

## SPIS TREŚCI

<b>A. OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1    PODSTAWA OPRACOWANIA .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2    CEL I ZAKRES OPRACOWANIA .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3    MATERIAŁY WYJŚCIOWE DO OPRACOWANIA .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4    LOKALIZACJA OBIEKTU .....</b>	<b>3</b>
<b>1.5    PRZEDMIOT INWESTYCJI .....</b>	<b>3</b>
<b>1.6    OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.....</b>	<b>3</b>
<b>1.7    WARUNKI GRUNTOWE.....</b>	<b>4</b>
<b>2.    Proponowane rozwiązania projektowe .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1    Kanalizacja deszczowa .....</b>	<b>4</b>
2.1.1    Sieć i przykanaliki kanalizacji deszczowej .....	4
2.1.2    Sieć kanalizacji deszczowej melioracyjnej .....	5
2.1.3    Studnie kanalizacji deszczowej .....	5
2.1.4    Osadniki i separatory substancji ropopochodnych .....	6
2.1.5    Wylot do odbiornika .....	7
2.1.6    Wzmocnienie podłoża drogi.....	7
2.1.7    Prace rozbiórkowe – kanalizacja deszczowa.....	7
2.1.8    Eksploatacja sieci kanalizacji deszczowej .....	7
<b>3.    Warunki stosowalności materiałów.....</b>	<b>7</b>
<b>4.    Roboty ziemne i montażowe.....</b>	<b>8</b>
<b>5.    Próba szczelności .....</b>	<b>9</b>
<b>6.    Uwagi końcowe .....</b>	<b>9</b>
<b>7.    Obliczenia zlewni i zestawienia .....</b>	<b>10</b>
<b>B. RYSUNKI .....</b>	<b>13</b>

## **A. OPIS TECHNICZNY**

### **1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA**

Opracowanie wykonano na zlecenie Gminy Miejskiej Chojnice, ul. Stary Rynek 1, 89-600 Chojnice w oparciu o umowę nr KM.272.28.2022 z dnia 30.06.2022r.

### **1.2 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA**

Celem niniejszego opracowania jest budowa kanalizacji deszczowej w ramach budowy zachodniego obejścia drogowego miasta Chojnice wraz z konieczną przebudową i budową uzbrojenia podziemnego.

Dokumentacja obejmuje:

- budowę sieci kanalizacji deszczowej DN315 – DN1000 w ciągu DW212;
- podłączenie przyległych ulic i terenów miejskich do kanalizacji deszczowej;
- podłączenie wpustów poprzez przykanaliki DN200;
- likwidację odcinków istniejących sieci kanalizacji deszczowej.

### **1.3 MATERIAŁY WYJŚCIOWE DO OPRACOWANIA**

- [1] Umowa nr KM.272.28.2022 zawarta dnia 30.06.2022r.
- [2] Mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych,
- [3] Ustalenia z Zamawiającym
- [4] Wizja lokalna w terenie
- [5] Ustawa Prawo Budowlane dnia 7 lipca 1994
- [6] Ustawa Prawo ochrony środowiska z dnia 27.04.2001 r.
- [7] Ustawa Prawo wodne z dnia 20 lipca 2017
- [8] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie
- [9] Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych (Transprojekt – Warszawa 1982);
- [10] Inne obowiązujące normy i wytyczne z zakresu budowy i eksploatacji sieci sanitarnych.

### **1.4 LOKALIZACJA OBIEKTU**

Projektowana kanalizacja deszczowa położona jest w całości w województwie pomorskim, na terenie miasta Chojnice (po jego zachodniej stronie) i gminy Chojnice.

Początek analizowanego odcinka zlokalizowany jest na skrzyżowaniu DW212 z Bytowską, koniec na skrzyżowaniu DW212 z ul. Sępoleńską.

### **1.5 PRZEDMIOT INWESTYCJI**

Opracowanie niniejsze stanowi projekt wykonawczy dla zamierzenia „**Zaprojektowanie przyłączy kanalizacji deszczowej do przyległych terenów miejskich w ramach realizowanej przez Zarząd Dróg Wojewódzkich w Gdańsku inwestycji pn. Budowa zachodniego obejścia drogowego miasta Chojnice**” w zakresie budowy kanalizacji deszczowej.

### **1.6 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO**

W terenie przeznaczonym pod inwestycję występują istniejące i projektowane sieci oraz elementy infrastruktury: Uzbrojenie terenu jest naniesione na planie sytuacyjno-wysokościowym dla potrzeb projektowania.

## 1.7 WARUNKI GRUNTOWE

Powierzchnia terenu jest urozmaicona, wzniesiona od 150 do 169 m n.p.m.

Dokumentowany teren, pod względem geomorfologicznym leży na terenie Pojezierze Krajeńskie. Wykonanymi otworami stwierdzono występowanie od powierzchni terenu gruntów antropogenicznych oraz gleby. Pod wierzchnią warstwą występują lokalnie grunty organiczne reprezentowane przez torfy. Poniżej zalegają zastoiskowe gliny pylaste, osady lodowcowe w postaci piasków gliniastych i gliny piaszczystej oraz osady wodnolodowcowe reprezentowane przez piaski o różnej granulacji. Wykonanymi otworami stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle napiętym występującym lokalnie które stabilizuje się na głębokości 0,5 -3,0 m ppt. Wśród osadów spoistych zaobserwowano również liczne sączenia wód gruntowych.

W podłożu dokumentowanego terenu występują grunty rodzime i nasypowe różniące się genezą, litologią oraz parametrami geotechnicznymi. W związku z tym podzielono je na odrębne warstwy, zaliczając do każdej z nich grunty o zbliżonych wartościach parametrów geotechnicznych. Parametry geotechnicznej określono w oparciu o sondowania DPL oraz doświadczenia na innych obiektach realizowanych w podobnych warunkach gruntowych.

## 2. PROPONOWANE ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

### 2.1 KANALIZACJA DESZCZOWA

#### 2.1.1 SIEĆ I PRZYKANALIKI KANALIZACJI DESZCZOWEJ

Niniejsze zamierzenie budowlane obejmuje swym zakresem zaprojektowanie kanalizacji deszczowej w celu odwodnienia drogi wojewódzkiej nr 212.

Wody opadowe na całej długości projektowanej drogi kierowane będą poprzez wpusty deszczowe do zbiorników zaprojektowanych wg odrębnego opracowania.

Kanały deszczowe o średnicach DN400mm – DN1000mm zaprojektowano z rur niekarbowanych PEHD strukturalnych, dwuściennych z gładkimi ścianami zewnętrznymi ~~czarnymi, gwarantującymi pełną odporność na promieniowanie UV i wewnętrznymi jasnymi ułatwiającymi inspekcję~~, zgodnymi z normą PN-EN 13476-2, typ A2. Łączenie odbywa się metodą łączenia kielichowego, dwukielichowego z uszczelką dwuwargową bądź za pomocą spawania ekstruzyjnego. Rury powinny posiadać sztywność obwodową SN8. Rury oraz elementy systemu muszą bezwzględnie posiadać aprobatę techniczną ITB i IBDiM – rury, kształtki, studnie. ~~Do każdej partii produkcyjnej bezwzględnie wymagane jest dostarczenie świadectwa odbioru 3.1 (wg normy PN-EN 10204) zawierającego wyniki badań kontroli odbiorczej następujących parametrów:~~

~~– czas indukcji utleniania dla wyrobu gotowego (rury) oznaczony w temp 200°C zgodnie z PN-EN 728 lub ISO 11347-6 nie może być mniejszy niż 20 min.,~~

~~– zmiana wartości masowego wskaźnika szybkości płynięcia MFR wywołana przetwórstwem nie może przekraczać  $\pm 20\%$  względem wartości początkowej surowca 0,2-1,0 g/10min (badanie zgodnie z PN-EN ISO 1133-1).~~

Kanały deszczowe o średnicy DN315mm oraz przykanaliki o średnicach DN200mm zaprojektowano z rur niekarbowanych wykonanych z PP z gładką ścianką zewnętrzną oraz wewnętrzną, zgodnych z normą PN-EN 13476-2 lub 1852-1. Rury powinny posiadać sztywność obwodową SN8. Rury oraz elementy systemu muszą bezwzględnie posiadać aprobatę techniczną ITB.

Kanały należy ułożyć na 0,10m warstwie podsypki. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości symetrycznie do osi. Należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kolektora w kierunku przeciwnym do spadku.

Całość robót montażowych należy wykonać zgodnie z:

- PN-EN 1610 „Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne wymagania i badania przy odbiorze”;
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzywa sztucznego” wyd. przez PKTSGG i K – 1994;
- Instrukcją montażową układania w gruncie rurociągów z PEHD i PP wydaną przez producenta rur.
- „Wytyczne techniczne wykonawstwa robót budowlano-montażowych w zakresie sieci kanalizacyjnej” – tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe rozdział 2 i 3 – Arkady 88.

### 2.1.2 SIEĆ KANALIZACJI DESZCZOWEJ MELIORACYJNEJ

Niniejsze zamierzenie budowlane obejmuje swym zakresem przebudowę rurociągu melioracyjnego R-I oraz włączenia z istniejących i projektowanych rowów. Odbiornikiem wód deszczowych zbieranych do rurociągu R-I jest istniejąca studnia (KDist1) przed wylotem do zbiornika retencyjnego zaprojektowanego wg odrębnego opracowania.

Kanały deszczowe o średnicach DN400mm – DN500mm zaprojektowano z rur niekarbowanych PEHD strukturalnych, dwuściennych z gładkimi ścianami zewnętrznymi ~~czarnymi, gwarantującymi pełną odporność na promieniowanie UV~~ i wewnętrznymi jasnymi ułatwiającymi inspekcję, zgodnymi z normą PN-EN 13476-2, typ A2. Łączenie odbywa się metodą łączenia kielichowego, dwukielichowego z uszczelką dwuwargową bądź za pomocą spawania ekstruzyjnego. Rury oraz elementy systemu muszą bezwzględnie posiadać aprobatę techniczną ITB i IBDiM – rury, kształtki, studnie. ~~Do każdej partii produkcyjnej bezwzględnie wymagane jest dostarczenie świadectwa odbioru 3.1 (wg normy PN-EN 10204) zawierającego wyniki badań kontroli odbiorczej następujących parametrów:~~

- ~~– czas indukcji utleniania dla wyrobu gotowego (rury) oznaczony w temp 200°C zgodnie z PN-EN 728 lub ISO 11347-6 nie może być mniejszy niż 20 min.,~~
- ~~– zmiana wartości masowego wskaźnika szybkości płynięcia MFR wywołana przetwórstwem nie może przekraczać  $\pm 20\%$  względem wartości początkowej surowca 0,2-1,0 g/10min (badanie zgodnie z PN-EN ISO 1133-1).~~

Kanały należy ułożyć na 0,15m warstwie podsypki. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości symetrycznie do osi. Należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kolektora w kierunku przeciwnym do spadku.

Całość robót montażowych należy wykonać zgodnie z:

- PN-EN 1610 „Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne wymagania i badania przy odbiorze”;
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzywa sztucznego” wyd. przez PKTSGG i K – 1994;
- Instrukcją montażową układania w gruncie rurociągów z PEHD i PP wydaną przez producenta rur.
- „Wytyczne techniczne wykonawstwa robót budowlano-montażowych w zakresie sieci kanalizacyjnej” – tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe rozdział 2 i 3 – Arkady 88.

### 2.1.3 STUDNIE KANALIZACJI DESZCZOWEJ

Na kanałach zaprojektowano studnie kanalizacyjne na załamaniach trasy i w miejscach włączenia o średnicach DN 1200-2000mm.

Studnie należy wykonać jako prefabrykowane z typowych elementów betonowych i żelbetowych z betonu klasy C35/45, bez zwężeń i kominów włączowych, wodoszczelnych posiadających aprobatę IBDiM. Przy budowie studni należy zastosować pierścienie odciążające. Na studniach zaprojektowano wazy żeliwne klasy D-400 wg PN-EN 124.

W miejscach zamknięcia rowów otwartych w kanalizację (SP1-SP4) zaprojektowano studnie kanalizacyjne DN1500 z piaskownikiem poziomym.

Materiały przewidziane do zabudowy muszą posiadać Deklarację Właściwości Użytkowych – zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004r. o materiałach budowlanych.

Przejście rur z tworzyw sztucznych przez ścianę betonową komory roboczej studni należy wykonać za pomocą tulei ochronnej z uszczelką (tzw. przejście szczelne) zgodnie z zaleceniem producenta rur.

Studnie należy wykonać na podłożu uprzednio wzmocnionym warstwą podsypki żwirowo-piaskowej grubości 0,10m. Rzędne wszystkich studni znajdują się na profilach oraz na planie sytuacyjnym.

Studzienki wpustowe należy wykonać jako prefabrykowane z typowych elementów betonowych DN500mm i skrzynki wpustowej żeliwnej wg PN-EN 124.

Przy budowie studzienek należy zastosować pierścienie odciążające. Studzienki wpustowe zaprojektowano z osadnikami o głębokości 1,0m.

W studniach zlokalizowanych pod nawierzchniami drogowymi należy zastosować płyty nastudzienne typu ciężkiego z włazami kanałowymi kl. D400.

Włazy kanałowe osadzać na płytach pokrywowych regulując wysokość w dostosowaniu do niwelety za pomocą pierścieni dystansowych. Maksymalna stosowana wysokość pierścieni regulujących powinna wynosić 0,2m. Kręgi studzienne należy zamontować na uszczelkach gumowych.

W terenie nieutwardzonym wokół włazów należy zastosować fartuchy betonowe w postaci pierścieni o średnicy 1,0m.

#### **2.1.4 OSADNIKI I SEPARATORY SUBSTANCJI ROPOPOCHODNYCH**

Dla zabezpieczenia odbiorników przed zawiesiną mineralną zaprojektowano osadniki gdzie w procesie oddzielenia zawiesiny z wód opadowych wykorzystane jest zjawisko grawitacyjnego rozdziału substancji mineralnych podczas przepływu wód przez studzienki wpustowe.

W celu dodatkowej ochrony wód naturalnych odbiorników, przed związkami ropopochodnymi zaprojektowano przed wylotem do zbiorników osadniki O1, O2 oraz separatory lamelowe SEP1, SEP2.

Separatory z wkładem lamelowym przeznaczone są do oddzielania związków ropopochodnych określonych w normie PN-EN 858, takich jak oleje, benzyny, zawartych w ściekach płynących w systemie kanalizacji deszczowej oraz zawiesiny ogólnej. Podstawę prawną stosowania separatorów z wkładem lamelowym stanowi Rozporządzenie Ministra Środowiska, z dnia 18.11.2014r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz norma PN-EN 858 „Instalacje oddzielaczy cieczy lekkich (np. olej i benzyna) - Część 1: Zasady projektowania, właściwości użytkowe i badania, znakowanie i sterowanie jakością”.

Wody opadowe pochodzące z kanalizacji deszczowej kierowane są do pierwszej części urządzenia, stanowiącej komorę wlotową z deflektorem, w której następuje uspokojenie przepływu i ukierunkowanie strumienia ścieków do komory filtracji. Ścieki przepływają przez szafę filtrującą. Oddzielanie zanieczyszczeń następuje w wyniku flotacji, sedymentacji i koalescencji podczas przepływu zanieczyszczonych wód przez specjalnie skonstruowane sekcje lamelowe. Istotnym elementem konstrukcji jest specjalna przegroda, która zapobiega powstawaniu lejów zasysających wyflotowane wcześniej substancje ropopochodne i przedostawaniu się ich do odpływu.

Separatory z wkładem lamelowym wykonane są na bazie zbiorników żelbetowych w klasie C35/45. We wnętrzu zbiornika zainstalowana jest szafa filtrująca wykonana ze stali nierdzewnej lub z HDPE z sekcjami lamelowymi z polipropylenu. Wnętrze zbiornika separatora powlekane jest trzema warstwami specjalnych powłok odpornych na działanie substancji ropopochodnych. Separator jest całkowicie szczelny i nie wymaga dodatkowych elementów uszczelniających. W górnej płycie przykrywającej znajduje się właz żeliwny klasy C250.

Zaleca się czyszczenie separatora przynajmniej dwa razy w roku. Opróżnienie urządzenia powinno nastąpić, gdy osadnik jest napełniony do połowy, lub gdy zawartość cieczy lekkich osiągnęła 4/5 maksymalnie dopuszczalnej pojemności gromadzenia, albo, gdy spiętrzenie w urządzeniu jest niedopuszczalnie wysokie z powodu zanieczyszczonego wkładu lamelowego. Podczas czyszczenia separatora należy również przepłukać wkład lamelowy. Skrzynia filtracyjna, jak i wkład lamelowy, wykonane są z wysokiej jakości materiałów odpornych na zużycie.

Każdy separator musi posiadać urządzenia zabezpieczające, które w sposób automatyczny, bez ingerencji człowieka zamykają odpływ ścieków z separatora, po uzyskaniu maksymalnej pojemności przetrzymania. Zamknięcie automatyczne jest bardzo istotne, ponieważ wymusza konserwację separatora a w przypadku nagłego wycieku oleju (awarii) pływak natychmiast zamyka odpływ, co całkowicie zapobiega skażeniu odbiornika. Serwisowanie może być prowadzone wyłącznie przez firmę posiadającą zezwolenie właściwych organów ochrony środowiska.

### 2.1.5 WYLOT DO ODBIORNIKA

Niniejsze opracowanie obejmuje włączenie do wylotów zaprojektowanych wg odrębnych opracowań.

### 2.1.6 WZMOCNIENIE PODŁOŻA DROGI

Projekt wzmocnienia podłoża drogi wojewódzkiej 212 zakłada wzmocnienie podłoża na następujących odcinkach:

Kilometraż	Grupa nośności podłoża gruntowego	Metoda wzmocnienia
1+160-1+460	G4*	wzmocnienie metodą Solidyfikacji
1+460-1+790	G4*	wzmocnienie metodą pali przemieszczeniowych
2+240-2+430	G4*	wzmocnienie metodą Solidyfikacji

W miejscu występowania gruntów organicznych w projekcie przewidziano wzmocnienie metodą Solidyfikacji oraz pali przemieszczeniowych pod właściwą konstrukcją drogi.

Wykonawca powinien w trakcie realizacji wzmocnienia podłoża uwzględnić rezerwę terenu pod projektowaną kanalizacją deszczową.

### 2.1.7 PRACE ROZBIÓRKOWE – KANALIZACJA DESZCZOWA

Odcinek kanalizacji deszczowej przeznaczony do demontażu obejmuje kanały betonowe DN600 wraz z wpustami i studzienkami.

### 2.1.8 EKSPLOATACJA SIECI KANALIZACJI DESZCZOWEJ

Częstotliwość czyszczenia studni kanalizacyjnych, studzienek wpustowych oraz urządzeń podczyszczających będzie zależała od wielkości opadów atmosferycznych. Usuwanie zanieczyszczeń odbywać się powinno przy użyciu wozu asenizacyjnego wyposażonego w miękki wąż oraz przy użyciu innego sprzętu ciężkiego.

Kontrolę eksploatacji urządzeń oczyszczających należy przeprowadzać co najmniej jeden raz na sześć miesięcy, a czynności zawiązane z konserwacją urządzeń odnotować.

Oleje oraz inne niebezpieczne odpady z oczyszczania wód należy przekazać firmie zajmującej się utylizacją tego typu odpadów.

## 3. WARUNKI STOSOWALNOŚCI MATERIAŁÓW

Zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. „o wyrobach budowlanych” Dz. U. Nr 92. poz. 881, wyrób budowlany nadaje się do stosowania jeżeli jest: oznakowany znakiem CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną, bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego UE lub EOG, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymogami podstawowymi albo umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki inżynierskiej lub oznakowanie z zastrzeżeniem ust. 4, znakiem budowlanym.

Wyroby budowlane, dla których dokumentem odniesienia nie jest norma, lecz aprobata, muszą być dopuszczone do obrotu na podstawie dokumentu z właściwym terminem ważności. Wszystkie elementy sieci muszą posiadać oznaczenia identyfikacyjne. Zastosowanie materiałów powinno być uzgodnione z Eksploatatorem sieci.



#### 4. ROBOTY ZIEMNE I MONTAŻOWE

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z:

- ⇒ PN-EN 1610 – „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.”
- ⇒ PN-S-02205 - „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.”
- ⇒ PN-B-06050 - „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne”.
- ⇒ Instrukcją montażową układania w gruncie kanałów, studzienek opracowaną przez producentów.

Prace związane z wykonaniem kanalizacji deszczowej wykonywać w dostosowaniu do harmonogramu robót drogowych. Roboty ziemne projektuje się mechanicznie przy zastosowaniu koparki. W rejonie występowania uzbrojenia lub jego zbliżenia należy wykonać przekopy kontrolne ręcznie, celem dokładnego ich zlokalizowania oraz ustalenia rzeczywistych rzędnych posadowienia. Odkopane uzbrojenie podziemne (kable, rurociągi) należy pod nadzorem jednostki eksploatacyjnej zabezpieczyć przez podwieszenie lub wsparcie na dylach szalunkowych. W przypadku wystąpienia niezinventaryzowanego uzbrojenia podziemnego należy wspólnie z inspektorem nadzoru oraz projektantem ustalić dalszy tok postępowania.

Przewody należy ułożyć na zagęszczonej podsypce o grubości min. 10 cm oraz zgodnej z wymaganiami producenta rur.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym na profilach podłużnych, wg projektu wykonawczego.

Przewody po ułożeniu na podłożu należy obsypać w obrębie tzw. warstwy ochronnej gruntem nieskalistym bez grud i kamieni, mineralnym i sypkim, drobno lub średnioziarnistym starannie zagęszczonym. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna mieć wysokość 0.5 m. Zasyp wykopu warstwami, z jednoczesnym zagęszczeniem powyżej warstwy ochronnej w obrębie korpusu drogowego, dokonać gruntem jak wyżej. Wymagany wskaźnik zagęszczenia gruntu pod korpusem drogowym powinien być zgodny z wymaganiami normy PN-S-02205 dla dróg o ruchu ciężkim. Poza korpusem drogowym wskaźnik zagęszczenia gruntu nie powinien być mniejszy niż 0.90. Należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kolektora w kierunku przeciwnym do spadku.

Odkład gruntu z wykopów winien odbywać się na stronę, na której nie występuje uzbrojenie podziemne. Nadmiar gruntu wywozić na teren wskazany przez Inwestora lub na składowisko odpadów.

W drogach utwardzonych oraz obok istniejących budynków stosować wykopy wąsko-przestrzenne umocnione, a w drogach nieutwardzonych i terenach niezabudowanych w wykopach bez umocnień, ze skarpami o nachyleniu 1:0,6 dla gruntu kat III.

Zasypkę kanałów prowadzić należy etapami:

**Etap I** - wykonanie warstwy ochronnej - obsypki o wysokości 30 cm ponad wierzch rury z piasku średnioziarnistego. Zagęszczenie tej warstwy powinno być przeprowadzone z zachowaniem szczególnej ostrożności. Warstwa ta powinna być ubita po obu stronach przewodu.

Zasypanie i ubijanie gruntu w strefie ochronnej rury należy wykonać warstwami. Grubość ubijanej warstwy nie powinna przekraczać 1/3 średnicy rury. Stopień zagęszczenia obsypki z boku rur winien wynosić ok.  $I_s = 0,9$ .

**Etap II** - zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej wykonać:

- w drogach - piaskiem zasypowym (warstwami),
- poza drogami - gruntem rodzimym z jednoczesnym zagęszczeniem każdej warstwy.

Obsypka kanałów musi zagwarantować odpowiednie podparcie ze wszystkich stron. Powinna być wykonana szybko po stwierdzeniu prawidłowości posadowienia rur. Materiał użyty do wykonania obsypki nie może zawierać ostrych kamieni i cząstek stałych o wymiarach powyżej 20 mm. Grunt zasypowy należy zagęszczać zgodnie z normą „Roboty ziemne” PN-B-06050. Podczas robót ziemnych należy zwrócić uwagę na gospodarkę warstwą humusową gleby.

W tym celu wierzchnią warstwę gleby (ok. 20 cm) należy odkładać w osobne miejsce. Przy zasypywaniu wykopów do wykonania ostatniej warstwy (wierzchniej) należy użyć wcześniej odłożonej warstwy humusowej gleby.

## **Roboty montażowe**

### **Kanały i przykanaliki:**

Kanały z PEHD i PP układać w suchych i zabezpieczonych wykopach na podsypce piaskowej gr. 10cm lub większej, jeżeli taką zaleca producent. Badania i odbiór końcowy prowadzić należy zgodnie z normą PN-EN 1610 "Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych".

Podczas transportu rur, ich montażu, przygotowania podłoża, dokonywania prób, wykonywania obsypki i zasypki należy spełniać wymogi producenta rur.

Zaleca się szybkie układanie kanałów, aby nie dopuścić do zawilgocenia dna wykopu.

Rurociągi po ułożeniu na właściwych rzędnych obsypać piaskiem do wysokości 30 cm ponad rurą i zagęścić, a następnie wykonać próby szczelności.

Na istniejące podziemne sieci energetyczne, telekomunikacyjne w miejscach skrzyżowań nałożyć rury ochronne dzielone na całej szerokości wykopu.

### **Studnie:**

Wszystkie studnie powinny być przystosowane do monitorowania za pomocą kamer.

W miejscach przejść rurami przez ściany betonowe studzienek należy zastosować przejścia szczelne lub łańcuchy uszczelniające. Zabrania się używać do regulacji kawałków drewna, kamieni, cegieł dziurawek, itp. nietrwałych elementów. Do końcowej regulacji wysokościowej włączów używać podkładek dystansowych z betonu, tworzyw sztucznych lub mas na bazie cementów modyfikowanych. Krąg denny należy posadzić na warstwie betonu C16/20 o grubości 15 cm na gruncie rodzimym (w przypadku naruszenia gruntu rodzimego wykonać dodatkowo podsypkę piaskowo-żwirową grubości 15 cm).

Podczas prowadzenia robót ziemnych należy bezwzględnie korzystać z planszy zbiorczej uzbrojenia.

### **Separatory, osadniki:**

Wymienione urządzenia należy posadzić na 40 cm warstwie wyrównującej podsypki żwirowo-piaskowej o wskaźniku zagęszczenia  $I_s \geq 0,98$ , na której znajduje się warstwa chudego betonu o grubości min. 15cm.

Podczas prowadzenia robót ziemnych należy bezwzględnie korzystać z planszy zbiorczej uzbrojenia oraz rysunków szczegółowych i schematów wymienionych urządzeń.

## **5. PRÓBA SZCZELNOŚCI**

Badanie szczelności przewodów grawitacyjnych przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610 dla kanalizacji grawitacyjnej. Wyniki próby na szczelność przewodów powinny być ujęte w protokołach podpisane przez wykonawcę i inwestora.

## **6. UWAGI KOŃCOWE**

1. Przed rozpoczęciem robót zapoznać się z projektem, wszystkimi uzgodnieniami oraz projektami pozostałych branż.
2. Przed przystąpieniem do robót powiadomić wszystkich gestorów uzbrojenia podziemnego i nadziemnego.



3. Przed wykonaniem połączeń projektowanego odcinka kanalizacji do istniejącego rurociągu, bądź w przypadku jakichkolwiek różnic stanu rzeczywistego od sytuacji na mapie, należy dobrać odpowiednie połączenia rur.
4. W miejscach kolizji prace ziemne należy wykonywać ręcznie.
5. W czasie prowadzenia robót ziemnych należy szczególną uwagę zwrócić na napotkane istniejące uzbrojenie, które należy zabezpieczyć przez podwieszenie w zależności od rodzaju uzbrojenia.
6. Na trasie przebiegu kanalizacji mogą zdarzyć się niezinventaryzowane urządzenia oraz sieci, które należy traktować jako czynne i nanieść na dokumentację powykonawczą.
7. Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami BHP, uzgodnieniami, warunkami technicznymi oraz z przepisami przeciwpożarowymi.
8. Niniejszy projekt należy rozpatrywać łącznie z pozostałymi projektami branżowymi.
9. Rzędne armatury dostosować do istniejącej nawierzchni. Należy przeprowadzić regulację wysokościową istniejącej armatury w celu dostosowania rzędnych wpustów i studni do rzędnych projektowanej drogi.
10. W projekcie określono tylko parametry techniczne armatury, materiałów i urządzeń. Wykazani w projekcie producenci materiałów podani są przykładowo. Typ lub producenta należy ustalić z eksploatatorem.
11. Wszystkie prace na urządzeniach wodno-kanalizacyjnych mogą być prowadzone tylko pod nadzorem przedstawiciela eksploatatora.
12. Wykonawca po zakończeniu budowy zobowiązany jest do przedstawienia spójnej dokumentacji powykonawczej wraz z niezbędnymi pomiarami i inwentaryzacją geodezyjną.
13. Wobec braku na mapie dokładnych rzędnych części uzbrojenia podziemnego dla w/w uzbrojenia przyjęto normatywne głębokości układania rurociągów. Rzędne projektowane mogą się różnić od rzędnych rzeczywistych.

## 7. OBLICZENIA ZLEWNI I ZESTAWIENIA

Obliczenia zlewni:

- a) Maksymalna wielkość odpływu

$$Q = q * F * \varphi * \psi [dm^3 / s]$$

przyjmując:

q – natężenie miarodajne deszczu = 131dm<sup>3</sup>/s ha;

F – powierzchnia zlewni;

φ – współczynnik opóźnienia, zależny od kształtu i wielkości zlewni = 1/(Fzr<sup>1/4</sup>);

ψ – współczynnik spływu, dla terenów utwardzonych – 0.9.

$Q_{nom}$  – natężenie deszczu nominalnego – 15 dm<sup>3</sup>/(s x ha)

$Q_{hmax}$  – szacunkowa godzinowa ilość odprowadzanych ścieków m<sup>3</sup>/h

$Q_{rokmax}$  - szacunkowa maksymalna roczna ilość ścieków odprowadzanych do ziemi

**Tabela 1 Zestawienie zlewni i wielkości odpływów**

Odbiornik wód ze zlewni	Pow. całkowita	Pow. zredukowana	Współczynnik opóźnienia $\varphi=1/(F^{1/4})$ ; dla $F \leq 1 \text{ ha } \varphi=1$	Dopływ obliczeniowy					V
				q	$Q_{\max} = q \cdot F \cdot \psi \cdot \varphi$	$Q_{\text{nom}} = 15 \cdot F \cdot \psi \cdot \varphi$	$Q_{h\max} = Q_{\max} \cdot 15 \cdot 60 + Q_{\text{nom}} \cdot 45 \cdot 60$	$Q_{\text{rokmax}} = F_{\text{zred}} \cdot 10000 \cdot 620$	
[-]	[ha]	[ha]	[-]	[dm <sup>3</sup> /s]	[dm <sup>3</sup> /s]	[dm <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /h]	[m <sup>3</sup> /r]	[m <sup>3</sup> ]
Zbiornik Zachodni	3,51	2,29	1	131	300,07	34,36	362,83	14201,60	270,06
Studnia proj. wg odrębnego opracowania w km 1+365	0,06	0,03	1	131	4,20	0,48	5,08	198,77	3,78
Studnia proj. wg odrębnego opracowania w km 1+400	0,38	0,22	1	131	28,42	3,25	34,37	1345,15	25,58
Kanał DN500 odprowadzający wody do Zb. Zachodni-Człuchowska, proj. wg odrębnego opracowania	3,35	1,93	1	131	252,43	28,90	305,23	11947,09	227,19
Studnia wlotowa do kanału DN500 proj. wg odrębnego opracowania w km 1+790	0,08	0,06	1	131	7,33	0,84	8,87	347,08	6,60
Istniejąca studnia na kanale DN400 w ul. 14 lutego, działka nr 237/607 obręb Chojnice	0,49	0,32	1	131	42,18	4,83	51,00	1996,21	37,96

**ZESTAWIENIE DŁUGOŚCI RUROCIĄGÓW:**

- sieć kanalizacji deszczowej z rur DN1000 – 410,4 m
- sieć kanalizacji deszczowej z rur DN900 – 149,8 m
- sieć kanalizacji deszczowej z rur DN600 – 772,4 m
- sieć kanalizacji deszczowej z rur DN500 – 905,0 m
- sieć kanalizacji deszczowej z rur DN450 – 214,5 m
- sieć kanalizacji deszczowej z rur DN400 – 478,6 m
- sieć kanalizacji deszczowej z rur DN315 – 821,7 m
- przykanaliki kanalizacji deszczowej z rur DN200 – 1625,6 m
- sieć kanalizacji deszczowej melioracyjnej z rur DN400 – 501,7 m
- sieć kanalizacji deszczowej melioracyjnej z rur DN500 – 138,9 m

**ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW UZBROJENIA SIECI KANALIZACJI DESZCZOWEJ:**

Lp.	Nazwa materiału	Jednostka	Ilość
1.	Studnia rewizyjna z kręgów żelbetowych DN1200	szt.	120
2.	Studnia rewizyjna z kręgów żelbetowych DN1500	szt.	54
3.	Studnia rewizyjna z kręgów żelbetowych DN1800	szt.	5
4.	Studnia rewizyjna z kręgów żelbetowych DN2000	szt.	1
5.	Studnia rewizyjna z kręgów żelbetowych DN1500 z piaskownikiem poziomym	szt.	6
6.	Studzienki wpustowe DN500 z osadnikiem 1,0 m	szt.	256
7.	Osadnik DN2000	szt.	2
8.	Separator lamelowy DN2000	szt.	2
9.	Zaślepka PEHD DN400	Szt.	2

Opis sporządził:

mgr inż. Mariusz Burakowski

**B. RYSUNKI**

1.1	Plan orientacyjny	skala 1:5000
2.1	Plan sytuacyjny – arkusz 1	skala 1:500
2.2	Plan sytuacyjny – arkusz 2	skala 1:500
2.3	Plan sytuacyjny – arkusz 3	skala 1:500
2.4	Plan sytuacyjny – arkusz 4	skala 1:500
2.5	Plan sytuacyjny – arkusz 5	skala 1:500
2.6	Plan sytuacyjny – arkusz 6	skala 1:500
2.7	Plan sytuacyjny – arkusz 7	skala 1:500
3.1.1	Profile sieci kanalizacji deszczowej – Wyl1-D8	skala 1:100/1:500
3.1.2	Profile włączy do kanalizacji deszczowej – Wyl1-D1	skala 1:100/1:500
3.1.3	Profile przykanalików kanalizacji deszczowej na odcinku Wyl1-D1 cz.1	skala 1:100/1:500
3.1.4	Profile przykanalików kanalizacji deszczowej na odcinku Wyl1-D1 cz.2	skala 1:100/1:500
3.2.1	Profile sieci kanalizacji deszczowej – D80-D130	skala 1:100/1:500
3.2.2	Profile włączy do kanalizacji deszczowej – D80-D130	skala 1:100/1:500
3.2.3	Profile przykanalików kanalizacji deszczowej na odcinku D80-D130 cz.1	skala 1:100/1:500
3.2.4	Profile przykanalików kanalizacji deszczowej na odcinku D80-D130 cz.2	skala 1:100/1:500
3.3.1	Profile sieci kanalizacji deszczowej – cz.3	skala 1:100/1:500
3.3.2	Profile przykanalików kanalizacji deszczowej dla cz.3	skala 1:100/1:500
3.4.1	Profile sieci kanalizacji deszczowej melioracyjnej	skala 1:100/1:500
4.1	Studnia rewizyjna	skala 1:-
4.2	Wpust z osadnikiem	skala 1:-
4.3	Studnia wpadowa	skala 1:-
4.4	Separator i osadnik	skala 1:-