypki przepustu

Cecha gruntu	Wymaganie	Norma
Zawartość cząstek: większych od 120mm mniejszych od 0,075mm mniejszych od 0,02mm	0 < 15 < 3	PN-88/B-04481
CBR po 4 dobach nasycania wodą, z obciążeniem 0,003 MPa, przy zagęszczeniu równym 95% wg normalnej metody Proctora: • wskaźnik CBR, % pęczniecie, %	> 30 < 0,5	PN-S-02205:1998 załącznik A
Zawartość części organicznych I_{om} , %	< 2%	PN-88/B-04481
Kapilarność bierna H_{kb} , m	< 1,0	PN-60/B-04493
Wskaźnik plastyczności	nieplastyczne	PN-88/B-04481
Wskaźnik wodoprzepuszczalności k_{10}	>8 m/dobę	PN-76/8950-03
Wskaźnik piaskowy	>40	BN-64/8931-01
Wskaźnik różnoziarnistości	$\geq 4,5$	

2.6. Elementy prefabrykowane

Wymiary elementów i ich cechy wytrzymałościowe powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją.

Elementy prefabrykowane powinny odpowiadać wymaganiom ST 06.01.01 „Roboty wykończeniowe”.

Prefabrykaty powinny posiadać aprobaty techniczne. Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

2.7. Geosyntetyki

Geotkanina polipropylenowa stosowana jako wzmocnienie fundamentu przepustu powinna posiadać aprobatę techniczną i odpowiadać parametrom przedstawionym w tablicy 2a:

Tablica 2a. Wymagane parametry mechaniczne i hydrauliczne geotkaniny z polipropylenu o wytrzymałości 60/60 i 120/120kN/m

Lp.	Właściwość	jednostka	wymagania		metody badań wg
			60/60	120/120	
1.	Masa powierzchniowa, minimum	g/cm ²	287	580	PN-EN 965:1999
2.	Grubość przy nacisku 2 kPa, minimum	mm	1,2	1,69	PN-EN 954-1:1999
3.	Wytrzymałość na rozciąganie, minimum: - wzdłuż pasma - wszerz pasma	kN/m kN/m	64,5 61,8	120,0 120,0	PN ISO 10319:1996
4.	Wydłużenie względne przy obciążeniu maksymalnym, maksimum: - wzdłuż pasma - wszerz pasma	% %	20,7 10,5	19,0 11,0	
5.	Wytrzymałość na przebicie (metoda CBR) (x-s), minimum	kN	7,21	13,0	
6.	Charakterystyczny wymiar porów O ₉₀ , maksimum (przesiew na sucho)	µm	200	200	BS 6906 Part 2
7.	Przepływ wody prostopadły do płaszczyzny geotkaniny, minimum	l/m ² /s	17	15	BS 6906 Part 3

Geowłóknina do oddzielenia fundamentu od słabego podłoża (warstwa separacyjna) powinna być wykonana z materiału o dużej odkształcalności, zapewniającego swobodny przepływ wody.

Do wykonania robót należy użyć geowłókniny barwy białej, z ciętych włókien polipropylenowych łączonych mechanicznie metodą igłowania, poddanej dwustronnej, powierzchniowej obróbce termicznej. Wymagane parametry mechaniczne i hydrauliczne geowłókniny podano w tablicy 2b.

Tablica 2b. Wymagane parametry mechaniczne i hydrauliczne geowłókniny

Parametr	Wartość	Metoda badania
Masa powierzchniowa [g/m ²]	200	
Wytrzymałość na rozciąganie [kN/m] ¹ • wszerz pasma • wzdłuż pasma	≥ 12,5 ≥ 10,5	PN-ISO 10319:1996
Odształcenie przy zerwaniu [%] ² • wszerz pasma • wzdłuż pasma	65 65	PN-ISO 10319:1996
Opór na przebicie CBR [N]	≥ 2150	PN-EN ISO 12236:1998
Umowny wymiar porów O ₉₀ [mm] ³	0,12	Pr PN-EN ISO 12956
Grubość przy nacisku 2 kPa [mm] ⁴	1,6	PN-EN 964-1:1999
Przepływ wody prostopadły do płaszczyzny geowłókniny [10 ⁻³ m/s] przy obciążeniu ⁵ : • 2 kPa • 200 kPa	2,0 0,3	Pr IBDiM PB-TG-02/2000

¹) wyznaczona przy poziomie ufności 95%

²) dopuszczalne odchylenia od podanych wymaganych wartości nie mogą przekraczać ±23%

³) dopuszczalne odchylenia od podanych wymaganych wartości nie mogą przekraczać ±30%

⁴) dopuszczalne odchylenia od podanych wymaganych wartości nie mogą przekraczać ±20%

⁵) dopuszczalne odchylenia od podanych wymaganych wartości nie mogą przekraczać ±30%

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 3.

Wykonawca przystępujący do wykonania przepustu z rur stalowych spiralnych, karbowanych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparki do wykonywania wykopów,
- żurawi samochodowych do podnoszenia rur, drabiny, rusztowania przenośne, rusztowania na samochodach itp.,
- sprzęt zagęszczający, zależny od wielkości otworu przepustu i wielkości zasypki przepustu: ubijaki ręczne, zagęszczarki mechaniczne, płyty wibracyjne, różne typy walców,
- igłofiltry,
- pasy parciane do rozładunku rur.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 4.

4.2. Transport materiałów.

4.2.1. Transport rur spiralnie karbowanych, stalowych blach karbowanych, rur polietylenowych i elementów łączących

Transport elementów konstrukcyjnych oraz ich załadunek i wyładunek musi być wykonany starannie tak, aby nie uszkodzić fabrycznej powłoki ochronnej. Nie wolno uderzać elementami konstrukcyjnymi o twarde i ostre przedmioty oraz nie wolno ich ciągnąć po gruncie. W czasie transportu rury i blachy karbowane powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się w skrzyni środka transportu.

Śruby, nakrętki, podkładki należy przewozić w opakowaniach producenta zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi. W przypadku stosowania do transportu palet, opakowania powinny być zabezpieczane przed przemieszczaniem się, np. za pomocą taśmy stalowej lub folii termokurczliwej.

4.2.2. Transport elementów prefabrykowanych

Elementy kamienne do umocnienia powierzchni wokół przepustu można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Sposób wykonania przepustów musi być zgodny z wymaganiami producenta.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 5.

5.2. Zakres robót

Zakres robót wykonywanych przy budowie przepustu obejmuje:

- projekt odwodnienia wykopu pod przepust,
- jeśli konieczne obejmuje także:
 - przełożenie cieku istniejącego,
 - ułożenie przepustu tymczasowego,
 - uzyskanie wymaganych uzgodnień,
 - koszty tymczasowego zajęcia terenu oraz inne opłaty,
- wykonanie wykopu z jego odwodnieniem (np. przy pomocy igłofiltrów, drenaży z zastosowaniem ścianek szczelnych),
- regulację cieku,
- ułożenie geosyntetyków (jeśli występuje),
- wykonanie fundamentu pod przepust (jeśli występuje),
- montaż przepustu ze rur stalowych spiralnych karbowanych zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- wykonanie zasypki przepustu,
- zasypanie dna przepustu dla zwierząt zgodnie z rysunkami,
- umocnienie wylotu i skarp nad przepustem,

Przepusty montuje się z rur stalowych spiralnie karbowanych, dostarczonych przez producentów wraz z kompletem elementów łączących.

Przepusty układa się na odpowiednio wyprofilowanym i zagęszczonym fundamencie z kruszywa i geotkaniny zgodnie z punktem 5.6 i Dokumentacją Projektową.

Zasypka wokół przepustu podlega ściśle określonemu sposobowi wykonania wg punktu 5.4.2, w celu zachowania kształtu przepustu.

Umocnienie wlotów i wylotów przepustów zostaną wykonane wg ST 06.01.01 „Roboty wykończeniowe”.

5.3. Roboty przygotowawcze

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu budowy w zakresie:

- odwodnienia terenu budowy w zakresie i formie uzgodnionej z Inżynierem,

- regulacji cieką na odcinku posadowienia przepustu według Dokumentacji Projektowej,
 - czasowego przełożenia koryta cieką do czasu wybudowania przepustu w sposób akceptowany przez Inżyniera,
- Projektowana oś przepustu powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.
- Urządzenie odprowadzające wodę należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

5.4. Roboty ziemne

5.4.1. Wykopy

Metoda wykonania robót powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu, zaleca się wykonywanie wykopu szerokoprzestrzennego.

Wymiary wykopu powinny być dostosowane do wymiarów budowli w planie i w przekroju zgodnie z Dokumentacją Projektową. Ściany wykopów winny być zabezpieczone na czas robót.

Zabezpieczenie może polegać na:

- stosowaniu bezpiecznego nachylenia skarp wykopów,
- podparciu lub rozparciu ścian wykopów w przypadku gruntów nawodnionych,

W wykopach o ścianach podpartych lub rozpartych należy przestrzegać żeby:

- a) górne krawędzie bali przyściennych wystawały na wysokość 10 - 15cm ponad teren,
- b) rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- c) krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawi,

Do podparcia lub rozparcia ścian wykopów można stosować drewno, elementy stalowe lub inne materiały zaakceptowane przez Inżyniera. Przy mechanicznym wykonywaniu wykopu powinna być pozostawiona niedobrana warstwa gruntu, o grubości co najmniej 20cm 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 mogą przekraczać +0cm i -2,0cm.

W przypadku występowania wody gruntowej w wykopie należy wykonać odwodnienie wykopu (np. przy pomocy igłofiltrów, drenaży z zastosowaniem ścianek szczelnych).

5.4.2. Zasyпка przepustu

Jako materiał zasyпки przepustu należy stosować kruszywo spełniające wymagania punktu 2.5.

Zасыpywanie i zagęszczanie pod pachwinami to ważne kroki w procedurze wypełniania zasypką. Materiał użyty pod pachwinami musi silnie i trwale przylegać do powierzchni konstrukcji.

Karbowane konstrukcje stalowe jako sprężyste owale podtrzymywane są przez otaczający grunt i wraz z nim współpracują. Stąd też grunt otaczający jest integralną częścią systemu konstrukcyjnego. Dlatego tak ważne jest wykonanie zasyпки z odpowiedniego materiału i w odpowiedni sposób.

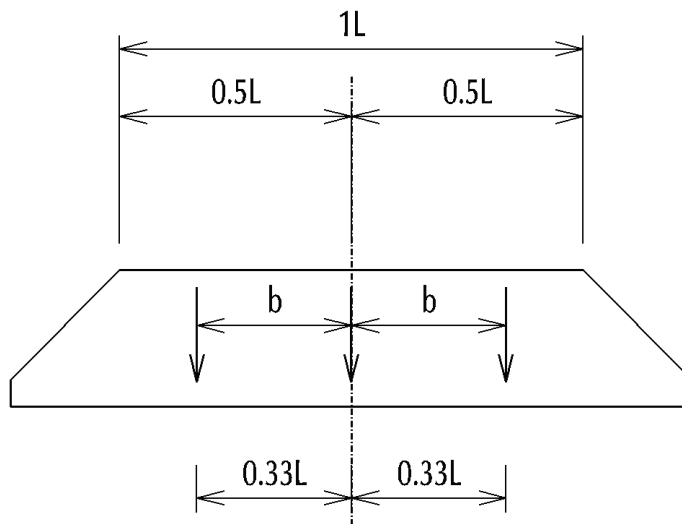
Przed przystąpieniem do zasypywania należy sprawdzić wymiary konstrukcji. W trakcie procesu zasypywania konstrukcji należy prowadzić bieżącą kontrolę odkształceń pionowych, poziomych oraz ukośnych. Zazwyczaj dokonuje się tego przy użyciu pionów zawieszonych u wierzchołka konstrukcji. Liczba pionów w danym przekroju uzależniona jest od średnicy i długości. Dla konstrukcji o średnicy do 4.0m wymagany jest jeden pion w środku.

Na długości konstrukcji powinny one znajdować się zawsze w środku długości oraz symetrycznie względem osi w miejscach określonych wg poniższej zależności:

- | | | |
|-------|--------------------------------------|---------------------|
| - dla | $L \leq 10.0\text{m}$ | $1/3 L < b < 1/2 L$ |
| - dla | $10.0\text{m} < L \leq 20.0\text{m}$ | $1/3 L < b < 1/2 L$ |
| - dla | $L > 20.0\text{m}$ | $b=10.0\text{m}$ |

Gdzie: L – długość konstrukcji górą
b – odległość między pionami

Lokalizację pionów podano na rysunku 1.



Rysunek 1. Lokalizacja pionów kontrolnych na długości przepustu

Układanie i zagęszczanie zasyпки należy przeprowadzać przy uwzględnieniu następujących zasad:

1. Wywrotki lub rozkładarki powinny wysypywać zasypkę równomiernie po obu stronach konstrukcji - w odpowiedniej odległości od konstrukcji.
2. Równiarki lub spycharki powinny rozmieszczać zasypkę w równych warstwach o grubości 20 cm w sposób symetryczny tak, aby różnica wysokości między warstwami po bokach konstrukcji nie była większa niż wysokość jednej warstwy,
3. Obszar podpachwinowy należy obsypywać ręcznie, ponieważ jest trudny do zapełnienia i zagęszczenia i nie może być zaniedbany. Należy upewnić się, żeby nie było pustek oraz słabych miejsc pod pachwinami. Po obu stronach konstrukcji należy usypać zasypkę i następnie za pomocą łopat obsypywać obszar podpachwinowy.
4. Zagęszczenie zasyпки przy rurach przepustu należy prowadzić ręcznie za pomocą ubijaków chodnikowych a obszar podpachwinowy za pomocą krawędziaków lub innego podobnego sprzętu.
5. Obszar nie przylegający bezpośrednio do rur można zagęszczać przy pomocy płyty wibracyjnej. Odległość poruszania się płyt wibracyjnych od rur należy dobrać doświadczalnie w taki sposób, aby nie powodować deformacji i przesunięć rur oraz nie uszkodzić powłoki antykorozyjnej. Aby uniknąć miejsc nie zagęszczonych w pobliżu konstrukcji należy kierować się zasadą ruchu sprzętu równoległe do ścian konstrukcji.
6. Podczas zęszczania należy na bieżąco kontrolować kształt rury czy konstrukcji. W przypadku jej deformacji odkopać (zgodnie z wytycznymi producenta) i na nowo przystąpić do zagęszczania
7. W odległości powyżej 1,0m może być używany dowolny sprzęt zagęszczający.
8. Wysokość naziomu przepustów określone są na rysunkach szczegółowych Dokumentacji Projektowej. Zagęszczenie zasyпки nad rurą czy konstrukcją do wysokości naziomu 0,6m wykonywać płytą wibracyjną. Przy naziomie o wysokości powyżej 0,6m i przy podbudowie z kruszywa łamanego należy używać walców. Zastosowanie walców wibracyjnych nad rurą i w bezpośrednim sąsiedztwie jest niedopuszczalne.

Przed przystąpieniem do wykonywania kolejnej warstwy zasyпки należy upewnić się, czy poprzednia została zagęszczona do żądanej wartości.

Warstwy zagęszczone muszą być wykonane przynajmniej do szerokości równej średnicy rury lub w przypadku wykopu do jego skarp i naturalnej linii terenu.

Wszelkie zmiany w wymiarach konstrukcji lub jej przesunięcie ostrzegają, że cięższy sprzęt musi pracować w odległości większej od ścian przepustu.

Aby zapewnić odpowiedni odpływ wody ponad koroną konstrukcji należy wyprofilować spadki naziomu nad konstrukcją lekko w kierunku końca przepustu (bez użycia ścianek czołowych). Ułatwi to również wykonanie nadsypki nad koroną.

Wskaźniki zagęszczenia zasyпки powinny wynosić $I_s \geq 1.00$ wg normalnej próby Proctora (w bezpośrednim otoczeniu rury) a w pozostałej strefie poza rurą wg D-02.03.01. Wskaźniki zagęszczenia wierzchniej warstwy zasyпки, ostatnie 20cm, powinien wynosić $I_s \geq 1.03$.

5.5. Umocnienie wlotów i wylotów przepustów oraz skarp i dna rowów

Umocnienie wlotów i wylotów przepustów oraz skarp i dna rowów należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz ze w specyfikacją ST D-06.01.01 „Umocnienie skarp, rowów i ścieków oraz rekultywacja terenu”. Skarpy i przeciwskarpy przy wlocie (wylocie) przepustu należy umocnić kostką betonową gr. 8 cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 gr. 5cm zgodnie z Dokumentacją Projektową. Skarpę przylegającą bezpośrednio do rur przepustu przy wlocie i wylocie należy umocnić kostką betonową gr. 8cm na podsypce cementowo – piaskowej 1:4 o grubości 5cm.

5.6. Ławy fundamentowe pod przepustami

Wykonanie wykopu powinno odpowiadać wymaganiom ST D-02.01.01 „Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych”. Przy wykonywaniu ławy fundamentowej należy sprawdzić podłoże w wykopie. Stopień zagęszczenia gruntu rodzimego powinien być większy $I_d \geq 0.66$ ($I_s \geq 0.97$). W przypadku nie uzyskania wymaganych parametrów gruntu należy wykonać sondowanie (maksymalnie 2 sondy na przepust), a następnie metodą uzgodnioną z Inżynierem, wykonać wzmocnienie podłoża.

Ławy fundamentowe powinny być wykonane z warstw mieszanki kruszywa naturalnego w zależności od warunków gruntowo – wodnych ze zbrojeniem geotkaniną lub bez zgodnie z Rysunkami.

Ławy fundamentowe dla przepustów z rur polietylenowych HDPE należy wykonać na całej długości przepustu z mieszanki kruszywa naturalnego $0 \div 31.5$ mm grubości 0.4 m i szerokości $2 \times D$ (D – średnica nominalna przepustu). Ławę należy wykonać w otoczeniu geotkaniny wymienionej w punkcie 2.7.

W przypadku zastosowania zbrojenia, geotkaninę należy zakotwić w gruncie szpilkami dwuramiennymi o długości 60 cm. Przy układaniu w jednej linii podłużnej tkaniny z kilku rolek należy układać je na zakładkę o szerokości 50 cm a połączenie zakotwić w gruncie szpilkami dwuramiennymi jak wyżej. Dolną warstwę geotkaniny należy ułożyć szerzej od projektowanej szerokości fundamentu a następnie zawinąć i połączyć z warstwą górną za pomocą szpilek dwuramiennych.

Po ułożonej geotkaninie nie może odbywać się jakiegokolwiek ruch maszyn czy pojazdów.

Warstwę mieszanki z kruszywa naturalnego należy zagęszczać do wskaźnika zagęszczenia $I_s = 0.98$ wg normalnej próby Proctora.

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

5.7. Montaż przepustu z rur stalowych spiralnie karbowanych

Montaż przepustu może być wykonany wyłącznie przez wyszkolony personel techniczny i przebiegać ściśle według instrukcji montażu producenta przepustów oraz winien być przedstawiony w Programie Zapewnienia Jakości co najmniej 30 dni przed rozpoczęciem robót i zaakceptowany przez Inżyniera.

Do łączenia rur należy używać opasek stalowych. Opaski łączą końce rur i winny zachodzić zakładkowo na każdą z rur w równym stopniu. Śruby zaciskające lub inne sposoby łączenia muszą ściągać opaskę wokół końców rur dając jednorodną i ciągłą konstrukcję. Wszystkie układane rury powinny być ułożone w linii prostej oraz zgodnie ze spadkiem tak, aby uniknąć trudności w prawidłowym zamocowaniu opasek.

W przypadku rur powlekanych powierzchnie styku rury ze złączką wymagają zastosowania smaru – oleju roślinnego lub roztworu mydła. Pozwala to na lepsze zaciśnięcie złączki (szczególnie w niskich temperaturach). Daje to silniejsze połączenie.

Należy zastosować złączkę dwuczęściową. Jej montaż powinien być wykonany tak, aby miejsce połączenia wypadało w połowie wysokości przekroju 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 4 mm. Po sprawdzeniu zbieżności końców rur, dopasowaniu rury do złączki oraz po stwierdzeniu braków zanieczyszczeń zakłada się śruby i zaciska złączkę.

Przy uszkodzeniu warstwy pokrycia należy pomalować miejsce uszkodzenia stosownym materiałem na zimno, uzgodnionym z Inżynierem przed rozpoczęciem zasypanywania konstrukcji.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 5.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed rozpoczęciem robót fundamentowych należy wykonać dodatkowe badania podłoża (dwa sondowania) do głębokości minimum 3 m od spodu fundamentu.

Lokalizację sondowań ustali Wykonawca w uzgodnieniu z Inżynierem. Wyniki sondowań należy przekazać Inżynierowi.

Co najmniej 14 dni przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji:

- aprobatę techniczną na rury stalowe spiralnie karbowane, rury polietylenowe HDPE wraz z łącznikami, śruby, nakrętki, podkładki itp., wydaną przez uprawnioną jednostkę,
- aprobatę techniczną na geotkaninę polipropylenową,
- wyniki badań kruszywa do wykonywania zasypek.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1 Kontrola robót przygotowawczych i wykopów

Kontrolę robót przygotowawczych i wykopu pod przepust należy przeprowadzić z uwzględnieniem wymagań określonych w punktach 5.3 i 5.4.

6.3.2. Kontrola wykonania łąwy fundamentowej

Przy kontroli wykonania łąwy fundamentowej należy sprawdzić:

- rodzaj materiału użytego do wykonania łąwy (geotkaniny i mieszanki kruszywa naturalnego),
- usytuowanie łąwy w planie, co 10m w 2 punktach przekroju,
- rzędne wysokościowe, co 10m w 2 punktach przekroju,
- grubość łąwy, co 10m i w przypadkach wątpliwych,
- zagęszczenie w 2 punktach na przepust,
- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową.

Dopuszczalne tolerancje wykonania łąw fundamentowych przepustów wynoszą:

- różnice wymiarów łąwy fundamentowej w planie $\pm 5\text{cm}$,
- różnice rzędnych wierzchu łąwy $\pm 2\text{cm}$.

Różnice w niwielecie wynikające z odchyłek wymiarowych rzędnych łąwy, nie mogą spowodować spiętrzenia wody w przepuscie.

6.3.3. Badania rur stalowych i HDPE oraz łączników

Badania niepełne:

Badania niepełne należy wykonywać dla każdego przepustu.

Badania obejmują sprawdzenie wyglądu zewnętrznego, kształtu i wymiarów rur wraz ze szwami, łączników oraz sprawdzenie dostarczonych wyników badań grubości powłok antykorozyjnych wykonanych przez producenta.

Badania pełne:

Badania pełne może zlecać Inżynier w przypadkach wątpliwych.

Badania obejmują sprawdzenie następujących właściwości:

- wytrzymałości szwu – wyniki dostarczone wraz z materiałem przez producenta,
- jakości i grubości opasek łączących,
- właściwości rur stalowych wg Tablicy 3,
- właściwości pokryć antykorozyjnych rur stalowych wg Tablicy 4

Tablica 3. Wymagania wobec rur stalowych spiralnie karbowanych

Lp.	Właściwość	Wymagana wartość	Metoda badania
1	Odchylenia średnicy rur od nominalnej wartości	1,5 % wymiaru średnicy	Procedura IBDiM-TWm-11/97
2	Deformacja średnicy wewnętrznej rury po zabudowie w gruncie	0,5 % wymiaru średnicy	Procedura IBDiM-TWm-11/97
3	Maksymalna deformacja średnicy rury przy pełnym powrocie do nominalnego wymiaru po odciążeniu	20,0 % wymiaru średnicy	Procedura IBDiM-TWm-11/97
4	Stan powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej	bez zarysowań, uszkodzeń	Procedura IBDiM -TWm-10/97

Tablica 4. Typy pokryć antykorozyjnych wraz z minimalnymi wymaganiami dla rur spiralnie karbowanych

Typ zabezpieczenia	Metoda badania	Wymagania				
		Ciężar, [g/m] obustronnie		Grubość [μm]		Przyczepność [MPa]
		Pomiar w jednym punkcie	Pomiar w trzech punktach	Pomiar w jednym punkcie	Pomiar w trzech punktach	
Cynkowanie na gorąco (standard)	PN-EN 1461:2000 PN-EN ISO 2808:2000 ASTM D 1005	540	600	36	42	-
Trenchcoating		-	-	-	250*	min. 4
Via-Coat Epoxi		-	-	-	200*	min. 4

* dochodzą grubości warstwy metalicznej (zabezpieczenia standardowego)

6.3.4. Kontrola montażu przepustu.

Wykonanie montażu przepustu powinno być zgodne z zaleceniami instrukcji montażu dostarczonej przez producenta.

Kontrola montażu przepustu powinna uwzględniać sprawdzenie:

- prawidłowości łączenia rur,
- sposobu umieszczania łączników,
- poprawności dokręcania śrub, siła dokręcenia – minimum 350 - 400 Nm (należy dokręcać kluczem dynamometrycznym),
- prawidłowości posadowienia przepustu na fundamencie – w przypadku przeniesienia przepustu z miejsca montażu znajdującego się poza miejscem ostatecznej lokalizacji przepustu,
- geodezyjnej inwentaryzacji w miejscach charakterystycznych w oparciu o współrzędne.

6.3.5. Kontrola pokryć antykorozyjnych

Izolację powierzchni zewnętrznej lub wewnętrznej przepustu należy sprawdzić przez oględziny i badania:

- jednolitości i ciągłości powłoki na powierzchni przepustu,
- grubości powłoki izolacyjnej wg tablicy 4, na polecenie Inżyniera w przypadkach wątpliwych.

6.3.6. Kontrola wykonania zasyпки przepustu

Kontrola wykonania zasyпки przepustu powinna być zgodna z zaleceniami instrukcji wykonania przepustu dostarczonej przez producenta oraz z wymaganiami punktu 5.4.

Kontrola wykonania zasyпки przepustu powinna uwzględniać sprawdzenie:

- dokładności ułożenia pierwszej warstwy zasyпки, wpływającej na należytą stabilizację dolnych naroży przepustu,
- prawidłowości wykonania następnych warstw zasyпки, z uwzględnieniem grubości układanych warstw,
- wskaźnika zagęszczenia kruszywa dla każdej warstwy minimum 2 punkty na stronę,
- poprawności wykonania zasyпки i prowadzenia zagęszczania zasyпки w bezpośrednim otoczeniu przepustu, ze zwróceniem uwagi na nie uszkodzanie konstrukcji przepustu i jego powłoki ochronnej,
- właściwości użytych materiałów do zasyпки, wg punktu 2.5, jedno badanie na przepust,
- powierzchni wykonywanej zasyпки,
- nieodkształcalności wymiarów wewnętrznych przepustu pod wpływem działania zasyпки, dopuszczalne tolerancje podano w punkcie 6.3.3.

6.3.7. Kontrola wykonania umocnienia skarpy nad przepustem i rowów oraz wlotu i wylotu przepustu

W czasie wykonywania umocnienia skarp nad przepustem i rowów należy przeprowadzić następujące badania, dla:

- muru z wielootworowych płyt żelbetowych, badania objęte Specyfikacją D-06.01.01 „Umocnienie skarp, rowów i ścieków”,
- umocnienia dna wylotu przepustu kostką betonową:
 - ocena wizualna zgodności z Dokumentacją Projektową,
 - wskaźnik zagęszczenia podłoża pod kostką powinien wynosić 0,98 wg normalnej próby Proctora – jedno badanie na stronę każdego przepustu,
 - szerokość i długość umocnienia zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją +10cm –5cm,
 - równość górnej powierzchni umocnienia (nierówności nie mogą powodować spiętrzenia wody),
 - dokładność wypełnienia szczelin (wypełnienie powinno być całkowite).

- c) umocnienia rowu przez humusowanie, obsianie i darniowanie, badania objęte Specyfikacją D-06.01.01 „Umocnienie skarp, rowów i ścieków”.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru przy wykonywaniu przepustów z blachy faliste jest:

- metr [m] przewodu przepustu danego typu i średnicy z blachy falistej spiralnie karbowanej,

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg punktu 6, dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonany wykop,
- wykonane podłoże pod przepust,
- wykonane fundamenty,
- przepust na podłożu lub kruszywie,
- ew. wykonana izolacja przepustu.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1m przepustu danego typu i średnicy z blachy falistej spiralnie karbowanej obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- jeśli zachodzi konieczność:
 - przełożenie cieku istniejącego,
 - ułożenie przepustu tymczasowego,
 - uzyskanie wymaganych uzgodnień,
 - koszty tymczasowego zajęcia terenu oraz inne opłaty,
- projekt odwodnienia wykopu,
- wykonanie wykopu wraz z jego odwodnieniem (np. przy pomocy igłofiltrów, drenaży z zastosowaniem ścianek szczelnych),
- zabezpieczenie wykopów przed dostępem osób postronnych,
- transport gruntu do miejsca wbudowania lub na odkład,
- wyprofilowanie korony drogi, rowów, skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- wyprofilowanie i zagęszczenie podłoża pod fundament zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wbudowanie mieszanki kruszywa z warstwowym zagęszczeniem zgodnie ze Specyfikacją
- ułożenie geotkaniny wraz z zakotwieniem zgodnie ze Specyfikacją
- montaż przepustu zgodnie z Rysunkami i Specyfikacją,
- zabezpieczenie antykorozyjne przepustu.
- wykonanie zasypki przepustu i dna przepustu zgodnie z wymaganiami Rysunków i Specyfikacji lub wykonanie zasypki w dnie rowu przy przejściach dla zwierząt,
- zagęszczenie zasypki warstwami zgodnie z wymaganiami Specyfikacji
- wykonanie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w Specyfikacji,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|----------------------|---|
| 1. PN-ISO 10319 | Geotekstylia. Badania wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek. |
| 2. PN-ISO 12956 | Geotekstylia i wyroby pokrewne. Wyznaczanie charakterystycznej wielkości porów. |
| 3. PN-ISO 11058 | Geotekstylia i wyroby pokrewne. Wyznaczanie wodoprzepuszczalności w kierunku prostym do powierzchni wyrobu, bez obciążenia. |
| 4. PN-B-06050 | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne. |
| 5. PN-88/B-06250 | Beton zwykły. |
| 6. PN-88/B-04492 | Grunty budowlane. Badania właściwości fizycznych. Oznaczenie wskaźnika wodoprzepuszczalności. |
| 7. PN-88/B-04481 | Grunty budowlane. badania próbek gruntu. |
| 8. PN-88/B-04493 | Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej. |
| 9. BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. |
| 10. BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. |
| 11. PN-EN ISO 2178 | Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym. Pomiar grubości powłok. Metoda magnetyczna. |
| 12. PN-EN 24624 | Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności. |
| 13. PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |

10.2. Inne dokumenty

14. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe. IBDiM -1999 r.

10.3. Przepisy związane

15. PN-ISO 2859-2 1996 Procedury kontroli wrywkową metodą alternatywną. Plany badania na podstawie jakości granicznej (LQ) stosowane podczas kontroli partii izolowanych.
16. PN-C-81515:1993 (PN-93/C-81515) Wyroby lakierowe. Oznaczenie grubości powłoki.
17. PN-N-03010:1983 (PN-83/N-03010) Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbkowania.
18. PN-S-10030:1985 (PN-85/S-10030) Obiekty mostowe. Obciążenia.
19. PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
20. Procedura GBDiM-TWm-10/97 Sprawdzenie wyglądu powierzchni rur.
21. Procedura IBDiM-TWm-11/97 Sprawdzenie wymiarów rur.
22. Procedura IBDiM-TWm-26/97 Sprawdzenie grubości pokrycia galwanicznego.
23. EN 10204 Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontrolnych.
24. SS-EN 10142 (EURONORM 142-79) Niskowęglowe arkusze stalowe formowane na zimno pokrywane ciągle w gorącej kąpeli cynkowej. Techniczne warunki dostaw.
25. SS- EN 10215 Taśmy i blachy stalowe pokrywane ciągle w gorącej kąpeli aluminiowo-cynkowej (AŻ). Techniczne warunki dostaw.
26. Zalecenia GDDP budowy przepustów i tuneli z zastosowaniem rur HEL-COR, w opracowaniu.

10.4. Normy i dokumenty wykorzystane w postępowaniu aprobacyjnym

27. SS 18 52 05 Farby antykorozyjne. Farby epoksydowe dwuskładnikowe modyfikowane bitumami lub farby poliuretanowe.
28. SS 18 41 60 Farby i lakiery. Określenie grubości suchej powłoki na powierzchniach metalowych - metody strumienia magnetycznego oraz wiropędowa.
29. SS 18 41 71 Farby i lakiery. Badanie adhezji poprzez test na odrywanie Informacje techniczne producenta i dostawcy rur HEL-COR, 1997.
30. Wytyczne do projektowania i wykonywania przepustów z rur typu DV/Arot OPTIMA, Arot Via Polska, maj 1997.
31. Ogólne wytyczne montażu konstrukcji sprężystych ze stalowych blach karbowanych typu AROT VIA MP 150 oraz rur spiralnie karbowanych typu HEL-COR, Arot Via Polska, lipiec 1997.
32. Spiralne karbowane okrągłe rury stalowe HEL-COR. ViaCon .
33. Atest Higieniczny B -886/97 Państwowy Zakład Higieny, 1997.
34. Sprawozdanie z delegacji służbowej dotyczącej przepustów i tuneli: DY/Arot-OPTIMA, HEL-COR, MULTI-PLATE do Szwecji i Norwegii w dniach 02-06 kwietnia 1997r. Symbol pracy IBDiM-TW 14197/W-259, Żmigród 1997.

D-03.02.01a**REGULACJA PIONOWA STUDZIENEK****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem regulacji pionowej studzienek, w ramach rozbudowy węzła Obwodowej Trójmiasta (droga ekspresowa S6) z ul. Kartuską (droga krajowa nr 7).

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem przypowierzchniowej regulacji pionowej studzienek (np. studzienek rewizyjnych, wpustów ulicznych).

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Studzienka kanalizacyjna - urządzenie połączone z kanałem, przeznaczone do kontroli lub prawidłowej eksploatacji kanału.

1.4.2. Studzienka rewizyjna (kontrolna) - urządzenie do kontroli kanałów nieprzełazowych, ich konserwacji i przewietrzania.

1.4.3. Wpust uliczny (wpust ściekowy, studzienka ściekowa) - urządzenie do przejścia wód opadowych z powierzchni i odprowadzenia poprzez przykanalik do kanalizacji deszczowej lub ogólnospławnej.

1.4.4. Właz studzienki - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

1.4.5. Kratka ściekowa - urządzenie, przez które wody opadowe przedostają się od góry do wpustu ulicznego.

1.4.6. Nasada (żeliwna) z wlewem bocznym (w krawężniku) - urządzenie, przez które wody opadowe przedostają się w płaszczyźnie krawężnika do wpustu ulicznego.

1.4.7. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania regulacji pionowej studzienki

Do przypowierzchniowej regulacji studzienki należy użyć:

- a) materiały otrzymane z rozbiórki studzienki oraz z rozbiórki otaczającej nawierzchni, nadające się do ponownego wbudowania,
- b) materiały nowe, będące materiałem uzupełniającym, tego samego typu, gatunku i wymiarów, jak materiał rozbiórkowy, odpowiadające wymaganiom:
 - ST D-03.02.01 w przypadku materiałów do naprawy studzienki,
 - ST, wymienionych w pkt 5.6 niniejszej specyfikacji, w przypadku materiałów potrzebnych do ułożenia nowej nawierzchni.

3. SPRZĘT**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania regulacji pionowej studzienki

Wykonawca przystępujący do wykonania naprawy, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- piły tarczowej,
- młota pneumatycznego,
- sprężarki powietrza,
- dźwigu samochodowego,
- zagęszczarki wibracyjnej,
- sprzętu pomocniczego (szczotka, łopata, szablon itp.).

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Transport nowych materiałów do wykonania regulacji, powinien odpowiadać wymaganiom określonym w:

- a) ST D-03.02.01, w przypadku materiałów do regulacji studzienki,
- b) ST, wymienionych w pkt 5.6 niniejszej specyfikacji, w przypadku materiałów wykorzystywanych do wykonania nowej nawierzchni.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

5.2. Uszkodzenia zapadniętych studzienek, podlegające regulacji

Uszkodzenie studzienek urządzeń podziemnych występuje, gdy różnica poziomów pomiędzy:

- kratką wpustu ulicznego a górną powierzchnią warstwy ścieralnej nawierzchni wynosi powyżej 1,5 cm,
- włazem studzienki a górną powierzchnią nawierzchni wynosi powyżej 1 cm.

5.3. Zasady wykonania naprawy

Wykonanie naprawy polegającej na regulacji pionowej studzienki, obejmuje:

1. roboty przygotowawcze
 - rozpoznanie uszkodzenia,
 - wyznaczenie powierzchni podlegającej naprawie,
2. wykonanie naprawy
 - regulację uszkodzonej studzienki,
 - ułożenie nowej nawierzchni.

5.4. Roboty przygotowawcze

Rozpoznanie uszkodzenia polega na:

- ustaleniu sposobu deformacji studzienki,
- określeniu stanu nawierzchni w bezpośrednim otoczeniu studzienki,
- wstępnym rozpoznaniu przyczyn uszkodzenia,
- rozeznaniu możliwości wykorzystania dotychczasowych elementów urządzenia.

Powierzchnia przeznaczona do wykonania naprawy powinna obejmować cały obszar uszkodzonej nawierzchni wokół zapadniętej studzienki. Powierzchni tej należy nadać kształt prostokątnej figury geometrycznej.

Powierzchnię przeznaczoną do wykonania naprawy akceptuje Inżynier.

5.5. Wykonanie naprawy uszkodzonej studzienki

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST nie przewiduje inaczej, to wykonanie przypowierzchniowej naprawy uszkodzonej studzienki, pod warunkiem zaakceptowania przez Inżyniera, obejmuje:

1. zdjęcie przykrycia (pokrywy, włazu, kratki ściekowej, nasady z wlewem bocznym) urządzenia podziemnego,
2. rozebranie uszkodzonej nawierzchni wokół studzienki:
 - ręczne (dłutami, haczykami z drutu, młotkami brukarskimi, ew. drągami stalowymi itp. - w przypadku nawierzchni typu kostkowego),
 - mechaniczne (w przypadku nawierzchni typu monolitycznego, np. nawierzchni asfaltowej, betonowej) - z pionowym wycięciem krawędzi uszkodzenia piłą tarczową i rozebraniem konstrukcji jezdni przy pomocy młotów pneumatycznych, drągów stalowych itp.,

3. rozebranie uszkodzonej górnej części studzienki (np. części żeliwnych, płyt żelbetowych pod studzienką, kręgów podporowych itp.),
4. zebranie i odwiezienie lub odrzucenie elementów nawierzchni i gruzu na pobocze, chodnik lub miejsce składowania, z posortowaniem i zabezpieczeniem materiału przydatnego do dalszych robót,
5. szczegółowe rozpoznanie przyczyn uszkodzenia i podjęcie końcowej decyzji o sposobie naprawy i wykorzystaniu istniejących materiałów,
6. sprawdzenie stanu konstrukcji studzienki i oczyszczenie górnej części studzienki (np. nasady wpustu, komina włączowego) z ew. uzupełnieniem ubytków,
7. w przypadku niewielkiego zapadnięcia - poziomowanie górnej części komina włączowego, nasady wpustu itp. przy użyciu zaprawy cementowo-piaskowej, a w przypadku uszkodzeń większych - wykonanie deskowania oraz ułożenie i zagęszczenie mieszanki betonowej klasy co najmniej B20, według wymiarów dostosowanych do rodzaju uszkodzenia i poziomu powierzchni (jezdni, chodnika, pasa dzielącego itp.), a także rozebranie deskowania,
8. osadzenie przykrycia studzienki lub kratki ściekowej z wykorzystaniem istniejących lub nowych materiałów oraz ew. wyrównaniem zaprawą cementową.

W przypadku znacznych zapadnięć studzienki, wynikających z uszkodzeń (zniszczeń) korpusu studzienki, kanałów, przykanalików, elementów dennych, wymycia gruntu itp. - sposób naprawy należy określić indywidualnie i wykonać ją według osobno opracowanej specyfikacji technicznej.

5.6. Ułożenie nowej nawierzchni

Nową nawierzchnię, wokół naprawionej studzienki, należy wykonać w sposób identyczny ze stanem przed przebudową.

Do nawierzchni należy użyć, w największym zakresie, materiał otrzymany z rozbiórki, nadający się do ponownego wbudowania. Nowy uzupełniany materiał powinien być jak najbardziej zbliżony do materiału starego. Zmiany konstrukcji jezdni mogą być dokonane pod warunkiem akceptacji Inżyniera.

Przy wykonywaniu podbudowy należy zwracać szczególną uwagę na poprawne jej zagęszczenie wokół komina i kołnierza studzienki. Przy nawierzchni asfaltowej, powierzchnie styku części żeliwnych lub metalowych powinny być pokryte asfaltem.

W zależności od rodzaju nawierzchni istniejącej, poszczególne wykonywane podbudowy i warstwy ściernalne mogą odpowiadać wymaganiom określonym w:

- a) ST D-04.01.01÷04.03.01, dla warstw dolnych podbudów,
- b) ST D-04.04.00÷04.04.03, dla podbudów z kruszywa stabilizowanego mechanicznie,
- c) ST D-04.05.00÷04.05.04, dla podbudów z gruntów stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi,
- d) ST D-04.06.01, dla podbudów z chudego betonu,
- e) innych ST, przy stosowaniu innych rodzajów nawierzchni.

W przypadku konieczności wymiany krawężnika, naprawiony krawężnik powinien odpowiadać wymaganiom ST D-08.01.01÷02.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do wykonania naprawy	1 raz	Niezbędna powierzchnia
2	Roboty rozbiórkowe	1 raz	Akceptacja nieuszkodzonych materiałów
3	Szczegółowe rozpoznanie uszkodzenia i decyzja o sposobie naprawy	1 raz	Akceptacja Inżyniera
4	Naprawa studzienki	Ocena ciągła	Wg pktu 5.5
5	Ułożenie nawierzchni	Ocena ciągła	Wg pktu 5.6
6	Położenie studzienki w stosunku do otaczającej nawierzchni	1 raz	Kratka ściekowa ok. 0,5 cm poniżej, wąż studzienki - w poziomie nawierzchni

6.4. Badania wykonanych robót

Po zakończeniu robót należy sprawdzić wizualnie:

- wygląd zewnętrzny wykonanej naprawy w zakresie wyglądu, kształtu, wymiarów, desenia nawierzchni typu kostkowego,
- poprawność profilu podłużnego i poprzecznego, nawiązującego do otaczającej nawierzchni i umożliwiającego spływ powierzchniowy wód.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest szt. (sztuka) wykonanej regulowanej studzienki.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST 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:

- roboty rozbiórkowe,
- regulacja studzienki.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej ST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 szt. wykonania regulacji pionowej studzienki obejmuje roboty opisane w niniejszej specyfikacji, a w szczególności:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- roboty rozbiórkowe,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie naprawy studzienki,
- ułożenie nawierzchni,
- odwiezienie nieprzydatnych materiałów rozbiórkowych na składowisko,

- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Specyfikacje techniczne (ST)

- | | | |
|-----|---------------------|---|
| 1. | D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne |
| 2. | D-03.02.01 | Kanalizacja deszczowa |
| 3. | D-04.01.01÷04.03.01 | Dolne warstwy podbudów oraz oczyszczenie i skropienie |
| 4. | D-04.04.00÷04.04.03 | Podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie |
| 5. | D-04.05.00÷04.05.04 | Podbudowy i ulepszone podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi |
| 6. | D-04.06.01 | Podbudowa z chudego betonu |
| 7. | D-05.03.01a | Remont cząstkowy nawierzchni z kostki kamiennej |
| 8. | D-05.03.02a | Remont cząstkowy nawierzchni klinkierowej |
| 9. | D-05.03.03a | Remont cząstkowy nawierzchni z płyt betonowych |
| 10. | D-05.03.07 | Nawierzchni z asfaltu lanego |
| 11. | D-05.03.17 | Remont cząstkowy nawierzchni bitumicznych |
| 12. | D-05.03.23b | Remont cząstkowy nawierzchni z betonowej kostki brukowej |
| 13. | D-08.01.01÷02 | Krawężniki |

D-03.02.01B**KANALIZACJA DESZCZOWA. PRZYKANALIKI Z WYLOTEM
NA SKARPĘ****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem przykanalików z wylotem na skarpe w ramach rozbudowy węzła Obwodowej Trójmiasta (droga ekspresowa S6) z ul. Kartuską (droga krajowa nr 7).

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem:

- przykanalików z rur **DN 200mm PP**, (SN 8 kN/ m²),
- wylotów przykanalików **DN 200mm** na skarpe wg KPED 01.19.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Specyfikacją Techniczną D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 1.4 oraz ST D-03.02.01 „Budowa kanalizacji deszczowej”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M-00.00.00 - "Wymagania Ogólne" pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w Specyfikacji Technicznej D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 2. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST.

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny aprobaty techniczne i odpowiadać warunkom technicznym wytwórni.

- rury kanalizacyjne **DN 200mm**, z **PP** SN8, łączone kielichowo lub poprzez dwukielich, zgodnie z zaleceniami producenta rur;
- wyloty prefabrykowane przykanalików wykonać z **betonu hydrotechnicznego** C16/20 i C20/25, W-4, F-100 wg PN-B/03264:2002/Ap1, PN-EN 206-1 i PN-B-06251 z kratą.

Pozostałe wymagania dotyczące materiałów wg ST D-03.02.01 „Budowa kanalizacji deszczowej”.

3. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej DM-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.0.

4. TRANSPORT

Warunki ogólne stosowania transportu podano w Specyfikacji Technicznej DM-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.0.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

5. WYKONANIE ROBÓT

Warunki ogólne wykonania Robót podano w ST D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5. Pozostałe warunki wykonania robót wg ST D-03.02.01 „Budowa kanalizacji deszczowej”.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w Specyfikacji Technicznej DM-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.0.

Pozostałe zasady kontroli jakości robót wg ST D-03.02.01 „Budowa kanalizacji deszczowej”.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w Specyfikacji Technicznej DM-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.0.

Jednostkami obmiarowymi są:

- m (metr) przykanalika o średnicy 200 mm z rur kanalizacyjnych z PP, (SN 8 kN/m²);
- szt. (sztuka) wylotu przykanalika na skarpę

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w Specyfikacji Technicznej **DM-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.0.** Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania 1 metra przykanalika danej średnicy z rur kanalizacyjnych z „PP” (SN 8kn/m²) obejmuje::

- Wytyczenie trasy przykanalika;
- Roboty pomiarowe i przygotowawcze;
- Wykonanie wykopu z umocnieniem ścian;
- Dostarczenie materiałów;
- Koszt materiałów;
- Odwodnienie wykopu;
- Transport gruntu na wymianę i podsypkę;
- Przygotowanie podłoża;
- Ułożenie rur przewodowych wraz z podłączeniem do studzienek ściekowych;
- Dociążenie odcinków rur w gruntach nawodnionych;
- Przeprowadzenie próby szczelności;
- Zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z specyfikacją techniczną;
- Transport nadmiaru urobku i materiałów z demontażu wraz z kosztem odkładu;
- Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego;
- Przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej;

Cena wykonania 1 sztuki wylotu przykanalika średnicy 200 na skarpę obejmuje:

- wytyczenie lokalizacji obiektu;
- roboty pomiarowe i przygotowawcze;
- wykonanie wykopu z umocnieniem ścian;
- dostarczenie materiałów;
- koszt materiałów;
- transport gruntu na wymianę i podsypkę;
- przygotowanie podłoża;
- wykonanie wylotu;
- zamontowanie kraty wylotowej, samoklinującej;
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z Specyfikacją Techniczną;
- transport nadmiaru urobku wraz z kosztem odkładu;
- zagospodarowanie terenu wokół wylotu;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej;

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|------------------|--|
| 1. PN-B-02480 - | „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów.” |
| 2. PN-B-02481 - | „Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe, jednostki miar”. |
| 3. PN-B-03020 - | „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.” |
| 4. PN-B-06050 - | „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.” |
| 5. PN-EN-206-1 - | „Beton. Część 1. Wymagania i właściwości, produkcja i zgodność.” |
| 6. PN-B-06251 - | „Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.” |

7. PN-ENV 1046 - „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią.
8. PN-B-10729 - „Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.”
9. PN-EN 1610 - „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.”
10. PN-B-10736 - „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne.”
11. PN-B-24620 - „Lepiki, masy asfaltowe i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.”
12. PN-EN-13101- „Stopnie do studzienek włazowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności”.
13. PN-EN-124 - „Odlewy z żeliwa szarego. Tolerancje, wymiary, naddatki na obróbkę skrawania i odchyłki masy.”
14. PN-H-93215 - „Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.”
15. PN-B-04615 - „Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.”
16. PN-S-02205 - „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.”
17. PN-EN-1852-1 - Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwodnień i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
18. PN-EN-206-1; 2003/Ap1 -Beton. Część 1. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
19. DIN 54815.-. „Rury i kształtki z polimerobetonu”.
20. PN-EN 14364/2007.-. Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowego i bezciśnieniowego odwadniania kanalizacji. Termoutwardzalne tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem szklanym (GRP), na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP). Specyfikacje rur, kształtek i połączeń.
21. PrPN – prEN 14636-2.-.Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – **Polimerobeton** (PRC). Część 2. Studzienki inspekcyjne włazowe.
22. PN-EN/ISO 15874-1:2005/A1:2008 „Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur i kształtek systemu”.
23. BN 8971-06.02- „Prefabrykaty budowlane z betonu. Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe typu 0, O3, C I C3”.

10.2. Inne dokumenty

24. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED). Transprojekt Warszawa 1979-1982.

D-03.03.01

SĄCZKI PODŁUŻNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem sączków podłużnych w ramach rozbudowy węzła Obwodowej Trójmiasta (droga ekspresowa S6) z ul. Kartuską (droga krajowa nr 7).

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem sączków podłużnych zgodnie z zakresem wg Dokumentacji Projektowej.

Sączki podłużne zastosowano w celu obniżenia poziomu wód gruntowych i przejęcia nadmiaru wód opadowych.

Sączek podłużny wykonano w postaci drenu z rurek z tworzywa sztucznego $\phi 12,5\text{cm}$ obsypanych kruszywem. Jest on odprowadzony do projektowanych studni rewizyjnych i kanalizacji deszczowej oraz do przydrożnych rowów.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Sączek podłużny - sączek służący do odprowadzenia wody z podłoża gruntowego (sączek głęboki) lub do odwodnienia warstw nawierzchni drogowej, usytuowany równolegle do osi korony drogi.

1.4.2. Dren - sączek podłużny z rurkami na dnie, ułatwiającymi przepływ wody w kierunku wylotu drenu.

1.4.3. Geowłóknina (lub włóknina) - materiał wytworzony zwykle metodą zgrzeblania i igłowania z nieciągłych, wysokopolimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych: polietylenowych, polipropylenowych (m.in. stylon) i poliestrowych (m.in. elana).

1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-M-U-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 Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 2.

2.2. Rodzaje materiałów stosowanych w sączkach podłużnych

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu sączków podłużnych są:

- rurki drenarskie z tworzywa sztucznego z otworami i bez,
- materiał filtracyjny (żwir, piasek),
- geowłóknina,
- studzienki drenarskie,
- wyloty drenów zgodnie ze Specyfikacją D-06.01.01.

2.3. Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego

Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego powinny odpowiadać wymaganiom BN-78I6354-12, tj. być rurkami spiralnie karbowanymi, perforowanymi (na odcinku od ostatniej studni do wylotu bez otworów), wyprodukowanymi z polichlorku winylu i odpowiednich dodatków metodą wytłaczania.

Rurki drenarskie powinny mieć powierzchnię bez pęcherzy, powinny być obcięte prostopadle do osi, w sposób umożliwiający dokładne ich łączenie.

Szczeliny wlotowe (szparki podłużne) powinny znajdować się między karbami rurki, powinny być wolne od grudek i resztek materiału i powinny być tak wykonane, aby przepływająca przez nie woda nie napotykała oporów.

Tablica 1. Wymagania dla rurek drenarskich karbowanych z nieplastifikowanego polichlorku winylu .

Lp.	Właściwości i cechy	Średnica zewnętrzna nominalna [mm]
		100,150
1	Odporność na uderzenie, wg BN-78/6354-12 [27]	dopuszcza się uszkodzenia najwyżej 1 próbki próbka nie powinna załamywać się i wykazywać pęknięć próbka nie powinna ulec zmianie 12
2	Odporność na zginanie, wg BN-78/6354-12 [27]	
3	Wytrzymałość na zerwanie, wg BN-78/6354-12 [27]	
4	Zmiana wymiarów średnicy, wg BN-78/6354-12 [27], %, nie więcej niż	

Rurki drenarskie należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach. Zwoje rurek drenarskich należy układać płasko w stosy do wysokości 4 zwojów w temp. do 25°C, a powyżej 25°C do wysokości 2 zwojów. Rurki drenarskie zwykłe (typu Z, barwy naturalnego PVC) należy chronić przed działaniem sił mechanicznych w temperaturze poniżej 0°C, natomiast rurki o zwiększonej odporności na obniżoną temperaturę (typu O, barwy czarnej) należy chronić w temperaturze poniżej -10°C.

Złączki, służące do połączenia rurek drenarskich karbowanych (przez ich skręcenie) powinny być wykonane z polietylenu wysokociśnieniowego.

Złączki należy przechowywać w workach, pudłach kartonowych i innych pojemnikach. Przy składowaniu na odkrytych placach należy chronić przed oddziaływaniem promieni słonecznych. W magazynach zamkniętych temperatura otoczenia nie może przekraczać 40°C, a odległość składowania powinna być większa niż 1m od czynnych urządzeń grzejnych. W przypadku składowania w workach zaleca się układać je w warstwach nieprzekraczających wysokości 5 worków.

Zastosowane rurki drenarskie powinny posiadać aprobatę IBDiM do stosowania przy drenażach wgłębnych.

2.4. Materiał filtracyjny i podsypka w sączku podłużnym

Jako materiały filtracyjne należy stosować:

- żwir naturalny – po wyborze rurek drenarskich Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zaakceptowania frakcje żwiru,
- piasek gruby o wielkości ziaren do 2mm, w którym zawartość ziaren o średnicy większej niż 0,5mm wynosi więcej niż 50%, wg PN-B-02480 [3], piasek średni o wielkości ziaren do 2mm, w którym zawartość ziaren o średnicy większej niż 0,5mm wynosi nie więcej niż 50%, lecz zawartość ziaren o średnicy większej niż 0,25mm wynosi więcej niż 50%, wg PN-B-02480. Wskaźnik wodoprzepuszczalności piasków powinien wynosić co najmniej 8 m/dobę, przy oznaczaniu wg PN-B-04492.

Żwiry i piaski nie powinny mieć zawartości związków siarki w przeliczeniu na SO₃ większej niż 0,2% masy, przy oznaczaniu ich wg PN-B-06714-28.

Podsypkę pod rurki drenarskie należy wykonać z piasku odpowiadającego wymaganiom PN-B-11113.

2.5. Geowłóknina

Geowłóknina powinno spełniać wymagania podane w Specyfikacji D-03.01.02 „Przepusty stalowe z blachy falistej”.

2.6. Studzienki drenażowe

Zastosowane studzienki powinny posiadać średnicę odpowiednią do łączonych rurociągów. Muszą posiadać aprobatę IBDiM do stosowania przy drenażach wgłębnych. Każda studzienka powinna być wyposażona w przykrywą z kołnierzem odciażającym.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 3.

3.2. Sprzęt do wykonania sączka podłużnego

Sączek podłużny może być wykonywany ręcznie lub mechanicznie. Ze względu na niewielki zakres robót wgłębnych odwodnieniowych oraz możliwość uszkodzenia istniejącej kanalizacji deszczowej, prace ekonomiczniej będzie wykonać ręcznie.

W przypadku mechanizacji wykonania drenów podłużnych Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek do kopania rowków drenarskich,
- koparko-układarek do wykonywania rowków i układania rurek ceramicznych lub z tworzyw sztucznych, z ewentualną zautomatyzowaną zasypką materiałem filtracyjnym,
- układarek rurek drenarskich, o czynnościach jak dla koparko-układarek, lecz bez kopania rowków,

- d) wiertnic specjalnych do wykonywania otworów poziomych lub pochyłych pod nasypami w celu ułożenia w nich rurek drenarskich,
- e) innego sprzętu - do transportu, robót ziemnych i drenarskich.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 4.

4.2. Transport przy wykonywaniu sączka podłużnego

Rurki z tworzyw sztucznych, zabezpieczone przed przesuwaniem i wzajemnym uszkodzeniem, można przewozić dowolnymi środkami transportu. Podczas załadunku i wyładunku rurek nie należy rzucać. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze 0°C i niższej.

Złączki w workach i pudłach należy przewozić w sposób zabezpieczający je przed zgnieceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonanie wykopu pod sączek podłużny

Metoda wykonania wykopu drenarskiego (ręczna lub mechaniczna) powinna być dostosowana do głębokości wykopu, danych geotechnicznych i posiadanego sprzętu mechanicznego. Wymiary wykopu powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową lub wskazaniami Inżyniera.

Wykop rowka drenarskiego należy rozpocząć od wylotu rurki drenarskiej i prowadzić ku górze, w celu zapewnienia wodzie stałego odpływu. Szerokość dna rowka drenarskiego powinna być co najmniej o 5cm większa od zewnętrznej średnicy układanej rurki drenarskiej. Nachylenie skarp rowków należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową, a jeśli w Dokumentacji Projektowej nie określono inaczej, nachylenie powinno wynosić od 10:1 do 8:1 w gruntach spoistych.

W gruntach osuwających się należy skarpie zapewnić stateczność lub stosować obudowę wykopu zgodnie z BN-83/8836-02.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu z pozostawieniem wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1m, licząc od krawędzi wykopu; kąt nachylenia skarpy odkładu wydobytego gruntu nie powinien być większy od kąta jego stoku naturalnego.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

5.2. Zastosowanie geowłókniny w sączku podłużnym

Geowłókniny będą zastosowane przy wykonaniu zasypki filtracyjnej drenu.

5.3. Ułożenie podsypki

Przed przystąpieniem do układania rurek drenarskich dno rowków należy oczyścić (np. łyżkami drenarskimi) tak, aby woda (jeśli jest) wszędzie sączyła się równą warstwą, nie tworząc zagłębień. Na oczyszczonym dnie po ułożeniu geowłókniny należy wykonać podsypkę grubości 5cm z piasku.

Podsypkę przy sączącej się wodzie należy wykonać tuż przed układaniem rurek drenarskich.

5.4. Układanie rurociągu drenarskiego

Układanie rurociągu zaleca się wykonać niezwłocznie po wykopaniu rowka dla zmniejszenia niebezpieczeństwa osuwania się skarp. Gdy rowkiem płynie woda w dużych ilościach, układanie należy przerwać do czasu zmniejszenia strumienia wody, nie powodującego osuwania skarp.

Skrajny, ułożony najwyżej otwór rurki należy zasłonić odpowiednią zaślepką (np. kamieniem, kształtką plastikową) w celu uniemożliwienia przedostawania się piasku i cząstek gruntu do wnętrza rurki.

Zasada działania drenu wymaga umożliwienia dopływu do niego wody gruntowej poprzez szczeliny stykowe lub otwory (dziurki, szparki podłużne) w rurkach.

Perforowane rurki z tworzyw sztucznych, z gładkimi powierzchniami ich styków, należy łączyć za pomocą specjalnie produkowanych złączek.

5.5. Zasypanie rurociągu

Zasypanie rurociągu należy wykonać materiałem filtracyjnym (żwirem, piaskiem) zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wskazaniem Inżyniera. Zasypanie powinno być wykonane w sposób nie powodujący uszkodzenia ułożonego rurociągu. Jeśli w Dokumentacji Projektowej nie określono inaczej, to po ułożeniu rurek należy wykonać obsypkę ze żwiru do wysokości 35cm nad wierzchem rurki, zagęszczoną ubijakiem po obu stronach przewodu, a następnie układać warstwy materiału filtracyjnego, określonego w rysunku szczegółowym Rysunków w stanie luźnym, które należy lekko ubić w sposób nie powodujący uszkodzenia i przemieszczenia rurek.

Nad zasypką układa się warstwę ochronną z darniny (trawą w dół) lub podsypkę cementowo-piaskową 1:4 grubości 15cm w przypadku umocnienia rowu elementami prefabrykowanymi.

Po ułożeniu darniny i zasypaniu ziemią urodzajną całość należy zagęścić.

5.6. Dopuszczalne tolerancje wykonania sączka podłużnego

Przy wykonywaniu sączka podłużnego dopuszczalne są następujące tolerancje:

- odchylenia wymiarów szerokości i głębokości rowu: nie większe od $\pm 10\text{cm}$,
- pochylenia skarp wykopu nie powinny różnić się więcej niż $+ 5\%$,
- pochylenia skarp stałego odkładu nie powinny różnić się więcej niż $+ 10\%$,
- odchylenia odległości osi ułożonego drenazu od osi przewodu ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekraczać $\pm 5\text{cm}$,
- odchylenie spadku ułożonego drenazu od przewidywanego w Rysunkach, nie powinno przekraczać:
 - przy zmniejszeniu spadku -5% projektowanego spadku,
 - przy zwiększeniu spadku $+10\%$ projektowanego spadku,
- odchylenia grubości warstw zasypek filtracyjnych: 5cm , a jednocześnie $\pm 25\%$ zaprojektowanej grubości warstwy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 5.

6.2. Kontrola wstępna przed wykonaniem sączka podłużnego

6.2.1. Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego

Każdą dostawę rurek należy zbadać wyrywkowo w zakresie cech zewnętrznych, określonych w punkcie 2.4, wybierając w sposób losowy 6% zwojów, według wskazań Inżyniera, z których należy pobrać odcinki rurek do badań.

Sprawdzenie wykonania szczelin wlotowych należy przeprowadzić od wewnątrz, po rozcięciu odcinka rurki o długości 1m .

W przypadkach wątpliwych lub spornych należy przeprowadzić badania wymienione w tablicy 1.

Złączki rurek z tworzywa sztucznego należy badać w zakresie cech zewnętrznych (gładkość powierzchni, brak pęcherzy), a w przypadkach wątpliwych i spornych – na zerwanie obciążnikiem o masie 25kg z wysokości $0,5\text{m}$.

6.2.2. Materiał filtracyjny

Badanie żwiru i piasku obejmuje sprawdzenie dla każdej partii dostawy, pochodzącej z jednego składu i złoża, o wielkości do 1500t :

- składu ziarnowego, wg PN-B-06714-15,
- zawartości związków siarki, wg PN-B-06714-78,
- wskaźnika wodoprzepuszczalności piasków, wg PN-B-04492.

6.2.3. Geowłóknina

Dostarczana geowłóknina powinna posiadać właściwości techniczne podane w pkt. 2.5.i mieć aprobatę techniczną w budownictwie drogowym i mostowym.

W przypadkach wątpliwych lub spornych należy przeprowadzić badania w jednostce specjalistycznej, w zakresie podanym w aprobacie technicznej.

6.3. Kontrola w czasie wykonywania sączka podłużnego

W czasie wykonywania sączka podłużnego należy zbadać:

- zgodność wykonywania sączka z Dokumentacją Projektową (lokalizację, wymiary),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wykonania sączka podłużnego, wymienionych w p. 5.6,
- prawidłowość wykonania podsypki, zgodnie z p. 5.3,
- poprawność ułożenia rurociągu drenarskiego, zgodnie z punktami 5.4,
- prawidłowość wykonania zasypki filtracyjnej, zgodnie z p. 5.5.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru dla sączka podłużnego jest 1 metr [m] .

Jednostką obmiaru dla wykonania studni drenarskiej jest 1 sztuka [szt] wykonanej studni.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania 1 m sączka podłużnego obejmuje:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,

- wykopanie rowków w gruncie od I do V kat. z wyrównaniem i ubiciem dna,
- ułożenie geowłókniny,
- rozłożenie podsypki z ubiciem,
- ułożenie sączków z rurek drenarskich z tworzyw sztucznych zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją,
- podłączenie drenów do studni,
- zasypanie warstwami z kruszywa naturalnego lub łamanego, a następnie gruntem i zagęszczenie zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych / na budowie wymaganych w Specyfikacji.
Cena wykonania 1 szt. studzienki drenarskiej obejmuje:
- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopanie wykopu w gruncie od I do V kat. z wyrównaniem i ubiciem dna,
- wykonanie studni,
- ułożenie geowłókniny i zasypanie studni zostanie wykonane w ramach wykonywanego sączka.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|-------------------|--|
| 1. PN-B-01080 | Kamień dla budownictwa i drogownictwa . Podział i zastosowanie według własności fizyczno-mechanicznych |
| 2. PN-4-01100 | Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia |
| 3. PN-B-02480 | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów |
| 4. PN-B-03?64 | Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie |
| 5. PN-B-04100 | Materiały kamienne. Badanie gęstości pozornej, gęstości, porowatości i szczelności |
| 6. PN-B-04101 | Materiały kamienne. Oznaczenie nasiąkliwości wodą |
| 7. PN-B-04102 | Materiały kamienne. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią |
| 8. PN-B-04110 | Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie |
| 9. PN-B-04111 | Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego |
| 10. PN-B-04115 | Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłości) |
| 11. PN-B-04492 | Grunty budowlane. Badania własności fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności |
| 12. PN-B-06250 | Beton zwykły |
| 13. PN-B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne |
| 14. PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu |
| 15. PN-B-06714-15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego |
| 16. PN-B-06714-28 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową |
| 17. PN-B-06751 | Wyroby kanalizacyjne kamionkowe. Rury i kształtki. Wymagania i badania |
| 18. PN-B-11104 | Materiały kamienne. Brukowiec |
| 19. PN-B-11113 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| 20. PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 21. PN-B-23010 | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia |
| 22. PN-B-24620 | Lepik asfaltowy stosowany na zimno |
| 23. PN-B-24625 | Lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco |
| 24. PN-B-27617 | Papa asfaltowa na tekturze budowlanej |
| 25. PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 26. BN-78/6354-12 | Rury drenarskie karbowane z nieplastyfikowanego polichlorku winylu |
| 27. BN-84/6366-10 | Kształtki drenarskie typ 50 z polietylenu wysokociśnieniowego |
| 28. BN-70I6716-02 | Materiały kamienne. Kamień łamany |
| 29. BN-78I6741-07 | Wyroby przemysłu ceramiki budowlanej. Przechowywanie i transport |
| 30. BN-67I6744-08 | Rury betonowe |
| 31. BN-83/8836-02 | Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze. |

10.2. Inne dokumenty

32. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED). Transprojekt Warszawa 1979-1982.

D-03.05.01b**BUDOWA ZBIORNIKÓW RETENCYJNYCH****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową zbiorników retencyjnych i szczelnych, które zostaną wykonane w ramach rozbudowy węzła Obwodowej Trójmiasta (droga ekspresowa S6) z ul. Kartuską (droga krajowa nr 7).

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1, zgodnie z Specyfikacją D-M-00.00.00 – „Wymagania Ogólne”.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zbiorników retencyjnych, odbierających wody opadowe. Zakresem robót objęte są zbiorniki ZP wykazane w Dokumentacji Projektowej.

Wykonanie wlotów i wylotów kanalizacji do zbiorników ujęto w specyfikacji ST „Kanalizacja deszczowa”

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w DM-00.00.00.

1.4.1. Kanał - liniowy obiekt inżynierski przeznaczony do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków

1.4.2. Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzenia ścieków opadowych.

1.4.3. Studzienka monolityczna - studzienka, której conajmniej komora robocza jest wykonana w konstrukcji monolitycznej.

1.4.4. Zbiornik retencyjny-osadowy - powierzchniowe urządzenie w postaci zbiornika otwartego, przeznaczone do zatrzymania części spływu z dróg w celu odprowadzenia go do systemu odwodnienia o mniejszej przepustowości

1.4.5. Pojemność martwa zbiornika - część pojemności całkowitej zbiornika przeznaczona na pomieszczenie osadu, znajdująca się między dnem a poziomem martwym zbiornika.

1.4.6. Pojemność użytkowa zbiornika - część pojemności całkowitej zbiornika przeznaczona na pomieszczenie opadu miarodajnego, znajdująca się między poziomem martwym a poziomem użytkowym zbiornika.

1.4.7. Poziom martwy zbiornika - poziom ustalony rzędną dna wylotu przelewu płynącego z komory wylotowej zbiornika.

1.4.8. Poziom użytkowy zbiornika - poziom ustalony najniższą rzędną przelewu awaryjnego w komorze wylotowej zbiornika.

1.4.9. Geomembrana – materiał izolacyjny, wykonany z polietylenu wysokiej gęstości HDPE lub PVC, odporny na większość związków chemicznych występujących w przyrodzie, nie podlegający degradacji biologicznej, odporny na procesy starzenia, posiadający wysokie wartości parametrów mechanicznych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót podano w ST D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

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

2. MATERIAŁY

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST D – M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.0.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu zbiorników retencyjnych według zasad niniejszej Specyfikacji Technicznej są:

- płyty żelbetowe 100x75x12.5cm
- płyty ażurowe betonowe 60x40x10cm
- nadsypka żwirowa
- podsypka piaskowa
- geomembrana lub geowłóknina.
- humus,
- nasiona traw.

2.1. Płyta żelbetowa ażurowa

Zabezpieczenie dna i wjazdów do zbiorników wykonać z prefabrykowanych ażurowych płyt żelbetowych o wymiarach wg dokumentacji projektowej tj. 100x75x12.5cm, zgodnie z normą branżową BN-80/6775-03/01 i BN-80/6775-03/02, z aprobatą techniczną lub ustaleniami producenta, pod warunkiem zaakceptowanym przez Inżyniera. Identyczny beton należy stosować dla płyt betonowych w punkcie 2.2 niniejszej ST.

2.2. Betonowe płyty ażurowe

Betonowe płyty ażurowe o wymiarach 60x40x10 cm powinny być zgodne z normą PN-EN 1339:2005 , z aprobatą techniczną lub ustaleniami producenta, pod warunkiem zaakceptowania przez Inżyniera.

Do betonowych płyt ażurowych stosowanych do umocnienia skarp zjazdów, zbiorników oraz rowów umocnionych należy stosować beton klasy B-30 wg normy PN-B-06250:1988, który powinien charakteryzować się następującymi własnościami:

- a) nasiąkliwością $\leq 5\%$,
- b) mrozoodpornością F 150
 - pęknięcia - niedopuszczalne,
 - ubytek masy - nie więcej niż 5%,
 - spadek wytrzymałości - nie więcej niż 20%.
- c) wodoszczelnością W2

Betonowe płyty ażurowe powinny posiadać aprobatę techniczną i deklarację zgodności. Powierzchnie płyt powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej, zgodne z wymaganiami. Krawędzie płyt powinny być równe i proste.

2.3. Nadsypka żwirowa.

Kruszywo powinno być bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

Żwir do wykonania nadsypki powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-B-11111:1996.

Dopuszcza się do wykonania podsypki użycie mieszanki o uziarnieniu 0÷ 32,0.

Żwiry i piaski nie powinny mieć związków szkodliwych dla środowiska. Żwiry i piaski nie powinny mieć zawartości związków siarki w przeliczeniu na SO₃ większej niż 0,2 % masy, przy oznaczaniu ich wg PN-EN 1744-1.

2.4. Podsypka piaskowa

Podsypki piaskowe pod konstrukcje, uszczelnienie i zabezpieczenie zbiorników powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN 13043.

2.5. Humus

Do humusowania skarp zbiornika należy użyć ziemię roślinną zdjętą z pasa robót ziemnych i składowaną zgodnie z ST D.01.02.02 "Zdjęcie warstwy humusu". Humus powinien być ziemią urodzajną o zawartości od 3 do 20 % składników organicznych.

Gleba urodzajna przeznaczona do pokrycia powierzchni zbiornika filtracyjnego i obsiew mieszanką traw powinna być rozdrobniona, pozbawiona darniny, korzeni i innych zanieczyszczeń. Gleba ta nie może być nadmiernie przesuszona.

2.6. Nasiona traw

Wybór gatunku traw należy dostosować do warunków miejscowych, tj. do rodzaju gleby i jej stopnia nawilgocenia. Najlepiej nadają się do tego celu specjalne mieszanki traw wieloletnich, mających gęste i drobne korzonki.

Do obsiania skarp należy użyć uniwersalnej mieszanki traw o gwarantowanej jakości .

2.7. Nawozy sztuczne

Nawozy sztuczne powinny być mieszanką zawierającą co najmniej 10 % azotu, 15 % kwasu ortofosforowego i 10 % węglanu potasowego albo podobnego składu zaakceptowanego przez Inżyniera.

2.8. Geomembrana

Uszczelnienie dna i skarp zbiorników retencyjnych oraz rowu szczelnego należy wykonać z geomembrany, natomiast połączenia sąsiednich pasm, uszczelnienie styków ze ścianami konstrukcji i przejścia instalacyjne przez uszczelnienie, wykonać zgodnie z wytycznymi producenta geomembrany. Geomembrana powinna być materiałem odpornym na działanie środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury. Geomembrana powinna mieć aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę i spełniać wymogi ochrony środowiska. Szczegóły i zakres stosowania zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Tablica 1. Właściwości geomembrany

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badanie według
1.	Wytrzymałość na rozciąganie [kN/m]	≥ 9	PN-ISO 10 319:1996
2.	Wytrzymałość na przebijanie w warunkach badania CBR [N]	≥ 800	PN-EN ISO 12236:1998

2.9. Rury kanalizacyjne

Kanały deszczowe na połączeniu z wlotem do zbiornika i wychodzące z komory wylotowej należy wykonać z rur zgodnie z projektem kanalizacji deszczowej i specyfikacją "Kanalizacja deszczowa".

2.10. Składowanie materiałów na placu budowy

Powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Cement w workach, materiały izolacyjne oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym, natomiast cement luzem w silosach.

Kruszywa do betonów i piasek na podsypki należy składować w oddzielnych przyrmach tak, aby w każdej chwili możliwy był dostęp do każdego z asortymentów

Płyty prefabrykowane żelbetowe można składować w stosach o wysokości do 1,8 m na przekładkach drewnianych, powierzchnia jezdni do góry. Przekładki powinny być ułożone w odległości 60 cm od czoła płyty. Każda płyta powinna spoczywać na dwóch przekładkach.

Geomembrany zwinęte w rolki i pakowane na palety oraz zabezpieczoną folią termokurczliwą należy składować na wyrównanym utwardzonym i suchym gruncie w miejscu dostępnym ze wszystkich stron. Należy chronić geomembrany przed działaniem promieni słonecznych, oraz przechowywać wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie.

2.11. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczać na budowę wraz ze znakami budowlanymi i metkami, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać je badaniom określonym przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w ST D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

Wykonawca przystępujący do budowy zbiorników ekologicznych zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót. Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inżynier.

4. TRANSPORT

Warunki ogólne transportu podano w ST D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i wskazaniemi Inżyniera.

Płyty żelbetowe i betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu ale powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami w czasie transportu. Górna warstwa płyt żelbetowych nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

Rozładunek i transport geomembran na budowie powinien być prowadzony przy użyciu specjalnego wieszaka, składającego się z rdzenia stalowego o przekroju kołowym i odpowiedniej wytrzymałości, umieszczanym we wnętrzu beli oraz belki nośnej zaopatrzonej w dwie pary zawiesi montażowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Warunki ogólne wykonania Robót podano w ST D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

Wykonanie zbiorników retencyjnych oraz rowów szczelnych powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową w zakresie: lokalizacji, wymiarowania poszczególnych elementów oraz rzędnych posadowienia.

5.2. Prace wstępne

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z budową zbiorników retencyjnych i innych prac związanych z ich budową.

5.3. Roboty przygotowawcze

Podstawę wytyczenia zbiorników w terenie stanowi Dokumentacja Projektowa.

Roboty przygotowawcze obejmują następujące czynności:

- wytyczenie w terenie wraz z zastabilizowaniem usytuowania zbiorników,
- zabezpieczenie lub usunięcie zgodnie z Dokumentacją Projektową i w uzgodnieniu z Inżynierem istniejących w terenie urządzeń technicznych,
- zabezpieczenie terenu robót przed napływem wód powierzchniowych,
- usunięcie humusu spycharką i umieszczenie w przyzmach, poza zasięgiem robót,
- wykonanie urządzeń odwodnienia roboczego w obrębie robót, jeśli zajdzie tego potrzeba i prowadzenie go w sposób ciągły.

Wyznaczenie zbiornika powinno być wykonane w zgodności z wymaganiami ST D-01.01.01.

Roboty dotyczące oczyszczenia terenu: usunięcia karp drzew i krzaków oraz zdjęcia humusu, zostały ujęte w ST D-01.02.01 i ST D-01.02.02.

5.4. Roboty ziemne

Wykop pod zbiornik należy wykonać zgodnie z wymiarami i rzędnymi posadowienia określonymi w Dokumentacji Projektowej. Grunt rodzimy z wykopu powinien być zagospodarowany zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wykop pod zbiornik należy wykonywać warstwowo z zachowaniem następujących dokładności:

- odchylenie krawędzi zbiornika od krawędzi projektowanych nie powinno być większe od 10 cm,
- różnica dna wykopu w stosunku do rzędnych projektowanych nie powinna przekraczać +1 cm,
- pochylenie skarp wykopu nie powinno się różnić od pochyłeń projektowanych więcej niż 10%.
- Pozostałe wytyczne dotyczące robót ziemnych powinny być prowadzone wg specyfikacji D-02.01.01 „Wykopy w gruntach nieskalistych” lub D-02.03.01 „Nasypy”.

5.5. Podłoże

W wykonanym i wyprofilowanym wykopie o wymiarach i kształcie zgodnym z Dokumentacją Projektową dno zbiornika należy wyprofilować i zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $I_s = 0,95$, a dla zjazdów do zbiornika (pod płyty żelbetowe) wskaźnik zagęszczenia $I_s = 0,97$ i wtórny moduł $E_2 = 40$ MPa.

5.6. Umocnienie dna i skarp zbiornika, rowów umocnionych

Zgodnie z Dokumentacją Projektową na dnie zbiorników na podsypce piaskowej grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową (zagęszczonej i gładkiej) ułożona będzie geomembrana. Następnie wykonana będzie nadsypka żwirowa o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową i ułożone żelbetowe płyty ażurowe

Warstwę kruszywa ułożyć zgodnie z ST D-04.04.01. Otwory w płytach należy wypełnić humusem i obsiać trawą.

Skarpy zbiornika w dolnej części należy zgodnie z Dokumentacją Projektową zabezpieczyć betonowymi płytami ażurowymi na nadsypce żwirowej. Pod tą warstwą znajduje się geomembrana na podsypce piaskowej, a w górnej warstwie zbiornika (rowu) humus o grubości 15cm, którą należy obsiać trawą, zgodnie z wymaganiami podanymi w ST D-06.01.01. Przed obsianiem trawą powierzchni skarpy można rozłożyć na niej nawozy sztuczne, określone w punkcie 2, w ilości od 7 do 8 g/m² skarpy.

Obsianie powierzchni skarpy trawą powinno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Nasiona trawy należy rozsypać równomiernie na powierzchni skarpy w ilości co najmniej 4 g/m². Po rozsypaniu nasion, powinny być one przykryte gruntem poprzez lekkie grabienie powierzchni skarpy.

Należy podjąć wszelkie środki aby zapewnić prawidłowy rozwój trawy po wysianiu.

Sposób układania geomembrany i geowłókniny, łączenie jej oraz przejścia instalacyjne, należy wykonywać ściśle wg wskazań producenta.

Szczegółowe rozwiązania wlotów i wylotów kanałów – projekt kanalizacji deszczowej.

Wykonawca ma obowiązek utrzymywania stałego wymaganego poziomu wody w zbiorniku do dnia odbioru, w celu uniemożliwienia jego zarastania.

5.7. Umocnienie wjazdu

Przyjęto nawierzchnię wjazdu do zbiorników z płyt żelbetowych ułożonych na podsypce piaskowej o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową. Układanie nawierzchni może się odbywać bezpośrednio ze środków transportowych lub z miejsca składowania za pomocą żurawi samochodowych lub samojezdnych. Szerokość zjazdu powinna wynosić 4,0m.

Powierzchnie płyt nie powinny wystawać lub być zagłębione względem siebie więcej niż 1,0cm. Spoiny o szerokości 10mm należy zamulić piaskiem na pełną grubość płyt.

Warstwa gruntu stabilizowanego cementem ma być układana zgodnie z ST D-04.05.01.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 niniejszej Specyfikacji,
- sprawdzić wizualnie cechy gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Częstotliwość i zakres badań kontrolnych w czasie robót przy budowie nawierzchni z płyt prefabrykowanych, żelbetowych podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość badań przy budowie powierzchni z płyt prefabrykowanych żelbetowych:

L.p.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna ilość badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia nawierzchni przypadająca na jedno badanie
1	2	3	4
1.	Badanie podłoża	2	200 m ²
2.	Atest producenta	dla każdej partii dostawy od producenta oraz na każde żądanie Inżyniera	

6.3. Badanie prawidłowości wykonania robót ziemnych

6.3.1. Badania gruntów

Wykonawca robót zobowiązany jest do dysponowania lub zapewnienia sobie stałej współpracy z laboratorium geotechnicznym przystosowanym do wykonywania co najmniej następujących badań:

- - analiz makroskopowych,
- - wilgotności gruntu,
- - maksymalnego ciężaru szkieletu gruntowego i wilgotności optymalnej (badania Proctora)
- - wskaźnika zagęszczenia gruntu spoistego,
- - stopnia zagęszczenia gruntu piaszczystego.

Niezależnie od istniejącej Geotechnicznej Dokumentacji Projektowej Wykonawca przed przystąpieniem do robót ziemnych zobowiązany jest do terenowego badania gruntu celem określenia:

- - rodzaju i grubości warstw zalegających w miejscu robót ziemnych ,
- - rzeczywistych warunków wodno-gruntowych w momencie rozpoczynania robót.

Głębokość wykonanych badań, rozmieszczenie otworów badawczych i ich liczba powinny umożliwiać wymaganą dla Wykonawcy charakterystykę gruntów.

Pobieranie próbek gruntu i badania gruntów powinny być zgodne z PN-86/B-02480, PN-74/B04452 i PN-88/B-04481.

6.3.2. Sprawdzanie prac przygotowawczych

Sprawdzenie prac przygotowawczych polega na skontrolowaniu zgodności ich wykonania z zakresem podanym w p. 5.3 ST.

6.3.3. Kontrola gruntu w nasypach

Kontrola jakości wbudowanego w nasyp gruntu powinna być prowadzona przez laboratorium.

Badanie nasypów należy prowadzić na bieżąco celem sprawdzenia czy osiągnięto wymagane zagęszczenie danej warstwy, warunkujące dopuszczenie do układania następnej oraz czy rodzaj wbudowanego gruntu, jego stan i cechy fizyko-mechaniczne zapewniają osiągnięcie parametrów wymaganych Dokumentacją Projektową.

Wymagane wartości wskaźnika zagęszczenia (I_s) dla gruntów spoistych określono w p.5.7 ST.

6.4. Sprawdzenie prawidłowości wykonania podsypki piaskowej

Polega na sprawdzeniu grubości wykonania podsypki, poprawności jej zagęszczenia (zgodnie z warunkami podanymi w pkt 5.5) oraz rzędnych powierzchni, zapewniających ich jednolite płaszczyzny.

6.5. Badanie prawidłowości wykonania uszczelnienia geomembraną

Polega na wizualnym sprawdzeniu ciągłości powierzchni geomembrany (występowania ewentualnych zniszczeń), szerokości i poprawności wykonania zakładów oraz dokładności wykonania połączeń geomembrany i jej szczelność według instrukcji producenta.

6.6. Badanie materiału i prawidłowości ułożenia prefabrykowanych płyt żelbetowych i betonowych

Przed wbudowaniem należy dokonać oceny wyglądu zewnętrznego prefabrykatów oraz sprawdzenia w zakresie zgodności z wymaganiami BN-80/6775-03/01 pod względem występowania rys, pęknięć, raków, odbić, wgłębień, uszkodzeń krawędzi i naroży, prawidłowości kształtu i położenia uchwyty transportowych.

Skontrolowanie poprawności wbudowania polega na sprawdzeniu, równości ułożenia płyt oraz zgodności z Dokumentacją Projektową, rzędnych ułożenia oraz pochyłeń płyt na skarpach i na wjazdach.

6.7. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 2 oraz tablica 3.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1.	Lokalizacja i zgodność wymiarów zbiornika z Dokumentacją Projektową	1 raz	Wg pktu 5
2.	Dokładność wykonania robót ziemnych	Co 20 m	Wg pktu 5.3
3.	Prawidłowość wykonania umocnienia dna zbiornika i prawidłowość wykonania odpływu wody ze zbiornika	1 raz	Wg Dokumentacji Projektowej
4.	Wykonanie wału ochronnego	1 raz	Wg Dokumentacji Projektowej i pktu 5.6
5.	Prawidłowość wykonania umocnień skarp	1 raz	Wg pktu 5.5

Tablica 3. Częstotliwość zakres badań i pomiarów oraz dopuszczalne odchyłki wykonanej nawierzchni z płyt prefabrykowanych, żelbetowych:

Lp.	Badania	Częstotliwość	Dopuszczalne odchyłki
1.	Szerokość nawierzchni	W sposób ciągły albo co 10 m łatą lub inną metodą	+ 10 i - 5
2.	Równość podłużna		2 cm
3.	Równość poprzeczna		2 cm
4.	Spadki poprzeczne		± 0.5 %
5.	Rzędne wysokościowe	W charakterystycznych miejscach wg Dokumentacji projektowej	+ 1 cm , - 2 cm
6.	Ukształtowanie w planie		± 10 cm

Prawidłowość wykonania dopływu i odpływu wody ze zbiornika zgodnie z zasadami podanymi w specyfikacji „Kanalizacja deszczowa”.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanego zbiornika.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M 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.

8.1. Odbiór techniczny częściowy

Odbiór ten dotyczy poszczególnych faz robót ulegających zakryciu. Odbioru częściowego należy dokonać przed przystąpieniem do następnej fazy (części) robót, których wykonanie uniemożliwiłoby wykonanie danego odbioru częściowego.

Odbiorów częściowych wymagają roboty określone przez Inżyniera.

8.2. Odbiór techniczny końcowy

Jest to odbiór techniczny całkowitego wykonania zbiornika wraz z jego wszystkimi żelbetowymi elementami konstrukcyjnymi i technologicznym wyposażeniem po zakończeniu budowy, przed przekazaniem go do eksploatacji.

8.3. Ocena wyników badań

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.

Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownego zatwierdzenia przez Inżyniera.

9. PŁATNOŚĆ

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m² zbiornika obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykopy pod zbiornik,
- zagęszczenie podłoża,
- ułożenie geomembrany na podsypce piaskowej na dnie i skarpach zbiornika(rowu)
- umocnienia dna zbiornika płytami żelbetowymi na nadsypce żwirowej,
- umocnienie skarp zbiornika płytami ażurowymi na nadsypce żwirowej,
- wykonanie zjazdów gdzie jest to wymagane,
- wykonanie obwałowania zbiorników,
- zagęszczenie obwałowania,
- humusowanie skarp wraz z obsianiem mieszanką traw,
- odwiezienie nadmiaru gruntu na odkład i rozplantowanie,
- oczyszczenie dna zbiornika na dzień odbioru,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej Specyfikacji Technicznej,
- utrzymanie stałego wymaganego poziomu wody w zbiorniku do dnia odbioru.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|----------------------|---|
| 1. PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| 2. PN-86/B-02480 | Grunty budowlane. Określenia, symbole i podział gruntów. |
| 3. PN-74/B-04452 | Grunty budowlane. Badania polowe. |
| 4. PN-88/B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu. |
| 5. PN-81/B-03020 | Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| 6. PN-68/B-06050 | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze. |
| 7. PN-78/R-65023 | Materiał siewny. Nasiona roślin. |
| 8. PN-B-11113 | Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek. |
| 9. PN-B-11111 | Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 10. BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania. |
| 11. BN-80/6775-03/02 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty drogowe. |
| 12. PN-EN 1339:2005 | Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań. |

10.2. Inne dokumenty

13. Roboty ziemne. Warunki techniczne wykonania i odbioru. Ministerstwo Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa. W-wa 1994.
14. Włókniny w konstrukcjach drenaży i umocnień budowli ziemnych. Wytyczne projektowania i wykonania. Centralny Ośrodek Badawczo - Rozwojowy Budownictwa Inżynieryjnego "HYDROBUDOWA" Warszawa 1986.
15. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych tom I. II i III. Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa. Instytut Techniki Budowlanej. Wydawnictwo Arkady. 1989.
16. Instrukcje Producentów geomembrany i geotekstyli
17. Geotekstylia w budownictwie drogowym - Rolla S., WKiŁ, Warszawa 1988 r.