

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

**Budowa ulicy Stromej we Włocławku
Włocławek, ul. Stroma**

Dz. Nr 11/1, 12/1 KM 10 (pas drogowy ulicy Lipnowskiej)

**Dz. Nr 1/14, 1/19, 2/5, 2/6, 5/11, 12/2 KM 10 (pas drogowy ulicy
Stromej)**

**Sieć kanalizacji deszczowej wraz
ze zbiornikiem retencyjnym wód opadowych**

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	2
2. MATERIAŁY	4
3. SPRZĘT	6
4. TRANSPORT	6
5. WYKONANIE ROBÓT	7
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	11
7. OBMIAR ROBÓT	12
8. ODBIÓR ROBÓT	12
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	13
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	14
10.1. NORMY	14

1. WSTĘP**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sieci kanalizacji deszczowej w obrębie

Budowa ulicy Stromej we Włocławku**Włocławek, ul. Stroma****Dz. Nr 11/1, 12/1 KM 10 (pas drogowy ulicy Lipnowskiej)****Dz. Nr 1/14, 1/19, 2/5, 2/6, 5/11, 12/2 KM 10 (pas drogowy ulicy Stromej)****Sieć kanalizacji deszczowej wraz
ze zbiornikiem retencyjnym wód opadowych****Rodzaj robót: ODCINEK SIECI KANALIZACJI DESZCZOWEJ**

Projektowana sieć kanalizacji deszczowej ma za zadanie odprowadzać wody opadowe i roztopowe z ulicy, chodników, do projektowanego zbiornika retencyjnego. Wody opadowe będą odprowadzane poprzez wpusty uliczne włączane do projektowanych studni.

Zestawienie materiałów:

- kanał deszczowy DN200, DN315 zaprojektowany z rur PCW SN8 łączonych na kielichy z uszczelkami,
- przykanaliki od wpustów ulicznych DN160 zaprojektowany z rur PCW SN łączonych na kielichy z uszczelkami,
- studnie prefabrykowane DN1200, i 315PCW

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem kanalizacji sanitarnej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Kanały

- kanalizacja deszczowa – sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania wód roztopowych i opadowych,
- kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków,
- kanał deszczowy – kanał przeznaczony do odprowadzania wód roztopowych i opadowych,
- przykanalik – przewód odpływowy od pierwszej studzienki od strony budynku lub od ulicznego wpustu ściekowego.

1.4.2. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci

- komora kanalizacyjna – obiekt na kanale przeznaczony do kontroli i eksploatacji kanałów,
- kineta – koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej,
- studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
- studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.
- studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
- studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.
- studzienka bezwłazowa - ślepa - studzienka kanalizacyjna przykryta stropem bez otworu włazowego, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej.

1.4.3. Elementy studzienek i komór

- komora robocza - zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika,
- komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej,
- pierścień odciążający – element przenoszący obciążenia dynamiczne na grunt,
- płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą,

- właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych,
- kineta - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków,
- spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

1.4.4. Pozostałe określenia

- podłoże naturalne – podłoże naturalne z drobnoziarnistego gruntu,
- podłoże naturalne z podsypką – podłoże naturalne z gruntu twardego, np. skalistego, z podsypką z gruntu drobnoziarnistego albo podłoże naturalne z określonym rodzajem podsypki wymaganej ze względu na materiał rur, zgodnie z wymaganiami producenta,
- podłoże wzmocnione – podłoże na gruncie niestabilnym, wzmocnione poprzez wymianę gruntu na piasek lub żwir albo wykonanie ławy betonowej lub specjalnej konstrukcji,
- podsypka – materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym i obsypką,
- osypka – materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką wstępną, otaczający przewód kanalizacyjny,
- zasypka wstępna – warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury,
- zasypka główna – warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią zasypki wstępnej i terenem.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w OST pkt 2.

2.2. Rury kanałowe i kształtki

2.2.1. Rury PP wraz z kształtkami do budowy kolektora deszczowego DN200 i 315PCW, do przykanalików od wpustów DN160 o nominalnej sztywności obwodowej SN8.

2.3. Studnie

2.3.1. Studzienki prefabrykowane DN 1200

Studzienki powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10792 *Kanalizacja. Studzienki rewizyjne*.

Beton użyty do produkcji poszczególnych elementów powinien być:

- klasy nie niższej od B45,
- wodoszczelny (W8),

- mało nasiąkliwy (poniżej 4%),
- mrozoodporny (F-50).

- *Dno studzienki* powinno być wykonane jako monolit betonowy razem z płytą denną i z wbetonowanymi przejściami szczelnymi. W prefabrykowanym elemencie dna studzienki jest wykonana kineta w celu ukierunkowania przepływu ścieków,
- *Kineta* – ostateczny sposób wykonania kinety w projektowanych studniach zostanie ustalony po wykonaniu wykopów miejscowych,
- *Kręgi* - *elementy pionowe* z fabrycznie wmontowanymi stopniami złączowymi,
- *Płyta pokrywowa* – płyta przykrywająca komorę roboczą studzienki,
- *Pierścień odciążający* - pierścień żelbetowy przeznaczony do zabezpieczenia studni przed wpływem obciążeń dynamicznych,
- *Element zwieńczający* – *płyta lub zwężka przykryta włazem kanałowym*,
- *Włazy kanałowe* należy wykonywać jako:
 - włazy żeliwne typu ciężkiego odpowiadające wymaganiom PN-H-74051-02 umieszczane w korpusie drogi,
 - włazy żeliwne typu lekkiego odpowiadające wymaganiom PN-H-74051-01 umieszczane poza korpusem drogi.

2.4. Kruszywo na podsypkę

Podsypka może być wykonana z tłucznia lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm.

2.5. Izolacje przeciwwilgociowe

W przypadku agresywnego środowiska konieczne jest wykonanie izolacji przeciwwilgociowych i antykorozyjnych np. z materiałów bitumicznych.

2.6. Uszczelnienie kręgów

W celu zapewnienia szczelności studzienek betonowych należy po połączeniu kręgów na zaprawę montażową, od zewnątrz i od wewnątrz zabezpieczyć ją należy kitem fugowym lub łączyć je na specjalne uszczelki montażowe.

2.7. Składowanie materiałów

2.7.1. Rury kanałowe i kształtki

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.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada ww. wymaganiom.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

2.7.2. Studnie prefabrykowane

Kręgi betonowe można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów 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.

2.7.3. Włazy kanałowe i stopnie

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.

2.7.4. Kruszywo

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej

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

- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy,
- żuraw samochodowy,
- koparki przedsiębiorne,
- spycharki kołowe lub gąsiennicowe,
- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- wciągarki mechaniczne,
- beczkowozy,
- wiertarki.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST pkt 4.

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

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).

4.3. Transport studni prefabrykowanych

Transport kręgów 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.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1,2 m i 1,6 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

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 kruszyw

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST pkt 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona wytyczenia punktów na osiach trasy kanałów 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 Inżynierowi.

Przed rozpoczęciem wykopów należy wyznaczyć w terenie na podstawie dokumentacji geodezyjnej przebieg urządzeń podziemnych przebiegających w strefie robót. Szczególnie ważne jest ustalenie przebiegu kabli energetycznych.

Prace w sąsiedztwie kabli wysokiego napięcia należy uzgodnić z Zakładem Energetycznym.

Roboty w strefie kabli energetycznych wykonywać z zachowaniem ostrożności.

Teren, na którym wykonywane będą wykopy należy ogrodzić, oznakować, wygrodzić zaporami i w razie potrzeby oświetlić zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Ponadto w zakres robót wchodzi takie czynności jak rozebranie nawierzchni, usunięcie humusu i ułożenie go w pryzmy.

5.3. Roboty ziemne

5.3.1. Wykopy

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

Szerokość wykopu uwarunkowana jest wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Deskowanie zabezpieczające wykop powinno wystawać minimum 15 m ponad krawędź wykopu.

Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę i wymieniony na nowy, odpowiedni.

W przypadku potwierdzenia przez inspektora nadzoru, że grunt wydobyty na danym odcinku może podlegać zagęszczeniu dopuszcza się stosowanie na tym odcinku takiego gruntu. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

W gruntach skalistych dno wykopu powinno być wykonane od 0,10 do 0,15 m głębiej od projektowanego poziomu dna.

Jeżeli wykop jest głębszy niż 1 m od poziomu terenu należy wykonać bezpieczne zejście (wyjście) dla pracowników przez wykonanie schodów o szerokości 0,7 m w ścianie wykopu o nachyleniu max 45 st. lub stosować drabinki.

W wykopie należy wykonać dwa wyjścia z dwóch stron w przeciwnych kierunkach, jeżeli długość wykopu przekracza 2 m.

Wywóz gruntu i ewentualnego gruzu z rozbiórki infrastruktury przewidzianej do likwidacji w miejsce uzgodnione z Inwestorem.

5.3.2. Zabezpieczenie kabli teletechnicznych i energetycznych

Zabezpieczenie kabli teletechnicznych na skrzyżowaniach z wodociągiem wykonać zgodnie z obowiązującymi wytycznymi – założyć dwudzielne rury ochronne AROT na długości co najmniej 1,5 m od osi skrzyżowania. Odległości w pionie między zewnętrzną ścianką rury a kablem powinny wynosić co najmniej 0,25 m.

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać wykopy kontrolne. Wszystkie prace w odległości mniejszej od 2,0 m należy prowadzić ręcznie.

Odkryte w wykopie kable należy zabezpieczyć przez podwieszenie według wskazań gestora sieci, zaś na kablu elektroenergetycznym umieścić dodatkowo tablicę ostrzegającą przed porażeniem.

5.3.3. Odwodnienie wykopów

Nie ma potrzeby.

5.3.4. Przygotowanie podłoża

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

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o gr od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi.

W gruntach skalistych gliniastych lub stanowiących zbite ily należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o gr od 15 do 20 cm. Dla przewodów o DN powyżej 0,50 m należy wykonać fundament betonowy zgodnie z dokumentacją projektową lub SST.

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z dokumentacją projektową.

5.4. Roboty montażowe

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to głębokość posadowienia rurociągu powinna uwzględniać głębokość przemarzania gruntu. Przykrycie (h_n) mierzone od wierzchu przewodu do powierzchni projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów h_z , wg PN-81/B-03020 o 0,4 m dla rur o średnicy poniżej 1000 mm. W razie niezachowania tego warunku należy wskazać w projekcie odcinki kanalizacji docieplić na określonej długości żużlem lub keramzytem.

5.4.1. Rurociągi

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać poniższe warunki:

- najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu, tj. od 0,6 do 0,8 m/s. Spadki te nie mogą być jednak mniejsze:
 - dla kanałów o średnicy do 0,4 m - 3 ‰,
 - dla kanałów i kolektorów przelotowych -1 ‰ (wyjątkowo dopuszcza się spadek 0,5 ‰).
- największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu (dla rur betonowych i ceramicznych 3 m/s, zaś dla rur żelbetowych 5 m/s).
- głębokość posadowienia powinna wynosić w zależności od stref przemarzania gruntów, od 1,0 do 1,3 m (zgodnie z Dziennikiem Budownictwa nr 1 z 15.03.71).

Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia kanału.

Ponadto należy dążyć do tego, aby zagłębienie kanału na końcówce sieci wynosiło minimum 2,5 m w celu zapewnienia możliwości ewentualnego skanalizowania obiektów położonych przy tym kanale.

5.4.2. Przykanaliki

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej to przy wykonywaniu przykanalików należy przestrzegać następujących zasad:

- trasa przykanalika powinna być prosta, bez załamań w planie i pionie (z wyjątkiem łuków dla podłączenia do wpustu bocznego w kanale lub do syfonu przy podłączeniach do kanału ogólnospławnego),
- przekrój przewodu przykanalika powinien wynosić DN 160,
- spadki przykanalików powinny wynosić od min. 20 ‰ do max. 400 ‰ z tym, że przy spadkach większych od 250 ‰ należy stosować rury żeliwne,
- kierunek trasy przykanalika powinien być zgodny z kierunkiem spadku kanału zbiorczego,
- włączenie przykanalika do kanału powinno być wykonane pod kątem min. 45°, max. 90° (optymalnym 60°),
- włączenie przykanalika do kanału poprzez studzienkę połączeniową należy dokonywać tak, aby wysokość spadku przykanalika nad podłogą studzienki wynosiła max. 50,0 cm. W przypadku konieczności włączenia przykanalika na wysokości większej należy stosować przepady (kaskady) umieszczone na zewnątrz poza ścianką studzienki,
- włączenia przykanalików z dwóch stron do kanału zbiorczego poprzez wpusty boczne powinny być usytuowane w odległości min. 1,0 m od siebie.

5.4.3. Układanie rur w wykopie

Rury na placu budowy należy składować i przemieszczać tak, aby nie były narażone na uszkodzenie. Przed zamontowaniem każdą rurę należy dokładnie sprawdzić zwłaszcza w obrębie łączonych powierzchni, aby wyeliminować ewentualne uszkodzenia. Zaleca się również sprawdzać drożność rury i ewentualnie, czy nie jest ona zanieczyszczona.

Rury należy układać na dnie wykopu w ten sposób, aby leżały równo podparte na podsypce na całej swej długości. Należy zezwolić na ruchy termiczne rur, zwłaszcza kiedy prace prowadzone są w ekstremalnych warunkach pogodowych. Zmiany kierunku rurociągów polietylenowych mogą być realizowane przy pomocy kształtek lub poprzez gięcie rur na zimno. Dopuszczalny promień gięcia zależy od średnicy rury i temperatury otoczenia, określony w zaleceniach producenta rur.

5.4.4. Łączenie rur PCW

W celu zapewnienia szczelności wykonywanej kanalizacji należy łączyć rury systemowo za pomocą uszczeltek oferowanych przez producenta rur.

5.4.5. Studnie

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

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

Studzienki rewizyjne składają się z następujących części:

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

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

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

Studzienki płytke mogą być wykonane bez kominów włazowych, wówczas bezpośrednio na komorze roboczej należy umieścić płytę pokrywową, a na niej skrzynkę włazową.

Dno studzienki należy wykonać na mokro w formie płyty dennej z wyprofilowaną kinetą.

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

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

Studzienki usytuowane w korpusach drogi (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć włącz typu ciężkiego. W innych przypadkach można stosować włączy typu lekkiego.

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

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

Przejścia muszą być wykonane jako szczelne poprzez włączenia systemowe do studni z tworzyw sztucznych lub odpowiednie dla danych średnic uszczelki elastomerowe w przypadku studni prefabrykowanych.

5.4.6. Izolacje przeciwwilgociowe

Studzienki zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną. Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem.

W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco.

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

5.5. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie. Zасыpywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu.

Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST pkt 6.

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.

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 SST i zaakceptowaną przez Inżyniera. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora deszczowego,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych (kratek) i pokryw włazowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

6.2.3. 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 5.5.9,
- rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej i odebranej kanalizacji.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST pkt 8.

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych i przykanalika,
- wykonane studzienki ściekowe i kanalizacyjne,
- wykonane komory,
- wykonana izolacja,

- zasypany zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.

8.3. Odbiór techniczny częściowy

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

- zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadaniu prawidłowości wykonania połączeń spawanych w sposób ustalony w dokumentacji,
- zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszania gruntu,
- zbadania materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu,
- zbadaniu szczelności przewodu wg normy.

Szczelność przewodów i studzienek powinna gwarantować przez 30 min ciśnienie próbne.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności, inwentaryzacją geodezyjną oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru częściowego.

Wymagane jest dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru częściowego.

8.4. Odbiór techniczny końcowy

Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na:

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją techniczną,
- zbadaniu zgodności protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- zbadaniu rozstawu studzienek kanalizacyjnych,
- zbadaniu protokołów odbiorów prób szczelności przewodów kanalizacyjnych,
- konieczne jest dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru końcowego,
- teren po budowie powinien być do stanu pierwotnego,
- Inwestorowi należy przekazać instrukcję obsługi określonego systemu kanalizacyjnego.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej kanalizacji obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- wykonanie sączków,
- wykonanie wylotu kolektora,
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych, przykanalików, studni, studzienek ściekowych,
- wykonanie izolacji rur i studzienek,

- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1.	PN-EN 752 -1:2008	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne
2.	PN-B-01700:1999	Wodociągi i kanalizacja -- Urządzenia i sieć zewnętrzna -- Oznaczenia graficzne
3.	PN-B-06050:1999	Roboty ziemne budowlane -- Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
4.	PN-B-10736:1999	Roboty ziemne -- Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych -- Warunki techniczne wykonania
5.	PN-EN 12889:2003	Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych
6.	PN-EN1852-1:2010	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Polipropylen (PP) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
7.	PN-99/B-10729	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
8.	PN-EN 124:2000	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
9.	PN-B-24625:1998	Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco
10.	PN-EN 197-1:2002	Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
11.	PN-EN 13055-1:2003/AC:2004	Kruszywa lekkie -- Część 1: Kruszywa lekkie do betonu, zaprawy i rzadkiej zaprawy
12.	PN-EN 480-1+A1:2011	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Metody badań -- Część 1: Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badania
13.	PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
14.	PN-EN 206-1:2003/A2:2006	Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
15.	PN-EN 13369:2005/AC:2008	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu

10.2. Rozporządzenia

1.	Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Dz.U.06.137.984 z dnia 31 lipca 2006 r.)
2.	Prawo budowlane z dn. 7 lipca 1994 r. (Dz., U. Nr 106/00 poz. 1126 wraz z późniejszymi zmianami)
3.	Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. Nr 63/00 poz. 735)
4.	Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129/97 poz. 844, Nr 91/02 poz. 811)
5.	Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dn. 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. nr 38/01 poz. 455)
6.	Rozporządzenia ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 107/98 poz. 679)
7.	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów

	budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz. U. nr 113/98 poz. 728)
8.	Rozporządzenie ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. nr 96/93 poz. 437)
9.	Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL - Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych (zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury)

opracował:
mgr inż. K. Sikorski

OPIS TECHNICZNY

Do projektu budowlanego

Budowa ulicy Stromej we Włocławku Włocławek, ul. Stroma

**Dz. Nr 11/1, 12/1 KM 10 (pas drogowy ulicy Lipnowskiej)
Dz. Nr 1/14, 1/19, 2/5, 2/6, 5/11, 12/2 KM 10 (pas drogowy ulicy
Stromej)**

Sieć kanalizacji deszczowej wraz ze zbiornikiem retencyjnym wód opadowych

1.0. Podstawa opracowania

- 1.1. Zlecenie Inwestora
- 1.2. Dokumentacja techniczna branży drogowej
- 1.3. Przepisy i normy obowiązujące

2.0.Cel opracowania

Celem niniejszego opracowania jest wykonanie odprowadzenia wód deszczowych z odcinka projektowanej ulicy Stromej we Włocławku.

3.0.Zakres opracowania

Zakres inwestycji obejmuje wykonanie odcinka sieci kanalizacji deszczowej z rur PCW do kanalizacji zewnętrznej PCW o sztywności obwodowej SN8 o średnicach: 315mm i 200mm wraz z odprowadzeniem wód deszczowych do projektowanego otwartego zbiornika retencyjno- odparowującego.

4.0.Odcinek sieci kanalizacji deszczowej

Odcinek sieci kanalizacji deszczowej odprowadzać będzie wody opadowe z projektowanej ulicy do zbiornika retencyjnego. Wody deszczowe odprowadzane będą do projektowanego otwartego, szczelnego zbiornika retencyjnego – odparowującego o pojemności czynnej $V=50,0m^3$ zlokalizowanego na terenie inwestycji w terenie zielonym stanowiącym własność gminy. Woda retencjonowana będzie gromadzona w projektowanym zbiorniku retencyjnym.

Odwodnienie projektowanej drogi odbywać się będzie poprzez żeliwne wpusty ściekowe o klasie obciążenia D 40t zlokalizowane na szczelnych studzienkach betonowych o średnicy wewnętrznej 500mm z piaskownikiem o głębokości 0,9m. Żeliwne wpusty ściekowe należy zamontować na pierścieniu odciążającym. Kręgi betonowe od zewnątrz dwukrotnie zaizolować lepikiem asfaltowym na gorąco lub stosować kręgi z betonu o klasie minimum B40, które nie wymagają izolacji poprzez malowanie. Wyprowadzenie przewodów kanalizacji deszczowej ze studzienek wpustów ulicznych zaprojektowano z zastosowaniem pierścieni uszczelniających.

Wody opadowe z wpustów deszczowych będą odprowadzone do studni rewizyjnych przykanalikami z rur PCW o średnicy 160mm i sztywności obwodowej SN8, dalej przewodami sieci kanalizacji deszczowej z rur PCW o sztywności obwodowej SN8 i

średnicach: 200mm i 315mm do studni osadnika piasku i separatora produktów ropopochodnych.

Rury PCW łączone są pomiędzy sobą poprzez kielichy z rowkiem, w którym umieszczona jest pierścieniowa uszczelka z elastomeru.

Rury kanalizacyjne należy ułożyć na podsypce piaskowej o grubości 10cm, obsypce piaskowej o grubości 10cm i odpowiednio zagęścić grunt.

Na skrzyżowaniu projektowanej sieci kanalizacji deszczowej z istniejącymi kablami energetycznymi eNN należy na kable założyć tuleje ochronne dwudzielne „AROT” o dł. 3,0m.

Na sieci kanalizacji deszczowej zaprojektowano montaż szczelnych studni rewizyjnych:

- z prefabrykowanych kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej 1200mm łączonych na felc i uszczelkę gumową wraz z płytą nadstudzienną DN 1470mm, pierścieniem odciążającym DN 1770mm oraz włazem żeliwnym typu ciężkiego klasy D 40t,

- z prefabrykowanych kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej 1200mm łączonych na felc i uszczelkę gumową wraz z płytą nadstudzienną Dn 1500mm, pierścieniem odciążającym DN 2000mm oraz włazem żeliwnym typu ciężkiego klasy D 40t,

- systemowe studnie rewizyjne DN 415mm z PCW z płytą nadstudzienną, betonowym pierścieniem odciążającym i włazem żeliwnym typu ciężkiego klasy D 40t.

Kręgi betonowe studni rewizyjnych należy dwukrotnie, obustronnie zaizolować lepikiem asfaltowym na gorąco lub stosować kręgi z betonu o klasie minimum B40, które nie wymagają izolacji poprzez malowanie. Otwory na wprowadzenie przewodów do studni – wiercone tulejowane. Wprowadzenie i wyprowadzenie przewodów kanalizacji deszczowej do studni zaprojektowano z zastosowaniem pierścieni uszczelniających. Stopnie włazowe studni gotowe – wykonane razem z prefabrykatem.

Po wykonaniu kanalizacji deszczowej sprawdzić szczelność kanalizacji.

Na kanalizacji deszczowej zaprojektowano:

- lamelowy separator substancji ropopochodnych DN1200mm, głębokość całkowita 3,2m w wersji zamkniętej typ PSW LAMELA 10/100 prod. EKOL-UNIKON lub separator innego producenta o równoważnych parametrach technicznych lub inny o równoważnych parametrach technicznych,

- osadnik piasku pojemności DN 1500mm, głębokość całkowita 3,0m; $V=3,5m^3$ prod. EKOL-UNIKON lub piaskownik innego producenta o równoważnych parametrach technicznych.

W miejscach przebiegu kanalizacji deszczowej pod projektowanymi drogami należy dokonać wymiany gruntu w celu umożliwienia zagęszczenia podłoża, tak by odpowiadał lokalnym wymogom drogowym.

Uwaga: z uwagi na brak szczegółowych inwentaryzacji wysokościowych istniejącego uzbrojenia podziemnego w miejscach kolizji z projektowaną siecią kanalizacji deszczowej należy w sposób ręczny wykonać odkrywki w celu potwierdzenia rzeczywistej rzędnej tego uzbrojenia.

Bilans wód opadowych

Bilans wód opadowych

Powierzchnia dróg

- 856 + 65 + 62 [m2]

Powierzchnia terenów zielonych

- 3000 m2

Powierzchnia pobocza z kruszywa

- 471 m2

Wyznaczanie powierzchni zredukowanej w oparciu o dobrane współczynniki spływu powierzchniowego

Współczynnik spływu powierzchniowego należy przyjmować zależnie od sposobu urządzenia powierzchni zlewni i gęstości zabudowy

Tabela 1:

	RODZAJ ZABUDOWY	Powie- rzchnia [ha]	Zakres Współczyn- ników	Współ przyjęty do obliczeń
<input type="checkbox"/>	Dla zabudowy bardzo zwartej z podwórkami brukowanymi		0,50-0,70	0,70
<input type="checkbox"/>	Dla zabudowy zwykłej		0,70-0,80	0,80
<input type="checkbox"/>	Dla zabudowy luźnej		0,30-0,50	0,50
<input type="checkbox"/>	Dla zabudowy willowej		0,25-0,30	0,30
<input type="checkbox"/>	Dla terenów niezabudowanych		0,10-0,25	0,25
<input checked="" type="checkbox"/>	Dla parków i terenów zielonych	0,30	0,00-0,15	0,15

Dla poszczególnych rodzajów pokrycia terenu współczynnik pokrycia wynosi:

Tabela2:

	RODZAJ ZABUDOWY	Powie- rzchnia [ha]	Zakres Współczyn- ników	Współ. przyjęty do obliczeń
<input type="checkbox"/>	Dachy		0,90-0,95	0,90
<input checked="" type="checkbox"/>	Nawierzchnie asfaltowe	0,098	0,85-0,90	0,85
<input type="checkbox"/>	Nawierzchnie kamienne, drewniane szczelne (Parkingi i drogi wewnętrzne)		0,75-0,85	0,80
<input type="checkbox"/>	Nawierzchnie jak wyżej lecz bez zalania spoin	0,0471	0,40-0,50	0,50
<input type="checkbox"/>	Nawierzchnie żwirowe		0,15-0,30	0,25
<input type="checkbox"/>	Inne niesklasyfikowane		0,00-0,99	0,15

Powierzchnia zlewni zredukowanej

$$F_{\text{zredukowana}} = \sum F_i \times \Psi_i =$$

$$0,098 \times 0,95 + 0,30 \times 0,15 + 0,0471 \times 0,50 = 0,093 \text{ ha} + 0,045 \text{ ha} + 0,024 \text{ ha} = 0,16 \text{ ha}$$

$$F_{\text{zredukowana}} = \mathbf{0,16 \text{ ha}}$$

NATĘŻENIE DESZCZU DLA MIEJSCOWOŚCI O ŚREDNIEJ
ROCZNEJ WYSOKOŚCI OPADÓW DO 800 mm

Częstotliwość występowania deszczu	Natężenie w l/s przy czasie trwania	
	10 min	15 min

P = 5% C (raz na 20 lat)	273	208
P = 10% C (raz na 10 lat)	216	165
P = 20% C (raz na 5 lat)	172	131
P = 50% C (raz na 2 lat)	126	96
P = 100% C (raz na rok)	100	77
P – prawdopodobieństwo, C -okres w latach		

DO OBLICZEŃ PRZYJĘTO
q = 131 l/s

Współczynnik opóźnienia spływu doczytany z wykresu zależności funkcyjnej
f(powierzchnia) = 0,85

Obliczeniowy całkowity odpływ ze zlewni

$$Q = Fz \times f \times q = 0,16 \times 0,85 \times 131 = \mathbf{17,81 \text{ l/s}}$$

Wody opadowe zbierane w zbiorniku retencyjnym

Powierzchnia zlewni zredukowanej dla zbiornika retencyjnego

$$\mathbf{V \text{ zbiornika} = 17,81 \text{ l/s} \times 900\text{s} \times 3\text{-krotność} = \mathbf{48,1 \text{ m}^3}}$$

Docelowo przyjęto zbiornik o pojemności czynnej **50m³**

5.0.Zbiornik otwarty retencyjny odparowujący

Projektowany zbiornik retencyjny będzie zbiornikiem ziemnym, otwartym. Wody opadowe i roztopowe z w/w zlewni odprowadzane będą do otwartego, szczelnego zbiornika retencyjnego odparowującego, po uprzednim oczyszczeniu w separatorze i osadniku piasku. Podstawową funkcją naziemnego otwartego zbiornika retencyjnego – odparowującego to magazynowanie wody w czasie opadów, z równoczesnym odparowywaniem wody. Pojemność czynna zbiornika wynosi $V=50,0\text{m}^3$. Zbiornik retencyjny - odparowujący zapewnia przejęcie części wód opadowych oraz późniejsze jej odparowanie. Efektem tego działania jest przejęcie uderzenia hydraulicznego wywołanego przepływami burzowymi i umożliwienie chwilowej retencji nadmiaru wód deszczowych. Zaprojektowano zbiornik otwarty. Uszczelnienie części zbiornika przy pomocy folii łączonej przez zgrzewanie.

Przyjęto zbiornik o:

- wymiarach w rzucie: 6,8,0x312,8m
- głębokości całkowitej: 1,9m
- głębokości czynnej: 1,5m
- pojemności czynnej: 50,0m³
- wymiary niecki w rzucie: 8,6x14,6m

Usytuowanie zbiornika retencyjnego pokazano na projekcie zagospodarowania.

Prace przygotowawcze – w pierwszej kolejności należy przygotować podłoże pod projektowany zbiornik. Stałe fragmenty w postaci zarośli, głazów nie nadające się do wykorzystania zebrać i wywieźć w miejsce składowania wskazane przez Inwestora. Z pozostałej powierzchni należy zdjąć warstwę gleby (humusu).

Wykopy i nasypy – Do prac niwelacyjnych przystąpić po wyznaczeniu w terenie roboczej osnowy geodezyjnej, osi projektowanego centralnego kanału przepływowego oraz poziomu repera roboczego. Niwelację terenu prowadzić do poziomu płaszczyzny dna i skarp projektowanych zbiorników pogłębione o grubość warstw stanowiących ich umocnienie. Podłoże pod projektowane nasypy należy spulchnić na głębokość ok 15-20cm i wykonać jego zagęszczenie.

Zagęszczenie nasypów – przyjęto zagęszczenie mechaniczne nasypów, wykonywanych z gruntów sypkich w postaci piasków droбноziarnistych równe $I_d > 0,70$ ($I_s = 0,98$ wg Proctora). Zagęszczenie wykonywać równomiernie rozłożonymi warstwami przy założonej wilgotności naturalnej W_n zawierającej się w granicach 0,95-1,15 W_{opt} . Zaleca się wstępnie przeprowadzić próbne zagęszczenie na poletku doświadczalnym (element powierzchni rzutu skarpy) z wykorzystaniem sprzętu przeznaczonego do prowadzenia prac celem określenia optymalnej grubości warstwy zagęszczanej oraz minimalnej ilości przejazdów sprzętu zagęszczającego. Na budowie należy zorganizować polowe laboratorium mechaniki gruntów.

Obiekty inżynierskie – Zaprojektowano obiekty inżynierskie na sieci technologicznej w postaci: studni rewizyjnej DN 1200mm w koronie zbiornika, wlotu do zbiornika rurociągiem DN315PCW do studni przelotowej w koronie zbiornika, dalej przewód betonowy Dn300mm, schodów terenowych, balustrad. Dostęp do zbiornika retencyjnego dla osób postronnych ograniczony jest poprzez ogrodzenie z siatki stalowej na słupkach stalowych. Wysokość ogrodzenia wynosi 1,8m. W ogrodzeniu zaprojektowano montaż bramy stalowej o szerokości 4,0m.

Uszczelnienia i umocnienia powierzchniowe – uszczelnienie skarp zbiornika folią. Folia o grubości 1mm na zakładach szczelnie zgrzewana. Na połączeniach z elementami betonowymi na całej długości styku wykonać szczelne systemowe połączenia kompensacyjne zgodnie z wytycznymi producenta. Folię zgrzewać z 1 metrowym zakładem. Umocnienie powierzchniowe dna oraz skarp obwodnych wykonać w całości z ażurowych płyt betonowych skarpowych, posadowionych na 10cm podsypce żwirowej. Także skarpe od zewnątrz i od góry umocnić tymi płytami. Wszystkie otwory płyt ażurowych wypełniać żwirem.

a) Wlot - zaprojektowano jeden wlot na kanale doprowadzającym DN300mm z rur betonowych jako rurowy poprzez obetonowanie rury technologicznej.

Dostęp do zbiornika retencyjnego dla osób postronnych ograniczony jest poprzez ogrodzenie z siatki stalowej na słupkach stalowych. Wysokość ogrodzenia wynosi 1,8m. W ogrodzeniu zaprojektowano montaż bramy stalowej o szerokości 4,0m.

Budowę zbiornika należy powierzyć firmie mającej doświadczenie w realizacji zbiorników retencyjnych.

6.0. Roboty ziemne

Roboty ziemne związane z budową kanalizacji deszczowej z rur PVC powinny być prowadzone zgodnie z przepisami zawartymi w normie BN-83/8836-02 w powiązaniu z normą PN-86/B-02480. Wykop należy wykonać tak, ażeby nie naruszać sztywności gruntu rodzimego w określonej strefie rurociągu (strefa obsypki). Na projektowanym odcinku sieci kanalizacji deszczowej należy wykonać wykop wąsko przestrzenny, o ścianach pionowych odeskowanych szczelnie. Powyższy kształt wykopu w pełni zabezpiecza struktury gruntu rodzimego bez względu na jego rodzaj. W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem wykopy wykonać ręcznie. Minimalna szerokość

wykopu w świetle obudowy 0,8 m, zaś pomiędzy obudową wykopu a zewnętrzną ścianką rury z każdej strony powinna wynosić co najmniej 30cm.

7.0.Wpływ na środowisko

Inwestycja nie oddziałuje negatywnie na środowisko i działki sąsiednie.

8.0.Warunki końcowe

- 8.1. Przed przystąpieniem do robót termin ich rozpoczęcia należy uzgodnić gestorem sieci.
- 8.2. Instalacje kanalizacyjne PCW, PP oraz wodociągowe PE należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur
- 8.3. Autorzy P.B. zastrzegają, że wszelkie ewentualne zmiany w projekcie prowadzone w trakcie realizacji winny być z nimi uzgadniane.
- 8.4. Montaż przewodów należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II – instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz obowiązującymi normami i przepisami.
- 8.5. Montaż urządzeń zgodnie wytycznymi producentów.

Opracował: mgr inż. Krzysztof Sikorski