



SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Przedsięwzięcie: **Budowa kanalizacji deszczowej na osiedlu Bzinek w Skarżysku-Kamiennej**

Obiekt: **Budowa kanalizacji deszczowej na osiedlu Bzinek w Skarżysku-Kamiennej**

Adres inwestycji: Skarżysko-Kamienna, ul. Jodłowa, ul. Grota Roweckiego,
ul. Wojska Polskiego, ul. Dygasińskiego
Obręb 6: Rejów, arkusz 63, działki nr ewid.: 72/1, 115
Obręb 7: Bór, arkusz 53, działki nr ewid.: 28/12, 32/4, 54/2, 55
Obręb 8: Bzinek, arkusz 49, działki nr ewid.: 66, 67/1, 67/2, 68, 161/1, 161/4,
166/1, 166/2
arkusz 48, działka nr ewid.: 373

Kod CPV: 45232130-2 - Roboty budowlane w zakresie rurociągów do odprowadzenia wody burzowej

Inwestor: Gmina Skarżysko-Kamienna, 26-110 Skarżysko-Kamienna, ul. Sikorskiego 18

Nazwa specyfikacji: D-03.02.01 Kanalizacja deszczowa

Autorzy opracowania	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Data	Podpis
Opracował	mgr inż. Piotr Strąk			06.2015 r.	
Opracował	Jerzy Polit			06.2015 r.	

Kielce, czerwiec 2015 r.

Wykorzystanie dokumentacji zastrzeżone wyłącznie dla projektowanego obiektu.
Dalsze zastosowanie dozwolone wyłącznie za pisemną zgodą ZP-U "POL-WOD" w Kielcach.

Teczka zawiera

1. WSTĘP
2. MATERIAŁY
3. SPRZĘT
4. TRANSPORT
5. WYKONANIE ROBÓT
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
7. OBMIAR ROBÓT
8. ODBIÓR ROBÓT
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
10. PRZEPISY ZWIĄZANE

D.03.02.01 – KANALIZACJA DESZCZOWA

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego

Projektowane opracowanie nosi nazwę: „**Budowa kanalizacji deszczowej na osiedlu Bzinek w Skarżysku-Kamiennym**”.

Nazwa Specyfikacji Technicznej - D.03.02.01 - KANALIZACJA DESZCZOWA

1.2. Przedmiot i zakres robót

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z realizacją projektu pn. „**Budowa kanalizacji deszczowej na osiedlu Bzinek w Skarżysku-Kamiennym**”.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wykonanie:

- kanał - rów ziemny o szerokości dna **b = 2,0 m**, głębokości **h = 0,8 ÷ 1,02 m**, nachylenie skarpy **1:n = 1:2**, spadek dna **i = 2 ‰**, o łącznej długości **L = 256,0 m**
- kanał z rur PE-HD o średnicy **φ 1400 mm** - długości **L = 188,00 m**
- kanał z rur PE-HD o średnicy **φ 800 mm** - długości **L = 512,00 m**
- kanał z rur PE-HD o średnicy **φ 600 mm** - długości **L = 12,50 m**
- kanał z rur PE-HD o średnicy **φ 500 mm** - długości **L = 27,50 m**
- kanał z rur PE-HD o średnicy **φ 450 mm** - długości **L = 42,00 m**
- kanał z rur PE-HD o średnicy **φ 400 mm** - długości **L = 341,84 m**
- kanał z rur PE-HD o średnicy **φ 300 mm** - długości **L = 300,00 m**
- kanał z rur PP o średnicy **φ 200 mm** - długości **L = 24,50 m**

Łączna długość projektowanej kanalizacji deszczowej o średnicy $\phi 200 \div \phi 1400$ mm i rowu wynosi **L = 1448,34 m**.

Jednoznacznie należy stwierdzić, że mają to być rury z jednorodnego materiału, bez łączenia z innymi materiałami. Sztywność rury powinna być zgodna wg. ISO-9969.

Ponadto projektuje się:

- rury ochronne przewiertowa stal. **φ1820x18 mm** - długości **L = 56,50 m**
- rury ochronne przewiertowa stal. **φ559x12,5 mm** - długości **L = 63,00 m**
- separator cyrkulacyjno-koalescencyjny o średnicy zewnętrznej **φ2300mm** np. typu SK 200 lub równoważny – 1 szt.
- osadnik szlamowy o wymiarach 5660/2360 mm, np. typu S 25000 lub równoważny – 1 szt.
- studnia przelewowa z PE-HD $\phi 2000$ mm – 1 szt.
- studzienki rewizyjne ekscentryczne z PE-HD $\phi 1200$ mm – 5 szt.
- studzienki rewizyjne ekscentryczne z PE-HD $\phi 1000$ mm – 13 szt.
- studzienki rewizyjne z PE-HD $\phi 1000$ mm – 26 szt.
- trójnik z PE-HD $\phi 500/200$ mm – 1 szt.
- studnia (komora) z PE-HD o średnicy $\phi 1,80$ m – 3 szt.
- wylot kanału $\phi 1400$ mm do rowu wraz ze schodami, barierkami, klapą przeciwcofkową $\phi 1400$ mm – 1 szt.

- wlot do kanału ϕ 600mm – 1 szt.
- wlot do kanału ϕ 300mm – 6 szt.
- komora żelbetowa o wymiarach wewnętrznych 3,40 x 2,50 m wraz z kratą – 1 szt.
- wpusty deszczowe z osadnikiem z kratką zwykłą prostokątną – 7 szt.
- umocnienie dna rzeki materacami faszynowo-kamiennym gr. 0,6m, szer. 3,0m na odcinku 5,0 m w górę i dół rzeki.
- umocnienie skarpy koryta rzeki materacami siatkowo-kamiennymi gr. 0,3m na geowłókninie na odcinku 5,0 m w górę i dół rzeki.
- umocnienie rowu - kanału: stopy skarpy umocnić opaską koszkowo-palową ϕ 15 cm, skarpy do maksymalnej wysokości 3/4 umocnić darnią na płask, kołki sosnowe lub wiklinowe L = 1,0 m ϕ 6 – 8 cm (2 szt./1 mb) i L = 0,6 m ϕ 4 – 6 cm (1 szt./1 mb), powyżej obsianie (bez humusowania) mieszanką traw niskich - łączna długość L = 256,0 m.
- oczyszczenie dna i uformowanie skarp rowu do warunków terenowych w miejscu przejścia dodatkowego spływu wód – wlot (W1): próg gabionowy na szerokości s = 6,50 m i wysokości h = 1,20 m, umocnienie dna i skarp rowu na wysokość 3/4 płytami betonowymi 50x50x7 cm na długości 6,50 m w górę i 3,0 m w dół rowu, powyżej obsianie (bez humusowania) mieszanką traw niskich – 3 kg/100 m² powierzchni skarpy na łącznej długości L = 34,0 m
- oczyszczenie i umocnienie dna i skarpy istniejącego rowu przy wlotach W2 – W7 płytami betonowymi ażurowymi o wym. 60x40x10cm na długości L = 3,0 m, o łącznej powierzchni - 27,0 m²

Rury, kształtki i studzienki muszą stanowić kompletny, kompatybilny system, umożliwiający wykonanie nietypowych podłączeń i dostosowanie systemu do indywidualnych potrzeb projektu zapewniając szczelność całego układu.

Ustalenia zawarte w niniejszej dokumentacji obejmują również wykonanie:

- roboty demontażowe:
 - demontaż istn. studzienek wpustów ϕ 500mm – 2 szt.
 - zamulenie istn. kanalizacji deszczowej ϕ 200 na długości L= 15,0 m
 - demontaż istn. kanalizacji deszczowej ϕ 160 na długości L= 9,0 m
- zabezpieczenie uzbrojenia:
 - skrzyżowanie z kablami energetycznymi i telefonicznymi,
 - skrzyżowanie z wodociągiem
 - skrzyżowanie z kanalizacją deszczową
 - skrzyżowanie z kanalizacją sanitarną
 - skrzyżowanie z gazociągiem
 - przepustami.
- wycinkę drzew i karczowanie pni – 553 szt.
 - < ϕ 10 – 157 szt.
 - ϕ 10 – 15 – 203 szt.
 - ϕ 16 – 25 – 131 szt.
 - ϕ 26 – 35 – 45 szt.
 - ϕ 36 – 45 – 12 szt.
 - ϕ 46 – 55 – 3 szt.
 - ϕ 56 – 65 – 1 szt.
 - ϕ 66 – 75 – 0 szt.
 - > ϕ 75 – 1 szt.
- wycinkę krzewów gęstych i oczyszczenie terenu – 1618,7 m²

- odwodnienie wykopów pod rów na długości $L = 100,0$ m
- odwodnienie powierzchniowe wykopów pod kanały - drenaż na dł. $L = 288,0$ m
- odwodnienie igłofiltrami wykopów pod kanały na długości $L = 142,0$ m
- odwodnienie igłofiltrami pod wykopy obiektowe (OWD) - $10,5 \times 4,0$ m
- odwodnienie igłofiltrami pod wykopy obiektowe (przelewowa) - $4,0 \times 4,0$ m
- odwodnienie igłofiltrami pod przewierty - $4,0 \times 3,0$ m - 2 szt.
- zdjęcie humusu - $4810,0 \text{ m}^2$,
- odtworzenie terenu wraz z humusowaniem i obsianiem mieszkanką traw - $4810,0 \text{ m}^2$,
- nasypu (podniesienie terenu) - $174,2 \text{ m}^3$,
- regulacja urządzeń (włazy, zasuw, studzienki) w pasie drogowym – 9 szt.
- usunięcie hałd ziemi i żużla – $150,0 \text{ m}^3$
- roboty rozbiórkowe nawierzchni:
 - nawierzchni tłuczniowej o grubości 20 cm – **$1330,0 \text{ m}^2$**
 - nawierzchni z betonu asfaltowego – frezowanie - grubości 4 cm – **$1760,0 \text{ m}^2$**
 - nawierzchni z betonu asfaltowego grubości 6 cm – **$868,0 \text{ m}^2$**
 - podbudowy z tłucznia kamiennego grubości 30 cm – **$584,0 \text{ m}^2$**
 - nawierzchni z tłucznia kamiennego (pobocze) gr. 20 cm – **$180,0 \text{ m}^2$**
- roboty odtworzeniowe:
 - ✓ *nawierzchnia bitumiczna:*
 - warstwa ścieralna z betonu asfaltowego o grubości 4 cm – **$1\,760,0 \text{ m}^2$**
 - warstwa wiążąca z betonu asfaltowego o grubości 6 cm – **$868,0 \text{ m}^2$**
 - podbudowa z tłucznia kamiennego 0/63mm stabilizowanego mechanicznie o gr. 30 cm z zagęszcz. min. 1,0 – **$584,0 \text{ m}^2$**
 - profilowanie i zagęszczanie podłoża pod warstwy konstrukcyjne – **$584,0 \text{ m}^2$**
 - ✓ *nawierzchnia tłuczniowa:*
 - warstwa z tłucznia kamiennego 0/63mm stabilizowanego mechanicznie o gr. 20 cm z zaklinowaniem i zagęszcz. min. 1,0 – **$133,0 \text{ m}^2$**
 - profilowanie i zagęszczanie podłoża pod warstwy konstrukcyjne – **$1330,0 \text{ m}^2$**
 - ✓ *nawierzchni z tłucznia kamiennego – pobocze*
 - warstwa z kruszywa kamiennego 0/63 grubości 25 cm stabilizowanego mechanicznie wraz z zaklinowaniem i zagęszczeniem mechanicznym do wskaźnika zagęszczenia 1,00 – **$180,0 \text{ m}^2$**
 - profilowanie i zagęszczanie podłoża pod warstwy konstrukcyjne – **$180,0 \text{ m}^2$**
 - ✓ *krawężniki betonowe 15x30x100cm na podsypce cementowo - piaskowej i ławie betonowej z oporem na długości $L = 21,0$ mb (50% z odzysku);*
- wykonanie nawierzchni żwirowej (dojazd do OWD):
 - warstwa z kruszywa kamiennego (żwir) 4/31,5mm stabilizowanego mechanicznie - grubości 15 cm – $271,3 \text{ m}^2$
 - podbudowa z tłucznia kamiennego 0/63mm stabilizowanego mechanicznie – grubości 20 cm – $271,3 \text{ m}^2$
 - profilowanie i zagęszczanie podłoża pod warstwy konstrukcyjne – $271,3 \text{ m}^2$
 - obrzeże betonowe $8 \times 20 \times 100$ cm na podsypce cementowo-piaskowej gr. 5 cm – $102,0 \text{ m}$
- tymczasowe koryto rzeki (kanał ulgi) na długości 60,0 m i szerokości $b_{sr}=4,0$ m
- tymczasowe koryto rowu (kanał ulgi) na długości 20,0 m i szerokości $b_{sr}=2,5$ m
- odtworzenie terenu po kanale ulgi z obsianiem mieszkanką traw - $600,0 \text{ m}^2$,

- dla zapewnienia dojeżdż i dojazdów do posesji należy wykonać i ustawić kładki dla pieszych i mostki przejazdowe.

1.3. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami. Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

1.3.1. Kanalizacja

- *Kanalizacji deszczowa* - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzenia ścieków opadowych
- *Kanał deszczowy* - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków deszczowych
- *Przykanalik* - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z kanałem deszczowy
- *Rów odpływowy otwarty* - liniowy obiekt inżynierski przeznaczony do grawitacyjnego zbierania i odprowadzenia wód, którego obwód przekroju poprzecznego jest otwarty.
- *Kanał otwarty* - kanał, którego górna część obwodu przekroju poprzecznego jest otwarta.
- *Kanał zamknięty* - kanał, którego obwód przekroju poprzecznego jest zamknięty
- *Kanał przełazowy* - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej większej lub równej 1.0 m
- *Kanał nieprzełazowy* - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1.0 m
- *Studzienka rewizyjna* - urządzenie do łączenia kanału oraz w celu umożliwienia czyszczenia i ewentualnej renowacji kanału, wspomagająca równocześnie jego ewentualne przewietrzenie.
- *Studzienka kaskadowa* - studzienka rewizyjna łącząca kanały dochodzące na różnej wysokości, w której ścieki opadowe spadają poprzez zewnętrzny odciążający przewód pionowy na dno studzienki
- *Studzienka i wpust deszczowy* - urządzenie do odbioru ścieków opadowych spływających do kanału z powierzchni utwardzonych
- *Rów* - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.
- *Wylot kanału* - element na końcu kanału odprowadzającego wody opadowe do odbiornika
- *Wlot z rowu* - element przejmujący wody opadowe z rowu do kanału deszczowego
- *Rura przewiertowa lub przeciskowa* - rura stalowa dla wykonania przejścia pod istniejącą drogą bez wykonania wykopu.
- *Rura ochronna* - rura o średnicy większej od rury przewodowej, służąca do zabezpieczenia kanału przy przejściach pod przeszkodą terenu, drogą
- *Podpory ślizgowe* - podpory z kółkami, za pomocą których zostaje wprowadzona centrycznie do rury ochronnej (przewiertowej) rura technologiczna (przewodowa).
- *Separator* - urządzenie przeznaczone do zredukowania związków ropopochodnych w ściekach opadowych
- *Osadnik* - urządzenie przeznaczone do osadzania się zawieszin znajdujących się w ściekach opadowych
- *Studzienka przełotowa* - studzienka przeznaczona do rozdziału płynących wód opadowych
- *Komora kanalizacyjna* - obiekt na kanale przeznaczony do kontroli i eksploatacji kanałów.

- *Komora robocza* - zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych.
- *Wysokość komory roboczej* - jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spoczniaka
- *Komin włazowy* - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej
- *Płyta przykrycia studzienki lub komory* - płyta przykrywająca komorę roboczą
- *Płyta pokrywowa (pośrednia)* - płyta przykrywająca komorę roboczą studzienki kanalizacyjnej
- *Właz kanałowy* - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych
- *Kineta* - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków
- *Spocznik* - element dna studzienki pomiędzy kinetą a ścianką komory roboczej

1.3.2. Elementy odtworzenia nawierzchni

- *Nawierzchnia* - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu
- *Tłuczeń* - kruszywo łamane zwykle o wielkości ziaren 3,5 do 63 mm.
- *Kliniec* - kruszywo łamane zwykle o wielkości ziaren 4 do 31,5 mm
- *Nawierzchnia tłuczniowa* - jedna lub więcej warstw z tłuczenia (kruszywo łamane zwykle o wielkości ziaren 3,5 do 63 mm) i kłińca kamiennego (kruszywo łamane zwykle o wielkości ziaren 4 do 31,5 mm) leżąca na podłożu naturalnym lub ulepszonym, względnie na podbudowie, zaklinowanych i uzdatnionych do bezpośredniego przejmowania ruchu przy czym warstwa ścierna jest wykonana z tłuczenia bez użycia lepiszcza czy spoiwa.
- *Nawierzchnia żwirowa* - nawierzchnia zaliczana do twardych nieulepszonych, której warstwa ścierna jest wykonana z mieszanki żwirowej bez użycia lepiszcza czy spoiwa.
- *Żużel wielkopiecowy* – kruszywo otrzymane przez rozdrobnienie wolno studzonego żużla wielkopiecowego.
- *Nawierzchnia żużlowa* – wydzielony pas terenu , przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów, oraz ruchu pieszych, w którym występujące podłoże żużlowe jest wyrównane i odpowiednio ukształtowane w profilu podłużnym i przekroju poprzecznym oraz zagęszczone.
- *Podbudowa* - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
- *Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie* - jedna lub kilka warstw zagęszczonej mieszanki kruszywa stabilizowanego mechanicznie, która stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.
- *Podbudowa z tłuczenia kamiennego* - część konstrukcji nawierzchni składająca się z jednej lub więcej warstw nośnych z tłuczenia i kłińca kamiennego
- *Beton asfaltowy* – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się..
- *Krawężniki betonowe* - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.
- *Ława betonowa* - warstwa nośna przeznaczona do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.
- *Podsypka* - warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu ziemnym lub ławie.

1.3.3. Elementy umocnienia rowu i rzeki

- *Gabion* - kosz (materac) z siatki stalowej o oczkach heksagonalnych, ocynkowanej w formie prostopadłościanu do wypełnienia kamieniami
- *Kosz gabionowy* – kosz prostopadłościenny wykonany z zabezpieczonej antykorozyjnie siatki stalowej, wypełniony materiałem kamiennym zamknięty od góry wiekiem z takiej samej siatki.
- *Geowłóknina* – powinna być wykonana z polipropylenu, jako igłowana, nietkana (non-wovens), posiadać odpowiednie własności dyfuzyjne, pozwalające na swobodny przepływ wody. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi zarówno w stanie suchym, jak i wilgotnym oraz zapewniać wieloletnią żywotność, w tym odporność na agresywne środowisko chemiczne, gnienie i grzyby.
- *Kołki faszynowe* – asortyment wyrobiony z drewna liściastego lub iglastego mało lub średniowymiarowego w postaci wałka lub szczapy zastrzone w głębszym końcu i przycięte prostopadłe do osi kołka.
- *Kiszka faszynowa* - elastyczny element składający się z faszyny ułożonej wzdłuż osi i przewiązany drutem w określonych odstępach. /BN-69/8952-27/
- *Wylot do odbiornika* - obiekt na końcu kanału umożliwiający prawidłowe skierowanie ścieków do odbiornika, uwzględniający zabezpieczenie dna i skarp odbiornika przed rozmywaniem, jak również zabezpieczający kanał przed podtopieniem ze strony ciekłu.
- *Płyty chodnikowe betonowe* - prefabrykowane płyty betonowe przeznaczone do budowy chodników dla pieszych lub do umocnienia skarp i dna rowu.
- *Skarpa* – zewnętrzna umocniona boczna powierzchnia nasypu lub wykopu o kształcie i nachyleniu dostosowanym do właściwości gruntu i lokalnych uwarunkowań;
- *Wysokość nasypu* – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczona w osi nasypu.
- *Humus* - ziemia roślinna (urodzajna).
- *Humusowanie* - przykrycie terenu, skarpy lub rowu ziemią roślinną w celu zapewnienia dobrego wzrostu trawy i jej przyjęcia się.
- *Ziemia urodzajna* - ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój.
- *Darnina* – płat lub taśma wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej
- *Darniowanie* – pokrycie darniną powierzchni w taki sposób aby darnina do niej przyrosła

1.3.4. Określenia podstawowe

- *Aprobata techniczna* - należy przez to rozumieć pozytywną ocenę techniczną wyrobu, stwierdzoną jego przydatnością do stosowania w budownictwie;
- *Atest* - dokument zaświadczający określoną ilość dostarczonego materiału (np. skład chemiczny, własności mechaniczne itp.) wystawiony na życzenie odbiorcy przez wytwórcę lub instytucję upoważnioną do oceny jakości (instytut naukowy, jednostkę badawczo-rozwojową, np. Straż Pożarną, Państwowy Zakład Higieny itp.);
- *Certyfikat* - zaświadczenie, dowód;
- *Certyfikat na znak bezpieczeństwa wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie* - oznacza, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych;
- *Deklaracja zgodności lub certyfikat zgodności wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie* - oznacza, że zapewniono zgodność z wymogami

określonymi Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów dla których nie ustanowiono Polskich Norm.

Pozostałe określenia są zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami i definicjami podanymi w ogólnie dostępnych ST.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wszelkie roboty ujęte i pominięte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Przy wykonywaniu robót budowlanych mogą być stosowane wyłącznie wyroby budowlane o właściwościach użytkowych umożliwiających prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnianie wymagań podstawowych, określonych w Prawie budowlanym - dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie, a także powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót.

Wykonawca robót powinien przedstawić szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. Zatwierdzenie pewnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań (jeśli jest to konieczne) w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu robót.

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

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

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła. Wykonawca poniesie wszystkie koszty a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, dokopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i przywracaniu stanu terenu przy ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w umowie będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Umowy lub wskazań Inspektora Nadzoru.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inspektora Nadzoru. Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Umowie.

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

Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora.

2.2. Rury kanałowe

Wykonanie kanalizacji deszczowej zaprojektowano z rur PE-HD o podwójnej ścianie zewnętrznej i wewnętrznej gładkiej (dwuścienne), zgodnie z normą PN-EN 13476-2, z jednorodnego materiału, bez łączenia z innymi materiałami, o sztywności obwodowej 8 kN/m^2 (SN8) potwierdzonej badaniem zgodnie z PN-EN ISO 9969, w zakresie średnicy (DN/Dz) $\phi 300/341\text{mm}$, $\phi 400/455\text{mm}$, $\phi 450/511\text{mm}$, $\phi 500/569\text{mm}$, $\phi 600/679\text{mm}$, $\phi 800/907\text{mm}$, $\phi 1400/1583\text{mm}$ oraz z rur z PP średnicy (DN/Dz) $\phi 200/226\text{mm}$. Wykonanie połączeń rur PE-HD w zakresie średnic $\phi 300 - 1400 \text{ mm}$ odbywa się za pomocą złączek kielichowych lub dwukielichowych z kompletem uszczelek co najmniej dwuwargowej z EPDM lub SBR osadzonej w gniazdach złączki. Rury dwuwarstwowe karbowane z PP łączy się za pomocą złączek dwukielichowych z kompletem uszczelek z EPDM. Rury i kształtki muszą być zgodne z wymogami normy PN-EN 13476-2.

Jednoznacznie należy stwierdzić, że mają to być rury z jednorodnego materiału, bez łączenia z innymi materiałami. Sztywność rury powinna być zgodna wg. ISO-9969.

Rury w zakresie średnic $\phi 200 - 400 \text{ mm}$ należy posadzić na warstwie piaskowo-żwirowej grubości 20 cm uformowanej na kąt 90° , a w zakresie średnic $\phi 500 - 1400\text{mm}$ - ułożone na warstwie piaskowo-żwirowej grubości 30 cm uformowanej na kąt 90° . Rury należy posadzić na podsypce o granulacie max 20mm .

Rury, kształtki muszą stanowić kompletny, kompatybilny system, umożliwiający wykonanie nietypowych połączeń i dostosowanie systemu do indywidualnych potrzeb projektu zapewniając szczelność całego układu.

Wykonany kanał należy poddać próbie szczelności na eksfiltrację zgodnie z normą PN-EN 1610 „Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych”.

2.3. Kanał otwarty (rów)

Kanał otwarty (rów) zaprojektowano jako ziemny o szerokości dna $b = 2,0 \text{ m}$, nachyleniu skarp $1:n = 1:2$, spadku $i = 2 \text{ ‰}$ o łącznej długości $L = 256,0 \text{ m}$.

Aby wybudować rów otwarty o parametrach powyższych należy podnieść teren w obrębie załamania (Z) do rzędnej $236,60$.

Umocnienie kanału otwartego (rowu) wykonać należy w następujący sposób: stopy skarpy umocnić opaską kieszonowo-palową $\phi 15 \text{ cm}$, skarpy do maksymalnej wysokości $3/4$ umocnić darnią na płask, kołki sosnowe lub wiklinowe $L = 1,0 \text{ m}$ $\phi 6 - 8 \text{ cm}$ (2 szt./1 mb) i $L = 0,6 \text{ m}$ $\phi 4 - 6 \text{ cm}$ (1 szt./1 mb), powyżej umocnienia obsianie (bez humusowania) mieszkanką traw niskich. Łączna długość umocnienia kanału otwartego wynosi $L = 256,0 \text{ m}$.

Usytuowanie kanału otwartego (rowu) oraz teren do podniesienia pokazano w Dokumentacji Projektowej. Profil podłużny kanału otwartego (rowu) oraz szczegół umocnienia koryta kanału otwartego (rowu) pokazano w Dokumentacji Projektowej.

2.4. Studzienki kanalizacyjne

Na kanale przewidziano wykonanie: studzienek kanalizacyjnej z PE-HD o średnicy $\phi 1000\text{mm}$, $\phi 1800\text{mm}$ oraz studzienek kanalizacyjnych ekscentrycznej z PE-HD o średnicy $\phi 1000\text{mm}$, $\phi 1200\text{mm}$.

Studzienki kanalizacyjne projektuje się jako prefabrykowane z jednorodnego polietylenu gęstego (PE-HD) bez łączenia z innymi materiałami o następujących średnicach: $\phi 1000\text{mm}$, $\phi 1200\text{mm}$, $\phi 1800\text{mm}$. Rodzaj studzienek – rewizyjna, kinetowa, z komorą dociążającą. Beton wypełniający klasy C8/10. Po dociążeniu komory betonem, króćce wylotowe należy zaślepić. Obsypka piaskowa po 50 cm wokół studni, zagęszczona do min. 100% w skali Proctora.

Studzienki ustawiać na gruncie stabilizowanym cementem gr. 15 cm. Studzienki przykryć płytą stropową żelbetową opartą na pierścieniu odciążającym żelbetowym wykonanym z betonu konstrukcyjnego C30/37, stali A-I (ϕ) i A-III (#) wg. rys. w Dokumentacji Projektowej. Pierścień odciążający posadowić na gruncie stabilizowanym cementem gr. 20 cm zagęszczonym do wartości 100 % w pasie drogowym, 97% (najlepiej 100%) w zieleńcu (wg skali Proctora) wg PN-86/B-02480 - jest to tzw. strefa posadowienia rury. Powyżej tej strefy zasypka właściwa piaskiem. Przestrzeń między studzienką a pierścieniem odciążającym uszczelnić styropianem. Obsypka piaskowa po 50 cm wokół studni, zagęszczona do wartości 100 % w pasie drogowym, 97% (najlepiej 100%) w zieleńcu (wg skali Proctora). Właz żeliwny okrągły $\phi 600$ mm klasy D 400 – typ ciężki z uszczelką gumową z otworami wentylacyjnymi (odmiany W), z osadnikiem postaci o, posiadające certyfikat zgodności z PN-EN-124 wydany przez niezależną jednostkę certyfikującą. Regulację wysokości osadzenia włazów w granicach od 0 do 30 cm przeprowadzić przez zastosowanie pierścieni wyrównawczych o średnicy $\phi 600$ mm. Włazy należy przymocować kotwami do płyt. Stopnie złazowe typowe wykonane przez producenta.

Wykonane studzienki rewizyjne należy poddać próbie szczelności na eksfiltrację i infiltrację zgodnie z normą PN-EN 1610 „Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych”. Całość robót wykonać zgodnie z PN-B-10729 oraz PN-EN 124 oraz instrukcją producenta.

Studzienki muszą posiadać aktualną aprobatę techniczną Instytutu Badawczego Dróg i Mostów.

Schemat studzienek kanalizacyjnych przedstawiono w Dokumentacji Projektowej. Rzędne podłączeń studni rewizyjnych na kanalizacji deszczowej przedstawiono w Dokumentacji Projektowej.

Rury, kształtki i studzienki muszą stanowić kompletny, kompatybilny system, umożliwiający wykonanie nietypowych podłączeń i dostosowanie systemu do indywidualnych potrzeb projektu zapewniając szczelność całego układu.

2.5. Komora

Na kanale deszczowym w rejonie wylotu do kanału otwartego (rowu) przy istniejącej skarpie przewidziano wykonanie komory żelbetowej o wymiarach wewnętrznych 3,4x2,5m. Komora oznaczona jako **D1** służyć będzie do rewizji kanału deszczowego $\phi 1400\text{mm}$ oraz wytracenia energii wody za pośrednictwem niecki wypadowej.

Komorę wykonać o wymiarach roboczych **3,4 x 2,5m**, grubości ścianki 25 cm, w której należy wybudować nieckę wypadową z betonu C30/37. Komora wykonana zostanie z betonu klasy C30/37 o wodoszczelności W-6. Projektowaną komorę wyposażyć w dwa włazy z żeliwa szarego okrągłe $\phi 600\text{mm}$ **klasy D 400** – typ ciężki z uszczelką gumową z otworami wentylacyjnymi (odmiany W), z osadnikiem postaci o, posiadające certyfikat zgodności z normą PN-EN 124:2000 wydany przez niezależną jednostkę certyfikującą.

Regulację wysokości osadzenia włązów w granicach od 0 do 30 cm przeprowadzić przez zastosowanie pierścieni wyrównawczych. Włazy należy przymocować kotwami do płyt lub podmurówek. Pomiedzy włączem a płyta pokrywowa należy wykonać ocieplenie z płyty styropianowej gr. 5 cm.

W czasie wykonywania komory należy osadzić stopnie żłazowe stalowe o średnicy $\phi 25\text{mm}$ (lub $\phi 30\text{ mm}$) z izolacją antykorozyjną (farba chlorokauczukowa) osadzone w odległościach pionowych co 25 cm. Z uwagi na podmokły teren przewiduje się dwukrotną izolację z masy bitumicznej nie zawierającej substancji ropopochodnych (substancje ekologiczne), w ilości 3 kg/m² izolowanej powierzchni.

Wewnątrz komory na kanale wylotowym należy zamontować kratę stalową montowaną na zawiasach $\phi 12$ zamykaną na kłódkę. Kratę nie mocować na stałe do komory. Elementy stalowe kraty zaizolować antykorozyjnie. Należy też wybudować schody z betonu C30/37. Układ schodów przedstawiono w Dokumentacji Projektowej. Parametry schodów: ilość stopni - 10szt., wysokość schodka - 20cm, długość schodka - 23cm, szerokość schodka 60cm. Wzdłuż schodów od strony niecki wypadowej należy wybudować barierkę stalową, którą należy zaizolować antykorozyjnie.

W miejscu przejścia przewodów kanalizacji deszczowej przez ścianę komory należy zastosować przejście kotwiące.

Szczegóły wykonania komory oraz wyposażenie technologiczne komory przedstawiono w Dokumentacji Projektowej. Całość robót wykonać zgodnie z PN-EN 1610.

2.6. Studnia przelewowa

W celu dostosowania urządzeń do oczyszczania spływów powierzchniowych z opadów o natężeniu nie mniejszym niż 15 l/s/ha na oczyszczalni wód deszczowych (OWD) zaprojektowano studnię przelewową „D15” z jednorodnego polietylenu gęstego (PE-HD) bez łączenia z innymi materiałami o średnicy $\phi 2000\text{ mm}$ z komorą dociążającą zgodnie z rzędnymi podanymi w Dokumentacji Projektowej. Beton wypełniający C8/10.

Płyta stropowa żelbetowa oparta na pierścieniu odciążającym żelbetowym wykonanym z betonu konstrukcyjnego C30/37, stali A-I (ϕ) i A-III (#) wg. rys. w Dokumentacji Projektowej.

Pierścień odciążający posadowić na gruncie stabilizowanym cementem gr. 20 cm zagęszczonym do min. 97% w skali Proctora. Przestrzeń między studzienką a pierścieniem odciążającym uszczelnić styropianem. Obsypka piaskowa po 50 cm wokół studni, zagęszczona do min. 97% w skali Proctora.

Włazy żeliwne okrągłe $\phi 600\text{ mm}$ klasy D 400 – typ ciężki z uszczelką gumową z otworami wentylacyjnymi (odmiany W), z osadnikiem postaci o, wg PN-EN-124. Regulację wysokości osadzenia włązów w granicach od 0 do 30 cm przeprowadzić przez zastosowanie pierścieni wyrównawczych. Włazy należy przymocować kotwami do płyt lub podmurówek.

Stopnie żłazowe typowe wykonane przez producenta. Studnię ustawiać na gruncie stabilizowanym cementem gr. 15 cm.

Wykonane studnie należy poddać próbie szczelności na eksfiltrację i infiltrację zgodnie z normą PN-EN 1610 „Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych”. Całość robót wykonać zgodnie z PN-B-10729 oraz PN-EN 124 oraz instrukcją producenta.

Usytuowanie studni przelewowej oraz schemat studzienki pokazano w Dokumentacji Projektowej i oznaczono symbolem "D15".

2.7. Osadnik

Zaprojektowano osadnik oznaczony symbolem „OS”. Osadniki stanowić będą urządzenia współpracujące z separatorem zanieczyszczeń i służyć będą do oddzielania

zawiesiny ziarnistej (żwiru, piasku) oraz częściowo substancji ropopochodnych (oleju, benzyny) z dopływających ścieków. W osadnikach, które są urządzeniami wstępnym przed separatorem, następuje wydzielanie substancji gruboziarnistych, takich jak żwir, piasek, szlam. Proces sedymentacji, który tam zachodzi, jest intensyfikowany przez rozproszenie energii napływających ścieków za pomocą płyty udarowej na wlocie do odстойnika. Substancje ropopochodne z osadnika należy odpompowywać przed czyszczeniem z zawiesiny.

Zakłada się osadnik prostokątny typu S 25000 o następujących danych technicznych:

- | | |
|----------------------|---------------------|
| - pojemność osadnika | - 25 m ³ |
| - parametry L x B | - 5,66 x 2,36 m |
| - wysokość całkowita | - 2,85 m |

Osadnik stanowi żelbetowy zbiornik prefabrykowany o przekroju prostokątnym, przykryty płytą żelbetową o obciążeniu 400 kN z zastosowaniem włazów żeliwnych o średnicy ϕ 600 klasy D400 z uszczelką gumową, z zabezpieczeniem przed kradzieżą. Wyposażenie wewnętrzne ze stali nierdzewnej. Na wlocie do osadnika należy zamontować deflektor stalowy zgodnie z wymogami dostawcy osadnika.

Osadnik należy posadowić na płycie żelbet. grubości 25cm z betonu C30/37, stali A-III (#).

Usytuowanie osadnika, ogólną budowę osadnika oraz szczegóły konstrukcyjne płyty fundamentowej pod osadnik pokazano w Dokumentacji Projektowej.

2.8. Separator zanieczyszczeń

W celu redukcji zanieczyszczeń na wyliczoną ilość wód opadowych dobrano separator cyrkulacyjno-koalescencyjny **typu SK 200**.

Podstawowe dane techniczne separatora:

- | | |
|------------------------------------|-----------|
| - maksymalny przepływ hydrauliczny | - 200 l/s |
| - średnica zewnętrzna | - 2,30 m |

Korpus separatora składa się:

- z walcowanego monolitycznego zbiornika z polimerobetonu, wewnątrz którego znajduje się hydrocyklon z HDPE lub laminatów, wkład koalescencyjny
- separator przykryć płytą pokrywową o obciążeniu 400 kN z włazami o średnicy ϕ 800 mm klasy D400 z uszczelką gumową, z otworami wentylacyjnymi (odmiany W), z wypełnieniem betonem, z zabezpieczeniem przed kradzieżą
- wyposażenie wewnętrzne ze stali nierdzewnej
- adaptory zapewniające przejście rury PVC na rury PE-HD, uszczelki z gumy olejoodpornej

Wszystkie elementy betonowe przystosowane są do pracy w środowisku agresywnym. Wewnątrz separatora jest zamontowana przegroda, wydzielająca komorę odpływu, która przedłuża krawędź przelewu (zapobiega turbulencjom), a także uniemożliwia odpływ wyfiltrowanych substancji olejowych.

Separatory należy posadowić na płycie żelbetowej grubości 30 cm z betonu C30/37, stali A-I (ϕ) i A-III (#).

Sposób i miejsce usytuowania separatora, ogólną budowę separatora oraz szczegóły konstrukcyjne płyty fundamentowej pod separator pokazano w Dokumentacji Projektowej

2.9. Trójniki

Na projektowanej kanalizacji w rejonie ul. Grota Roweckiego w celu umożliwienia podłączenia przykanalika kanalizacji deszczowej zaprojektowano trójnik kanalizacyjny

z PE-HD (trójkąt oznaczono jako T1): proste (90^0) o średnicy ϕ 500/200 mm. Wykonanie połączeń PE-HD wykonać za pomocą złączek dwukielichowych z kompletem uszczelk z gumy SBR.

2.10. Wpusty deszczowe

Projektuje się studzienki wpustów ulicznych z prefabrykowanych kręgów żelbetowych o średnicy ϕ 500 mm i wysokości 50 lub 30 cm posadowione na płycie fundamentowej z betonu C8/10 grubości 15 cm zgodnie z PN-EN-206-1, z osadnikiem głębokości 50 cm. Studzienki posadzić na podsypce piaskowej lub żwirowej grubości 10 cm. Zewnętrzne powierzchnie studzienek wpustów należy zabezpieczyć dwukrotnie powłoką z masy bitumicznej nie zawierającej substancji ropopochodnych, w ilości 3 kg/m^2 izolowanej powierzchni.

Wpust uliczny z kratką żeliwną kołnierзовą prostokątną klasy C 250 montowany z zawiasem i wkładkami tłumiącymi na prefabrykowanej płycie żelbetowej i żelbetowym pierścieniu odciążającym.

Istniejące wpusty które kolidują z projektowanym uzbrojeniem należy zdemontować w całości. Pozostałe wpusty należy zdemontować do wysokości 50cm p.p.t. w celu umożliwienia wykonania podbudowy pod drogę a następnie zamulić. Kratki ściekowe należy przekazać inwestorowi, a elementy betonowe wywieźć jako gruz na składowisko odpadów.

Szczegóły konstrukcyjne studzienki wpustu ulicznego przedstawiono w Dokumentacji Projektowej.

2.11. Umocnienie dna i koryta rzeki

W miejscu wlotu kanału otwartego do rzeki (oznaczonym jako WR) przewidziano ubezpieczenie dna i skarpy rzeki. Dno rzeki umocniono materacami faszynowo-kamiennym grubości 0,6m, szerokości 3,0m na odcinku 5,0 m w górę i dół rzeki, zaś skarpg koryta rzeki umocniono narzutem kamiennym (materacami siatkowo-kamiennymi) w płótkach 1x1 z kieszek faszynowych (z faszyny zdolnej do odrostu) grubości 0,3m na geowłókninie na odcinku 5,0 m w górę i dół rzeki. Połączenie materaca na dnie koryta z narzutami w płótkach wykonać z kamienia łamanego ułożonego na wyrównanej warstwie piasku i geowłókninie lub ścieli faszynowej. Dla zapewnienia stabilności konstrukcji krawędzie powstałe z przecięcia płaszczyzn umocnień koryta rzeki i wylotu rowu otwartego oraz na granicy krawędzi umocnień dna koryta rzeki z istniejącym dnem rzeki zabezpieczyć palisadą. Palisadę wykonać z kołków sosnowych o średnicy ϕ 6-8cm i dł. $L=1,5\text{m}$.

Szczegóły umocnienia dna i skarpy rzeki przedstawiono w Dokumentacji Projektowej

Na czas wykonania umocnień dna i skarp rzeki należy przewidzieć tymczasową groblę usytuowaną powyżej wylotu kanału otwartego do rzeki oraz tymczasowe koryto rzeki długości $L \sim 60,0\text{m}$. Wymienione wyżej rozwiązania umożliwią skierowanie wód z rzeki poza teren budowy. Miejsce usytuowanie tymczasowej grobli oraz tymczasowego koryta rzeki przedstawiono w Dokumentacji Projektowej.

2.12. Wylot do kanału otwartego (rowu)

Na kanalizacji deszczowej odprowadzającej wody do kanału otwartego (rowu) zaprojektowano wylot o średnicy $\phi 1400\text{mm}$ i rzędnej dna wylotu 236,30 m n.p.m. Wylot zaprojektowano jako obiekt indywidualny w konstrukcji żelbetowej. Jego zadaniem będzie stłumienie energii cieczy wypływającej z kanału oraz odprowadzenie ścieków deszczowych z kanału z rur PE-HD $\phi 1400\text{mm}$ do kanału otwartego (rowu).

Przyjęto wylot dokowy o rozstawie skrzydeł – 2,50 m. Na wylocie w postaci ściany czołowej betonowej gr. 30cm należy zamontować klapę burzową stalową z przeciw wagą o średnicy $\phi 1400\text{mm}$ w celu zabezpieczenia kanału przed wlotem wód cofkowych z kanału

otwartego (rowu). Klapę zamontować do ściany czołowej za pomocą śrub 36-M42. Ścianę należy wykonać z betonu C30/37 hydrotechnicznego o mrozoodporności F-150 i wodoszczelności W6.

Na istniejącej skarpie oraz po skarpie kanału otwartego należy wybudować schody betonowe z obustronnymi barierkami. Na dole istniejącej skarpy przewidziano spocznik betonowy o wymiarach 1,0 x 1,4m. Schody oraz spocznik wybudowane zostaną na miejscu po przez ułożenie szalunku, zamontowanie uzbrojenia ze stali i wylanie betonu klasy C30/37. Schody te umożliwią dostęp do wylotu i konserwację niecki wypadowej oraz klapy burzowej. Parametry schodów na istniejącej skarpie: ilość stopni - 29szt., wysokość schodka - 14,5cm, długość schodka - 36cm, szerokość schodka 100cm. Parametry schodów na skarpie kanału otwartego: ilość stopni - 13szt., wysokość schodka - 17,0cm, długość schodka - 26cm, szerokość schodka 100cm.

Na górze płyty czołowej wylotu oraz na skrzydłach wylotu należy przewidzieć barierki stalowe.

W celu ochrony kanału otwartego (rowu) przed szkodliwym oddziaływaniem zrzutu wód deszczowych na całej długości rowu należy wykonać umocnienie kanału otwartego (rowu) w następujący sposób:

- stopy skarpy umocnić opaską koszkowo-palową ϕ 15 cm,
- skarpy do maksymalnej wysokości 3/4 umocnić darnią na płask, kołki sosnowe lub wiklinowe $L = 1,0$ m ϕ 6 – 8 cm (2 szt./1 mb) i $L = 0,6$ m ϕ 4 – 6 cm (1 szt./1 mb),
- powyżej obsianie (bez humusowania) mieszanką traw niskich

Usytuowanie wylotu pokazano w Dokumentacji Projektowej i oznaczono symbolem "WL". Szczegół technologiczny wylotu i umocnienia, miejsce wybudowanie schodów wraz ze spocznikiem oraz rozmieszczenie barierek pokazano w Dokumentacji Projektowej.

2.13. Wlot W1 na istniejącym rowie

Na istniejącym rowie (cieku bez nazwy) zaprojektowano wlot W1 o średnicy $\phi 600$ mm i rzędnej dna wlotu 241,30 m n.p.m. Wlot zaprojektowano jako element prefabrykowany w konstrukcji z betonu C30/37. Jego zadaniem będzie przejście wód dodatkowych z istniejącego rowu.

W obrębie wlotu W1 należy oczyścić dno i uformować skarpy rowu do warunków terenowych oraz wykonać nasyp (podniesienie terenu) do rzędnej 242,20. W miejscu przejścia dodatkowego spływu wód (wlot W1) należy wykonać: próg gabionowy na szerokości $s = 6,50$ m i wysokości $h = 1,20$ m, umocnić dno i skarpy rowu na wysokość 3/4 płytami betonowymi 50x50x7 cm na długości 6,50 m w górę i 3,0 m w dół rowu, powyżej obsianie (bez humusowania) mieszanką traw niskich – 3 kg/100 m² powierzchni skarpy na łącznej długości $L = 34,0$ m.

Usytuowanie wlotu W1 wraz z umocnionym rowem oraz terenem do podniesienia pokazano w Dokumentacji Projektowej. Szczegół technologiczny wlotu W1 oraz umocnienia rowu pokazano w Dokumentacji Projektowej.

Na czas wykonania umocnień dna i skarp rowu w obrębie wlotu W1 należy przewidzieć tymczasową groblę usytuowaną powyżej wlotu do kanału PE-HD $\phi 600$ oraz tymczasowe koryto rowu długości $L \sim 20,0$ m, które umożliwią skierowanie wód z istniejącego rowu poza teren budowy.

2.14. Wloty do kanału

Na istniejącym rowie przy ul. Jodłowej zaprojektowano wloty W2 - W7 z elementów prefabrykowany w konstrukcji z betonu C30/37 o średnicy $\phi 300$ mm, które przejmą wody

opadowe i odprowadzają je do projektowanych kanałów PE-HD $\phi 300\text{mm}$ i dalej do kolektora głównego. Wloty do kanału zabezpieczono kratą z płaskownika o nachyleniu pod kątem 40° . W obrębie wlotów W2 – W7 należy oczyścić dno i uformować skarpy rowu do warunków terenowych. Odcinki wlotowe rowów tj. dno i skarpy rowów umocnić na długości 3,0m płytami azurowymi np. "AMEBA" lub równoważnymi na podsypce piaskowej grubości 10cm. Koniec płyt zabezpieczyć krawężnikiem położonym na płask.

Miejsca usytuowania wlotów na istniejącym rowie pokazano w Dokumentacji Projektowej i oznaczono symbolami: W2, W3, W4, W5, W6, W7. Rzędne dna wlotu oraz szczegóły technologiczne wlotów pokazano w Dokumentacji Projektowej.

2.15. Rury ochronne

Przejścia poprzeczne kanalizacji deszczowej przez pas drogowy ul. Dygasińskiego na odcinku od studni D2 do D3 oraz przez pas drogowy drogi krajowej nr 42 (ul. Wojska Polskiego) na odcinku od studni D4 do D5, przejście kanalizacji deszczowej pod torami kolejowymi na odcinku od studni Kd12 do Kd13 oraz w miejscu przecięcia się z istniejącym gazociągami (w okolicy studni D33) zaprojektowano przeciskiem lub przewiertem w rurze ochronnej stalowej ze szwem przewodowym wg PN-79/H-74244. Rurę ochronną należy wyprowadzić min. 2,0m poza krawędź chodnika, bądź krawędź skarpy

Średnice rur ochronnych:

- na odcinku kanalizacji deszczowej od studni D2 do D3 zastosowano rury przewiertowe stalowe $\phi 1820/18\text{mm}$ o długości $L = 12,5\text{ m}$
- na odcinku kanalizacji deszczowej od studni D4 do D5 zastosowano rury przewiertowe stalowe $\phi 1820/18\text{mm}$ o długości $L = 44,0\text{ m}$
- na odcinkach dwóch kanałów deszczowych położonych równolegle do siebie od studni Kd12 do Kd13 zastosowano rury przewiertowe stalowe $2 \times \phi 559 \times 12,5\text{ mm}$ o długości $L = 26,5\text{ m}$ każda.
- na odcinku kanalizacji deszczowej od studni D4 do D5 zastosowano rury przewiertowe stalowe $\phi 559 \times 12,5\text{ mm}$ o długości $L = 10,0\text{ m}$.

Sposób łączenia rur ochronnych stalowych na styk przez spawanie. Rura powinna posiadać zewnętrzną izolację polietylenową w klasie „C” wykonaną fabrycznie. Miejsca spoin obwodowych powinny być zaizolowane przy pomocy rękawów termokurczliwych. Wewnętrzna powierzchnia rury ochronnej powinna być zabezpieczona antykorozyjnie przez malowanie fabryczne (WM) lakierem asfaltowym. Odcinek rur przewodowych do ułożenia w rurze stalowej należy poddać próbie na szczelność złączy na powierzchni terenu przed wprowadzeniem jej do osłony. Rury przewodowe z rur PE - HD o średnicy $\phi 1400\text{ mm}$, $\phi 400\text{ mm}$ zostaną wprowadzone do stalowej rury ochronnej na opaskach dystansowych (płozach) z rolkami. Rozstaw płóz (podpór): ca 0,70 m. Końcówki rur ochronnych uszczelnić manszetami do zamykania instalacji wodnych wykonanych z elastomeru typu NBR lub korkiem z pianki poliuretanowej $L = 150\text{ mm}$ i taśmą termokurczliwą.

Sposób wykonywania przewiertu, wielkość komory przewiertowej itp. uzależniony będzie od użytego sprzętu do wierceń, którego rodzaje aktualnie są bardzo zróżnicowane. Wymiary komory, a w szczególności jej długość należy dostosować do możliwości zajęcia terenu. Przy ograniczeniu długości komory należy stosować odpowiednio krótsze segmenty rur stalowych.

Lokalizację rur ochronnych oraz profile podłużne projektowanej kanalizacji pokazano w dokumentacji Projektowej.

Skrzyżowanie kanalizacji deszczowej z kablami energetycznymi i telefonicznymi zabezpieczyć montując na kablach osłonowe rury dwudzielne do kabli o średnicy $\phi 110\text{ mm}$ o długości $L = 2,0\text{ m}$ każda.

2.16. Rodzaje materiałów do umocnienia kanału otwartego (rowu) i rzeki

Materiałami stosowanymi przy robotach związanych z umocnieniem kanału otwartego oraz rzeki (dno i skarpa rowu, rzeki) wg zasad niniejszej ST są:

- kosze gabionowe,
- materace,
- materiał wypełniający kosze i materace,
- geowłóknina,
- kieszka faszynowa,
- kołki faszynowe,
- płyta betonowa o wym. 50x50x7cm,
- płyta betonowa ażurowa o wym. 60x40x10cm,
- humus,
- darnina,
- szpilki do przybijania darniny,
- woda.

2.16.1. Kosze gabionowe

Kosze gabionowe to prostopadłościennie konstrukcje z drutów stalowych zgrzewanych o średnicy drutu $\varphi \geq 3,0$ mm (*typowe średnice od 3,0 do 4,0mm*), zabezpieczone przeciwkorozyjnie powłoką galwanizacyjną na bazie cynku i aluminium lub alucynkiem z dodatkową powłoką PCV. We wszystkich rodzajach siatek końce drutów mogą wystawać nie więcej jak 2 mm poza obrys drutów brzegowych. Siatka w formie gotowych elementów poszczególnych koszy jest dostarczana na budowę w płaskich paczkach, gdzie docelowo formuje się kosz do zasypania kamieniem. Oczka siatki z której utworzony zostanie gabion powinny wynosić wymiar 80x100mm. Długość kosza wynosić 1,0 m, szerokość kosza 0,5 m i wysokość kosza 0,4 m. Krawędzie ścian, dna i boków a także wieka powinny być wzmocnione drutem podłużnym o średnicy większej niż drut siatki. Kosze powinny być łączone drutem o takich samych parametrach co drut, z którego wykonana jest siatka kosza. Na odcinku nabrzeża stromego należy zastosować gabiony z elementem kotwiącym w formie siatki o długości 2,0 – 6,0 m. Siatka kotwiąca musi być nierozłącznym elementem kosza.

Kosze gabionowe prostopadłościennie są wykonane z siatki stalowej i powstają przez łączenie części siatki, po dowiezieniu ich na budowę, w stanie złożonym. Gabiony są jedno- lub wielokomorowe z przegrodami (ścianami działowymi) dodatkowo wzmocniającymi konstrukcje kosza gabionu i ułatwiające jego montaż. W niektórych przypadkach odstępuje się od kształtu prostopadłościennego gabionu wykonując na zamówienie kosze trapezowe z jedną lub dwiema powierzchniami czołowymi nachylonymi pod różnymi kątami w stosunku do poziomu.

2.16.2. Materace

Materace mają podobną konstrukcję do gabionów i wykonane są z tych samych materiałów z tym, że charakteryzują się większymi wymiarami w planie i mniejszą grubością (do 0,3m). W każdym materacu muszą być porzeczne siatkowe żebra wzmocniające w rozstawie co 1,0 m. Oczka siatki materacy są mniejsze niż gabionów i wynoszą 60 x 80mm, a drut średnicy 2,2 mm zabezpieczony przed korozją jak w przypadku siatek do gabionów.

2.16.3. Materiał wypełniający kosze i materace

Materiał do wypełnienia koszy i materacy musi odpowiadać wymaganiom normy BN-76/8952-31. Najlepszym materiałem służącym do wypełnienia jest kamień ze skał ciężkich, twardych, niezwiędłych, nierozpuszczalnych w wodzie i nie wchodzących z nią

w reakcję. Może to być kamień łamany nieobrobiony lub otoczaki rzeczne - ciężar objętościowy kamienia $\geq 2,4 \text{ g/m}^3$. Minimalna średnica kamienia powinna być większa od najmniejszego wymiaru oczka siatki oznaczanego symbolem „D”. Jako rozmiar optymalny pojedynczego kamienia przyjmuje się wymiar od 1.5-2.0 D.

2.16.4. Geowłóknina

Geowłóknina powinna być wykonana z polipropylenu, jako igłowana, nietkana (non wovens), aby materiał posiadał właściwości dyfuzyjne, pozwalające na swobodny przepływ wody. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym, jak i wilgotnym oraz zapewniać wieloletnią żywotność, w tym odporność na agresywne środowiska chemiczne, gnicie i grzyby.

Wykonawca powinien od swojego dostawcy wymagać, aby na każdym opakowaniu dostarczonej rolki geosyntetyku była umieszczona etykieta, zawierająca co najmniej następujące dane:

- typ wyrobu oraz nazwę, adres producenta i datę produkcji;
- parametry zaopatrzeniowe;
- informację, iż wyrób posiada certyfikat CE dopuszczający do stosowania na terenie Unii Europejskiej.

2.16.5. Kiszka faszynowa

Kiszka faszynowa to elastyczny element składający się z faszyny ułożonej wzdłuż osi i przewiązany drutem w określonych odstępach. Faszyna leśna i wiklinowa powinna być świeża i posiadać cechy elastyczności. Kiszka faszynowa pozyskana z faszyny suchej powinna odpowiadać BN-69/8952-27.

2.16.6. Kołki faszynowe

Kołki faszynowe to asortyment wyrobiony z drewna liściastego lub iglastego mało lub średniowymiarowego w postaci wałka lub szczapy zaostrome w głębszym końcu i przycięte prostopadle do osi kołka. Kołki faszynowe powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami normy BN-65/9226-01.

2.16.7. Umocnienie skarpy rowu przy wylocie W1 z płyt betonowych

- płyty betonowe chodnikowe prefabrykowane o wymiarach 50x50x7 cm odpowiadające BN-80/6775-03.02 „Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe”.
- podsypka piaskowa grubości 3 cm - wykonana ze średnio lub gruboziarnistego piasku.

2.16.8. Umocnienie skarpy rowu przy wylotach W2 – W7 z płyt ażurowych

- płyta betonowa ażurowa o wymiarach 60x40x10cm
- podsypka piaskowa grubości 3 cm - wykonana ze średnio lub gruboziarnistego piasku.

2.16.9. Humus

Do humusowania skarpy oraz trawników należy użyć ziemi urodzajną nabytą (zdzętą poza pasem robót ziemnych, składowaną i następnie przewiezioną do miejsca wbudowania). Humus nie powinien zawierać kamieni oraz innych zanieczyszczeń.

2.16.10. Nasiona traw

Do obsiania skarp kanału otwartego (1/4 wysokości rowu - górnej części) oraz trawników należy użyć uniwersalnej mieszanki traw niskich o gwarantowanej jakości w ilości 40 kg na 1 ha powierzchni do obsiania. Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-78/R-65023.

2.16.11. Darnina

Darninę należy wycinać z obszarów położonych najbliżej miejsca wbudowania. Cięcie należy przeprowadzać przy użyciu specjalnych pługów i krojów. Płaty lub taśmy wyciętej darniny, w zależności od gruntu, na jakim będą układane, powinny mieć szerokość od 25 do 50cm i grubość od 6 do 10cm.

Wycięta darnina powinna być w krótkim czasie wbudowana.

Darninę, jeżeli nie jest od razu wbudowana, należy układać warstwami w stosy, stroną porostu do siebie, na wysokość nie większą niż 1 m. Ułożone stosy winny być utrzymywane w stanie wilgotnym w warunkach zabezpieczających darninę przed zanieczyszczeniem.

2.16.12. Szpilki do przybijania darniny

Szpilki do przybijania darniny powinny być wykonane z gałęzi, żerdzi lub drewna szczapowego. Szpilki powinny być proste, ostro zaciosane. Grubość szpilek powinna wynosić od 1,5 - 2,5 cm, a długość od 20-30 cm.

2.17. Rodzaje materiałów do utworzenia nawierzchni

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu nawierzchni wg zasad niniejszej ST są:

2.17.1. Nawierzchnia bitumiczna (ul. Jodłowa, Grota Roweckiego)

- warstwa ścieralna z betonu asfaltowego grubości 4 cm w miejscach wykopu z poszerzeniem 0,5m z każdej strony wykopu
- warstwa wyrównawcza z betonu asfaltowego grubości 2 cm w miejscach wykopu z poszerzeniem 0,5m z każdej strony wykopu
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego grubości 6 cm w obrębie wykopu
- podbudowa z tłucznia kamiennego o grubości 30 cm z zagęszczeniem min. 1,00
- warstwy piasku zagęszczane co 30 cm z zagęszczeniem każdej warstwy min. 1,00
- profilowanie i zagęszczanie podłoża pod warstwy konstrukcyjne.

Materiałami są :

- mieszanka mineralno-bitumiczna AC8S z lepiszczem asfaltowym 50/70 spełniającym wymogi podane WT-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe 2010 oraz kruszywem mineralnym spełniającym wymogi podane WT-1 Kruszywa 2010 oraz według normy PN-EN-12591, PN-EN 13108-1 dla ruchu KR2
- kruszywo mineralne przeznaczone na podbudowę wykonywana metodą stabilizacji mechanicznej powinno spełniać wymagania określone wg normy PN-B-11112:1996. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń, obcych i bez domieszki gliny.

2.17.2. Nawierzchnia żwirowa

Mieszanka żwirowa powinna mieć optymalne uziarnienie. Skład ramowy uziarnienia podano w tablicy 1.

Kruszywo naturalne użyte do mieszanki żwirowej powinno spełniać wymagania normy PN-B-11111 i PN-B-11113, a ponadto wskaźnik piaskowy wg BN-64/8931-01 dla mieszanki o uziarnieniu:

od 0 do 20 mm, WP powinien wynosić od 25 do 40,

od 0 do 50 mm, WP powinien wynosić od 55 do 60.

Tablica 1. Skład ramowy uziarnienia optymalnej mieszanki żwirowej

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia				
Wymiary oczek kwadratowych sita mm	przechodzi przez sito, % wag.			
	nawierzchnia jednowarstwowa lub warstwa górna nawierzchni dwuwarstwowej		Warstwa dolna nawierzchni dwuwarstwowej	
	a_1	b_1	a	b
50	-	-	-	100
20	-	-	100	67
12	-	92	88	54
4	86	64	65	30
2	68	47	49	19
0,5	44	26	28	11
0,075	15	8	12	3

2.17.3. Kruszywa mineralne

Materiałem do wykonania podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane. Kruszywo łamane powinno być uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczaków albo ziaren żwiru większych od 8 mm.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń, obcych i bez domieszki gliny.

Kruszywo mineralne przeznaczone na podbudowę wykonywana metodą stabilizacji mechanicznej powinno mieć uziarnienia ciągłe mieszczące się między krzywymi granicznymi podanymi na wykresach obszarów dobrego uziarnienia.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu podbudowy z tłucznia, wg PN-S-96023, są:

- kruszywo łamane zwykłe: tłuczeń i kliniec, wg PN-B-11112,
- woda do skropienia podczas wałowania i klinowania.

Do wykonania podbudowy należy użyć następujące rodzaje kruszywa, wg PN-B-11112 :

- tłuczeń od 31,5 mm do 63 mm,
- kliniec od 20 mm do 31,5 mm,
- kruszywo do klinowania - kliniec od 4 mm do 20 mm.

Inspektor może dopuścić do wykonania podbudowy inne rodzaje kruszywa, wybrane spośród wymienionych w PN-S-96023, dla których wymagania określono w ST.

Jakość kruszywa powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-B-11112, określonymi dla:

- klasy co najmniej II - dla podbudowy zasadniczej,
- klasy II i III - dla podbudowy pomocniczej.

Do jednowarstwowych podbudów lub podbudowy zasadniczej należy stosować kruszywo gatunku co najmniej 2.

Wymagania dla kruszywa przedstawiono w tablicach 2 i 3 niniejszej specyfikacji

Tablica 2. Wymagania dla tłucznia i kłінca, wg PN-B-11112

Lp.	Właściwości	Klasa II	Klasa III
1	Ścieralność w bębnie Los Angeles, wg PN-B-06714-42: a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż: - w tłuczniu - w kłінcu b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	35 40 30	50 50 35
2	Nasiąkliwość, wg PN-B-06714-18, % m/m, nie więcej niż: a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszyw ze skał osadowych	2,0 3,0	3,0 5,0
3	Odporność na działanie mrozu, wg PN-B-06714-19 % ubytku masy, nie więcej niż: a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszyw ze skał osadowych	4,0 5,0	10,0 10,0
4	Odporność na działanie mrozu według zmodyfikowanej metody bezpośredniej, wg PN-B-06714-19 i PN-B-11112, % ubytku masy, nie więcej niż: - w kłінcu - w tłuczniu	30 nie bada się	nie bada się nie bada się

Tablica 3. Wymagania dla tłucznia i kłінca w zależności od warstwy podbudowy
tłuczniowej, wg PN-B-11112

Lp.	Właściwości	Podbudowa jednowar. lub podbudowa zasad.	Podbudowa pomocnicza
1	Uziarnienie, wg PN-B-06714-15 a) zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, odsianych na mokro, % m/m, nie więcej niż: - w tłuczniu - w kłінcu b) zawartość frakcji podstawowej, % m/m, nie mniej niż: - w tłuczniu i w kłінcu c) zawartość podziarna, % m/m, nie więcej niż: - w tłuczniu i w kłінcu d) zawartość nadziarna, % m/m, nie więcej niż: - w tłuczniu i w kłінcu	3 4 75 15 15	4 5 65 25 20
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, wg PN-B-06714-12, % m/m, nie więcej niż: - w tłuczniu i w kłінcu	0,2	0,3
3	Zawartość ziarn nieforemnych, wg PN-B-06714-16 % m/m, nie więcej niż: - w tłuczniu - w kłінcu	40 nie bada się	45 nie bada się
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy wg PN-B-06714-26: - w tłuczniu i w kłінcu, barwa cieczy nie ciemniejsza niż:	wzorcowa	

2.17.4. Nawierzchnia tłuczniowa

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu nawierzchni tłuczniowej wg zasad niniejszej ST są :

- Tłuczeń 31,5 - 63 mm (klasy co najmniej II) - powinien odpowiadać wymaganiom normy BN-84/6774-02,
- Kliniec 4 - 20 mm (klasy co najmniej II) - powinien odpowiadać wymaganiom normy BN-84/6774-02,
- Kruszywo drobne granulowane 0,075 - 4 mm - powinien odpowiadać wymaganiom normy BN-84/6774-02,
- Woda - powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008.

2.17.5. Nawierzchnia żużłowa

Materiały do wykonania remontu nawierzchni gruntowej powinny składać się z żużła paleniskowego.

Żużel paleniskowy może pochodzić z: zakładów przemysłowych (np. elektrowni, elektrociepłowni), kotłowni lokalnych, parowozowni itp. Najkorzystniejsze są żużle pochodzące z wielkich zakładów przemysłowych, gdzie używa się zwykle jednego gatunku węgla, spalane go możliwie dokładnie. Mniejszą wartość mają żużle ze źródeł zaopatrywanych w różne gatunki węgla, który nie spala się dokładnie (np. parowozów kolejowych).

Żużel paleniskowy może być wykorzystany do budowy nawierzchni dopiero po spalaniu resztek węgla, powstaniu popiołu, unieszkodliwieniu wapna i siarki, co dokonuje się na hałdzie, gdzie na skutek nawilgocenia, zamrożenia, odmrożenia i wyschnięcia część żużla ulegnie rozpadowi („zlasuje się”). Najkorzystniejszym okresem składowania żużla na hałdzie jest okres jesieni, zimy i wiosny. Do budowy nawierzchni należy pobierać żużel bez zanieczyszczeń innymi odpadami, np. gruntem, śmieciami, gruzem, odpadami chemicznymi, drewnem, żelazem itp., co może spotykać się na hałdach.

Zaleca się, aby żużel paleniskowy był:

- składowany na hałdzie, co najmniej przez 1 rok,
- przesiany przez sito o oczkach 2 mm i zawartość części drobnych (popiołu) nie była większa od 15%,
- przesortowany na frakcje drobniejsze od 15 mm i większe od 15 mm,
- rozdrobniony (np. rozbity młotem) w zakresie dużych stopionych brył żużla, tak aby otrzymać z nich ziarna o wielkości 6÷8 cm.

Żużel paleniskowy powinien spełniać wymagania wynikające z ustawy o odpadach.

2.17.6. Krawężniki

- krawężnik betonowy o wymiarach 15x30x100cm (50% krawężników z odzysku)
- ława betonowa z betonu klasy C20/30 z oporem
- podsypka cementowo-piaskowa w proporcji 1:4
- zaprawa cementowo - piaskowa do wypełnienia spoin między krawężnikami

2.18. Tabliczki do oznakowania

Studzienki kanalizacyjne należy oznakować tabliczkami z literą „K” z domiarami do punktów stałych. Tablice te, zgodne z PN-86/B-09700 winny być umocowane na pobliskich budynkach, ogrodzeniu trwałym lub na słupach betonowych o wymiarach 0,14x0,14x2,5m. W przypadku montażu tabliczek informacyjnych na słupkach należy wierzchołek słupków betonowych pomalować pasem szerokości ok. 15-20cm w kolorze zielonym.

2.19. Skrzyżowanie z uzbrojeniem

Krzyżujące się uzbrojenie napotkane w czasie wykonawstwa należy zabezpieczyć przez podwieszenie do bali drewnianych za pomocą obejm z drutu stalowego ϕ 6-8 mm, a po ułożeniu kanalizacji dokładnie podbić piaskiem. W miejscu skrzyżowania grunt zastabilizować szczególnie starannie.

2.20. Rodzaje materiałów do wykonania zabezpieczeń drzew

Materiałami stosowanymi do wykonania zabezpieczenia drzew są:

- deski
- słupki drewniane,
- maty słomiane.

2.21. Kruszywo na podsypkę

Kanał deszczowy w zakresie średnic ϕ 200 - 400 mm w miejscach wykopu należy posadzić na warstwie piaskowo-żwirowej grubości 20 cm uformowanej na kąt 90^0 , a w zakresie średnic ϕ 500 – 1400mm - ułożone na warstwie piaskowo-żwirowej grubości 30 cm uformowanej na kąt 90^0 . Rury należy posadzić na podsypce o granulacie max 20mm. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-B-12620, PN-B-11111, PN-B-11112.

2.22. Piasek na obsypkę i zasypkę

Do obsypki i zasypki należy stosować piasek średnio lub gruboziarnisty. Użyty materiał do obsypki i zasypki powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-B-11113 oraz PN-86/B-02480.

2.23. Grunty do budowy nasypów

Do budowy nasypów zostaną użyte grunty z wykopów pod kanał. Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w normie PN-S-02205.

2.24. Rodzaje materiałów do odwodnienia wykopów

Podstawowe elementy odwodnienia to:

- warstwa drenażowa gr. 20 cm
- sączi drenarskie ϕ 10 cm
- studzienki zbiorcze i osadnikowe z kręgów ϕ 0,80 m
- rurociąg tymczasowy ϕ 150 mm
- pompy spalinowe
- igłofiltry ϕ 52 mm, L = 6,0 m
- agregat pompowy np. typu APM 80/250-R (lub równoważny)

2.25. Cement

Cement portlandzki lub hutniczy powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701. Składowanie powinno być zgodnie z BN-88/6731-08. Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z ustaleniami podanymi w BN-88/6731-08.

2.26. Woda

Woda powinna być „odmiany 1” i spełniać wymagania PN-EN 1008. Z wyjątkiem badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.

2.27. Beton

Beton hydrotechniczny powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm PN-62/6738-07.

2.28. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

2.29. Składowanie materiałów

2.29.1. Rury kanałowe

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. Składowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, temperatura nie wyższa niż 40°C i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Wszystkie elementy przewodów należy chronić przed uszkodzeniami oraz składować tak, aby nie ulegały zanieczyszczeniom oraz nie były narażone na deformacje. Luźne pryzmy z rur należy zabezpieczyć. Unikać pryzm o wysokości przekraczającej 2,0 m. Rury chronić przed silnymi uderzeniami, szczególnie przy niskich temperaturach bliskich zeru.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur. Rury o różnych średnicach i grubościach powinny być składowane osobno, a gdy nie jest to możliwe, rury o grubszej ścianie winny znajdować się na spodzie. Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. Pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych.

2.29.2. Kręgi, płyty pokrywowe, pierścienie odciążające

Kręgi, płyty pokrywowe, pierścienie odciążające można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów, płyt pokrywowych, pierścieni odciążających przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów, płyt pokrywowych, pierścieni odciążających.

2.29.3. Włazy kanałowe

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

2.29.4. Kruszywo

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i wmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Na składowiskach powinny być wyznaczone drogi o parametrach zapewniających swobodny przejazd ładowarek i środków transportu. Kruszywo należy składować oddzielnie według przewidzianych w receptach asortymentów i frakcji oraz w zasięgach uniemożliwiających wymieszanie się sąsiednich pryzm. Zaleca się by frakcje drobne (poniżej 4 mm), były chronione przed opadami plandekami lub przez zadaszenie. Podłoże

składowiska musi być równe, utwardzone i dobrze odwodnione tak by nie dopuścić do zanieczyszczenia kruszywa w trakcie składowania.

2.29.5. Kosze gabionowe

Całość konstrukcji gabionu jest składana, pakowana i dostarczana w postaci płaskich paczek ułożonych na palecie. Panele podstawy i wieka kosza są czasem dostarczane luzem, razem z łącznikami, pozwalającymi połączyć na budowie podstawę i wieko kosza wzdłuż jednej krawędzi. Elementy metalowe gabionów powinny być przechowywane w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami mechanicznymi, w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco

2.29.6. Pozostałe

Cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne elementy należy składować w suchym, zamkniętym magazynie.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym Umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

3.2. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsiębiornych,
- koparek przedsiębiornych na gąsienicach,
- spycharka gąsienicowa o mocy 55kW/75km,
- wibromłot,
- przecinarki z diamentowymi tarczami tnącymi, o mocy co najmniej 10 kW

- szczotki mechaniczne o mocy co najmniej 10 kW z wirującymi dyskami z drutów stalowych, walcowe lub garnkowe szczotki mechaniczne (preferowane z pochłaniaczami zanieczyszczeń) zamocowane na specjalnych pojazdach samochodowych,
- skraparki
- szlifierki kątowe
- wiertarki udarowe
- zespół prądotwórczy przewoźny
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- samochody skrzyniowe i samowyładowcze
- sprzętu do ręcznego zagęszczania gruntu i zagęszczarkę wibracyjną
- wciągarek mechanicznych
- kocioł do gotowania lepiku
- beczkowsów
- pompy do odwodnienia wykopów
- pompy do przepompowywania ścieków
- ciągników kołowych
- pojemników do betonu
- przyczep dłuźycowych do samochodu
- przyczep samowyładowczych do ciągników
- spawarek elektrycznych wirująca 300 A
- sprężarek powietrzna przewoźnych spalinowych 10 m³/min
- ubijaków spalinowych
- wciągników przejezdnych
- wyciągów do urobku ziemi z napędem spalinowym .
- mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewniać wytworzenie jednorodnego materiału o wilgotności optymalnej
- równiarki lub układarki kruszywa do rozkładania materiału. Za zgodą Inżyniera do rozkładania materiału można dopuścić spycharki.
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania. W miejscach trudnodostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.
- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa.
- urządzenia do przewiertu,
- wyciąg do urobku,
- równiarka do profilowania poprzecznego jezdnii.
- zgarniarka lub spycharka
- przewoźny zbiornik na wodę z możliwością kontrolowanego rozpryskiwania wody.
- urządzenia kontrolno-pomiarowe.

Dopuszcza się stosowanie innego rodzaju sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru.

Maszyny i sprzęt dostarczone na budowę powinny być sprawne, dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie. Użyty sprzęt musi być zaakceptowany przez Inspektora.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych Robót zostaną przez Inspektora zdyskwalifikowane i niedopuszczone do Robót.

Sprzęt montażowy i środki transportowe muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii oraz warunków prawidłowego wykonywania robót.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym Umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom Umowy na polecenie Inspektora Nadzoru będą usunięte z Terenu Budowy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

Rury można przewozić w krytych lub otwartych środkach transportu w pozycji poziomej. Pozostałe materiały mogą być transportowane samochodami lub innymi środkami transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń, odkształceń przewożonych materiałów.

Wszystkie wymienione materiały podczas transportu należy zabezpieczyć przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Materiały powinny być przewożone na budowę zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz przepisami BHP.

4.2. Transport rur kanałowych

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowemu układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.

Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

Do za- i wyładunku rur na paletach i bez palet należy stosować szerokie pasy lub inne bezpieczne wyposażenia. Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchów.

Z uwagi na specyficzne właściwości rur z tworzyw sztucznych należy przy transporcie zachować następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz powinno się wykonywać przy temperaturze powietrza -5°C do +30°C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemiennie, na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm, ułożonych prostopadle do osi rur,

- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,
- przy załadunku i wyładunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1 m.

Kształtki kanalizacyjne należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur z tworzyw sztucznych.

4.3. Transport kręgów, płyt pokrywowych, pierścieni odciążających

Transport kręgów, płyt pokrywowych, pierścieni odciążających powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

4.4. Transport włazów kanałowych

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

4.5. Transport mieszanki betonu asfaltowego

Do przewozu mieszanki betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe. W czasie transportu mieszanka powinna być przykryta pokrowcem. Czas transportu od załadunku do rozładunku powinien umożliwiać spełnienie warunku zachowania temperatury wbudowania.

Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

4.6. Transport kruszyw

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem, wysychaniem i nadmiernym zawilgoceniem. Ruch pojazdów po wyprofilowanym podłożu drogi powinien być tak zorganizowany, aby nie dopuścić do jego uszkodzeń i tworzenia kolein.

4.7. Transport cementu i jego przechowywanie

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z PN-88/6731-08.

4.8. Transport materiałów z drewna

Faszynę, kiskę faszynową, szpilki, paliki i pale można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

4.9. Transport darniny

Darninę można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed obsypaniem się ziemi roślinnej i odkryciem korzonków trawy oraz przed innymi uszkodzeniami.

4.10. Transport nasion traw

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

4.11. Transport elementów prefabrykowanych

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 RG.

4.12. Transport koszy siatkowych

Gabiony i materace na budowę dostarcza się w formie złożonych pakietów. Transport koszy siatkowych i materiałów uzupełniających takich jak: drut do wiązania koszy ze sobą, prętów stężających, siatki czy spinek może się odbywać dowolnym środkiem transportu, zapewniającym możliwość przewozu fabrycznie zapakowanych kontenerów o ciężarze do 1000 kg. Warunki transportu powinny wykluczać ryzyko uszkodzeń mechanicznych koszy w szczególności zagnieć i zadrapań powłoki antykorozyjnej. Na placu budowy pojedyncze sztuki koszy mogą być transportowane ręcznie.

4.13. Transport gabionów

Kosze gabionowe można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed korozją i uszkodzeniami z uwzględnieniem zaleceń producenta.

4.14. Transport kamienia

Kamień do wypełniania gabionów, z miejsca poboru (składowania czy kamieniołomu) na miejsce wbudowywania może być transportowany luzem samochodami samowyladowczymi. Do wnętrza gabionów i materacy kamień może być wbudowywany za pomocą koparki, ładowarki czy też w szczególnie niekorzystnych warunkach lokalizacyjnych ręcznie.

4.15. Transport Geowłókniny

Geowłókninę można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed nadmiernym zawilgoceniem, ogrzaniem i naświetleniem, uszkodzeniami podczas przemieszczania się w środku transportowym, chemikaliami lub tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić, rozciąć lub je zanieczyścić, z uwzględnieniem zaleceń producenta.

4.16. Transport żużla paleniskowego

Żużel paleniskowy do odtworzenia nawierzchni można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

4.17. Transport pozostałych materiałów

Pozostałe materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanym przez Inspektora w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem i zanieczyszczeniem.

Wydajność środków transportowych musi być dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do mieszania oraz wbudowania mieszanki kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, PZJ (Program Zapewnienia Jakości), projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje Inspektora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inspektora Nadzoru powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inspektora Nadzoru, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inwestorowi projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót, projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

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

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające muszą być zaakceptowane przez Inwestora.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie poprzez umieszczenie tablicy informacyjnej, których treść uzgodniona będzie z Inwestorem. Tablica informacyjna będzie utrzymywana w stanie dobrym przez Wykonawcę przez cały czas realizacji robót.

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

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać wszelkich

uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, wynikających ze skażenia hałasem lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego działania.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji projekt organizacji robót związane z wykonaniem podbudowy, warstwy wiążącej i ścieralnej z betonu asfaltowego.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

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

Po stronie Geodety leży również wytyczenie i oznakowanie uzbrojenia, ustalenie reperów, a w przypadku niedostatecznej ilości wbuduje repery tymczasowe. Wykonawca zabezpieczy przed zniszczeniem wszystkie punkty wytyczone przez Geodetę. Ponowne odtworzenie punktów będzie na koszt Wykonawcy.

5.3. Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy dokładnie rozpoznać całą trasę i dokonać wytyczenia trasy projektowanej kanalizacji deszczowej. Następnie sprzętem ręcznym należy wykonać wykopy kontrolne celem dokładnego zlokalizowania istniejącego uzbrojenia podziemnego terenu oraz potwierdzenia geodezyjnego jego rzędnych posadowienia. O wszelkich odstępstwach sytuacyjno-wysokościowych stwierdzonych w trakcie wykopów należy bezwzględnie powiadomić autora opracowania. Niezbędnym jest zawiadomienie użytkowników uzbrojenia terenu o przystąpieniu do robót w sąsiedztwie tego uzbrojenia i wykonywać prace pod jego nadzorem. Kable wyłączyć z pod napięcia.

Przed wykonaniem wykopów należy rozebrać nawierzchnię asfaltową. Wywóz destruktu na odległość do 10 km.

Na całej długości projektowanego kanału przewidziano wykonanie wykopów ciągłych wąskoprzestrzennych o ścianach pionowych z deskowaniem płytowym lub klatkowym. Wykopy pod komorę jak i studnie kanalizacyjne jako obiektowe, należy zabezpieczyć za pomocą deskowania płytowego lub klatkowego. Rozstaw rozpór w planie i wysokości należy tak zaplanować, aby istniała możliwość wsuwania pomiędzy rozporami rur na dno wykopu. Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych.

Podczas wykonywania wykopów nie należy naruszać struktury gruntu rodzimego. Z tego względu proponuje się aby 30% robót wykonać sprzętem ręcznym i 70% sprzętem mechanicznym.

Ponieważ, projektowana kanalizacja deszczowa usytuowana jest w pasie drogowym ul. Jodłowej i częściowo w ul. Grota Roweckiego oraz występują grunty nie nadające się do zasyпки tj. nasypy, gliny, piaski gliniaste, piaski średnie z kamieniami, skała z piaskowca zachodzi konieczność całkowitej wymiany gruntu na całej długości kanalizacji. Grunt z wykopów oraz nadmiar ziemi w 100 % na odwóz, należy wywieźć na składowisko odpadów, a w jego miejsce dowieźć grunt piaszczysty. Przyjęto odwóz gruntu na odległość do 10 km.

Wykopy pod OWD wykonać jako obiektowy, zabezpieczyć za pomocą deskowania płytowego lub klatkowego.

Pod separator oraz osadnik przewiduje się wykop obiektowy 10,5 x 4,0 m umocniony grodzicami stalowymi G-Z zabijanymi pionowo. Pod studnie przelewową przewiduje się wykop obiektowy 4,0 x 4,0 m umocniony grodzicami stalowymi G-Z zabijanymi pionowo.

Rury w zakresie średnic ϕ 200 - 400 mm należy posadowić na warstwie piaszkowo-zwirowej grubości 20 cm uformowanej na kąt 90^0 , a w zakresie średnic ϕ 500 – 1400mm -

ułożone na warstwie piaskowo-żwirowej grubości 30 cm uformowanej na kąt 90° . Rury należy posadowić na podsypce o granulacie max 20mm.

Obsypka piaskiem do wysokości 30 cm ponad lico rury. Wszystko bardzo dobrze zagęszczone w zieleńcu do wartości min 95 % Proctora (najlepiej 100%), a w jezdni, pasie drogowym 100% wg PN-74/B-02480. Powyżej tej strefy zasypka właściwa piaskiem.

Do wykonywania zasypki właściwej wykopu nad strefą ochronną rurociągu można przystąpić po dokonaniu kontroli stopnia zagęszczenia obsypki. Zasypkę kanału należy wykonywać z takiego materiału i w taki sposób, aby spełniać warunki stawiane przy rekonstrukcji danego terenu (drogi, pasy zieleni). Zasypanie wykopów z zagęszczeniem warstwami do wskaźnika zagęszczenia w zieleńcu do wartości min 95 % Proctora (najlepiej 100%), a w jezdni, pasie drogowym 100% wg PN-74/B-02480. Prawidłowość zagęszczenia należy udokumentować poprzez przedstawienie do odbioru wyników badań laboratoryjnych wskaźnika zagęszczenia. Do zasypki kanałów sanitarnych należy użyć w 100 % gruntu piaszczystego z dowozu. Do zasypki nie należy używać gruntu zawierającego duże kamienie i głazy, gliny, gruntów organicznych i pyłów. Do celów kosztorysowania przyjęto dowóz gruntu do podsypki, obsypki i zasypki z odległości 10 km.

Na czas prowadzenia robót budowlano-montażowych na terenie OWD oraz po trasie kanalizacji deszczowej i kanału otwartego (rowu) konieczne jest zdjęcie wierzchniej warstwy ziemi urodzajnej (humusu) na głębokości 20 cm. Ziemia ta powinna być składowana oddzielnie z możliwością jej ponownego wykorzystania. Przewidywana powierzchnia zieleni do zdjęcia wynosi łącznie około 4805,0 m².

Rozbiórka odeskowania wykopu powinna następować równolegle z zagęszczeniem zasypki, przy zachowaniu szczególnej ostrożności, ze względu na możliwość obsunięcia się ścian wykopu.

Zasypkę wykopów pod sieciami uzbrojenia terenu starannie zagęścić, aby uniknąć późniejszego osiadania.

Nadmiar ziemi z wykopów oraz grunty nie nadające się do zasypki należy wywieźć na składowisko odpadów. Zgodnie z ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. Nr 62, poz. 628 z 2001 r.) posiadaczem odpadów jest wytwórca odpadów, czyli wykonawca robót.

Należy bezwzględnie przestrzegać zasady, że zagęszczenie strefy posadowienia rur musi być co najmniej równe zagęszczeniu zasypki właściwej, nigdy nie mniejsze.

Ze względu na zapewnienie bezpieczeństwa ruchu ulicznego na całej długości projektowanej kanalizacji wymagane jest zabezpieczenie wykopu.

Całość robót ziemnych, a zwłaszcza w pobliżu istniejącego pod- i naziemnego uzbrojenia wykonać z zachowaniem maksymalnej ostrożności oraz wszelkich obowiązujących przepisów branżowych i BHP.

Odmienne właściwości fizyko - mechaniczne rur z tworzyw sztucznych w stosunku do rur z materiałów tradycyjnych takich jak: beton, kamionka, żeliwo, powodują że budowa przewodów z rur PE i PP w zakresie wykonywania wykopów, układania i obsypki, odbiega od warunków i sposobów stosowanych przy budowie przewodów z materiałów tradycyjnych. Z tego względu, w niniejszym rozdziale zwrócono uwagę, jak też uzupełniono lub omówiono ustalenia normy BN-83/8836-02 w zakresie szczegółowych wymagań dotyczących rurociągów z tworzyw sztucznych.

Przy odpajaniu gruntu, profilowaniu dna wykopu oraz układaniu rur należy stosować się do poniższych zaleceń:

1. Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie.
2. Przy wykopie wykonywanym mechanicznie należy pozostawić warstwę gruntu ponad projektowaną rzędną dna wykopu, o grubości co najmniej 20 cm, niezależnie od rodzaju gruntu. Nie wybraną warstwę gruntu należy usunąć z dna wykopu sposobem ręcznym.

3. Z dna wykopu należy usunąć kamienie i grudy, dno wyrównać, a następnie przystąpić do wykonywania podłoża, zgodnie z dokumentacją techniczną.
4. W trakcie wykonywania robót ziemnych nie wolno dopuścić do naruszenia rozluźnienia, rozmoczenia lub zamarznięcia rodzimego podłoża w dnie wykopu. W tym celu prace ziemne należy prowadzić starannie, możliwie szybko, nie trzymając zbyt długo otwartego wykopu.
5. Grunty naruszone należy usunąć z dna wykopu, zastępując je wykonaniem podłoża wzmocnionego w postaci zagęszczonej ławy piaskowej o grubości (po zagęszczeniu) co najmniej 20 cm. Ten sam rodzaj podłoża należy wykonać w sytuacji, kiedy doszło do przegłębienia dna wykopu tj. wybrania warstwy gruntu poniżej projektowanego poziomu posadowienia rurociągu.
6. Podłoże wraz z warstwą wyrównawczą należy profilować w miarę układania kolejnych odcinków rurociągu.
7. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości na co najmniej 1/4 swego obwodu tzn. należy bardzo starannie zagęścić grunt.
8. Niedopuszczalne jest podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu w celu uzyskania odpowiedniego spadku rurociągu lub wyrównywania kierunku ułożenia przewodów.
9. Do budowy przewodu stosować tylko elementy nie wykazujące uszkodzeń na ich powierzchniach (np. wgniecen, pęknięć, rys.).

Po trasie kanalizacji deszczowej przewidziano wycinkę drzew i krzewów, która obejmuje karczowanie i usuwanie korzeni. Zakłada się wycinkę w pasie 5,0m. W korycie kanału otwartego (rowu) wycinka drzew i krzewów obejmie karczowanie i usuwanie korzeni. Zakłada się wycinkę w pasie 8,0m. Umożliwi to wykonanie robót ziemnych sposobem mechanicznym. W miejscach kolizji drzewostanu z projektowanymi budowlami inżynierskimi wycinka obejmuje karczowanie pni z usunięciem korzeni.

Roboty ziemne w sąsiedztwie istniejących drzew należy prowadzić:

- w obrębie systemu korzeniowego drzew tj. obszar określony promieniem korony powiększonym o 1,5 m nie wolno składować materiałów chemicznych i fizycznie szkodliwych dla korzeni i gleby takich jak: cement, wapno, oleje, paliwo
- wszelkie prace ziemne w pobliżu istniejącego drzewostanu muszą być wykonane ręcznie tak, aby nie uszkodzić korzeni lub korony.
- nie wolno obcinać korzeni szkieletowych drzew.
- ewentualnie przycięte korzenie należy zabezpieczyć preparatami grzybobójczymi. ponadto w miarę możliwości w rejonie drzew należy jak najszybciej zasypać wykopy w celu nie dopuszczenia do przesuszenia gruntu.
- na odcinkach w których występują zbliżenia robót ziemnych do drzewostanu pnie drzew ogrodzić prowizorycznymi barierami z desek i nie obsypywać
- odkopane korzenie należy wpuścić głębiej i zabezpieczyć przed przesuszeniem.
- w okresie upałów prace ziemne należy prowadzić krótkimi odcinkami aby skrócić do minimum okres narażenia korzeni na utratę wilgoci. Drzewa w takim okresie powinny uzyskać odpowiednią dawkę wody, która wynosi od 15 – 20 l/m/dobę.

Po wykonaniu prac budowlanych tereny zajęte czasowo na cele związane z realizacją inwestycji należy przywrócić do stanu pierwotnego lub zagospodarować w sposób uzgodniony z właścicielem lub użytkownikiem działek. W tym celu teren budowy należy oczyścić z resztek budowlanych, zniwelować i rozłożyć równomiernie ziemię urodzajną odłożoną wcześniej w przyzmy. Na powierzchniach przeznaczonych pod powierzchnie trawiaste należy rozplantować mieszankę torfu z ziemią urodzajną grubości 5 cm, uwałować i obsiać mieszanką traw. Przewidywana powierzchnia zieleni do odtworzenia wynosi łącznie około 4671,0 m². W pasie drogowym należy wykonać odtworzenie nawierzchni dróg i krawężników zgodnie z pkt. 1. Na pozostałych ulicach ułożone rury należy zasypać piaskiem

grupy G1 do poziomu istniejącego terenu, a następnie wykonana zostanie odtworzenie. Teren budowy należy oczyścić z resztek budowlanych i zniwelować.

5.3.1. Odwodnienie dna wykopów liniowych

Sposób odwodnienia wykopów liniowych ustalony został w oparciu o analizę warunków geologiczno - inżynierskich. Jak z nich wynika, zależnie od pory i warunków wykonywania robót należy liczyć się aktualnie z możliwością pojawienia się w strefie robót wody gruntowej. Woda gruntowa wypływająca do wykopów występuje w następujących otworach: otwór nr 2, 3. W czasie realizacji wykopów pod kanalizację deszczową przewiduje się odwodnienie liniowe na odcinku od D5 do D16 o długości $L = 280,0\text{m}$ oraz odwodnienie za pomocą igłofiltrów na odcinkach od D5 do D9 ($L = 130,0\text{m}$) po jednej stronie wykopu i od D6 do D6.1 ($L = 10,0\text{m}$) po jednej stronie wykopu. Odwodnienie igłofiltrami na tych odcinkach spowodowane jest wysokim poziomem wód gruntowych i wysokimi wykopami.

Z uwagi na możliwość występowania w podłożu zwierciadła wody gruntowej pochodzenia opadowego przewiduje się zastosowanie odwodnienia bezpośredniego z dna wykopu poprzez wykonanie odwodnienia tzw. sposobem powierzchniowym czyli przy użyciu drenażu poziomego z jednoczesnym pompowaniem wody z wykopu. W tym celu w dnie wykopu należy ułożyć jeden rząd sączków drenarskich perforowanych z PVC o średnicy $\phi 113\text{ mm}$ w warstwie filtracyjnej grubości 20 cm złożonej z mieszaniny piaskowo-żwirowej. Drenażem tym wody spływać będą grawitacyjnie do studzienek zbiorczych wykonanych z kręgów betonowych o średnicy $\phi 0,80\text{ m}$ rozmieszczonych w dnie wykopów w rozstawie studzienek kanalizacyjnych. Pompowanie wody ze studzienek zbiorczych pompami spalinowymi, dwuprzeponowymi. Odprowadzenie wody od pomp poprzez osadniki piasku z kręgów $\phi 0,80\text{ m}$ co ca $50 - 60\text{ m}$ rurociągiem tymczasowym $\phi 150$ ułożonym na powierzchni terenu do istniejącego rowu otwartego. Po zakończeniu robót montażowych, a przed zasypką celem zabezpieczenia gruntu przed stałym odwodnieniem, sączki drenarskie i drenaż winny być poprzerywane np. ekranami grubości 10 cm z iłu lub dobrze ubitej gliny plastycznej co ca 25 m . Należy również zabezpieczyć wykop przed napływem wód powierzchniowych.

Podstawowe elementy odwodnienia to:

- | | |
|--|-----------------------|
| • warstwa drenażowa gr. 20 cm | $L = 280,00\text{ m}$ |
| • sączki (rurociąg) drenarskie PVC $\phi 113\text{ mm}$ | $L = 280,00\text{ m}$ |
| • studzienki zbiorcze i osadnikowe z kręgów $\phi 0,80\text{ m}$ (po 1-ym kręgu) | - 12 szt. |
| • rurociąg tymczasowy $\phi 150\text{ mm}$ | $L = 150,0\text{ m}$ |
| • pompy spalinowe dwuprzeponowe | - 2 kpl. |
| • pompowanie wody na odcinku odwodnienia powierzchniowego | $L = 280,00\text{ m}$ |

Uwaga:

Wykonawca uwzględni w cenie kontraktowej koszt odwodnienia wykopów.

Ze względu na wysoki poziom wód gruntowych i wysokie wykopy odwodnienie wykopów przewiduje się za pomocą igłofiltrów wpłukiwanych po obwodzie wykopów na odcinkach kanalizacji deszczowej od D5 do D9 ($L = 130,0\text{m}$) po jednej stronie wykopu w ilości 66 szt. oraz na odcinku od D6 do D6.1 po jednej stronie wykopu w ilości 6 szt. Będzie to wykop liniowy umocniony grodzicami stalowymi G-Z zabijanymi pionowo. Zakłada się, że odwodnienie igłofiltrami będzie prowadzone popularną instalacją igłofiltrową z agregatem pompowym typu APM 80/250-R o wydajności - $Q = 54\text{ m}^3/\text{h}$ przy $H = 14,3\text{ m}$ SW, o mocy $N_s = 4,0\text{ kW}$. Długość igieł przy odwodnieniu wykopów liniowych pod

kanalizację deszczową na odcinkach od D5 do D9 oraz od D6 do D6.1 wynosi: 6,0 m. Przyjęto rozstaw igieł co 2,0 m rozmieszczonych wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 0,5 m od krawędzi wykopu. Odprowadzenie wody od pomp rurociągiem tymczasowym z rur stalowych kołnierзовych $\phi 150$ mm ułożonym po powierzchni terenu do odbiornika. Odbiornikiem będzie istniejący rów.

Odwodnienie wykopów na odcinkach kanalizacji deszczowej od D5 do D9 oraz od D6 do D6.1 połączyć do równoległej realizacji i wykorzystać wspólne elementy odwodnienia oraz czas realizacji.

Ilość godzin pompowania:

- czas realizacji kanalizacji deszczowej na odcinku od D5 do D8: 4 dni;
- czas realizacji kanalizacji deszczowej na odcinku od D8 do D9: 2 dni;
- czas realizacji kanalizacji deszczowej na odcinku od D6 do W1: 2 dni;
- czas pompowania: 24 h/d;
- współczynnik realizacji pompowania w stosunku do czasu wykonywania obiektu: 1,0.

$$T = 8 \times 24 \times 1,0 = 192 \text{ h}$$

Zestawienie elementów odwodnienia igłofiltrami:

- | | |
|--|-----------|
| a) igłofiltr $\phi 52$ mm, L = 6,0 m : | 72 szt.; |
| c) agregat pompowy typu APM 80/250-R: | 1 kpl; |
| d) rurociąg tymczasowy $\phi 150$ mm: | L = 50 m; |
| e) ilość godzin pompowania: | 192 h. |

5.3.2. Odwodnienie pod wykopy obiektowe

Odwodnienie wykopów pod separator, osadnik na OWD przewiduje się za pomocą igłofiltrów wpłukiwanych po obwodzie wykopów. Będzie to wykop obiektowy łączny dla separatora i osadnika o wymiarach wykopu: 10,5 x 4,0 m umocniony grodzicami stalowymi G-Z zabijanymi pionowo. Zakłada się, że odwodnienie igłofiltrami będzie prowadzone popularną instalacją igłofiltrową z agregatem pompowym typu APM 80/250-R o wydajności - $Q = 54 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $H = 14,3$ m SW, o mocy $N_s = 4,0$ kW. Długość igieł przy odwodnieniu pod separator oraz osadnik wynosi: 6,0 m. Przyjęto rozstaw igieł co 1,0 m rozmieszczonych wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od krawędzi wykopu. Odprowadzenie wody od pomp rurociągiem tymczasowym z rur stalowych kołnierзовych $\phi 150$ mm ułożonym po powierzchni terenu do odbiornika. Odbiornikiem będzie istniejący rów.

Odwodnienie pod separator, osadnik połączyć do równoległej realizacji i wykorzystać wspólne elementy odwodnienia oraz czas realizacji.,

Ilość godzin pompowania ustalono przyjmując:

- czas realizacji separatora: 5 dni;
- czas realizacji osadnika: 5 dni;
- czas pompowania: 24 h/d;
- współczynnik realizacji pompowania w stosunku do czasu wykonywania obiektu: 1,0.

$$T = 10 \times 24 \times 1,0 = 240 \text{ h}$$

Zestawienie elementów odwodnienia igłofiltrami dla omawianego wykopu:

- | | |
|--|-----------|
| a) igłofiltr $\phi 52$ mm, L = 6,0 m: | 36 szt.; |
| c) agregat pompowy typu APM 80/250-R (lub równoważny): | 1 kpl; |
| d) rurociąg tymczasowy $\phi 150$ mm: | L = 50 m; |
| e) ilość godzin pompowania: | 240 h. |

Uwaga:

Wykonawca uwzględni w cenie kontraktowej koszt odwodnienia wykopów.

5.3.3. Sposób posadowienia kanału

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 20 cm dla średnic rur ϕ 200 - 400 mm oraz 30 cm dla średnic rur ϕ 500 - 1400 mm. Zdjęcie pozostawionej warstwy gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych ręcznie i odpowiednio wyprofilowane.

Rury w zakresie średnic ϕ 200 - 400 mm należy posadowić na warstwie piaskowo-żwirowej grubości 20 cm uformowanej na kąt 90^0 , a w zakresie średnic ϕ 500 - 1400 mm - ułożone na warstwie piaskowo-żwirowej grubości 30 cm uformowanej na kąt 90^0 . Rury należy posadowić na podsypce o granulacie max 20mm.

Wykopy pod OWD wykonać jako obiektowy, zabezpieczyć za pomocą deskowania płytowego lub klatkowego.

Pod separator oraz osadnik przewiduje się wykop obiektowy 10,5 x 4,0 m umocniony grodzicami stalowymi G-Z zabijanymi pionowo. Pod studnie przelewową przewiduje się wykop obiektowy 4,0 x 4,0 m umocniony grodzicami stalowymi G-Z zabijanymi pionowo.

5.3.4. Wypełnienie wykopu i zagęszczenie gruntu

Do wykonywania warstw wypełniających należy przystąpić natychmiast po dokonaniu i zatwierdzeniu częściowego odbioru robót w zakresie zakończonego posadowienia rurociągu. Wypełnienie wykopu należy wykonywać w dwóch etapach:

I etap: wypełnienie wykopu w strefie ochronnej rury, czyli tzw. obsypka rurociągu.

II etap: wypełnienie wykopu nad strefą ochrona rury, czyli tzw. zasyпка rurociągu.

Podczas wykonywania zagęszczenia należy przestrzegać następujących zasad:

1. Przy ręcznym zagęszczeniu (przez ubijanie lub udeptywanie) maksymalna grubość warstw obsypki nie powinna być większa niż 10 - 15 cm
2. Zaleca się stosowanie sprzętu do zagęszczania, który może pracować jednocześnie po obu stronach przewodu.
3. Należy pamiętać o dokładnym zagęszczeniu - podbiciu gruntu w tzw. pachach rurociągu.
4. Podbijanie należy wykonywać przy użyciu ubijaków drewnianych. Stosowanie ubijaków metalowych dopuszczalne jest w odległości co najmniej 10 cm od rurociągu.

Pierwsze warstwy aż do osi rury powinny być zagęszczone bardzo ostrożnie, by uniknąć uniesienia się rury. Po wykonaniu obsypki do 1/2 wysokości rury, wszelkie ubijanie warstw powinno być wykonywane w kierunku od ścian wykopu do rurociągu.

5.3.5. Obsypka rurociągu

Obsypkę wykonać tym samym materiałem, który zostanie zastosowany do wykonania podsypki, do wysokości 30 cm ponad lico rury, tj. gruntem piaszczysto-żwirowym bez kamieni, zagęszczanym ręcznie, warstwami. Wszystko bardzo dobrze zagęszczone do wartości 100% (w jezdni, w pasie drogowym), 97% w zieleńcu (wg skali Proctora) wg PN-86/B-02480. Powyżej tej strefy zasyпка właściwa piaskiem.

Do obsypki nie należy używać gruntu zawierającego duże kamienie i głazy, należy użyć gruntu piaszczystego dowiezonego. Przyjęto dowóz gruntu do obsypki z odległości do 10 km.

Należy bezwzględnie przestrzegać zasady, że zagęszczenie strefy posadowienia rur musi być co najmniej równe zagęszczeniu zasyypki właściwej, nigdy nie mniejsze.

Uwaga: Nie wolno stosować „skoczka” przy zagęszczaniu obsypki do wysokości min. 30 cm ponad wierzch rury.

5.3.6. Zasyпка wykopu

Do wykonania wypełnienia wykopu nad strefą ochronną rurociągu można przystąpić po dokonaniu kontroli stopnia zagęszczenia obsypki. Kontrola taka powinna być przeprowadzona przez uprawnioną jednostkę geotechniczną.

Zasypkę rurociągu należy wykonywać z takiego materiału i w taki sposób, aby spełniać warunki stawiane przy rekonstrukcji danego terenu (drogi, chodniki, teren zielony). Do zasyпки kanalizacji należy użyć w 100 % gruntu piaszczystego z dowozu. Do zasyпки nie należy używać gruntu zawierającego duże kamienie i głązy, gliny, gruntów organicznych i pyłów. Przyjęto dowóz gruntu do zasyпки z odległości do 10 km. Wszystko bardzo dobrze zagęszczone do wartości 100% (w jezdni, w pasie drogowym), 97% w zieleńcu (wg skali Proctora) wg PN-86/B-02480 z zagęszczeniem warstwami o grubości max. 20 cm. Zasypkę wykopów pod sieciami uzbrojenia terenu starannie zagęścić, aby uniknąć późniejszego osiadania.

Prawidłowość zagęszczenia należy udokumentować poprzez przedstawienie do odbioru wyników badań laboratoryjnych wskaźnika zagęszczenia.

Rozbiórka ewentualnego odeskowania wykopu powinna następować równolegle z zagęszczeniem zasyпки, przy zachowaniu szczególnej ostrożności, ze względu na możliwość obsunięcia się ścian wykopu.

Po wykonaniu prac budowlanych tereny zajęte czasowo na cele związane z realizacją inwestycji należy przywrócić do stanu pierwotnego lub zagospodarować w sposób uzgodniony z właścicielem lub użytkownikiem działek. W tym celu teren budowy należy oczyścić z resztek budowlanych, zniwelować i rozłożyć równomiernie ziemię urodzajną odłożoną wcześniej w przyzmy. Na powierzchniach przeznaczonych pod powierzchnie trawiaste należy rozplantować mieszankę torfu z ziemią urodzajną grubości 5 cm, uwałować i obsiać mieszanką traw. Przewidywana powierzchnia zieleni do odtworzenia wynosi łącznie około 4671,0 m².

Teren inwestycji po zakończeniu robót przywrócić do stanu pierwotnego.

5.4. Zagęszczenie gruntów w podłożu nasypów

Zagęszczanie gruntu w podłożu nasypów powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w normie PN-S-02205.

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w Tabeli 9 poniżej, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia określona w Tabeli 9 nie może być osiągnięta przez bezpośrednie zagęszczenie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Tabela 9. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia I_s dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu

Nasypy o wysokości	Minimalna wartość I_s dla:
	Dla drogi o ruchu mniejszym od ciężkiego
do 2 m	0,95
ponad 2 m	0,95

5.5. Wymagania dotyczące zagęszczania nasypu

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02, należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia I_s według BN-77/8931-12.

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12, powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tabeli 10.

Tabela 10. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

Strefa nasypu	Minimalna wartość I_s dla:
	drogi o ruchu mniejszym od ciężkiego
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych: 1,2 m	0,97
Warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej 1,2 m	0,95

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

Jeżeli badania kontrolne wykazą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżyniera Nadzoru nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

5.6. Przygotowanie podłoża

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu.

W gruntach piaszczysto-gliniastych, gliniastych, skalistych lub stanowiących zbite iły należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia.

Rury w zakresie średnic ϕ 200 - 400 mm należy posadzić na warstwie piaskowo-żwirowej grubości 20 cm uformowanej na kąt 90° , a w zakresie średnic ϕ 500 – 1400 mm - ułożone na warstwie piaskowo-żwirowej grubości 30 cm uformowanej na kąt 90° . Rury należy posadzić na podsypce o granulacie max 20mm.

Sprawdzenie nośności podłoża należy wykonać wg próby Proctora zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda I lub II). Wskaźnik zagęszczania zgodnie z PN-77/8931-12. Wilgotność gruntu podłoża nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości. Zagęszczenie obsypki należy badać co 20 m, na poziomie wierzchu rury i wyniki wpisywać do Dziennika Budowy. W przypadku braku stabilności podłoża Inspektor Nadzoru podejmie decyzję o jego wzmocnieniu i dodatkowym zagęszczeniu.

Istotnym również jest zgłoszenie do odbioru warstwy zagęszczonej podsypki pod płyty denne studni rewizyjnych.

5.7. Roboty montażowe

Po przygotowaniu wykopów pod urządzenia kanalizacyjne zgodnie z pkt. 5.1 i 5.2 można przystąpić do wykonania robót montażowych.

Spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny być zgodne z dokumentacją projektową i spełniać poniższe warunki:

- a) najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu tj. 0.6 - 0.8 m/s
- b) głębokość posadowienia powinna wynosić w zależności od stref przemarzania gruntów od 1.0 - 1.3 m. / zgodnie z Dziennikiem Budownictwa Nr 1 z 15.03.1971./

W miejscach wykopu, gdzie projektowany kanał deszczowy przecina istniejącą kanalizację deszczową ϕ 160 mm (w rejonie skrzyżowania z ul. Grota Roweckiego) należy stary kanał wraz ze wpustami zdemontować (rozebrać). Pozostały odcinek istniejącej kanalizacji deszczowej, który nie koliduje z projektowanym uzbrojeniem należy zamulić. W tym celu istniejącą kanalizację należy odciąć poprzez wykonie korka z betonu C12/15 na długości 30 cm, a następnie wypełniać rurociąg płynnym piaskiem, aż do pełnej objętości. Następnie wykonać z drugiej strony również korek z betonu. Kratki ściekowe na rozebranych wpustach zdemontować i przekazać Inwestorowi. Elementy betonowe następnie odwieźć jako gruz na składowisko odpadów. Do zamulenia należy użyć gruntu piaszczystego z dowozu z odległości do 10 km.

Zdemontowane części starej kanalizacji oraz destrukta z istniejącej jezdni należy wywieźć na składowisko odpadów. Zgodnie z ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. Nr 62, poz. 628 z 2001 r.) posiadaczem odpadów jest wytwórca odpadów, czyli wykonawca robót. Przyjęto odwóz na odległość do 10 km.

5.5.1. Rury

Montaż przewodów rurowych powinien odbywać się zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych, Zeszyt nr 9” oraz wytycznymi producenta rur.

Przed przystąpieniem do robót przedstawić Inspektorowi Nadzoru zakupione materiały wraz z atestami celem potwierdzenia jakości. Po sprawdzeniu stabilności podłoża można przystąpić do robót montażowych.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady montażu rur od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu. Zabrania się montowania rur przy pomocy koparki. Spadek i ułożenie rur sprawdzać przy użyciu lasera lub niwelatora.

Roboty montażowe należy wykonać w suchym wykopie. Dno wykopu wykonać w spadku zgodnie z profilem podłużnym. Niedopuszczalne jest podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu w celu uzyskania odpowiedniego spadku.

Rury powinny być układane w otwartym, umocnionym wykopie na podsypce piaskowo-żwirowej z uprzednio wykonanym kątem posadowienia oraz pogłębieniem pod kielichy i obsypywane zagęszczanymi warstwami gruntu. Przyjęto stopień zagęszczenia podłoża do wartości 100% (w jezdni, w pasie drogowym), 97% w zieleńcu (wg skali Proctora) wg PN-86/B-02480. Kąt podparcia rury winien wynosić 90°. Rury przed ich bezpośrednim układaniem należy wewnątrz i na zewnątrz starannie oczyścić. Przed połączeniem rur, bose końce należy smarować środkami ułatwiającymi poślizg. Rury powinny być wsunięte osiowo na końcówkę uprzednio ułożonej (zamontowanej) rury. Ułożona rura powinna ściśle przylegać do podłoża na całej długości. Przy montażu elementów prefabrykowanych należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów, płyt i włazu. Do budowy kanałów i przyłączy należy stosować jedynie rury nieuszkodzone, odpowiednich klas i gatunku, zgodnie z projektem oraz posiadające świadectwo jakości.

Rura ułożona w wykopie musi być starannie podbita na całej długości przewodu. Przed rozpoczęciem zasypki trzeba zabezpieczyć rurę przed wypieraniem przez grunt przy zagęszczeniu, jak również przed wyparciem rury przy zalaniu wodą opadową. Obsypkę kanału i przyłączy należy wykonać z materiału piaszczysto-żwirowego do wysokości 30 cm powyżej rury zagęszczając ją ręcznie, warstwami. Zasypkę należy wykonać z piasku zagęszczając ją warstwami o grubości 0,20-0,30 m do uzyskania odpowiedniego wskaźnika zagęszczenia. Podczas zasypywania w wykopie nie może znajdować się woda.

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

Po zakończeniu robót montażowych przed zasypaniem wykopów włączenie do sieci kanalizacyjnej zgłosić do Wydziału Gospodarki Komunalnej i Inwestycji w Skarżysku - Kamiennym. Wykonaną sieć kanalizacyjną przed zasypką zgłosić do odbioru technicznego do Wydziału Gospodarki Komunalnej i Inwestycji w Skarżysku - Kamiennym z pełną inwentaryzacją geodezyjną powykonawczą.

Wykonanie prób oraz odbioru robót montażowych dokonać zgodnie z normą PN-EN 1610 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”.

5.5.3. Studzienki kanalizacyjne

Na kanale przewidziano wykonanie: studzienek kanalizacyjnej z PE-HD o średnicy $\phi 1000\text{mm}$, $\phi 1800\text{mm}$ oraz studzienek kanalizacyjnych ekscentrycznej z PE-HD o średnicy $\phi 1000\text{mm}$, $\phi 1200\text{mm}$.

Studzienki kanalizacyjne projektuje się jako prefabrykowane z jednorodnego polietylenu gęstego (PE-HD) bez łączenia z innymi materiałami o następujących średnicach: $\phi 1000\text{mm}$, $\phi 1200\text{mm}$, $\phi 1800\text{mm}$. Rodzaj studzienek – rewizyjna, kinetowa, z komorą dociążającą. Beton wypełniający klasy C8/10. Po dociążeniu komory betonem, króćce wylotowe należy zaślepić. Obsypka piaskowa po 50 cm wokół studni, zagęszczona do min. 100% w skali Proctora.

Studzienki ustawiać na gruncie stabilizowanym cementem gr. 15 cm. Studzienki przykryć płytą stropową żelbetową opartą na pierścieniu odciążającym żelbetowym wykonanym z betonu konstrukcyjnego C30/37, stali A-I (ϕ) i A-III (#) (patrz rys Dokumentacja Projektowa). Pierścień odciążający posadowić na gruncie stabilizowanym cementem gr. 20 cm zagęszczonym do wartości 100 % w pasie drogowym, 97% (najlepiej 100%) w zieleńcu (wg skali Proctora) wg PN-86/B-02480 - jest to tzw. strefa posadowienia rury. Powyżej tej strefy zasypka właściwa piaskiem. Przestrzeń między studzienką a pierścieniem odciążającym uszczelnić styropianem. Obsypka piaskowa po 50 cm wokół studni, zagęszczona do wartości 100 % w pasie drogowym, 97% (najlepiej 100%) w zieleńcu (wg skali Proctora). Właz żeliwny okrągły $\phi 600\text{ mm}$ klasy D 400 – typ ciężki z uszczelką gumową z otworami wentylacyjnymi (odmiany W), z osadnikiem postaci o, posiadające certyfikat zgodności z PN-EN-124 wydany przez niezależną jednostkę certyfikującą. Regulację wysokości osadzenia włazów w granicach od 0 do 30 cm przeprowadzić przez zastosowanie pierścieni wyrównawczych o średnicy $\phi 600\text{ mm}$. Włazy należy przymocować kotwami do płyt. Stopnie żłazowe typowe wykonane przez producenta.

Rury, kształtki i studzienki muszą stanowić kompletny, kompatybilny system, umożliwiający wykonanie nietypowych połączeń i dostosowanie systemu do indywidualnych potrzeb projektu zapewniając szczelność całego układu.

Istniejące wpusty kanalizacji deszczowej w rejonie ul. Grota Roweckiego, które kolidują z projektowanym uzbrojeniem należy zdemontować w całości. Istniejące kanały deszczowe należy w miejscach wykopu zdemontować a na pozostałych odcinkach zamulić. Włazy żeliwne na istniejących wpustach należy przekazać inwestorowi, a elementy betonowe wywieźć jako gruz na składowisko odpadów.

Wykonane studzienki rewizyjne należy poddać próbie szczelności na eksfiltrację i infiltrację zgodnie z normą PN-EN 1610 „Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych”. Całość robót wykonać zgodnie z PN-B-10729 oraz PN-EN 124 oraz instrukcją producenta.

Studzienki muszą posiadać aktualną aprobatę techniczną Instytutu Badawczego Dróg i Mostów.

5.5.4. Komora

Na kanale deszczowym w rejonie wylotu do kanału otwartego (rowu) przy istniejącej skarpie przewidziano wykonanie komory żelbetowej o wymiarach wewnętrznych 3,4x2,5m. Komora oznaczona jako **D1** służyć będzie do rewizji kanału deszczowego $\phi 1400\text{mm}$ oraz wytracenia energii wody za pośrednictwem niecki wypadowej.

Komorę wykonać o wymiarach roboczych **3,4 x 2,5m**, grubości ścianki 25 cm, w której należy wybudować nieckę wypadową z betonu C30/37. Komora wykonana zostanie z betonu klasy C30/37 o wodoszczelności W-6. Projektowaną komorę wyposażać w dwa włazy z żeliwa szarego okrągłe $\phi 600\text{mm}$ klasy **D 400** – typ ciężki z uszczelką gumową z otworami wentylacyjnymi (odmiany W), z osadnikiem postaci o, posiadające certyfikat zgodności z normą PN-EN 124:2000 wydany przez niezależną jednostkę certyfikującą.

Regulację wysokości osadzenia włazów w granicach od 0 do 30 cm przeprowadzić przez zastosowanie pierścieni wyrównawczych. Włazy należy przymocować kotwami do płyt lub podmurówek. Pomiędzy włazem a płytą pokrywową należy wykonać ocieplenie z płyty styropianowej gr. 5 cm.

W czasie wykonywania komory należy osadzić stopnie złazowe stalowe o średnicy $\phi 25\text{mm}$ (lub $\phi 30\text{ mm}$) z izolacją antykorozyjną (farba chlorokauczukowa) osadzone w odległościach pionowych co 25 cm. Z uwagi na podmokły teren przewiduje się dwukrotną izolację z masy bitumicznej nie zawierającej substancji ropopochodnych (substancje ekologiczne), w ilości 3 kg/m² izolowanej powierzchni.

Wewnątrz komory na kanale wylotowym należy zamontować kratę stalową montowaną na zawiasach $\phi 12$ zamykaną na kłódkę. Kratę nie mocować na stałe do komory. Elementy stalowe kraty zaizolować antykorozyjnie. Należy też wybudować schody z betonu C30/37. Układ schodów przedstawiono w Dokumentacji Projektowej. Parametry schodów: ilość stopni - 10szt., wysokość schodka - 20cm, długość schodka - 23cm, szerokość schodka 60cm. Wzdłuż schodów od strony niecki wypadowej należy wybudować barierkę stalową, którą należy zaizolować antykorozyjnie.

W miejscu przejścia przewodów kanalizacji deszczowej przez ścianę komory należy zastosować przejście kotwiące.

Szczegóły wykonania komory oraz wyposażenie technologiczne komory przedstawiono w Dokumentacji Projektowej. Całość robót wykonać zgodnie z PN-EN 1610.

5.5.5. Studnia przelewowa

W celu dostosowania urządzeń do oczyszczania spływów powierzchniowych z opadów o natężeniu nie mniejszym niż 15 l/s/ha na oczyszczalni wód deszczowych (OWD) zaprojektowano studnię przelewową: „D15” z jednorodnego polietylenu gęstego (PE-HD) bez łączenia z innymi materiałami o średnicy $\phi 2000\text{ mm}$ z komorą dociążającą zgodnie z rzędnymi podanymi w Dokumentacji Projektowej. Beton wypełniający C8/10.

Płyta stropowa żelbetowa oparta na pierścieniu odciążającym żelbetowym wykonanym z betonu konstrukcyjnego C30/37, stali A-I (ϕ) i A-III (#) (patrz rys. Dokumentacja Projektowa).

Pierścień odciążający posadzić na gruncie stabilizowanym cementem gr. 20 cm zagęszczonym do min. 97% w skali Proctora. Przestrzeń między studzienką a pierścieniem

odciążającym uszczelnić styropianem. Obsypka piaskowa po 50 cm wokół studni, zagęszczona do min. 97% w skali Proctora.

Włazy żeliwne okrągłe ϕ 600 mm klasy D 400 – typ ciężki z uszczelką gumową z otworami wentylacyjnymi (odmiany W), z osadnikiem postaci o, wg PN-EN-124. Regulację wysokości osadzenia włazów w granicach od 0 do 30 cm przeprowadzić przez zastosowanie pierścieni wyrównawczych. Włazy należy przymocować kotwami do płyt lub podmurówek.

Stopnie złazowe typowe wykonane przez producenta. Studnię ustawiać na gruncie stabilizowanym cementem gr. 15 cm.

Wykonane studnie należy poddać próbie szczelności na eksfiltrację i infiltrację zgodnie z normą PN-EN 1610 „Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych”. Całość robót wykonać zgodnie z PN-B-10729 oraz PN-EN 124 oraz instrukcją producenta.

Usytuowanie studni przelewowej oraz schemat studzienki pokazano w Dokumentacji Projektowej i oznaczono symbolem "D15".

5.5.6. Osadniki

Osadnik stanowi żelbetowy zbiornik prefabrykowany o przekroju prostokątnym, przykryty płytą żelbetową o obciążeniu 400 kN z zastosowaniem włazów żeliwnych o średnicy ϕ 600 klasy D400 z uszczelką gumową, z zabezpieczeniem przed kradzieżą. Wyposażenie wewnętrzne ze stali nierdzewnej. Na wlocie do osadnika należy zamontować deflektor stalowy zgodnie z wymogami dostawcy osadnika.

Osadnik należy posadzić na płycie żelbetowej grubości 25 cm z betonu C30/37, stali A-III (#).

Osadnik zamontować zgodnie z Dokumentacją Projektową i instrukcją producenta. Osadnik posadzić na uprzednio przygotowanej płycie żelbetowej wykonanej na budowie.

5.5.7. Separatory zanieczyszczeń

W celu redukcji zanieczyszczeń na wyliczoną ilość wód opadowych dobrano separator cyrkulacyjno-koalescencyjny np **typu SK 200** lub równoważny

Wszystkie elementy betonowe przystosowane są do pracy w środowisku agresywnym. Wewnątrz separatora jest zamontowana przegroda, wydzielająca komorę odpływu, która przedłuża krawędź przelewu (zapobiega turbulencjom), a także uniemożliwia odpływ wyfiltrowanych substancji olejowych.

Separatory należy posadzić na płycie żelbetowej grubości 30 cm z betonu C30/37, stali A-I (ϕ) i A-III (#).

5.5.8. Trójnik

Na projektowanej kanalizacji w rejonie ul. Grota Roweckiego w celu umożliwienia podłączenia przykanalika kanalizacji deszczowej zaprojektowano trójnik kanalizacyjny z PE-HD (trójnik oznaczono jako T1): proste (90^0) o średnicy ϕ 500/200 mm. Wykonanie połączeń PE-HD wykonać za pomocą złączek dwukielichowych z kompletem uszczeltek z gumy SBR.

5.5.9. Wpusty deszczowe

Projektuje się studzienki wpustów ulicznych z prefabrykowanych kręgów żelbetowych o średnicy ϕ 500 mm i wysokości 50 lub 30 cm posadowione na płycie fundamentowej z betonu C8/10 grubości 15 cm zgodnie z PN-EN-206-1, z osadnikiem głębokości 50 cm. Studzienki posadzić na podsypce piaskowej lub żwirowej grubości 10 cm. Zewnętrzne powierzchnie studzienek wpustów należy zabezpieczyć dwukrotnie

powłoką z masy bitumicznej nie zawierającej substancji ropopochodnych, w ilości 3 kg/m² izolowanej powierzchni.

Wpust uliczny z kratką żeliwną kołnierзовą prostokątną klasy C 250 montowany z zawiasem i wkładkami tłumiącymi na prefabrykowanej płycie żelbetowej i żelbetowym pierścieniu odciążającym.

Szczegóły konstrukcyjne studzienki wpustu ulicznego przedstawiono w Dokumentacji Projektowej.

Istniejące wpusty które kolidują z projektowanym uzbrojeniem należy zdemontować w całości. Kratki ściekowe należy przekazać inwestorowi, a elementy betonowe wywieźć jako gruz na składowisko odpadów.

5.5.10. Umocnienie dna i koryta rzeki

W miejscu wlotu kanału otwartego do rzeki (oznaczonym jako WR) przewidziano ubezpieczenie dna i skarpy rzeki. Dno rzeki umocniono materacami faszynowo-kamiennym grubości 0,6m, szerokości 3,0m na odcinku 5,0 m w górę i dół rzeki, zaś skarpe koryta rzeki umocniono narzutem kamiennym (materacami siatkowo-kamiennymi) w płótkach 1x1 z kieszek faszynowych (z faszyny zdolnej do odrostu) grubości 0,3m na geowłókninie na odcinku 5,0 m w górę i dół rzeki. Połączenie materaca na dnie koryta z narzutami w płótkach wykonać z kamienia łamanego ułożonego na wyrównanej warstwie piasku i geowłókninie lub ścieli faszynowej. Dla zapewnienia stabilności konstrukcji krawędzie powstałe z przecięcia płaszczyzn umocnień koryta rzeki i wylotu rowu otwartego oraz na granicy krawędzi umocnień dna koryta rzeki z istniejącym dnem rzeki zabezpieczyć palisadą. Palisadę wykonać z kołków sosnowych o średnicy ϕ 6-8 cm i długości $L=1,5$ m.

Szczegóły umocnienia dna i skarpy rzeki przedstawiono w Dokumentacji Projektowej.

Na czas wykonania umocnień dna i skarp rzeki należy przewidzieć tymczasową groblę usytuowaną powyżej wylotu kanału otwartego do rzeki oraz tymczasowe koryto rzeki długości $L \approx 60,0$ m. Wymienione wyżej rozwiązania umożliwią skierowanie wód z rzeki poza teren budowy. Miejsce usytuowanie tymczasowej grobli oraz tymczasowego koryta rzeki przedstawiono w Dokumentacji Projektowej.

5.5.11. Wylot do kanału otwartego (rowu)

Na kanalizacji deszczowej odprowadzającej wody do kanału otwartego (rowu) zaprojektowano wylot o średnicy $\phi 1400$ mm i rzędnej dna wylotu 236,30 m n.p.m. Wylot zaprojektowano jako obiekt indywidualny w konstrukcji żelbetowej. Jego zadaniem będzie stłumienie energii cieczy wypływającej z kanału oraz odprowadzenie ścieków deszczowych z kanału z rur PE-HD $\phi 1400$ mm do kanału otwartego (rowu).

Przyjęto wylot dokowy o rozstawie skrzydeł – 2,50 m. Na wylocie w postaci ściany czołowej betonowej gr. 30cm należy zamontować klapę burzową stalową z przeciw wagą o średnicy $\phi 1400$ mm w celu zabezpieczenia kanału przed wlotem wód cofkowych z kanału otwartego (rowu). Klapę zamontować do ściany czołowej za pomocą śrub 36-M42. Ścianę należy wykonać z betonu C30/37 hydrotechnicznego o mrozoodporności F – 150 i wodoszczelności W6.

Na istniejącej skarpie oraz po skarpie kanału otwartego należy wybudować schody betonowe z obustronnymi barierkami. Na dole istniejącej skarpy przewidziano spocznik betonowy o wymiarach 1,0 x 1,4m. Schody oraz spocznik wybudowane zostaną na miejscu po przez ułożenie szalunku, zamontowanie uzbrojenia ze stali i wylanie betonu klasy C30/37. Schody te umożliwią dostęp do wylotu i konserwację niecki wypadowej oraz klapy burzowej. Parametry schodów na istniejącej skarpie: ilość stopni - 29szt., wysokość schodka – 14,5cm, długość schodka - 36cm, szerokość schodka 100cm. Parametry schodów na

skarpie kanału otwartego: ilość stopni - 13szt., wysokość schodka – 17,0cm, długość schodka - 26cm, szerokość schodka 100cm.

Na górze płyty czołowej oraz na skrzydłach wylotu należy przewidzieć barierki stalowe.

W celu ochrony kanału otwartego (rowu) przed szkodliwym oddziaływaniem zrzutu wód deszczowych na całej długości rowu należy wykonać umocnienie kanału otwartego (rowu) w następujący sposób:

- stopy skarpy umocnić opaską koszkowo-palową ϕ 15 cm,
- skarpy do maksymalnej wysokości 3/4 umocnić darnią na płask, kołki sosnowe lub wiklinowe $L = 1,0$ m ϕ 6 – 8 cm (2 szt./1 mb) i $L = 0,6$ m ϕ 4 – 6 cm (1 szt./1 mb),
- powyżej obsianie (bez humusowania) mieszanką traw niskich

Usytuowanie wylotu pokazano w Dokumentacji Projektowej i oznaczono symbolem "WL". Szczegół technologiczny wylotu i umocnienia, miejsce wybudowanie schodów wraz ze spocznikiem oraz rozmieszczenie barierki pokazano w Dokumentacji Projektowej.

5.5.12. Włot W1 na istniejącym rowie

Na istniejącym rowie (cieku bez nazwy) zaprojektowano włot W1 o średnicy $\phi 600$ mm i rzędnej dna wlotu 241,30 m n.p.m. Włot zaprojektowano jako element prefabrykowany w konstrukcji z betonu C30/37. Jego zadaniem będzie przejście wód dodatkowych z istniejącego rowu.

W obrębie wlotu W1 należy oczyścić dno i uformować skarpy rowu do warunków terenowych oraz wykonać nasyp (podniesienie terenu) do rzędnej 242,20. W miejscu przejścia dodatkowego spływu wód (włot W1) należy wykonać: próg gabionowy na szerokości $s = 6,50$ m i wysokości $h = 1,20$ m, umocnić dno i skarpy rowu na wysokość 3/4 płytami betonowymi 50x50x7 cm na długości 6,50 m w górę i 3,0 m w dół rowu, powyżej obsianie (bez humusowania) mieszanką traw niskich – 3 kg/100 m² powierzchni skarpy na łącznej długości $L = 34,0$ m.

Usytuowanie wlotu W1 wraz z umocnionym rowem oraz terenem do podniesienia, szczegół technologiczny wlotu W1 oraz umocnienia rowu pokazano w Dokumentacji Projektowej.

Na czas wykonania umocnień dna i skarpy rowu w obrębie wlotu W1 należy przewidzieć tymczasową groblę usytuowaną powyżej wlotu do kanału PE-HD $\phi 600$ oraz tymczasowe koryto rowu długości $L \sim 20,0$ m, które umożliwią skierowanie wód z istniejącego rowu poza teren budowy.

5.5.12.1. Palisada

Palisada stanowi umocnienie progu gabionowego oraz dna istniejącego rowu w miejscu styku projektowanego umocnienia dna rowu płytami betonowymi 50x50x7 a istniejącym dnem rowu. Pale należy wbijać „pod sznur”. Szerokość szczelin między palami nie powinna przekraczać 1 cm.

5.5.13. Włoty do kanału

Na istniejącym rowie przy ul. Jodłowej zaprojektowano włoty W2 - W7 z elementów prefabrykowany w konstrukcji z betonu C30/37 o średnicy $\phi 300$ mm, które przejmą wody opadowe i odprowadzą je do projektowanych kanałów PE-HD $\phi 300$ mm i dalej do kolektora głównego. Włoty do kanału zabezpieczono kratą z płaskownika o nachyleniu pod kątem 40°. W obrębie wlotów W2 – W7 należy oczyścić dno i uformować skarpy rowu do warunków terenowych. Odcinki wlotowe rowów tj. dno i skarpy rowów umocnić na długości 3,0m

płytami ażurowymi np. "AMEBA" lub równoważne na podsypce piaskowej grubości 10cm. Koniec płyt zabezpieczyć krawężnikiem położonym na płask.

Miejsca usytuowania wlotów na istniejącym rowie oznaczonych symbolami: W2, W3, W4, W5, W6, W7 rzędne dna wlotu oraz szczegóły technologiczne wlotów przedstawiono w Dokumentacji Projektowej.

5.5.14. Rury ochronne

Przejścia poprzeczne kanalizacji deszczowej przez pas drogowy ul. Dygasińskiego na odcinku od studni D2 do D3 oraz przez pas drogowy drogi krajowej nr 42 (ul. Wojska Polskiego) na odcinku od studni D4 do D5, przejście kanalizacji deszczowej pod torami kolejowymi na odcinku od studni Kd12 do Kd13 oraz w miejscu przecięcia się z istniejącym gazociągami (w okolicy studni D33) zaprojektowano przeciskiem lub przewiertem w rurze ochronnej stalowej ze szwem przewodowym wg PN-79/H-74244. Rurę ochronną należy wyprowadzić min. 2,0m poza krawędź chodnika, bądź krawędź skarpy

Średnice rur ochronnych:

- na odcinku kanalizacji deszczowej od studni D2 do D3 zastosowano rury przewiertowe stalowe $\phi 1820/18\text{mm}$ o długości $L = 12,5\text{ m}$
- na odcinku kanalizacji deszczowej od studni D4 do D5 zastosowano rury przewiertowe stalowe $\phi 1820/18\text{mm}$ o długości $L = 44,0\text{ m}$
- na odcinkach dwóch kanałów deszczowych położonych równolegle do siebie od studni Kd12 do Kd13 zastosowano rury przewiertowe stalowe $2 \times \phi 559 \times 12,5\text{ mm}$ o długości $L = 26,5\text{ m}$ każda.
- na odcinku kanalizacji deszczowej od studni D4 do D5 zastosowano rury przewiertowe stalowe $\phi 559 \times 12,5\text{ mm}$ o długości $L = 10,0\text{ m}$.

Sposób łączenia rur ochronnych stalowych na styk przez spawanie. Rura powinna posiadać zewnętrzną izolację polietylenową w klasie „C” wykonaną fabrycznie. Miejsca spoin obwodowych powinny być zaizolowane przy pomocy rękawów termokurczliwych. Wewnętrzna powierzchnia rury ochronnej powinna być zabezpieczona antykorozyjnie przez malowanie fabryczne (WM) lakierem asfaltowym. Odcinek rur przewodowych do ułożenia w rurze stalowej należy poddać próbie na szczelność złączy na powierzchni terenu przed wprowadzeniem jej do osłony. Rura przewodowa z rur PE - HD o średnicy $\phi 1400\text{ mm}$ zostanie wprowadzona do stalowej rury ochronnej na opaskach dystansowych (płozach) z rolkami. Rozstaw płóz (podpór): ca 0,70 m. Końcówki rur ochronnych uszczelnić manszetami do zamykania instalacji wodnych wykonanych z elastomeru typu NBR lub korkiem z pianki poliuretanowej $L = 150\text{ mm}$ i taśmą termokurczliwą.

Sposób wykonywania przewiertu, wielkość komory przewiertowej itp. uzależniony będzie od użytego sprzętu do wierceń, którego rodzaje aktualnie są bardzo zróżnicowane. Wymiary komory, a w szczególności jej długość należy dostosować do możliwości zajęcia terenu. Przy ograniczeniu długości komory należy stosować odpowiednio krótsze segmenty rur stalowych.

Lokalizację rur ochronnych oraz profile podłużne projektowanej kanalizacji pokazano w Dokumentacji Projektowej.

Skrzyżowanie kanalizacji deszczowej z kablami energetycznymi i telefonicznymi zabezpieczyć montując na kablach osłonowe rury dwudzielne do kabli o średnicy $\phi 110\text{ mm}$ o długości $L = 2,0\text{ m}$ każda.

5.5.15. Izolacje

W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, zewnętrzne powierzchnie komory żelbetowej, wylotu do kanalizacji otwartej (WL), elementy prefabrykowane wlotów kanalizacyjnych (od W1 do W7) oraz wpustów ulicznych z

prefabrykowanych z kręgów żelbetowych ϕ 500 mm (od Wp1 do Wp7) należy zabezpieczyć dwukrotnie powłoką z masy bitumicznej nie zawierającej substancji ropopochodnych (substancje ekologiczne), w ilości 3 kg/m² izolowanej powierzchni.

W środowisku silnie agresywnym (z uwagi na dużą różnorodność i bardzo duży przedział natężenia czynnika agresji) sposób zabezpieczenia elementów betonowych przed korozją Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

5.5.16. Oznakowanie kanalizacji

Studzienki kanalizacyjne należy oznakować tabliczkami z literą „K” z domiarami do punktów stałych. Tablice te, zgodne z PN-86/B-09700 winny być umocowane na pobliskich budynkach, ogrodzeniu trwałym lub na słupach betonowych o wymiarach 0,14x0,14x2,5m. W przypadku montażu tabliczek informacyjnych na słupkach należy wierzchołek słupków betonowych pomalować pasem szerokości ok. 15-20cm w kolorze zielonym.

5.5.17. Skrzyżowanie z uzbrojeniem

Projektowana kanalizacja deszczowa w chwili wykonania projektu krzyżuje się na swojej trasie z:

- linią napowietrzną i podziemną energetyczną
- linią napowietrzną i podziemną telekomunikacyjną
- siecią kanalizacji sanitarnej.
- siecią wodociągowa
- siecią gazową
- siecią kanalizacji deszczowej
- rowami, przepustami.

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów należy zlokalizować istniejące uzbrojenie przez wykonanie odkrywek.

Roboty ziemne i montażowe w obrębie skrzyżowania z istniejącym podziemnym uzbrojeniem należy wykonywać bezwzględnie sprzętem ręcznym, pod nadzorem właścicieli tegoż uzbrojenia i zgodnie z przepisami BHP. Prowadząc wykop, istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć przed zniszczeniem, a podczas zasypywania wykopów dokładnie podbić piaskiem, dla zabezpieczenia przed osiadaniem.

Krzyżujące się uzbrojenie napotkane w czasie wykonawstwa należy zabezpieczyć przez podwieszenie do bali drewnianych za pomocą obejm z drutu stalowego ϕ 6-8 mm. W miejscu skrzyżowania grunt zastabilizować szczególnie starannie.

Skrzyżowanie kanalizacji deszczowej z kablami energetycznymi i telefonicznymi zabezpieczyć montując na kablach osłony rury dwudzielne do kabli o średnicy ϕ 110 mm o długości L = 2,0 m każda.

Kanał deszczowy przebiegający w miejscu przecięcia się z istniejącym gazociągiem wysokiego ciśnienia (w obrębie studni D33) należy przewidzieć metodą przecisku lub **przewiertu** w rurze ochronnej stalowej o średnicy **ϕ 559x12,5 mm** długości L = 10,0 m.

5.6. Otworzenie nawierzchni

Odtworzenie nawierzchni wykonać zgodnie z wytycznymi zarządców drogi oraz obowiązującymi przepisami. Poniżej przedstawiono wytyczne ogólne.

Roboty odtworzeniowe – ziemne

Uwagi dotyczące wykonania robót ziemnych:

- Po wykonanych robotach ziemnych w obrębie pasa drogi należy wykonać odtworzenie uszkodzonej nawierzchni, przywracając ją do stanu pierwotnego.
- Spadki podłużne i poprzeczne wykonać w nawiązaniu do stanu istniejącego.
- Wykopy pod kanalizację w pasie drogowym zasypać gruntem piaszczystym, warstwami gr. 30 cm. Roboty wykonać w technologii zapewniającej uzyskanie współczynnika zagęszczenia gruntu do wartości 97% w zieleńcu, 100% w jezdni (wg skali Proctora) wg PN-86/B-02480.

Roboty odtworzeniowe – nawierzchnia jezdni w miejscach wykopu pod kan. deszcz. w ul. Jodłowa na odc. D16 – D22 oraz ul. Grota Roweckiego na odc. D22 – D23

Uwagi dotyczące wykonania nawierzchni bitumicznej:

- W obrysie wykopu ułożyć warstwę z tłucznia kamiennego grubości 30 cm z zagęszczeniem do wskaźnika $I_s = 1,0$
- Warstwę wiążącą z mieszanki mineralno-bitumicznej gr 6 cm należy wykonać w obrysie wykopu.
- Warstwę wyrównawczą z mieszanki mineralno-bitumicznej o grubości 2 cm. Warstwa winna być ułożona z wykonaniem zakładki szerokości 0,5m z każdej strony wykopu i poszerzeniach na studzienki, tworząc tzw. zakładkę pomiędzy nowo odtworzoną a istniejącą nawierzchnią.
- Warstwę ścieralną (grubości 4cm) z mieszanki mineralno-bitumicznej dla ruchu KR 1 – 2 odtworzyć po trasie kanału. Nawierzchnia winna być ułożona z wykonaniem zakładki szerokości 0,5m z każdej strony wykopu i poszerzeniach na studzienki, tworząc tzw. zakładkę pomiędzy nowo odtworzoną a istniejącą nawierzchnią. Połączenie odtworzonej nawierzchni powinno być tak wykonane, aby zachować równość nawierzchni bez występowania progów i uskoków. Należy zastosować mieszankę mineralno-bitumiczną AC8S z lepiszczem asfaltowym 50/70 spełniającym wymogi podane WT-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe 2010 oraz kruszywem mineralnym spełniającym wymogi podane WT-1 Kruszywa 2010 oraz według normy PN-EN-12591:2002.
- Skład mieszanek mineralno - bitumicznych należy uzgodnić z Zarządcą drogi.

Roboty odtworzeniowe – nawierzchnia jezdni żuźłowa – w miejscach wykopu pod kanał deszcz. w ul. Jodłowa na odc. D22 – D40

- Po wykonanych robotach ziemnych w obrębie pasa drogi należy wykonać odtworzenie uszkodzonej nawierzchni, przywracając ją do stanu pierwotnego.
- Uszkodzoną nawierzchnię przywrócić do stanu pierwotnego. Ostatnią warstwę zasypki w jezdni o gr. 25 cm należy wykonać materiałem z żużlu paleniskowego z zagęszczeniem mechanicznym
- Nawierzchnię żuźłową należy układać na istniejącym podłożu gruntowym
- Spadki podłużne i poprzeczne wykonać w nawiązaniu do stanu istniejącego.

Roboty odtworzeniowe – krawężniki

Uwagi dotyczące wykonania krawężnika:

- Uszkodzone krawężniki przywrócić do stanu pierwotnego.
- Spadki podłużne i poprzeczne wykonać w nawiązaniu do stanu projektowanego.
- Materiały użyte do odtworzenia nie mogą być zniszczone ani uszkodzone.
- Krawężniki należy przywrócić do stanu pierwotnego, zgodnie z istniejącymi konstrukcjami.

Zabezpieczenie robót

Wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami.

5.6.1. Nawierzchnia bitumiczna

Podłoże pod warstwę nawierzchni bitumicznej powinno być wyprofilowane i równe, bez kolein. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta. Przed ułożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego podano w tablicy poniżej.

Lp.	Podłoże do wykonania warstwy z mieszanki betonu asfaltowego	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, kg/m ²
Podłoże pod warstwę asfaltową		
1	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	od 0,5 do 0,7
2	Warstwa wiążąca	od 0,1 do 0,3

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi, co najmniej:

- 8 godzin przy ilości powyżej 1,0 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 2 godziny przy ilości 0,5÷1,0 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 0,5 godziny przy ilości 0,2÷0,5 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub innym materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

W uzasadnionych przypadkach, na polecenie Inspektora, co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w Dokumentacji Projektowej grubości warstwy,
- określenia koniecznej ilości przejazdów walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich samych materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstw nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora. Wykonawca może przystąpić do wykonania nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora.

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 5°C. Nie dopuszcza się układania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru. Warstwę mieszanki mineralno-asfaltowej (ścieralnej) zaleca się układać natychmiast po ułożeniu geosiatki. Na rozwiniętą geosiatkę należy najechać tyłem od czoła i rozkładać mieszankę zgodnie z zaleceniami technologicznymi odpowiednich ST ogólnie dostępnych. W czasie układania warstw nawierzchni rozkładarka i pojazdy muszą poruszać się ostrożnie, bez gwałtownej zmiany prędkości i kierunku. Zabrania się gwałtownego przyspieszania lub hamowania na nie przykrytej siatce. Ręczne układanie warstwy lub warstw nawierzchni na małych powierzchniach powinno być wykonane przy pomocy łopat i listwowych ściągaczek oraz listew profilowych. Rozłożoną mieszankę należy zagęścić walcem lub zagęszczarką płytową.

Geosiatkę należy wbudowywać zgodnie ze wskazówkami producenta. Zastosowanie geosiatki zmniejsza niebezpieczeństwo tworzenia się rys w nawierzchni jezdni,

a jednocześnie zwiększona zostaje trwałość nawierzchni. Przy poszerzaniu starej nawierzchni jak i dobudowywaniu nowego pasa ruchu geosiatka łączy starą część z nową konstrukcją. Powstawanie rys w miejscu łączenia zostaje osłabiona. Geosiatka musi być zawsze wbudowana między dwie warstwy bitumiczne, bez pofałdowań. Przytwierdzić początek rolki do podłoża za pomocą bolców mocujących o dług. ok. 40 mm i talerzyków dociskowych o średnicy ok. 36 mm. Naprężyć siatkę przy użyciu urządzenia naciągającego (ściąg lub drewniana belka) a następnie wyciąć otwory na pokrywy studzienek (jeśli występują). Należy zachować odstęp 10 cm od brzegu jezdni, aby uniknąć kapilarnego wchłaniania wilgoci. Po ułożeniu geosiatki przystąpić do ułożenia warstwy ścieralnej.

Roboty ziemne (wykopy) wykonane będą ręcznie. Geometria wykopu oraz głębokość – zgodnie z „Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych” - karta 03.11. Przed przystąpieniem, do wytworzenia betonu na ławę betonową, Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania receptury na beton. Receptura winna być opracowana dla konkretnych materiałów, zaakceptowanych wcześniej przez Inspektora. Receptura zostanie opracowana przez laboratorium w oparciu o PN-EN 206-1 „Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”. Podsypkę piaskową, należy rozścielić ręcznie celem prawidłowego osadzenia krawężnika. Wbudowanie krawężnika należy dokonać zgodnie z „Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych” karta 03.11. Roboty związane z ustawieniem krawężnika należy wykonać ręcznie. Spoiny między krawężnikami po oczyszczeniu należy wypełnić zaprawą cementowo- piaskową, przy użyciu 300 kg cementu na 1m³ piasku.

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 5°C. Nie dopuszcza się układania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru. W czasie układania warstw nawierzchni rozkładarka i pojazdy muszą poruszać się ostrożnie, bez gwałtownej zmiany prędkości i kierunku. Zabrania się gwałtownego przyspieszania lub hamowania. Ręczne układanie warstwy lub warstw nawierzchni na małych powierzchniach powinno być wykonane przy pomocy łopat i listwowych ściągaczek oraz listew profilowych. Rozłożoną mieszankę należy zagęścić walcem lub zagęszczarką płytową.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 135 °C (do 165°C) dla asfaltu D 50/70. Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi.

Złącza nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie, co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być wykonane w jednym poziomie. Mieszanka mineralno-asfaltowa o temperaturze wyższej lub niższej od wymaganej powinna być traktowana jako odpad produkcyjny.

5.6.2. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Przed wykonaniem podbudowy wszelkie koleiny i miękkie miejsca podłoża z materiałów niezwiązanych spoiwami lub lepiszczami oraz wszelkie powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia wysokościowe od założonych rzędnych powinny być naprawione przez spulchnienie, dodanie wody albo osuszenie poprzez mieszanie do osiągnięcia wilgotności optymalnej, powtórne wyrównanie i zagęszczenie.

Jeżeli podłoże ulepszone, wykonane z materiałów związanych spoiwami lub lepiszczami wykazuje jakiegokolwiek wady to powinno być one usunięte według zasad zaakceptowanych przez Inspektora.

Przed rozłożeniem kruszywo powinno być dobrze wymieszane i posiadać odpowiednią wilgotność. Kruszywo należy zwilżyć w czasie wytwarzania go w kruszarce lub podczas mieszania.

Kruszywo o właściwym uziarnieniu uzyskane z produkcji w stanie wilgotnym nie wymaga dodatkowego mieszania. Kruszyw naturalnych ze zbiorników wodnych lub żwirowni o wilgotności naturalnej zabezpieczającej kruszywo przed segregacją, nie zwilża się dodatkowo przed rozłożeniem, a ilość wody potrzebna do zagęszczenia należy uzupełnić po rozłożeniu kruszywa.

Kruszywo rozściela się na podłożu zarówno przy wykonywaniu podbudowy jednowarstwowej, jak i w dolnej warstwie podbudowy wielowarstwowej.

Kruszywo na górną warstwę, przy stabilizacji wielowarstwowej, rozściela się na sprofilowanej i zagęszczonej warstwie dolnej.

W czasie rozścielania kruszywa należy odrzucić ziarna o średnicy większej niż określona w niniejszej ST oraz wszelkie przypadkowe zanieczyszczenia. W przypadku rozścielania niejednorodnych pospółek lub ziaren zaleca się wymieszać je aż do uzyskania jednorodnej mieszanki na całej głębokości stabilizowanej warstwy.

Mieszanka kruszywa na podbudowę powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowej. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona

z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Minimalna grubość układanej warstwy wyrównawczej z kruszywa stabilizowanego mechanicznie nie może być po zagęszczeniu mniejsza od największego wymiaru ziarna w kruszywie. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Zagęszczanie powinno być zagęszczane zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczania podbudowy nie mniejszego do 1,0 w pasie drogowym i w poboczu, do 0,97 w zieleńcu, do 0,98 chodniku według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda II). Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda II). Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymywana w dobrym stanie.

Przed zagęszczeniem rozłożone kruszywo należy sprofilować do spadków poprzecznych i pochyłeń podłużnych wg stanu istniejącego. W czasie profilowania należy wyrównać lokalne wgłębienia.

Zagęszczanie podbudowy o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się, od krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi w stronę osi. Zagęszczanie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi w stronę wyżej położonej krawędzi.

Zagęszczenie podbudowy należy wykonać warstwami o grubości odpowiadającej środkom zagęszczającym przy zachowaniu wilgotności optymalnej.

W pierwszej fazie zagęszczania, należy stosować sprzęt lżejszy, a w końcowej - sprzęt cięższy, początkowe przejścia walców wibracyjnych należy wykonać bez uruchamiania wibratorów.

Jakiegokolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa, dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

Warstwę podbudowy należy zagęszczać od momentu gdy nie będą widoczne ślady przejść sprzętu zagęszczającego.

Wymagana ilość wody do każdej działki roboczej ustala się laboratoryjnie z uwzględnieniem wilgotności naturalnej kruszywa. Nawilżanie materiału powinno następować stopniowo w ilości nie większej jednorazowo niż 10 l/m² do czasu uzyskania w mieszance kruszywa wilgotności optymalnej, określonej laboratoryjnie. W zależności od warunków pogodowych ilość wody może wzrosnąć w mieszance kruszywa, nie może jednak ona przekroczyć 20% w stosunku do wilgotności optymalnej.

W przypadku, kiedy wilgotność materiału przekracza wilgotność optymalną mieszanki kruszywa należy materiał przesuszyć, przez kilkakrotne jego przemieszanie.

5.6.3. Nawierzchnia żużlowa

Konstrukcja i sposób wykonania nawierzchni z żużla paleniskowego powinny być zgodne z dokumentacją techniczną i ST, a w przypadku braku wystarczających ustaleń, można przyjmować następujące grubości nawierzchni z żużla paleniskowego po zagęszczeniu:

- na podłożu przepuszczalnym o dobrej nośności, dla dróg obciążonych ruchem samochodów ciężarowych i autobusów o łącznej masie do 200 t na dobę, na pas ruchu 15 cm
- na podłożu wątpliwym, dla dróg obciążonych jw., do 100 t 15 cm
- na podłożu wątpliwym, dla dróg obciążonych jw., do 200 t 25 cm
- na podłożu przełomowym, dla dróg obciążonych jw., do 100 t 25 cm
- na podłożu przełomowym, dla dróg obciążonych jw., do 200 t 40 cm

Nawierzchnia z żużla paleniskowego przy grubości nie przekraczającej 15 cm może być wykonywana jednowarstwowo, nawierzchnię grubszą, np. 25 cm, należy wykonywać w dwóch warstwach, a grubości 40 cm w większej liczbie warstw.

Wymiary największego ziarna kruszywa żużlowego nie powinny przekraczać 0,5 grubości układanej warstwy kruszywa, chociaż należy uwzględnić, że żużel paleniskowy dość łatwo ulega rozdrobnieniu pod wpływem wałowania. Zbyt duże stopione bryły żużla, nie rozpadające się przy wałowaniu, należy rozbijać młotem lub odrzucać.

Nawierzchnie z żużla paleniskowego mogą być wykonywane sposobem powierzchniowym i sposobem korytowym. Na wyprofilowanym podłożu w kierunku podłużnym i uformowanym poprzecznie ze spadkiem określonym w dokumentacji projektowej (np. 4%), po jego zagęszczeniu, rozsypuje się jedną lub dwie warstwy żużla i wałuje kolejno każdą z nich przy jednoczesnym polewaniu wodą.

Przy nawierzchniach dwuwarstwowych, na warstwę dolną używa się żużla o grubszym uziarnieniu, o frakcjach od 15÷80 a nawet 100 mm. Na warstwę górną używa się żużla drobniejszego o uziarnieniu 2÷30 mm. Pyły żużlowe są niepożądane ze względu na duże pylenie zawierające je nawierzchni.

Wałowanie prowadzi się gładkimi lub ogumionymi walcami lekkimi o masie 3÷6 Mg. Grubość ostateczna nawierzchni nie powinna być mniejsza niż podana w dokumentacji projektowej (lub ew. w zał. 1), przy czym rozsypując warstwę żużla należy pamiętać, że przy zagęszczaniu osiadają one przynajmniej o 30%.

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

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia wymaganego w dokumentacji projektowej, ST.

W celu uniknięcia kurzu, wytwarzanego wskutek nadmiernej ścieralności żuźla, bezpośrednio po uwałowaniu nawierzchni jest wskazane jej zaszlamowanie, tj. pokrycie cienką warstwą ($1\div 2$ cm) gruboziarnistego piasku o lepszemu gliniastym lub żelazistym. Warstwę tę należy obficie polać wodą, a po jej wsiąknięciu ponownie uwałować.

Można też zastosować inny sposób zabezpieczenia przed kurzem, przez zaimpregnowanie nawierzchni asfaltem lub higroskopijnymi środkami chemicznymi, metodami podanymi w zał. 2, pod warunkiem zaakceptowania ich przez Inżyniera.

W ciągu roku po wybudowaniu nawierzchni z żuźla paleniskowego powinna być pod stałym dozorem technicznym, gdyż w tym okresie następuje jej stabilizacja. Pielęgnacja polega na wyrównywaniu i łataniu małych kolein oraz wybojów. W miejscu uszkodzenia nawierzchnię czyści się, lekko wzrusza dno wyboju, zwilża wodą, a następnie rozsypuje się grubszy żużel i ubija go zraszając miejsce naprawy wodą. Wierzchnią warstwę tworzy żużel drobny o frakcji $2\div 30$ mm oraz żwirek gliniasty.

5.6.4. Krawężniki na ławie betonowej z oporem

Roboty ziemne (wykopy) związane z wykonaniem koryta gruntowego pod ławę betonową wykonane będą ręcznie. Geometria wykopu oraz głębokość – zgodnie z „Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych” - karta 03.11. Przed przystąpieniem, do wytworzenia betonu na ławę betonową, Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania receptury na beton. Receptura winna być opracowana dla konkretnych materiałów, zaakceptowanych wcześniej przez Inspektora. Receptura powinna być opracowana w oparciu o normę PN-EN 206-1 „Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”. Sporządzona receptura musi uzyskać akceptację Inspektora.

Ława betonowa wykonana będzie z betonu klasy CD20/30, we wcześniej przygotowanym korycie gruntowym. Wykonanie ławy betonowej polega na rozścieleniu dowiezionego betonu oraz odpowiednim jego zagęszczeniu. Wykonana ława po zagęszczeniu betonu powinna odpowiadać wymiarami oraz kształtem - rysunkowi na karcie 03.11 w „Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych” .

Na wykonanej ławie betonowej należy rozścielić ręcznie podsypkę cementowo – piaskową o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu, celem prawidłowego osadzenia krawężnika. Podsypkę cementowo - piaskową należy wykonać w proporcji 1:4 zgodnie z KPED - karta 03.11. Podsypkę cementowo - piaskową pod krawężnik wykonać należy ręcznie.

Wbudowanie krawężnika należy dokonać zgodnie z „Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych” karta 03.11. Roboty związane z ustawieniem krawężnika należy wykonać ręcznie. Przy wbudowywaniu krawężnika należy bezwzględnie przestrzegać wytyczonej trasy przebiegu krawężnika oraz usytuowania wysokościowego. Dopuszczalne odstępstwa, to 1 cm w niwelecie krawężnika i 5 cm w usytuowaniu poziomym.

Spoiny między krawężnikami po oczyszczeniu należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przy użyciu 300 kg cementu na 1m³ piasku. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać, co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

Zasypkę ustawionego krawężnika należy wykonać od strony oporu betonowego.

5.7. Kanał otwarty (rów)

Kanał otwarty (rów) zaprojektowano jako ziemny o szerokości dna $b = 2,0$ m, nachyleniu skarp $1:n = 1:2$, spadku $i = 2$ ‰ o łącznej długości $L = 256,0$ m.

Aby wybudować rów otwarty o parametrach powyższych należy podnieść teren w obrębie załamania (Z) do rzędnej 236,60.

Umocnienie kanału otwartego (rowu) wykonać należy w następujący sposób: stopy skarpy umocnić opaską kiskowo-palową ϕ 15 cm, skarpy do maksymalnej wysokości 3/4 umocnić darnią na płask, kołki sosnowe lub wiklinowe $L = 1,0$ m ϕ 6 – 8 cm (2 szt./1 mb) i $L = 0,6$ m ϕ 4 – 6 cm (1 szt./1 mb), powyżej umocnienia obsianie (bez humusowania) mieszanką traw niskich. Łączna długość umocnienia kanału otwartego wynosi $L = 256,0$ m. Usytuowanie kanału otwartego (rowu), miejsca podniesienia terenu, profil podłużny kanału otwartego (rowu) oraz szczegół umocnienia koryta kanału otwartego (rowu) pokazano w Dokumentacji Projektowej.

5.7.1. Darniowanie

Powierzchnia przeznaczona do darniowania powinna być dokładnie wyrównana i w uzasadnionych przypadkach pokryta warstwą humusu.

W okresach suchych powierzchnie darniowane należy polewać wodą w godzinach popołudniowych przez okres od 2 do 3 tygodni.

5.7.2. Humusowanie

Dowóz humusu i rozmieszczenie wzdłuż skarpy rowu.

Rozścielenie warstwy humusu grubości 5cm na skarpie stosując zasadę przedłużenia rozścielanej warstwy poza krawędź korony rowu na długości 15-20 cm.

Zagęszczenie humusu poprzez ubicie ręczne lub mechaniczne.

5.8. Nawierzchnia żwirowa – droga do OWD

Uwagi dotyczące wykonania nawierzchni żwirowej:

- Ostatnią warstwę zasypki na drodze dojazdowej do OWD o gr. 25 cm należy wykonać materiałem z kruszywa kamiennego (żwir) z zagęszczeniem mechanicznym
- Nawierzchnię żwirową należy układać na istniejącym podłożu gruntowym
- Spadki podłużne i poprzeczne wykonać w nawiązaniu do stanu istniejącego.

Mieszanka żwirowa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, ręcznie. Grubość rozłożonej warstwy mieszanki powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną, tj.:

- a) dla nawierzchni jednowarstwowej (na podłożu ulepszonym) od 8 do 12 cm,
- b) dla każdej warstwy nawierzchni dwuwarstwowej (na podłożu gruntowym lub warstwie odsączającej) od 10 do 16 cm.

Mieszanka po rozłożeniu powinna być zagęszczona np. zagęszczarką wibracyjną. Zagęszczanie nawierzchni o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w kierunku jej osi. Zagęszczenie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpocząć od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podanego w SST, a w przypadku gdy nie jest on określony, do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,98 zagęszczenia maksymalnego, określonego według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 i BN-77/8931-12.

Wilgotność mieszanki żwirowej w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej. W przypadku gdy wilgotność mieszanki jest wyższa o więcej niż 2% od wilgotności optymalnej, mieszankę należy osuszyć w sposób zaakceptowany przez

Inspektora, a w przypadku gdy jest niższa o więcej niż 2% - zwilżyć określoną ilością wody. Wilgotność można badać dowolną metodą (zaleca się piknometr polowy lub powietrzny).

Jeżeli nawierzchnię żwirową wykonuje się dwuwarstwowo, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymogów jak wyżej

Nawierzchnia żwirowa po oddaniu do eksploatacji powinna być pielęgnowana. W pierwszych dniach po wykonaniu nawierzchni należy dbać, aby była ona stale wilgotna, zraszając ją wodą ze zbiorników przewoźnych.

Pojawiające się wklęsnięcia po okresie pielęgnacji wyrównuje się kruszywem po uprzednim wzruszeniu nawierzchni za pomocą oskardów. Wczesne wyrównanie wklęsnięć zapobiega powstawaniu wybojów. Jeżeli mimo tych zabiegów tworzą się wyboje, uszkodzone miejsca należy wyciąć pionowo i usunąć, dosypać świeżej mieszanki żwirowej, wyprofilować i zagęścić wibratorem płytowym lub ręcznym ubijakiem.

6. KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót, jakości materiałów i elementów, zapewni odpowiedni system kontroli oraz możliwości pobierania próbek i badania materiałów i robót. Do obowiązków Wykonawcy należy przedstawienie do aprobaty Inspektorowi Nadzoru zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne (sprzętowe), kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inspektora Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

1. certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
2. deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - Polską Normą lub
 - Aprobata techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskich Norm, jeśli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1
 - Które spełniają wymogi ST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.

Materiały posiadające atesty, a urządzenia - ważne legalizacje mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z ST to takie materiały lub urządzenia zostaną odrzucone.

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

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

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

W przypadku, kiedy rodzaj i ilość badań nie zostały określone w szczegółowych specyfikacjach, zostaną one ustalone przez Inspektora Nadzoru. Jeżeli Wykonawca dysponuje własnym laboratorium, dostarczy Inspektorowi Nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy, posiadają ważną legalizację i odpowiadają wymaganiom i norm określających procedurę badań. Inspektor nadzoru inwestorskiego będzie miał nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych w celu dokonywania ich inspekcji. W przypadku zlecenia przez Wykonawcę wykonania badań do specjalistycznego laboratorium, inspektor nadzoru może wymagać dokumentów potwierdzających uprawnienia danego laboratorium do wykonywania konkretnych badań.

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

6.2. Kontrola, pomiary i badania

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę.

Kontrola materiałów - poprzez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w projekcie budowlanym i przedmiotowych normach na podstawie dokumentów określających jakość, tj. atesty, aprobaty, dopuszczenia, oględziny zewnętrzne, badania zagęszczenia gruntu, wilgotności, itp.

6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

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

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości, spadków i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża, podbudowy z kruszywa mineralnego lub betonu asfaltowego,
- badanie właściwości, wilgotności kruszywa, betonu asfaltowego,
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kanału deszczowego,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek i pokryw wjazdowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.
- jakości montażu koszy, szczególnie poprawności łączenia koszy ze sobą, geometrii wykonanej konstrukcji (pochylenia, prostopadłości ścian względem siebie, rzędne itp.).

- jakości wypełnienia koszy kamieniem (czy jakość kamienia jest zgodna z ST i wymogami Dokumentacji Projektowej). Porowatość wypełnienia koszy nie może być większa niż $n = 0,25$.
- sprawdzenie rzędnych i geometrii wypełnienia dna pod koszami gabionowymi
- sprawdzenie materiałów koszy i materaców gabionowych (kosze, kamień)
- sprawdzenie zasięgu umocnienia dna koszami gabionowymi
- odbiór kanalizacji nastąpi przed zasypaniem wykopów i zostanie dokonany przez pracowników Zakładu Usług Komunalnych w Rakowie. Do zgłoszenia należy dołączyć protokół z wykonanej pozytywnie próby szczelności oraz przegląd zarejestrowany na taśmie Video.
- kamerowanie kanałów i przyłączy należy wykonać po wykonaniu obiektu oraz przed upływem gwarancji jako dokument jakości wykonania.

6.2.3. Kontrola jakości umocnień faszynowych.

Kontrola polega na ocenie wizualnej całości umocnienia, jakości wykonanych robót i ich zgodności z Dokumentacją, oraz na sprawdzeniu średnicy kieszki faszynowej, jakości faszyny, kołków faszynowych i ich wymiarów oraz głębokości wbicia.

6.2.4. Kontrola jakości koszy gabionowych

Kontroli jakości koszy siatkowych i kamienia dokonuje Inżynier (Inspektor Nadzoru) na podstawie certyfikatów jakości, wystawionych przez producentów tj. wytwórni koszy i eksploatatora kamieniołomów.

Materiały można uznać za zgodne z ST, jeśli przeprowadzona kontrola da wynik dodatni a stwierdzone odchyłki mieszczą się w dopuszczalnych granicach podanych w Dokumentacji Projektowej.

Kontrolę jakości koszy należy przeprowadzać dla każdej dostawy materiału.

Kontrolę jakości kamienia należy przeprowadzać dla każdej 250m³ partii kamienia.

6.2.5. Próba szczelności

Wykonaną sieć kanalizacyjną przed zasypką zgłosić do odbioru technicznego w Zakładzie Usług Komunalnych w Rakowie z pełną inwentaryzacją geodezyjną powykonawczą. Przed zasypaniem należy wykonać inwentaryzację geodezyjną oraz próbę szczelności na eksfiltrację zgodnie z PN-EN 1610 zarówno kanału, przyłączy, jak i studzienek.

Próbie na eksfiltrację należy przeprowadzić przy obniżonym poziomie zwierciadła wody gruntowej do 0,5 m poniżej dna wykopu oraz wykonaniu obsypki rurociągu o grubości ca 30 cm ponad wierzch rury.

Próbie należy przeprowadzić przy ciśnieniu próbnym wywołanym wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Napełnienie przewodu przeprowadza się powoli ze studzienki od dołu kanału tak, aby umożliwić jego odpowietrzenie. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury.

Próbowi należy poddawać odcinki między studzienkami o długości ok. 50,0 m. Czas próby wynosi 30 min. dla odcinka do 50,0 m i 60 min. dla odcinka powyżej 50,0 m. Próbie szczelności należy poddać też studzienki kanalizacyjne.

Wodę do prób szczelności kanalizacji należy pobrać z istniejącej sieci wodociągowej na warunkach określonych przez Użytkownika sieci, względnie wody pochodzącej z odwodnienia wykopów.

Dopuszcza się wykonanie próby szczelności za pomocą powietrza wg PN-EN 1610.

Przebudowane przyłączy należy poddać próbie szczelności zgodnie z PN-B-10725:1997 na ciśnienie 1,0 MPa. Odcinek wodociągu można uznać za szczelny, jeżeli przy zamkniętym dopływie wody pod ciśnieniem próbnym w czasie 30 min nie będzie spadku ciśnienia. Po zakończeniu próby szczelności wodociąg należy przepłukać i zdezynfekować. Do dezynfekcji użyć wodnego roztworu chloru stosując dawkę ca 30 mg Cl/1 dm³ wody. Po napełnieniu wodociągu roztworem podchlorynu sodu należy go zatrzymać w sieci na 48 godz. Po upływie tego czasu wodociąg przepłukać czystą wodą tak długo, aż zacznie wypływać woda pozbawiona chloru. Usunięcie roztworu pod ciśnieniem wody z sieci. Zużyty roztwór chloru winien być zneutralizowany w proporcji 1,25 kg wapna w postaci Ca(OH)₂ na 1 kg chloru pozostałego.

Niezbędnym warunkiem odbioru wodociągu jest uzyskanie pozytywnych analiz fizykochemicznych i bakteriologicznych wody. Woda do analiz fizyko-chemicznych i bakteriologicznych powinna być pobierana przez TSSE.

6.2.6.. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia I_s lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w p. 5.4 i p. 5.5. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia I_s powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12, oznaczenie modułów odkształcenia według normy BN-64/8931-02.

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach na 1000 m² warstwy, w przypadku określenia wartości I_s ,
- jeden raz w trzech punktach na 2000 m² warstwy w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inspektora Nadzoru wpisem w dzienniku budowy.

6.2.7. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ± 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.2,
- rzędne kraterów ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm,
- nierówności podbudowy nie powinny przekraczać 12mm,, warstwy wiążącej – 9 mm, a ścieralnej – 6 mm,
- spadki poprzeczne podbudowy, warstwy z betonu asfaltowego powinny być zgodne z tolerancją 0,5 %,

- rzędne podbudowy, warstwy z betonu asfaltowego powinny być wykonane z dokładnością do ± 1 cm,
- mieszanki mineralno-asfaltowe powinny być zgodne z normą PN-S-96025:2000
- odchyłki w wykonaniu umocnienia opaską z faszyny leśnej pomiędzy dwoma rzędami pali: długości: ± 10 cm, rzędnych: ± 5 cm, odstęp między palikami: ± 5 cm

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. przedmiar robót powinien zawierać zestawienie przewidzianych do wykonania robót podstawowych: w kolejności technologicznej ich wykonania, ze szczegółowym opisem lub wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis, z wyliczeniem i zestawieniem ilości jednostek przedmiarowych robót podstawowych. Dalszy podział przedmiaru robót należy opracować według systematyki ustalonej indywidualnie lub na podstawie systematyki stosowanej w publikacjach zawierających normy nakładów rzeczowych. Tabele przedmiaru robót powinny zawierać pozycje przedmiarowe odpowiadające robotom podstawowym.

7.2. Jednostka obmiarowa

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów.

Jednostką obmiarową zgodnie z przedmiarem robót jest:

- dla robót ziemnych, zasypek gruntem, dowozu, odwozu nadmiaru gruntu – $[m^3]$
- dla umocnienia wykopów, podsypki – $[m^2]$
- dla ułożenia kanału z rur – $[m]$
- dla budowy kanału otwartego (rowu) – $[m]$
- dla zabezpieczenia uzbrojenia – [szt.]
- dla powierzchni – $[m^2]$
- dla objętości – $[m^3]$,
- dla nawierzchni – $[m^2]$
- dla studzienek kanalizacyjnych, wpustów – [szt.]
- dla separatora i osadnika, wylotów – [szt.]
- dla zdjęcia i ułożenie humusu – $[m^2]$
- dla rur osłonowych – $[m]$
- dla wykonania przewiertu - $[m]$
- dla wykonania podbudowy - $[m^2]$
- dla rozbiórki i odtworzenia nawierzchni z warstwy mineralno-bitumicznej – $[m^2]$
- dla wykonania nawierzchni żwirowej - $[m^2]$
- dla wykonania nawierzchni żużlowej - $[m^2]$
- dla rozebrania i wykonania krawężników i obrzeży - $[mb]$
- dla ułożenia darniny – $[m^2]$
- dla mechanicznego karczowania krzewów – $[m^2]$

Projektowana inwestycja będzie rozliczana na podstawie umowy ryczałtowej.

8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

W zależności od ustaleń odpowiednich ST., roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inspektora Nadzoru przy udziale Wykonawcy:

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych,
- wykonanie studzienek kanalizacyjnych,
- wykonana izolacja,
- zasypania, zagęszczenia wykopu,
- wykonanie podbudowy, nawierzchni.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany przez Inspektora Nadzoru w czasie umożliwiającym wykonanie korekty i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m. Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi.

8.3. Odbiór robót końcowy

Odbiorowi końcowemu podlegają:

- dokumenty budowy,
- kontrola jakości materiałów (atesty, oględziny i ewentualne specjalistyczne badania),
- kontrola jakości robót,
- obmiar robót,

Odbiór końcowy dokonuje Inspektor Nadzoru i jest dokonywany po całkowitym zakończeniu Robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przedstawić następujące dokumenty:

- Projekt Budowlany z naniesionymi zmianami,
- Specyfikacje Techniczne,
- Dzienniki Budowy,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych,
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów,
- uwagi dotyczące warunków realizacji robót,
- zarejestrowany przegląd kanałów.
- inwentaryzacja powykonawcza.
- protokoły odbiorów częściowych.
- datę rozpoczęcia i zakończenia robót.
- **zarejestrowany na taśmie Video przegląd kanałów.**

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

Wyniki badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione i wpisane do Dziennika Budowy. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

Roboty poprawkowe lub wymianę wadliwie wykonanych robót, Wykonawca wykona na własny koszt, w terminie ustalonym przez Inżyniera.

Kierownik budowy zobowiązany jest przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- o wykonaniu kanalizacji zgodnie z projektem, warunkami pozwolenia na budowę i warunkami technicznymi wykonania i odbioru oraz ST.
- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy i terenów sąsiednich

8.4. Odbiór ostateczny (pogwarancyjny)

Odbiór ostateczny jest dokonywany po upływie okresu gwarancyjnego, na podstawie oceny wizualnej wykonanej przez Zamawiającego przy udziale Wykonawcy.

9. ROZLICZENIE ROBÓT

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Rozliczanie robót podstawowych będzie dokonane w systemie ryczałtowym. Zasady płatności za wykonane roboty zostaną określone przez Inwestora w projekcie umowy na wykonanie robót. Cena za roboty tymczasowe, a także prace towarzyszące, np. prace geodezyjne, organizacja ruchu i inne będzie wliczona w cenę robót podstawowych.

Rozliczenia za wykonane roboty dokonywane będą na podstawie faktur wystawionych przez wykonawcę i akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Kwota ryczałtowa zadania będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w Dokumentacji Projektowej.

Kwota ryczałtowa robót będzie obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Zasady wynagrodzenia zawarte będą w umowie.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Rozliczanie robót będzie dokonane w systemie ryczałtowym i obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie. Zasady rozliczenia i płatności za wykonanie robót określa umowa.

Ceny jednostkowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,

- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Ceny jednostkowe obejmują:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów i urządzeń,
- rozbiórka i odtworzenie nawierzchni,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-VI wraz z umocnieniem ścian wykopu,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych,
- wykonanie studni, separatorów i osadników
- wykonanie izolacji studzienek,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- powykonawczą inwentaryzację geodezyjną.

Prace towarzyszące należy rozliczyć wraz z robotami podstawowymi. Projektowana inwestycja będzie rozliczana na podstawie umowy ryczałtowej.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Normy

- | | | |
|-----|---------------------|--|
| 1. | PN-B-06050 | Roboty ziemne. Wymagania ogólne |
| 2. | PN-EN-12620 | Kruszywa do betonu |
| 3. | PN-EN-13043 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu |
| 4. | PN-B-11111 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka. |
| 5. | PN-B-11112 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych. |
| 6. | PN-B-11113 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| 7. | PN-B-14501 | Zaprawy budowlane zwykłe |
| 8. | PN-B-10729 | Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne. |
| 9. | PN-EN 124 | Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością |
| 10. | PN-H-74051-00 | Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania |
| 11. | PN-H-74051-01 | Włazy kanałowe. Klasa A (włazy typu lekkiego) |
| 12. | PN-H-74051-02 | Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego) |
| 13. | PN-B-12037 | Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kanalizacyjne |
| 14. | PN-EN-295 | Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej |
| 15. | PN-EN-13101 | Stopnie do studzienek włazowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności |
| 16. | PN-EN 1610 | Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych |
| 17. | PN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 18. | PN-62/6738-03,04,07 | Beton hydrotechniczny |

19. PN-86/8971-06.02 Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe
20. PN-86/8971-06.00 Rury i kształtki bezciśnieniowe. Ogólne wymagania i badania
21. PN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
22. PN-B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych
23. PN-E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
24. PN-H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe
25. PN-B-10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
26. PN-EN-752 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne
27. PN-EN- 14396 Drabiny do zamocowania na stałe w studzienkach włączowych
28. PN-EN-681-1 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelnień złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma
29. PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
30. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
31. PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
32. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
33. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu
34. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
35. PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
36. PN EN ISO 9969 Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczenie sztywności obwodowej
37. PN-EN 1917 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
38. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
39. BN-64/8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne wstawienia i odbioru
40. BN-80/6775 - 03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
41. PN-EN 476 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
42. PN-EN 13476-2 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) – Część 2: Specyfikacje dotyczące rur i kształtek z gładką wewnętrzną i zewnętrzną powierzchnią oraz systemu, typu A

10.2. Inne dokumenty

1. Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986 r.
2. Katalog budownictwa
KB4-4.12.1.(6) Studzienki połączeniowe

- KB4-4.12.1.(7) Studzienki przelotowe
 KB4-4.12.1.(8) Studzienki spadowe
3. Wytyczne eksploatacyjne do projektowania sieci i urządzeń sieciowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, BPC WiK „Cewok” i BPBBO Miastoprojekt-Warszawa, zaakceptowane i zalecone do stosowania przez Zespół Doradczy ds. procesu inwestycyjnego powołany przez Prezydenta m.st. Warszawy- sierpień 1984 r.
 4. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót sieci kanalizacyjnych. Zeszyt nr 9
 5. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych.-Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji –Warszawa 1994r.
 6. Wymagania BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno-ściekowych w gospodarce komunalnej. Wydawnictwo Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego w Warszawie.
 7. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT- PAD-2003. Informacje, instrukcje - zeszyt 65, IBDiM, Warszawa, 2003.
 8. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99" . Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999.
 9. Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych, GDDP - IBDiM, Warszawa, 2001.
 10. Specyfikacje techniczne.
 11. Zalecenia stosowania geowłóknin w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych - zeszyt 66 IBDiM, Warszawa 2004.
 12. Wszelkie roboty ujęte i pominięte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.
 13. Projekt budowlany. „Budowa kanalizacji deszczowej na osiedlu Bzinek w Skarżysku-Kamiennej.”
 14. Projekt budowlany. „Budowa kanalizacji deszczowej na osiedlu Bzinek w Skarżysku-Kamiennej – w pasie drogowym drogi krajowej nr 42”.
 15. Projekt budowlany. „Budowa kanalizacji deszczowej na osiedlu Bzinek w Skarżysku-Kamiennej – teren zamknięty PKP”
 16. Projekt wykonawczy. „Budowa kanalizacji deszczowej na osiedlu Bzinek w Skarżysku-Kamiennej.”