

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

| | |
|---|----------------|
| 1.1. ZAMAWIAJĄCY. | 3 |
| 1.2. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA. | 3 |
| 1.3. OPIS ISTNIEJĄCEGO TERENU. | 3 |
| 1.4. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE. | 3 |
| 2. OPIS TECHNICZNY. | 5 |
| 2.1. OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA. | 5 |
| 2.1.1. Przebieg trasy. | 5 |
| 2.1.2. Materiał i uzbrojenie kanału. | 6 |
| 2.1.3. Przykanaliki. | 6 |
| 2.1.4. Studzienki kanalizacyjne. | 6 |
| 2.1.5. Włazy studzienne. | 7 |
| 2.1.6. Kolizja z istniejącym kanałem deszczowym. | 8 |
| 2.1.7. Istniejące uzbrojenie do likwidacji. | 8 |
| 2.1.8. Odtworzenie nawierzchni. | 8 |
| 2.1.9. Zbiornik retencyjny – wylot WI10. | 9 |
| 2.2. WYTYCZNE WYKONANIA ROBÓT DLA SIECI WOD-KAN. | 9 |
| 2.2.1. Roboty ziemne. | 9 |
| 2.2.2. Roboty montażowe. | 10 |
| 2.3. ODWODNIENIE WYKOPÓW NA CZAS BUDOWY. | 10 |
| 2.3.1. Analiza warunków gruntowo-wodnych i wybór sposobu odwodnienia. | 10 |
| 2.3.2. Opis projektowanego odwodnienia. | 11 |
| 2.3.3. Obliczenia hydrauliczne odwodnienia. | 11 |
| 2.3.4. Odwodnienie - igłofiltry. | 12 |
| 2.3.5. Odwodnienie liniowe (pompowanie bezpośrednie). | 12 |
| 2.3.6. Pompowanie rezerwowe. | 13 |
| 2.3.7. Odprowadzenie wody. | 13 |
| 2.3.8. Uwagi dla wykonawcy. | 13 |
| 3. CZĘŚĆ ZAŁĄCZNIKOWA | |
| Zał. 1 - Studzienki z GRP. | |
| Zał. 2 - Zwieńczenie studzienek z GPR. | |
| Zał. 3 - Studzienka kanalizacyjna betonowa – rysunek poglądowy. | |
| Zał. 4 - Tabela wymiarów dla studzienek kanalizacyjnych betonowych. | |
| Zał. 5 - Schemat wykonania studni z włączeniem kaskadowym. | |
| Zał. 6 - Zestawienie studzienek z włączeniem kaskadowym | |
| Zał. 7 - Zestawienie kształtek do włączeń kaskadowych | |
| Zał. 8 - Studzienka kanalizacyjna tworzywowa – rysunek poglądowy. | |
| Zał. 9 - Tabela wymiarów dla studzienek kanalizacyjnych tworzywowych. | |
| Zał. 10 - Współrzędne geodezyjne. | |
| Zał. 11 - Pismo w sprawie odtworzenia nawierzchni w granicach pasów drogowych których właścicielem jest Urząd Gminy Dobra znak WKI.WT.7021.134.MK z dnia 23.06.2014r. | |
| 4. CZĘŚĆ RYSUNKOWA | |
| Rys. 0. Plan orientacyjny | skala 1:10 000 |
| Rys. 1. Plan sytuacyjny | skala 1:500 |

- Rys. 2. Profil podłużny kanalizacji deszczowej na terenie Bezzeczaskala 1:100/500
Rys. 3. Profil podłużny kanalizacji deszczowej na terenie Bezzeczaskala 1:100/500
Rys. 4. Studzienka wlotowa z osadnikiem D13 – rys. technologicznyskala 1:25

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. ZAMAWIAJĄCY.

Opracowanie wykonano na zlecenie Gminy Dobra; ul. Szczecińska 16a, 72-003 Dobra.

1.2. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA.

W opracowaniu wykorzystano następujące materiały:

- a) „Koncepcja odprowadzenia wód deszczowych z terenu Bezzecza, gmina Dobra” opracowaną przez Biuro Projektów „INBUD” w czerwcu 2007r.
- b) „Koncepcja programowo-przestrzenna odprowadzenia wód opadowych i roztopowych ze zlewni rzeki Bukowej wraz z określeniem sposobów ochrony przed powodzią terenów Gminy Dobra, Kołbaskowo i Szczecin leżących w zlewni rzeki Bukowej” opracowanej przez Biuro Projektów „INBUD” Pracownia Inżynierii Wodnej w marcu 2009r.
- c) Aktualny wtórnik podkładu geodezyjnego w skali 1:500.
- d) Uzgodnienia z Inwestorem oraz gestorami sieci.
- e) Wizja lokalna w terenie.

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt wykonawczy p.n „Tom I – Kanalizacja deszczowa – Etap III, na wykonanie kanalizacji deszczowej w zakresie średnic od Ø0,20m do Ø1,20m odprowadzających wody opadowe poprzez zaprojektowany wg odrębnego opracowania zbiornik retencyjny do rzeki Bukowej. Niniejsze opracowanie stanowi III etap robót zadania p.n. ”Budowa kanalizacji deszczowej, zbiornika retencyjnego ZB4 z urządzeniami do podczyszczania wód deszczowych przy ul. Rozmarynowej oraz remont Rzeki Bukowej od zbiornika do ul. Modrej wraz z przebudową kolidującego uzbrojenia na terenie Bezzecza I Szczecina”

1.3. OPIS ISTNIEJĄCEGO TERENU.

Teren na którym realizowana będzie omawiana inwestycja znajduje się:

- na terenie Bezzecza w Gminie Dobra i obejmuje fragment ul. Korzennej i ul. Bukszpanowej do ul. Miętowej, której przedłużeniem jest ul. Zaściankowa leżąca na terenie Szczecina oraz teren istniejącego rowu otwartego od ul. Miętowej do granicy Bezzecza i Szczecina.
- na terenie Szczecina i obejmuje teren, przez który płynie rzeka Bukowa wraz z terenem bezpośrednio do niego przylegającym na odcinku od skrzyżowania ul. Rozmarynowej z ul. Podchorążych do ul. Modrej.

Wzdłuż trasy przebiegu projektowanej sieci kanalizacji deszczowej występuje następujące uzbrojenie podziemne: sieć wodociągowa, kanalizacja sanitarna, kanalizacja deszczowa, sieć gazowa, sieć telekomunikacyjne i energetyczna.

1.4. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE.

W podłożu projektowanej kanalizacji deszczowej, zbiornika retencyjnego i koryta cieku Bukowa w Bezzeczu i w Szczecinie - Bezzeczu na zboczu Wału Stobniańskiego występują zwałowe porwaki oligoceńskich ilów pylastych, gliny pylaste i gliny piaszczyste, oraz lokalnie wodnolodowcowe żwiry, przykryte deluwialnymi glinami piaszczystymi i piaskami drobnymi o niewielkiej miąższości. W dnie doliny u podstawy zbocza zalegają rzeczne piaski drobne, niekiedy przykryte cienką pokrywą deluwii. Na gruntach rodzimych leży gleba lub nasypy niekontrolowane o miąższości 0.2 – 1.1 m.

Warunki wodne są znacznie zróżnicowane. Korzystne na stoku Wału, gdzie w otworach nr 3, 4, 6 i 8 do głębokości 7.0 – 8.0 m p.p.t. nie stwierdzono żadnych przejawów wody; w otworach nr 1, 5 i 7 zaobserwowano jedynie sączenia na stropie i w obrębie glin, a tylko w otworze nr 2 wystąpiła woda zawieszona ponad stropem glin, stabilizująca się na głębokości 1.0 m p.p.t. Mało korzystne warunki wodne stwierdzono w otworach nr 9 – 22, wykonanych u podstawy zbocza Wału i w dnie doliny, gdzie woda stabilizuje się płytko, na głębokości 0.2 – 1.3 m p.p.t. Poziom zwierciadła wody, jakie stwierdzono w podłożu badanego obszaru podczas prac polowych, uznać należy za podwyższony w stosunku do stanu przeciętnego o ok. 0.2 m z uwagi na niedawne roztopy grubej pokrywy śniegu. Maksymalny możliwy poziom wody gruntowej przypada jeszcze ok. 0.2 – 0.3 m powyżej stanu stwierdzonego w otworach, na głębokości ok. 0.0 – 1.0 m p.p.t. (oznacza to, że w rejonie otworu nr 11 woda może podtapiać powierzchnię terenu).

Warunki hydrogeologiczne w podłożu zbiornika retencyjnego są korzystne dla infiltracji gromadzonych w nim wód deszczowych. Praktycznie całość podłoża budują tam bowiem piaski drobne. Zakres infiltracji ograniczać będzie jednak fakt, że zalegające w tym rejonie piaski już w stanie naturalnym niemal w całości przesycone są wodą.

Warunki gruntowe są korzystne. Całość rodzimego podłoża, w tym nawet luźne piaski warstwy I, oraz uplastycznione gliny warstwy VI, to grunty o nośności w pełni wystarczającej dla posadowienia rur kolektora, studni, oraz ew. prefabrykowanych elementów obudowy koryta Bukowej.

Według kryteriów określonych w rozporządzeniu MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463) projektowana sieć kanalizacyjna jest obiektem należącym do drugiej kategorii geotechnicznej, a stwierdzone w podłożu warunki gruntowe są proste.

2. OPIS TECHNICZNY.

2.1. OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA.

Zaprojektowany grawitacyjny układ kanalizacji deszczowej ma na celu odprowadzenie wód deszczowych z terenu objętego opracowaniem do odbiornika, którym dla całego Bezrzecza jest rzeka Bukowa. Wody opadowe z terenów Bezrzecza, zlokalizowanych po północnej stronie ul. Modrej odprowadzane będą poprzez zbiornik retencyjny ZB4 do rzeki Bukowej. Ma on za zadanie rozłożyć w czasie spływ wód deszczowych z całej powierzchni zlewni. Przed urządzeniami do podczyszczania wód deszczowych zaprojektowano studzienkę przelewową, w której nastąpi rozdział dopływających ścieków. Całkowita ilość wód deszczowych przy niskich opadach o natężeniu poniżej $15\text{dm}^3/\text{ha}$ przepływać będzie przez urządzenia do ich podczyszczania. Wzdłuż trasy projektowanej sieci kanalizacji deszczowej wykonane zostaną przykanaliki do poszczególnych posesji zaślepienie na granicy działki.

Niniejszy etap realizacyjny (etap III robót) obejmuje wykonanie kolektora deszczowego o średnicy $\varnothing 1,20\text{m}$ - $0,80\text{m}$ na odcinku pomiędzy studzienkami KG7 i KG17 wraz z kanałami bocznymi i stanowi kontynuację robót dla kolektora deszczowego $\varnothing 1,20\text{m}$ wykonanego w II etapie robót. Kolektor deszczowy $\varnothing 1,20\text{m}$ po wykonaniu studzienki KG17 i KG21 należy zaślepić za pomocą zaślepki z GRP do czasu wykonania kolejnego etapu robót.

Współrzędne geodezyjne w układzie X, Y punktów charakterystycznych projektowanego uzbrojenia, umożliwiające ich wytyczenie w terenie przedstawiono w **“Projekcie zagospodarowania terenu”** oraz w załączniku nr 10 niniejszego opracowania.

2.1.1. Przebieg trasy.

Projektowane kanały deszczowe wykonane zostaną wzdłuż istniejących lub przewidywanych do wykonania ciągów komunikacyjnych oraz w granicach pasów wydzielonych pod istniejące ciek.

W zakres opracowania wchodzi wykonanie kanalizacji deszczowej o następujących średnicach:

- $\varnothing 1,20\text{m}$ – o długości $L = 582,4\text{m}$
- $\varnothing 1,0\text{m}$ – o długości $L = 10,3\text{m}$
- $\varnothing 0,80\text{m}$ – o długości $L = 84,9\text{m}$
- $\varnothing 0,50\text{m}$ – o długości $L = 25,5\text{m}$
- $\varnothing 0,40\text{m}$ – o długości $L = 23,7\text{m}$,
- $\varnothing 0,30\text{m}$ – o długości $L = 18,3\text{m}$
- przykanaliki $\varnothing 0,20\text{m}$ o długości $L = 97,1\text{m}$.

Układ wysokościowy projektowanych kanałów został dostosowany do niwelety projektowanego i istniejącego terenu, rzędnej dna rzeki Bukowej, rzędnej dna kolektora deszczowego wykonanego w II etapie robót oraz jest wynikiem rozwiązań skrzyżowań projektowanych kanałów z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym.

Trasę projektowanych kanałów przedstawiono na planie sytuacyjnym (rys nr 1).

Na kanalizacji deszczowej zaprojektowano następujące kształtki:

- zaślepka z GRP $\varnothing 1,0\text{m}$ - 1szt.
- zaślepka z GRP $\varnothing 0,80\text{m}$ - 1szt.
- zaślepka z GRP $\varnothing 0,50\text{m}$ - 1szt.
- zaślepka z PVC $\varnothing 0,40\text{m}$ - 1szt.
- zaślepka z PVC $\varnothing 0,20\text{m}$ - 16szt.
- kształtki siodłowe do rur GRP $\varnothing 1,20/0,20\text{m}$ – 8szt.

- kolano PVC 90° Ø0,20m – 8szt.

Niniejsze zestawienie nie obejmuje kształtek zastosowanych do wykonania włączy kaskadowych do studzienek betonowych oraz kształtek do studzienek GRP (z wyłączeniem zaślepek GRP Ø1,0 i Ø0,80m).

2.1.2. Materiał i uzbrojenie kanału.

Kolektory deszczowe w zakresie średnic Ø1,20m – Ø0,60m zaprojektowano z rur wykonanych z żywicy poliestrowych wzmacnianych włóknem szklanym („GRP”) SN10 000, a pozostałe kanały w zakresie średnic od Ø0,50m do Ø0,30m zaprojektowano z rur kanalizacyjnych z litego PVC o złączach kielichowych łączonych na uszczelkę gumową.

Odcinki do wykonania metodą bezwykopową – Mikrotunel.

Na odcinku pomiędzy studzienki KG7 -KG10 zaprojektowano kolektor deszczowy do wykonania metodą bezwykopową – mikrotunelem o długości L=381,6m. Kolektor deszczowy na wyżej wymienionym odcinku należy wykonać z rur z żywicy poliestrowych wzmacnianych włóknem szklanym („GRP”) SN80 000. Mikrotunel zostanie wykonany pod istniejącym rowem na głębokości od 5,12 do 7,91 m p.p.t. Spadek kolektora deszczowego na całej jego długości wynosi 2,5‰.

Komorę startową o wymiarach wewnętrznych w rzucie poziomym 10x5m przy głębokości równej 2,30m zaprojektowano od strony studni KG7 – ul. Bukszpanowa. Ze względu na długość zaprojektowanego mikrotunelu przyjęto 2 stacje pośrednie. Odległość wykonywanych odcinków pomiędzy komorą startową stacjami pośrednimi przyjęto ok.128m.

Komorę odbiorczą zaprojektowano w ulicy Kminkowej studnia KG10 o wymiarach wewnętrznych w rzucie poziomym 5x5m przy głębokości równej 5,12m.

Do zabezpieczenia ścian wykopu komory startowej i odbiorczej przyjęto ściankę szczelną G-62 jednokrotnie rozpartą. Połączenia grodzic – brusów w narożach należy wykonać jako szczelne poprzez spawanie lub zastosowanie łączników prefabrykowanych. Rozporę i zastrzały należy wykonać z dwuteownika I 220.

Uwaga:

Opracowanie projektu technologii wykonania mikrotunelu na odcinku od studni KG7 do studni KG10 po stronie wykonawcy robót. Podane w projekcie wymiary komór jak i zabezpieczenie ścian wykopu zostały określone orientacyjnie dla potrzeb wykonania przedmiaru robót i kosztorysu inwestorskiego.

2.1.3. Przykanaliki.

Do granic posesji usytuowanych wzdłuż trasy kanałów deszczowych wykonane zostaną przykanaliki Ø0,20m wykonane z rur z litego PVC o złączach kielichowych na uszczelkę gumową. Przykanaliki na granicach działek zostaną zaślepięte.

W zakresie projektu nie przewidziano wykonania przykanalików do wpustów deszczowych odwadniających ulice. Zastosowany materiał projektowanych kanałów pozwala w przyszłości wykonać podłączenie przykanalików od wpustów w zaprojektowanych lokalizacjach bez ryzyka uszkodzenia kanałów. Do podłączeń przykanalików stosować klejone kształtki siodłowe.

2.1.4. Studzienki kanalizacyjne.

Studzienki betonowe

Na kanalizacji deszczowej zaprojektowano studzienki rewizyjne z kręgów betonowych o średnicy:

- Ø120cm - 5 sztuk
- Ø150cm - 1 sztuka
- Ø200cm - 2 sztuki.

Studzienki kanalizacyjne betonowe składają się z włazu kanałowego typu ciężkiego z pokrywą z wypełnieniem betonowym oraz prefabrykowanych elementów, to jest dennicy betonowej z kinetą wykonaną z betonu, kręgów betonowych, płyty przejściowej, płyty pokrywowej, pierścieni dystansowych połączonych ze sobą za pomocą odpowiednich uszczeltek. Styki kręgów łączonych na uszczelkę gumową muszą być zatarte na gładko z obu stron zaprawą szybkowiążącą wysokiej marki.

Prefabrykowane elementy betonowe i żelbetowe wykonane muszą być z betonu B45, wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego $n_{w} \leq 4\%$.

Dwie studzienki o średnicy Ø200cm na kolektorze deszczowym Ø1,20m należy wykonać metodą studniarską (oznaczone na planie sytuacyjnym jako KG8 i KG9).

Zwieńczenie studni stanowić będą włazy żeliwne typu ciężkiego D400 (szczegóły punkt 2.1.5) z pokrywą wypełnioną betonem. Głębokość osadzania pokrywy włazu w korpusie min. 50mm, pokrywa Ø680mm.

Studzienka wlotowa z osadnikiem

Na kanale Ø0,30m zaprojektowano studzienkę wlotową z osadnikiem (oznaczone na planie sytuacyjnym jako D13) z kręgów betonowych o średnicy 120cm. W części wlotowej studzienki wykonane będą z cegły kanalizacyjnej klasy 150. Wlot do studni poprzedzać będzie betonowy osadnik. Studzienki zwieńczone będą włazem kanałowym typu ciężkiego klasy D400 (szczegóły punkt 2.1.5). Szczegóły przedstawiono na rysunku nr 4.

Studzienki zintegrowane GRP

Na kolektorze zaprojektowano studzienki rewizyjne wykonane na bazie rur z żywicy poliestrowych wzmocnianych włóknom szklanym. Ogółem zaprojektowano 10 sztuk studni GRP. Nadbudowa studni z elementów betonowych, zakończona włazem kanałowym typu ciężkiego klasy D400 (szczegóły punkt 2.1.5). Studnie wyposażone w drabinkę ze stali nierdzewnej.

Część przepływową studzienek należy obetonować, stosując beton klasy co najmniej B20, do wysokości 0,5m ponad sklepienie rury otuliną betonu minimum 15cm po bokach i pod rurą. Schemat wykonania studzienek wykonanych z GRP został przedstawiony w zał. nr 1.

Studzienki tworzywowe

Zaprojektowano 2 studzienki o średnicy Ø425mm oznaczone na planie sytuacyjnym jako D18 i D19. Studzienki te wykonane będą z tworzyw sztucznych i składać się będą z:

- kinety przepływowej lub zbiorczej z możliwością regulacji kąta,
- rury trzonowej Ø425mm z rurą teleskopową,
- pierścienia odciążającego
- włazu żeliwnego z dla rury teleskopowej klasy B125 dla studzienek tworzywowych..

2.1.5. Włazy studzienne.

Zwieńczenie studzienek z GRP oraz studzienek betonowych stanowić będą włazy z żeliwa sferoidalnego typu ciężkiego klasy D400 niewentylowane o ramie okrągłej w ilości 19 sztuk dla ruchu intensywnego.

- Materiał konstrukcyjny ramy i pokrywy – żeliwo sferoidalne.
- Średnica wewnętrzna otworu ramy – 610 mm.

- Wysokość ramy – 100 mm.
- Rama wyposażona w zaczepy do podnoszenia.
- Rama wjazdu ażurowa pozwalająca na łatwiejsze wiązanie cementu podczas instalacji.
- Wkładka tłumiąca – elastomer.
- Samocentrowanie pokrywy w ramie
- Pokrywa bez zatrzasku.
- Pokrywa osadzana na przegubie kulistym w ramie okrągłej, maksymalne otwarcie 130°.
- Blokada pokrywy przy zamykaniu wjazdu w pozycji 90° dla celów bezpieczeństwa.
- W pokrywie wyznaczone miejsce do zamontowania zamka.
- Pokrywa z zabezpieczeniem przed kradzieżą.
- Konstrukcja pozwalająca na samoczynne otwarcie i zamknięcie pokrywy w celu wypuszczenia medium, w przypadku wystąpienia ciśnienia wewnątrz studni.
- Możliwość uszczelnienia wjazdu przed wodą opadową (w wersji niewentylowanej).
- Konstrukcja wjazdu umożliwiająca samooczyszczenie powierzchni pokrywy i spływ wody opadowej do środka studni przez otwór w przegubie
- Uniwersalna skrzynka manewrowa (łom, kilof, klucz)
- Ciężar pokrywy min. 54 kg, ciężar ramy min. 33 kg.
- Wjazd umożliwia zamontowanie kosza na zanieczyszczenia wg DIN 1221.
- Produkt zgodny z normą PN – EN 124. Wymagany certyfikat zgodności z normą wydany przez uprawniony podmiot – jednostkę certyfikującą.

Wjazd należy wykonać z logo Inwestora – Gminy Dobra.

2.1.6. Kolizja z istniejącym kanałem deszczowym.

Ze względu na kolizję projektowanej studni betonowej Ø200cm na kolektorze deszczowym z istniejącym kanałem deszczowym Ø0,20m zaprojektowano obejście projektowanej studni. „By-pass” należy wykonać z rur o średnicy Ø0,20m PVC kl.S SDR34 SN8 litych o długości L=10,1m.

Trasę projektowanego kanału przedstawiono na planie sytuacyjnym.

2.1.7. Istniejące uzbrojenie do likwidacji.

Ze względu na kolizję projektowanym kolektorem deszczowym do likwidacji (usunięcia z ziemi przyjęto):

- przepust betonowy Ø0,30m o długości L=7,0m wraz z przyczółkami,
- przepust betonowy Ø0,20m o długości L=12,4m wraz z przyczółkami,
- kanał deszczowy betonowy Ø0,50m o długości L=7,8m

2.1.8. Odtworzenie nawierzchni.

Zgodnie z załącznikiem nr 8 w granicach pasów drogowych należących do Gminy Dobra po wykonaniu robót montażowych należy odtworzyć nawierzchnię do stanu pierwotnego. Istniejąca nawierzchniowa została opisana na profilach podłużnych.

Istniejącą nawierzchnię należy odtworzyć wg następującego przekroju konstrukcyjnego:

Miejsce naruszenia istniejącej nawierzchni z płyt betonowych:

- żelbetonowa płyta drogowa pełna 300x150 cm
- 5 cm podsypka cementowo -piaskowa 1:4
- 10 cm kruszywa łamane #0/31,5 mm stabilizowane mechanicznie - średnia grubość

Budowa kanalizacji deszczowej, zbiornika retencyjnego ZB4 z urządzeniami do podczyszczania wód deszczowych przy ul. Rozmarynowej oraz remont Rzeki Bukowej od zbiornika do ul. Modrej wraz z przebudową kolidującego uzbrojenia na terenie Bezrzecza I Szczecina.

- istniejąca podbudowa
- podłoże gruntowe grupy nośności G1,

Miejsce naruszenia konstrukcji jezdni z kostki betonowej:

- 8 cm kostka betonowa szara,
- 3 cm podsypka cementowo -pisakowa 1:4,
- 20 cm kruszywo łamane 0/32 (podbudowa),
- 20 cm piasek średni (warstwa odcinająca),

Miejsce naruszenia konstrukcji jezdni z płyt drogowych typu Jomb:

- warstwa 12 cm podbudowy z kruszywa naturalnego, łamanego stabilizowanego mechanicznie frakcji 2/32,5,
- warstwa odsączająca Pr (piasek gruby),
- płyta drogowa typu Jomb uzupełniona kruszywem naturalnym, łamanym (kliniec) frakcji 2/32,5 mm,

Wykopy zagęszczać warstwowo do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $Is=1$ potwierdzone protokołem zagęszczenia, trasę przebiegu sieci zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami. W tym celu należy wykonać oraz zatwierdzić projekt czasowej organizacji ruchu na czas prowadzenia robót drogowych.

2.1.9. Zbiornik retencyjny – wylot WI10.

Z uwagi na kolizję istniejącego kanału melioracyjnego Ø0,20m ze studzienką KG9 należy go przełożyć na odcinku $L=9m$. Na kanale na załamaniach jego trasy wykonać studzienki z PVC Ø425mm (wg pkt 2.1.4.– 2 szt.). W pobliżu wylotu WI10 na długości 15,0m projektuje się przesunięcie istniejącego rowu melioracyjnego oraz wyprofilowanie skarp ze spadkiem 1:1,5. Skarpę rowu przy wylocie zabrukować kamieniem polnym Ø8–12cm na podbudowie z betonu o grubości 10cm. Dno rowu umocnić na odcinku 1,5m płytami wielootworowymi 75x50x12,5cm na geotkaninie 40kN/m.

Lokalizację rowu pokazano na rys. nr 1.

2.2. WYTYCZNE WYKONANIA ROBÓT DLA SIECI WOD-KAN.

2.2.1. Roboty ziemne.

Na całej długości projektowanego uzbrojenia przewiduje się wykonanie wykopów częściowo ręcznie i częściowo mechanicznie. Będą to wykopy o ścianach pionowych umocnionych.

Wykopy ręczne wykonać należy na odcinkach zbliżeń do istniejącego uzbrojenia podziemnego. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby wykonać podwieszenie w sposób zapewniający ich ciągłą eksploatację i bezpieczeństwo pracujących w wykopie ludzi.

W przypadku napotkania niezainwentaryzowanych przewodów podziemnych ten fakt zgłosić odpowiednim użytkownikom przewodu. Z właścicielem kolidujących przewodów należy każdorazowo uzgodnić ich obejście lub przełożenie.

Ze względu na warunki gruntowe wzdłuż trasy projektowanych kanałów deszczowych zaprojektowano następujący typy posadowienia:

- posadowienie na warstwie podsypki z piasku średniego o grubości po zagęszczeniu $h=30\text{cm}$ zagęszczonej do stopnia zagęszczenia $ID>0,40\%$

- posadowienie na warstwie podsypki z piasku średniego o grubości po zagęszczeniu $h=15\text{cm}$ zagęszczonej do stopnia zagęszczenia $ID>0,40\%$

Szczegółowo rozwiązanie posadowienia kanałów pokazano na profilach podłużnych.

Zasypkę kanałów prowadzić należy etapami:

I. Wykonanie warstwy ochronnej o wysokości 30 cm ponad wierzch przewodu z piasku średnioziarnistego lub grubego dobrze uziarnionego wg PN-86/B-02480 "Grunty budowlane" z wyłączeniem odcinków na złączach.

Zagęszczenie tej warstwy powinno być przeprowadzone z zachowaniem szczególnej ostrożności. 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 przewodu należy wykonać warstwami. Grubość ubijanej warstwy nie powinna przekraczać 15cm.

Po próbie szczelności wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń kanału.

II. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej wykonać piaskiem drobnym i średnim - warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem każdej warstwy zasypowej do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,95$. Pod drogami zasypkę wykonać warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem każdej warstwy zasypowej do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 1,0$ zgodnie z normą PN-S-02205:1998 „Drogi samochodowe - Roboty ziemne – Wymagania i badania.”.

W przypadku, gdy zalegające grunty rodzime pozwalają na dogęszczenie ich do podanych wskaźników można je wykorzystać do wykonania zasyпки, po usunięciu frakcji spoistych, organicznych i gruzu. Szczegółowo rozwiązanie zasyпки kanałów pokazano na profilach podłużnych.

Zagęszczanie zasyпки wykonać należy pod nadzorem geologa potwierdzającego uzyskanie przez każdą warstwę wymaganego stopnia zagęszczenia.

Całość robót ziemnych prowadzić zgodnie z normą Geotechnika.Roboty Ziemne.Wymagania ogólne PN-B-06050 i normą "Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych" PN-B-10736 oraz z instrukcją montażową układania w gruncie rurociągów rurociągów dostarczonych przez producentów rur.

2.2.2. Roboty montażowe.

Rurociągi i kanały układać należy w suchych i zabezpieczonych wykopach. Do budowy stosować rury z materiału podanego w opisie o wskazanej klasie wytrzymałości .Podczas transportu rur, ich montażu, przygotowania podłoża, dokonywania prób i zasyпки należy spełniać wymogi instrukcji montażowej układania w gruncie rurociągów dostarczonych przez producentów rur. Badania i odbiór końcowy prowadzić należy zgodnie z normą PN-B-10725.1997 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania oraz normą normą PN-EN 1610 "Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych".

2.3. ODWODNIENIE WYKOPÓW NA CZAS BUDOWY.

2.3.1. Analiza warunków gruntowo-wodnych i wybór sposobu odwodnienia.

Szczegółowa analiza warunków lokalnych takich jak:

- miąższość warstwy wodonośnej w stosunku do dna wykopu
- usytuowanie wykopu w stosunku do istniejącej zabudowy i istniejącego uzbrojenia

Budowa kanalizacji deszczowej, zbiornika retencyjnego ZB4 z urządzeniami do podczyszczania wód deszczowych przy ul. Rozmarynowej oraz remont Rzeki Bukowej od zbiornika do ul. Modrej wraz z przebudową kolidującego uzbrojenia na terenie Bezzrecza I Szczecina.

podziemnego

głębokość posadowienia kanałów wykazała, że konieczne będzie zastosowanie odwodnienia wgłębnego przy pomocy instalacji igłofiltrowej natomiast na odcinkach występowania sączyń zastosowanie odwodnienia powierzchniowego (pompowanie z dna wykopu pompą zatapialną).

Przyjęto współczynnik filtracji:

- dla deluwialnych piasków drobnych $k = 2.0 \text{ m/d}$
- dla rzecznych piasków drobnych $k = 5.0 \text{ m/d}$
- dla wodnolodowcowych żwirów $k = 25.0 \text{ m/d}$.

Warunki gruntowo-wodne tras projektowanego uzbrojenia zostały szczegółowo opisane w dokumentacji geotechnicznej.

2.3.2. Opis projektowanego odwodnienia.

Powyższe uwarunkowania wymagają przyjęcia technologii robót polegającej na wykonywaniu krótkich odcinków kanałów i ich sukcesywnym zasypywaniu. Długości odcinka obliczeniowego przyjęto 20,0m a liczbę zestawów jaką będzie dysponował wykonawca przyjęto - 2 zestawy. Na odcinkach podlegających odwodnieniu projektuje się wykonanie wykopu o ścianach pionowych umocnionych, przy którym zostaną zabite igłofiltry oraz montaż rurociągów ssących. Ściankę szczelną należy zabijać obustronnie przy warunku aby górny poziom brusów był minimum 50cm nad zwierciadłem wody gruntowej.

Na odcinkach podlegających odwodnieniu projektuje się wykonanie wykopu o ścianach pionowych, przy którym zostaną zabite igłofiltry oraz montaż rurociągów ssących.

Projektuje się zastosowanie rurociągów aluminiowych na połączenia szybkozłączne (będące na wyposażeniu zestawu IgE – 81) Ø133mm. Dobór pomp i wymiarowanie rurociągów zaleca się przeprowadzać na przepływy zwiększone w stosunku do obliczeniowych o ok. 50%.

Prędkości przepływów w rurociągach nie powinny przekraczać:

- w rurociągach ssawnych – 1,0m/s
- w rurociągach tłocznych – 2,0m/s

W celu zabezpieczenia nieprzerwanej pracy pomp i urządzeń odwadniających wskazane jest zapewnienie zaopatrzenie w energię elektryczną z dwóch źródeł zasilania. Podstawowa rezerwa sprzętu i instalacji powinna wynosić 40 – 60%, natomiast rezerwa w postaci dodatkowych agregatów pompowych powinna wynosić około 30%. Wszelkie istotne zmiany w projekcie odwodnienia powinny być wprowadzane w uzgodnieniu z projektantem w ramach nadzoru autorskiego.

2.3.3. Obliczenia hydrauliczne odwodnienia.

Dopływ wody do wykopu (wykop lądowy, dla odcinka 20m):

$$Q = \frac{1.36 \times k \times S_o \times (2H_o - S_o)}{\lg R/r_o} \quad (\text{m}^3/\text{d})$$

gdzie:

Q - dopływ do wykopu

k - średni współczynnik filtracji

S_o - wymagane obniżenie zwierciadła wody gruntowej

H_o - miąższość strefy czynnej

R - promień depresji

r_o - promień "wielkiej" studni

2.3.4. Odwodnienie - igłofiltry.

Przyjęto igłofiltry obustronnie zapuszczane o rozstawie co 0,5 oraz 1,0m

Odcinki objęte odwodnieniem igłofiltrami zamieszczono w poniższej tabeli:

| L.p. | Numer odcinka | Rodzaj odwodnienia | Długość odcinka [L] ilość igłofiltrów [n] | Dopływ do wykopu na odcinku 20m [Q] | Czas pompowania* |
|------------------------------|---------------------------|--|---|---|---------------------|
| KANALIZACJA DESZCZOWA | | | | | |
| 1. | KG17 - Td7 | Instalacja igłofiltrowa 1-piętrowa o rozstawie co 1,0m | L=48,9m n=98szt | 12 m3/d | 235mg |
| 2. | KG15 - KG19 | Instalacja igłofiltrowa 1-piętrowa o rozstawie co 1,0m | L=41,4m n=83szt | 12 m3/d | 199mg |
| 3. | KG17 – D15 KG17 – Zd19 | Instalacja igłofiltrowa 1-piętrowa o rozstawie co 1,0m | L=6,3m, n=14szt L=13,7m, n=28szt | 7 m3/d 9 m3/d | 23mg 50mg |

*uwzględniono prędkość obniżania i podnoszenia lustra wody

Głębokość zabicia instalacji igłofiltrowej do 4m.

Całkowita ilość igłofiltrów wynosi 209 szt.

Poszczególne odcinki przewidziane do odwodnienia pokazano na profilach podłużnych.

2.3.5 Odwodnienie liniowe (pompowanie bezpośrednie).

W miejscach występowania sączeń przyjęto pompowanie bezpośrednie z dna wykopów pompą zatapialną zlokalizowaną w tymczasowych studzienkach zbiorczych Ø0,80m rozmieszczonych co 20,0m. Czas pracy pompowania bezpośredniego przyjęto wstępnie w ilości 8 m-g na dzień roboczy.

| L.p. | Numer odcinka | Rodzaj odwodnienia | Długość odcinka [L] ilość igłofiltrów [n] | Czas pompowania |
|------------------------------|-------------------|---|---|-----------------|
| KANALIZACJA DESZCZOWA | | | | |
| 1. | KG6+42m - KG8 | Pompowanie bezpośrednie z dna wykopu | L=61,5m | 25mg |
| 2. | KG7 – D8 | Pompowanie bezpośrednie z dna wykopu | L=10m | 4mg |
| 3. | KG7 - D13 | Pompowanie bezpośrednie z dna wykopu | L=7,5m | 3mg |
| 4. | Zd21 - D17 - KG20 | Pompowanie bezpośrednie z dna wykopu | L=32,9m | 14mg |

Budowa kanalizacji deszczowej, zbiornika retencyjnego ZB4 z urządzeniami do podczyszczania wód deszczowych przy ul. Rozmarynowej oraz remont Rzeki Bukowej od zbiornika do ul. Modrej wraz z przebudową kolidującego uzbrojenia na terenie Bezzrecza I Szczecina.

Całkowity czas pompowania dla rurociągu tłocznego wynosi 46mg
Ilość tymczasowych studzienek zbiorczych 7 szt.

2.3.6. Pompowanie rezerwowe

Pompowanie rezerwowe należy przyjąć w wysokości 33% czasu pompowania.

Igłofiltry – $507 \times 33\% = 167 \text{ mg}$

Pompowanie bezpośrednie – $46 \times 33\% = 15 \text{ mg}$

2.3.7. Odprowadzenie wody

Projektuje się odprowadzenie wody rurociągami tłocznymi stalowymi kołnierzowymi fi150mm do wykonanej kanalizacji deszczowej.

Łączną długość rurociągów tłocznych wynosi 100m.

2.3.8. Uwagi dla wykonawcy.

Prace odwodnieniowe należy przeprowadzać w okresie bezdeszczowym (suchym), kiedy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na najniższym poziomie.

W czasie wpłukiwania igłofiltrów należy zwrócić uwagę na miejsca w których w podłożu projektowanych kanałów w nasypach niekontrolowanych występują duże ilości cegły, kamieni, żużla i innych odpadków budowlanych oraz na istniejące uzbrojenie podziemne. Igłofiltry należy zabijać około 1,0m poniżej projektowanego obniżenia zwierciadła wody gruntowej.

W przypadku napotkania trudności z wpłukiwaniem igłofiltrów należy zamiennie odwadniać wykopy bezpośrednio pompami o odpowiedniej wydajności.

Czas pracy urządzeń odwadniających jest uzależniony od czasu wykonywania obiektów. Projektant może określić jedynie orientacyjny czas odwodnienia początkowego (wyprzedzającego prace budowlane) i czas odwodnienia końcowego (przywrócenie pierwotnego poziomu wody gruntowej). Czasy te podyktowane są zabezpieczeniem gruntu przed m. in. zjawiskiem sufozji.

Projektant przewiduje, że wykonawca rozpocznie odwodnienie igłofiltrami o rozstawie igieł większym niż projektowany (obliczeniowy) pod warunkiem uzyskania efektu odwodnienia.

Projektant zaleca wykonywanie odwodnienia w sposób ciągły tj.:

nie należy wyłączać instalacji igłofiltrowej nawet na okres kiedy nie są prowadzone prace związane z wykonaniem projektowanej kanalizacji,

podczas wykonywania „pierwszego” odcinka projektowanej kanalizacji deszczowej (około 20m), na którym już zainstalowana jest instalacja igłofiltrowa, należy przewidzieć wpłukiwanie igłofiltrów na następnym odcinku w celu uniknięcia wahań poziomu wód gruntowych związanych z odwodnieniem początkowym i odwodnieniem końcowym.

Projektant podkreśla, iż poziomy zwierciadła wód gruntowych mogą ulec wahaniom w miarę prowadzenia prac budowlanych. Czas pracy urządzeń odwadniających powinien być rozliczany na podstawie wpisów do dziennika pracy sprzętu.

W trakcie prowadzenia robót odwodnieniowych należy na bieżąco kontrolować budynki i obiekty, w rejonie których prowadzone jest odwodnienie i w przypadku jakichkolwiek zmian niezwłocznie przerwać odwodnienie i poinformować o zaistniałym fakcie inspektora nadzoru i projektanta. W przypadkach stwierdzenia rys, pęknięć ścian istniejących budynków przed przystąpieniem do robót odwodnieniowych należy opracować dokumentację fotograficzną tych budynków, a w przypadkach szczególnych dokonać oceny stanu technicznego budynków.