



FIRMA PROJEKTOWO-BUDOWLANA

70-764 Szczecin
ul. Bat. Chłopskich 37/43
70-765 Szczecin 18
Skr. pocztowa 69

„AR-tech”

Rok założenia 1992

70-764 Szczecin
tel./fax (091) 469 30 34
tel.kom. 0502 634 199

NIP 852-107-15-38

Konto: Bank PEKAO S.A./O Szczecin Nr 11001513-172101-2301-111-0

Tom/egz. IV/2

Egzemplarz	URZĘDU	NADZORU BUDOWLANEGO	INWESTORA	WYKONAWCY	ARCHIWALNY
------------	--------	---------------------	------------------	-----------	------------

FAZA **Projekt wykonawczy**
WERSJA **A**
DATA 11.2019r.

INWESTOR	Gmina Barwice ul. Zwycięzców 22, 78-460 Barwice
KONTRAKT	Przebudowa dróg/ulic Małej z włączeniem do drogi wojewódzkiej Nr 172 oraz Ogrodowej w Barwicach.
OBIEKT	Przebudowa dróg/ulic Małej z włączeniem do drogi wojewódzkiej Nr 172 oraz Ogrodowej w Barwicach.
TYTUŁ TOMU	Kanalizacja deszczowa.
Kategoria obiektu budowlanego	➤ kategoria XXV – drogi, ➤ kategoria XXVI – sieci elektroenergetyczne, wodociągowe, kanalizacyjne.
Numery działek	Obręb ewidencyjny 03 Barwice: Nr 303/1, 344/9, 345, 411, 449/14, 449/15 i obręb ewidencyjny 05 Barwice: Nr 38/8, 39, 345, 40.

PROJEKTOWAŁ	Imię i nazwisko,	Numer upr./spec.	Podpis
Autor projektu	mgr inż. Andrzej Rychlicki	upr. Nr 224/Sz/82 w specjalności instalacyjno - inżynierskiej w zakresie sieci wodociągowo-kanalizacyjnej	
	mgr inż. Andrzej Rychlicki	upr. Nr 224/Sz/82 w specjalności instalacyjno - inżynierskiej w zakresie sieci wodociągowo-kanalizacyjnej	
OPRACOWAŁ	Imię i nazwisko,	Numer upr./spec.	Podpis
SPRAWDZIŁ	Imię i nazwisko,	Numer upr./spec	Podpis
	mgr inż. Jakub Biskupski	upr. Nr WKP/0149/POOS/11 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	

KOMPLEKSOWE PROJEKTOWANIE OBIEKTÓW: budownictwo ogólne, ujęcia i stacje uzdatniania wody, pompownie, hydrofornie, drogi i uzbrojenie terenu, zieleń, geologia

Zawartość opracowania.

I. Część opisowa.	2
1. Metryka Projektu.	2
1.1. Przedmiot inwestycji.	2
1.2. Adres obiektu budowlanego.	2
1.3. Nazwa inwestora i adres.	2
1.4. Jednostka projektująca.	2
1.5. Imię i nazwisko autora (głównego) projektanta.	2
2. Podstawy formalne opracowania:	2
3. Wykorzystane materiały.	2
4. Przedmiot i zakres opracowania (ogólna charakterystyka inwestycji).	3
5. Warunki gruntowo-wodne.	3
5.1. Zakres prac.	3
5.2. Budowa geologiczna i warunki wodne.	3
5.3. Warunki geotechniczne.	3
5.4. Wnioski.	4
6. Opis projektowanego rozwiązania.	4
6.1. Przebieg trasy i posadowienie.	4
6.2. Uzbrojenie kanalizacji deszczowej.	5
6.3. Materiały zastosowane w kanalizacji.	6
7. Technologia wykonawstwa robót.	7
7.1. Roboty ziemne.	7
7.2. Roboty montażowe.	8
7.3. Odwodnienie wykopów.	9
7.4. Odtworzenie nawierzchni ulic.	9
8. Zalecenia dla wykonawcy robót i inwestora.	10
9. Wykaz załączników.	11

II. Część graficzna.

Nr rysunku	Treść	Skala
1.	2.	3.
1.	Projekt zagospodarowania terenu – plansza uzbrojenia	1:500
2.	Profile kanalizacji deszczowej	1:100/500
3.	Schemat studzienki kanalizacji deszczowej	-
4.	Schemat włączenia na trójnik	-
5.	Schemat wpustu ulicznego z osadnikiem	-

I. Część opisowa.

1. Metryka Projektu.

1.1. Przedmiot inwestycji.

Nazwa przedsięwzięcia: Przebudowa dróg/ulic Małej z włączeniem do drogi wojewódzkiej Nr 172 oraz Ogrodowej w Barwicach.

Nazwa opracowania: Przebudowa dróg/ulic Małej z włączeniem do drogi wojewódzkiej Nr 172 oraz Ogrodowej w Barwicach. **Kanalizacja deszczowa. Projekt wykonawczy.**

1.2. Adres obiektu budowlanego.

Barwice: ulica Mała, Ogrodowa.

1.3. Nazwa inwestora i adres.

Gmina Barwice,
78-460 Barwice, ul.Zwycięzców 22.

1.4. Jednostka projektująca.

„AR-tech” Firma Projektowo-Budowlana Andrzej Rychlicki
ul.Batalionów Chłopskich 37/43, 70-764 Szczecin.

1.5. Imię i nazwisko autora (głównego) projektanta.

mgr inż. Andrzej Rychlicki, nr upr. 224/Sz/82.

2. Podstawy formalne opracowania:

- umowa z Gminą Barwice na wykonanie dokumentacji,
- mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych w skali 1: 500,
- opinia o geotechnicznych warunkach posadowienia,
- warunki techniczne projektowania,
- normy branżowe i państwowe, wytyczne,
- pomiary - pomiary inwentaryzacyjne wykonane przez zespół Projektanta,
- wizje lokalne w terenie,
- wypis z rejestru gruntów,
- normy, wytyczne,
- projekty branżowe.

3. Wykorzystane materiały.

W opracowaniu wykorzystano następujące materiały:

1. Warunki techniczne projektowania.
2. Plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:500. Mapa sytuacyjno-wysokościowa w postaci numerycznej w skali 1:500 wykonał „GEODEX” Spółka z o.o., Plac Wolności 8/1, 78-400 Szczecinek.
3. Projekty branżowe.
4. W ramach umowy została wykonana „Opinia geotechniczna dla projektu drogi i sieci kanalizacji deszczowej na ul.Małej Ogrodowej w m-ści Barwice” przez Zakład Projektowo-Handlowy GEOLOG Koszalin, listopad 2019.

Kanalizacja deszczowa. Projekt wykonawczy.

4. Przedmiot i zakres opracowania (ogólna charakterystyka inwestycji).

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy dla m.Barwice, ulica Mała i Ogrodowa polegający na:

1. wykonanie odwodnienia korpusu drogowego, budowa kanalizacji grawitacyjnej deszczowej.

Projektowana sieć kanalizacji będzie włączona do istniejącej studzienki:

- w ulicy Małej - oznaczonej symbolem KD1 (istniejąca), na kanale Ø0,30 m. Na terenie osiedla istnieje lokalna kanalizacja deszczowa.

Projektowana sieć poprawi stan techniczny miejskiej sieci kanalizacji deszczowej i sposób odprowadzenia wód deszczowych i roztopowych z korpusu drogi.

5. Warunki gruntowo-wodne.

W ramach umowy została wykonana „Opinia geotechniczna dla projektu drogi i sieci kanalizacji deszczowej na ul.Małej Ogrodowej w m-ści Barwice” przez Zakład Projektowo-Handlowy GEOLOG Koszalin, listopad 2019.

5.1. Zakres prac.

W ramach prac polowych, wzdłuż przebudowywanej drogi wykonano 6 otworów badawczych do głębokości 3,0 m. Zakres prac, a więc lokalizacja i głębokość otworów, został ustalony ze zleceniodawcą (jednostka projektowa).

5.2. Budowa geologiczna i warunki wodne.

Pod względem geomorfologicznym jest to fragment wysoczyzny morenowej. W podłożu, do zbadanej głębokości 3,0 m, stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych wieku holocenijskiego i plejstocenijskiego.

Otwory nr 1 – 3 wykonano w istniejącej drodze o nawierzchni z bruku, nr 4 i 6 w poboczu dróg, natomiast punkt nr 5 zlokalizowano w miejscu nowoprojektowanej drogi. W większości otworów holocen reprezentowany jest więc przez utwory pochodzenia antropogenicznego – nasypy piaszczyste, piaszczysto-gruzowe lub z nasypy piaszczysto próchniczne (duża ilość części próchnicznych – gleby), których miąższość waha się w miejscach wierceń w granicach od 0,7 (otwór nr 3) do 2,5 m (otwór nr 6 w skarpie). W miejscu punktu nr 5 teren nie był zmieniany, w związku z czym od góry zalega ~0,5 m warstwa rodzimej aluwialnej gleby.

Plejstocen jest wykształcony w postaci głębszych glin i piasków gliniastych oraz piasków drobnych. Są to utwory akumulacji lodowcowej i wodnolodowcowej, które nie zostały przewiercone.

Wodę gruntową nawiercono jedynie w otworach nr 1 i 6 w obrębie nawodnionych piasków drobnych. Są to wody o charakterze swobodnym lub lekko naporowym (warstwą napinającą są słabiej przepuszczalne nasypy). W pozostałych otworach wodę stwierdzono w postaci sączeń na stropie gruntów spoistych lub z laminacji piasków w ich obrębie. Obraz warunków wodnych odnosi się do okresu wierceń i może ulegać okresowym zmianom w zależności od opadów atmosferycznych i pory roku. Ustabilizowane zwierciadło, zmierzone po zakończeniu wierceń, układało się w otworach nr 1, 3 i 6 na głębokościach od 1,0 do 2,5 m. W otworach nr 2, 4 i 5 natrafiono jedynie na słabe sączenia. Przewiduje się wahania zwierciadła w granicach ± 0,5 m.

5.3. Warunki geotechniczne.

Występujące w podłożu grunty zaliczono do 3 warstw geotechnicznych, o zbliżonych cechach fizyko-mechanicznych. Z podziału wyłączono niekontrolowane nasypy, ze względu na ich zmienny skład i chaotyczne ułożenie cząstek. Wyszczególniono następujące warstwy:

- **warstwa geotechniczna Ia** obejmująca sypanie piaski drobne, występujące w stanie średniozagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $ID(n) = 0,50$;

Kanalizacja deszczowa. Projekt wykonawczy.

- **warstwa geotechniczna Ib** obejmująca sypkie piaski średnie w otworze nr 3 (nasyp budowlany), występujące w stanie średniozagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $ID(n) = 0,50$;
- **warstwa geotechniczna II** obejmująca spoiste gliny i mało spoiste piaski gliniaste, występujące w stanie plastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $IL(n) = 0,35$. Grunty tej warstwy należą do grupy konsolidacyjnej B według normy PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli”.

5.4. Wnioski.

- ✓ • W świetle rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27.04.2012 r., poz. 463), na badanym terenie występują proste warunki gruntowe, natomiast projektowaną drogę i sieć kanalizacji deszczowej, proponuje się zaliczyć do obiektów pierwszej kategorii geotechnicznej.
- ✓ • Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. (Dz. U. 2016, poz. 124), występujące w rejonie projektowanej drogi grunty sklasyfikowano pod względem wysadzinowości następująco:
 - grunty nasypowe i gleba nie zostały ujęte w rozporządzeniu, jednak biorąc pod uwagę ich skład można przyjąć następujący podział:
 - niekontrolowane nasypy z dużą zawartością próchnicy (z glebą) oraz rodzima gleba – wysadzinowe,
 - niekontrolowane nasypy piaszczysto-gruzowe – wątpliwe,
 - piaski drobne i średnie (warstwy Ia i Ib) – niewysadzinowe,
 - plastyczne gliny i piaski gliniaste (warstwa II) – bardzo wysadzinowe.
 - Zgodnie z rozporządzeniem warunki wodne wzdłuż projektowanej drogi są przeciętne (właściwe zwierciadło znajduje się na głębokości od 1,0 do 2,0 m) lub dobre (zwierciadło znajduje się na głębokości $>2,0$ m). Przyjmując zatem, że niweleta drogi nie ulegnie dużej zmianie, biorąc pod uwagę wysadzinowość podłoża w strefie przemarzania i warunki wodne, grupę nośności podłoża sklasyfikowano jako:
 - G1 – w rejonie otworów nr 5 i 6,
 - G2 – w rejonie otworu nr 1 i 4,
 - G3 – w rejonie otworów nr 2 i 3.
 - Zgodnie z rozporządzeniem konstrukcje podatne i półsztywne należy wykonywać na podłożu zaszeregowanym do grupy G1. O sposobie doprowadzenia do takiego stanu zadecyduje projektant branży drogowej.
 - Z podłoża należy bezwzględnie usunąć przypowierzchniową glebę (rodzimą i nasypaną).
- ✓ • Opracowanie dotyczy miejsca wykonania wierceń. Nie wyklucza się, że warunki gruntowe lokalnie mogą odbiegać od opisanych. Dlatego dno wykopu należy poddać dokładnym oględzinom na etapie prowadzenia prac ziemnych.
- ✓ • Projektowanie ewentualnych posadowień bezpośrednich i związane z tym obliczenia statyczne można wykonać zgodnie z normą PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli”. Przy wyznaczaniu wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych należy przyjmować bardziej niekorzystną wartość współczynnika materiałowego γ_m tj. zapewniającego większe bezpieczeństwo budowli. Zgodnie z p. 3.3.4.

6. Opis projektowanego rozwiązania.

6.1. Przebieg trasy i posadowienie.

Przebieg projektowanego uzbrojenia: kanalizacji deszczowej i kabli energetycznych – oświetleniowych przedstawiono w „Projekcie zagospodarowania terenu”, zamieszczono też współrzędne geodezyjne [x] i [y].

Kanalizacja deszczowa. Projekt wykonawczy.

Posadowienie:

- dna kanałów grawitacyjnych - patrz rys. Nr 2. [$h_{\min} = 1.35$ m ppt., $h_{\max} = 2,20$ m ppt.]

Spadki:

- kanałów grawitacyjnych - patrz rys. Nr 2. [$i_{\min} = 0.15\%$, $i_{\max} = 10,79\%$].

Sieć kanalizacji deszczowej i przykanaliki układać na rzędnej projektowanej.

6.2. Uzbrojenie kanalizacji deszczowej.

Na projektowanej sieci kanalizacyjnej występuje uzbrojenie:

- studzienki kanalizacyjne rewizyjne,
- wpusty deszczowe uliczne osadzone na studzienkach osadnikowych,
- wpusty deszczowe uliczne krawężnikowe osadzone na studzienkach osadnikowych.

Prefabrykowane studzienki na sieciach wykonać o średnicy $D=1200$ mm.

Studnie kanalizacyjne:

Należy stosować zgodnie z PN-EN 1917, w systemie prefabrykowanym, betonowe, żelbetowe, łączone na uszczelnienie z gumy syntetycznej. System musi składać się z elementów takich jak: kręgi betonowe, elementy przejściowe, płyty nastudzienne, (bez zwężek), fundamenty z wykonanymi fabrycznie kinetami betonowymi lub z cegły pełnej klinkierowej i z przejściami szczelnymi dla rur kanalizacyjnych; pierścienie dystansowe betonowe lub z tworzyw sztucznych pod zwieńczenie studni. System z betonu klasy min. C35/45, nasiąkliwość poniżej 6%, mrozoodporny (F-50). Kręgi betonowe i fundamenty powinny być wyposażone fabrycznie w stopnie złączowe.

Każdą studnię wyposażyć we właz. Regulację włazów wykonać za pomocą pierścieni z betonu lub tworzywa sztucznego. Przejścia rur przez ściany studzienek wykonać jako szczelne, tj. zabetonowane przejścia szczelne podczas etapu produkcji tych studni. Szczelność połączeń zapewniona przy ciśnieniu 50 kPa. Dennicę studzienki należy wykonać jako monolityczną (jeden etap produkcji). Wysokość kinety równa średnicy maksymalnego otworu przyłączanej rury. Minimalna wysokość kręgów nadbudowy równa 500 mm. Przykrycie studzienek kanalizacyjnych typową płytą pokrywową o minimalnej wytrzymałości na obciążenie pionowe 300 kN. Beton o minimalnej klasie wytrzymałości na ściskanie w elementach i w kinecie C40/50, nasiąkliwość betonu poniżej 5%.

Wszystkie poszczególne elementy studzienek, łączyć na uszczelki gumowe wg EN 681-1 z materiału EPDM lub SBR.

Studzienki DN1200, winny być produkowane w oparciu o aprobatę techniczną / krajową ocenę techniczną IBDiM. Rozmieszczenie studzienek zgodnie z dokumentacją projektową.

Przejścia rur przez ściany studzienek wykonać jako szczelne, tj. zabetonowane przejścia szczelne podczas etapu produkcji tych studni. Nie dopuszcza się wiercenia w ścianach dennic i montażu przejść szczelnych poprzez ich wklejanie. W celu poprawnego zabetonowania przejść szczelnych, ściany dennic winny być prostopadłe do osi kolektora głównego.

Parametry elementów studzienek kanalizacyjnych:

- dennicę studzienki należy wykonać jako monolityczną (jeden etap produkcji), przejścia przez ściany studni kanalizacyjnych muszą być szczelne i elastyczne,
- wysokość kinety równa średnicy maksymalnego otworu przyłączanej rury,
- szerokość ścian dennic, w miejscu włączenia kolektora głównego:
 - studzienki DN1200: szerokość ścian min. 1020mm +/- 20mm
- przykrycie studzienek kanalizacyjnych – żelbetowa płyta pokrywowa o minimalnej wytrzymałości na obciążenia pionowe 300 kN,
- drabinka włazowa, powlekana, odpowiadająca wymaganiom normy PN-EN 13101.

Parametry i właściwości elementów studzienek:

- Szczelność połączeń zapewniona przy ciśnieniu: 50 kPa

Kanalizacja deszczowa. Projekt wykonawczy.

- Beton o minimalnej klasie wytrzymałości na ściskanie w elementach i w kiniecie: $\geq C40/50$
- Nasiąkliwość betonu poniżej: $\leq 5\%$
- Klasa ekspozycji betonu dla elementów zwieńczających, nie mniejsza niż: XC4, XA3 wg PN-EN 206
- Klasa ekspozycji betonu dla pozostałych elementów studzienek, nie mniejsza niż: XC1, XA3 wg PN-EN 206

Uzbrojenie kanalizacji deszczowej stanowiąc będą studnie kanalizacyjne prefabrykowane, szczelne, z elementów betonowych w średnicach: DN1200. Wszystkie poszczególne elementy studzienek, łączyć na uszczelki gumowe wg EN 681-1 z materiału EPDM lub SBR. Studzienki DN1200 winny być produkowane w oparciu normie PN-EN 1917. Rozmieszczenie studzienki zgodnie z dokumentacją projektową.

Zwieńczenia studni.

Zwieńczenia studni wykonywać zgodnie z PN-EN 124 z żeliwa szarego, sferoidalnego lub z wypełnieniem betonowym, z wkładką wygłuszającą. Stosować beton klasy min. C35/45 (beton zgodny z normą PN-EN 206-1). Średnica pokrywy wjazdu min. \varnothing 670 mm. Głębokość osadzenia pokrywy wjazdu w korpusie min. 50 mm, wysokość wjazdu 150 ± 10 mm.

Wymagana deklaracja zgodności z normą j w.

Właz ozn. EN 124 zgodny z normą PN-93/H-74124 (PZPN-EN-124, EN-124:2000) – „Zwieńczenie studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowane w nawierzchni użytkowanych przez pojazdy i pieszych. Zasady konstrukcji, badania typu i znakowanie”.

Na studzienkach należy zamontować włazy ożebrowane:

- właz kanałowy klasy DOWo600 /PN-87/H-74051/02/-w ciągach ulicznych, [klasa 400 kN].

Studnie betonowe z wpustami ulicznymi.

Osadnik należy projektować z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych, w tym element z otworem i przejściem szczelnym dla podłączenia przyłącza; beton klasy min. C35/45, nasiąkliwości max. 4%, mrozoodporny. Średnica wewnętrzna osadnika min. 450 mm.

Wpusty krawężnikowe i wpusty z osadnikiem - maksymalna głębokość 2,5 m p.p.t., w tym osadniki o głębokości min. 0,5 m.

W celu odwodnienia nawierzchni jezdni zaprojektowano wpusty uliczne z osadnikami głębokości 0,50 m krawężnikowe, podłączone do studzienek kanalizacyjnych lub włączone na trójnik pod kątem 45° łuk 45° usytuowanych na projektowanych kanałach deszczowych.

Wpust winien być wykonany jako monolityczny na całej wysokości, bez łączeń, a podstawa wpustu winna być fabrycznie poszerzona w podstawie, gwarantując jednocześnie stabilność przy układaniu na podłożu w wykopie.

Należy stosować kratki zgodnie z PN-EN 124 z żeliwa szarego, sferoidalnego lub z polimerobetonu. Głębokość osadzenia kratki wpustu w korpusie min. 50mm.

Wpusty uliczne bez kołnierzowe z jednej strony do zabudowy przy krawężniku, klasy D400 o wymiarach 620x420mm mocowane na zamek, montować na studzienkach betonowych min. DN450 mm.

Studnie kanalizacyjne muszą spełniać wymogi normy PN-B-10729:1999 oraz PN-EN 1610:2002.

Parametry i właściwości elementów studzienek:

- szczelność połączeń zapewniona przy ciśnieniu: 50 kPa
- beton o minimalnej klasie wytrzymałości na ściskanie: min. C35/45
- nasiąkliwość betonu: $\leq 5\%$
- klasa ekspozycji betonu w elementach studni: X0, XC4, XD3, XF1, XA1
- stopień wodoszczelności betonu: W12.

Należy zastosować trzy wpusty krawężnikowe ozn. KD5.2., KD6.2., KD7.2. - żeliwo sferoidalne Klasy C 250, Zamknięcie kłap sprężystym elementem blokującym (SEB) PN-EN 124.

6.3. Materiały zastosowane w kanalizacji.

Kanalizacja deszczowa. Projekt wykonawczy.

Łączna długość projektowanych kanałów deszczowych i sanitarnych wynosi **483,52 m**.

Zestawienie długości i średnic przedstawiono w tabeli:

Lp.	Wyszczególnienie	Długość [m]
		Łącznie
1	2	3
1.	Kanalizacja deszczowa	
	Ø 0.20 m rury PVC	50,03
	Ø 0.30 m rury PVC	433,49
	RAZEM	483,52

Na odgałęzieniach i sieciach zewnętrznych kanalizacyjnych należy stosować rury z:

- **PVC-U**, rury i kształtki o połączeniach kielichowych (rury posiadają uszczelki Sewer-Lock trwale mocowane w kielichu rury w trakcie procesu produkcyjnego. Kształtki posiadają uszczelki wargowe), o powierzchni zewnętrznej gładkiej, o jednorodnej strukturze ścianki rur i kształtek, o sztywności obwodowej nominalnej min. 8 kN/m².

Przejścia szczelne rur przez studnie kanalizacyjne betonowe, żelbetowe wykonać za pomocą króćców do wbudowania w studnię.

Uwaga! Ze względu na niewielkie zagłębienie kanalizacji deszczowej należy zastosować rury o sztywności obwodowej 12 kN/m². Dodatkowo rury te należy obsypać piaskiem i żwirem i dokładnie zagęścić.

7. Technologia wykonawstwa robót.

7.1. Roboty ziemne.

Wykopy przewiduje się wykonać sposobem ręcznym /30 %/, i mechanicznym /70 %/ liniowe o pionowych ścianach, umocnione.

Tam, gdzie jest to niezbędne, wykopy powinny być umocnione zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami (w szczególności PN-B-06050:1999, PN-B-10736:1997) i sztuką budowlaną tak, aby zapobiec ewentualnym ruchom i osunięciom ziemi, które mogłyby spowodować zmniejszenie szerokości wykopu, wywołać obrażenia ciała personelu lub opóźnienia prowadzonych prac albo narazić na szwank instalacje doprowadzające media, konstrukcje czy nawierzchnie dróg.

Umocnienia należy odpowiednio utrzymywać aż do czasu, gdy stan wykonania prac będzie wystarczająco zaawansowany, by umocnienia mogły być usunięte chyba, że Inżynier podejmie decyzję o ich pozostawieniu.

Wykopy ze ścianami pionowymi o głębokości większej niż 1 m należy zabezpieczyć przy pomocy obudowy (deskowania) elementami drewnianymi lub stalowymi, z pełnym szalowaniem. Wykopy należy zabezpieczyć odpowiednimi barierami ochronnymi oraz oznaczyć stosownymi znakami ostrzegawczymi, oświetleniem i chorągiewkami.

W rejonie występowania uzbrojenia podziemnego roboty ziemne należy wykonać systemem ręcznym. Na odcinkach wolnych od uzbrojenia wykopy mogą być wykonane sprzętem mechanicznym.

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.

W czasie wykonywania prac ziemnych należy zwrócić uwagę na istniejące uzbrojenie podziemne oraz drzewa. W przypadku napotkania niezainwentaryzowanego uzbrojenia należy powiadomić właściwego użytkownika oraz zabezpieczyć przed ewentualnym uszkodzeniem.

Całość robót ziemnych prowadzić zgodnie z normami:

- PN-B-06050 - Roboty ziemne,
- PN-B-10736: 1997 - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych, a montaż rurociągów zgodnie z instrukcją montażową układania w gruncie rurociągów dostarczonych przez producentów rur.

Kanalizacja deszczowa. Projekt wykonawczy.

- Wykonywania robót ziemnych związanych z realizacją robót drogowych powinno w szczególności spełniać wymagania podane w PN-S-02205:1998.

Zасыpywanie wykopów należy wykonywać warstwami.

Zасыpkę wykonuje się poprzez wymianę gruntu z uwzględnieniem gruntu miejscowego zagęszczonego w pasie drogowym zgodnie z wytycznymi zarządcy drogi.

Przy robotach mechanicznych i ręcznych należy przestrzegać zaleceń i przepisów w sprawie BHP zawartych w Rozporządzeniu MBiPMB Nr 73 z dnia 1972.03.22 /Dz.U. Nr 13 z dnia 1972.04.10/.

W zależności od rodzaju gruntu występujący w poziomie posadowienia, kanały i rurociągi należy:

- ułożyć bezpośrednio na gruncie rodzimym – podłoże naturalne.

7.2. Roboty montażowe.

Roboty montażowe należy prowadzić w gotowym i odwodnionym wykopie.

Całość robót montażowych przewodów kanalizacyjnych oraz szczelność kanałów wykonać wg normy PN-84/B-10735 „Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”

Przewody układane w wykopie otwartym wykonać na podsypce z piasku średnioziarnistego gr. 15 cm. Podsypkę zagęścić do $JD \geq 0.50$ i uformować na $\alpha = 90^\circ$ dla zapewnienia dobrego przylegania rur do podłoża. Rury powinny przylegać do podłoża na całej długości na minimum 1/4 obwodu.

W przypadku gdy rurociąg posiada mniejsze przykrycie niż 1.2 m. należy go ocieplić warstwą żużla zabezpieczonego od góry papą założoną na zakład.

Kanalizację należy montować zgodnie z wydaną przez producenta rur instrukcją montażową.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu I_s nie może być mniejszy niż wynika to z głębokości ułożenia przewodu, typu konstrukcji ziemnej, kategorii ruchu i powinien wynosić:

- w pasie drogowym do $I_s \geq 1,0$
- poza drogami $I_s \geq 0,95$.

W przypadku napotkania niezainwentaryzowanych przewodów podziemnych należy ten fakt zgłosić odpowiednim użytkownikom przewodów i powiadomić projektanta.

Roboty wykonać zgodnie z normami PN-B-83/10736, PN-B-06050 i PN-EN 1610 oraz z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych (COBRIT INSTAL zeszyt 9).

Uwaga: w przypadku kolizji (skrzyżowań) z istniejącym uzbrojeniem o dużej sztywności wzdłużnej, którego rzędne nie zostały określone w dokumentacji a przebiegającym w płaszczyznach układania projektowanych sieci należy je odpowiednio zabezpieczyć i powiadomić projektanta oraz właściciela uzbrojenia.

WARUNKI TECHNICZNE UKŁADANIA RUR Z TWORZYW SZTUCZNYCH

- układane rury muszą odpowiadać normom,
- przykrycie powinno mieścić się w granicach 1.0 - 6.0 m, zgodnie z "Instrukcją", jeżeli odbywa się jakikolwiek ruch uliczny. Niestety ze względu na ukształtowanie terenu i zagłębienie istniejącej sieci kanalizacji deszczowej część kanalizacji deszczowej zaprojektowano na głębokości 0,55-1,30 poniżej terenu. Przy tak niewielkim przykryciu należy zastosować rury PVC-U lite o sztywności obwodowej 12kPa (12SN). Rury te należy obsypać żwirem i piaskiem i dobrze zagęścić.
- zalecana zasypka z materiału ziarnistego /piasek, żwir/ o max. 15% pozostałości na sicie $d=0.75$ mm,
- w zasypce znajdującej się bezpośrednio wokół rury wielkości kamieni nie powinna przekraczać 10% nominalnej średnicy rury, lecz nigdy nie powinna być większa niż 30 mm,
- stopień zagęszczenia zależy od warunków obciążenia, ale zawsze mieści się w przedziale 85=95% zmodyfikowanej wartości Proctora. Dla standartowych wartości Proctora odpowiadające im stopnie zagęszczenia niespoistego gruntu mieszczą się w granicach 88- 93%.,
- w przypadku gruboziarnistego i jednoziarnistego materiału, takiego jak np. żwir rzeczny, wymagania dotyczące zagęszczania są mniejsze tzn. wymagane jest tylko zasypanie warstwowe,
- aby uniknąć osiadania gruntu pod drogami zasypkę należy zagęścić do 90% zmodyfikowanej wartości Proctora,
- pozostałe wypełnienie można wykonać z gruntu rodzimego, o ile wielkość cząstek nie przekracza 300 mm,

Kanalizacja deszczowa. Projekt wykonawczy.

- spełnienie powyższych wymagań spowoduje, że dopuszczalne ugięcia względne rury nie przekroczy dopuszczalnych wartości.

Badanie szczelności.

Badanie szczelności należy wykonać zgodnie z PN-EN 1610:2002

Próba na eksfiltrację wody z przewodu.

Próbie ciśnienia wykonać wg PN-EN 1610:2002 metoda „W”. Próbę wykonać na odcinkach pomiędzy studzienkami rewizyjnymi. Przed wykonaniem próby należy zastabilizować przewody tj. wykonać obsypkę i częściowo przykryć (min 20 cm ponad wierzch rury). Złącza na rurach, jak i na połączeniach ze studzienkami lub przyłączami pozostawić nie zasypane. Ponadto należy zabezpieczyć wszystkie otwory podparciem i zakorkować.

Celem przeprowadzenia próby należy:

- zamknąć kanały przy pomocy specjalnie wyposażonych w króćce z zaworami korków mechanicznych lub worków pneumatycznych,
- przewód napełniać wodą grawitacyjnie, ze studzienki od dołu kanału do poziomu terenu ale tak by wartość ciśnienia mierzona w koronie rury zawierała się w zakresie min. 10 kPa i max 50 kPa,
- przeznaczony do badania odcinek kanalizacji pozostawić napełniony przez 1h na czas stabilizacji,
- czas próby powinien wynosić 30 min z tolerancją +/- 1 min,
- poprzez uzupełnianie poziomu wody, ciśnienie powinno być utrzymywane w tolerancji 1 kPa w stosunku do wartości próbnej.

Dla zadanego w podanym wyżej zakresie ciśnienia próbnego należy mierzyć i zapisywać dodana ilość wody oraz jej poziom podczas procesu kontroli,

Warunki próby są spełnione wtedy, gdy dodana ilość wody nie przekracza podanych mniej ilości:

- 0,15 dm³/m² w czasie 30 min. dla kanałów,
- 0,20 dm³/m² w czasie 30 min. dla kanałów włącznie ze studniami kanalizacyjnymi,

Po wykonaniu prób złącza zabezpieczyć odpowiednią obsypką piaskową.

Dopuszcza się wykonanie próby ciśnienia metodą „L” wg PN-EN 1610:2002.

Próba na infiltrację.

Przeprowadzona wcześniej próba na eksfiltrację wody z przewodu jest gwarancją szczelności i świadczy o zabezpieczeniu przed infiltracją. Próbę należy wykonać tylko w przypadku stwierdzenia obecności wody gruntowej powyżej posadowienia dna kanału. Próbę wykonać na całkowicie wykonanej sieci, przyjmując dopuszczalną ilość wody z infiltracji zgodnie z PN-B-10735.

W przypadku **napotkania niezainwentaryzowanych przewodów podziemnych** należy ten **fakt zgłosić odpowiednim użytkownikom przewodów i powiadomić projektanta.**

Roboty wykonać zgodnie z normami PN-B-83/10736, PN-B-06050 i PN-EN 1610 oraz z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych (COBRIT INSTAL zeszyt 9).

7.3. Odwodnienie wykopów.

W lokalnych warunkach, w przypadku występowania wysokich poziomów wód gruntowych nad dnami wykopów, odwodnienie wykopów liniowych dokonywane będzie przy użyciu igłofiltrów lub powierzchniowo.

Odprowadzenie wód do istniejącej kanalizacji deszczowej.

Odwodnienie nie wytworzy leja depresji poza granice terenu przedmiotowej inwestycji.

7.4. Odtworzenie nawierzchni ulic.

Drogi w których projektowane jest nowe uzbrojenie będą wykonane w całości jako nowe w ramach niniejszej inwestycji.

Kanalizacja deszczowa. Projekt wykonawczy.

8. Zalecenia dla wykonawcy robót i inwestora.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zgłosić poszczególnym użytkownikom uzbrojenia podziemnego o terminie prowadzenia robót i potrzebie zabezpieczenia nadzoru z ich strony na czas wykonywania robót ziemnych. Ze względu na konieczność zapewnienia dojazdu do poszczególnych posesji dla pojazdów służb uprzywilejowanych jak: Pogotowie Ratunkowe i Straż Pożarna oraz umożliwienie odbioru odpadów komunalnych, jak i zapewnienie bezpieczeństwa pobliskich budynków w sąsiedztwie wykopów, należy zapewnić nadzór nad realizacją robót przez ww. jednostki i szybkie dokonywanie odbiorów robót wraz z kompleksowym przekazaniem do eksploatacji użytkownikowi w krótkich wydzielonych odcinkach sieci wraz z odgałęzieniami.

Całość robót należy wykonać zgodnie z opracowaną dokumentacją oraz zgodnie z wymogami zawartego Kontraktu i warunkami zawartymi w decyzjach zatwierdzających projekty, w warunkach technicznych podłączeń i protokołami uzgodnień stanowiącymi załączniki do projektu budowlanego i wykonawczego oraz zgodnie ze sztuką budowlaną wykonywania poszczególnych robót.

Teren po zakończeniu robót należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

Zobowiązuje się Wykonawcę, przed rozpoczęciem robót ziemnych do zapewnienia geodezyjnego wytyczenia punktów osnowy geodezyjnej podlegającej ochronie przez uprawnioną jednostkę wykonawstwa geodezyjnego. Po ich wytyczeniu należy je oznaczyć, poprzez ogrodzenie barierkami ochronnymi w promieniu 3.0 m od osi punktu podlegającego ochronie.

Wszelkie ewentualne uszkodzenia przewodów obcych w czasie prowadzenia robót należy bezzwłocznie zgłosić właściwemu użytkownikowi tych przewodów.

Roboty prowadzić zgodnie z instrukcją producentów rur.

Napotkane kolizje z istniejącym uzbrojeniem rozwiązywane będą sukcesywnie w ramach nadzoru autorskiego.

Odgałęzienia do posesji należy zakończyć korkami (zaślepkami).

Na trasie projektowanego uzbrojenia podziemnego nie występuje kolizja z istniejącym drzewostanem i krzewami.

W miejscach zbliżeń do drzew i krzewów wszelkie roboty należy wykonać ręcznie z zachowaniem maksymalnej liczby korzeni. Całość robót przy ww. zbliżeniach należy wykonać przy spełnieniu pozostałych warunków wykonania, zawartych w ustawie o ochronie przyrody z dnia 16.04.2004r. (Dz.U. Nr 92, poz. 880 późn. zm.). Zgodnie z art. 82 ust.1 roboty ziemne w pobliżu drzew i krzewów mogą być prowadzone wyłącznie w sposób najmniej szkodzący drzewom i krzewom.

W przypadku konieczności przeprowadzania w rejonie drzew i krzewów prac związanych z układaniem projektowanego uzbrojenia należy:

1. Prace ziemne w rejonie drzew i krzewów wykonywać ręcznie w formie wykopów wąskoprzestrzennych, czyli jedynie na niezbędną szerokość lub podkopów z zastosowaniem rury okładzinowej bezpośrednio pod drzewem i krzewem-głównym układem korzeniowym. Dotyczy to przede wszystkim ścian wykopu od strony drzewa i krzewu.
2. W trakcie odkrywania korzeni należy zabezpieczyć je przed skałeczeniami i stratą wody.
3. Nie można dopuszczać do przesuszania warstwy gleby, w której znajdują się korzenie od strony pnia drzew i krzewów.

Wytyczne wykonania i odbioru robót.

- Prace wykonać zgodnie z warunkami wykonania i odbioru, robót zwracając uwagę na bezpieczeństwo pracy – Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 9 – Warunki Techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych.
- Prace należy prowadzić zgodnie z normą: PB-B-06050:1999 – Roboty ziemne. Wymagania ogólne, PB-B-10736:1999 – Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.
- W przypadku skrzyżowania z kablami elektroenergetycznymi należy stosować normy PN-76/E-05125 i PN-E-05100-1/98. Przy zbliżeniu, kolizji z kablami elektroenergetycznymi prace ziemne prowadzić ręcznie. W przypadkach koniecznych stosować na kablach dzielone rury osłonowe, dwudzielne, z dodaniem 0,5 m rury po obu stronach kabla. Prace zabezpieczające należy wykonać po wyłączeniu kabli spod napięcia i pod nadzorem ich właścicieli.

Kanalizacja deszczowa. Projekt wykonawczy.

- W przypadku skrzyżowania z kablami telekomunikacyjnymi należy stosować normę ZN-96 TPSA-004. Prace zabezpieczające należy wykonać pod nadzorem ich właścicieli.
- Sieć winna być poddana inwentaryzacji geodezyjnej, przed zasypaniem wykopu.
- Montaż i układanie rurociągów wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur.
- Przy odbiorze sieci należy sprawdzić: jakość użytych materiałów, staranność wykonanych połączeń, wymiary, rzędne, prostolinijność osi w planie oraz przeprowadzić próby szczelności.
- W przypadku wystąpienia nieprzewidzianych problemów realizacyjnych w trakcie wykonywania robót, decyzje o sposobie ich rozwiązania będą podejmowane w ramach nadzoru autorskiego.
- Wszelkie napotkane w trakcie robót niezainwentaryzowane podziemne uzbrojenie terenu, natychmiast zgłosić Inspektorowi Nadzoru.
- Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów używane w Dokumentacji Projektowej służą określeniu standardu wykonania i określeniu właściwości oraz wymogów technicznych dla założonych rozwiązań. Dopuszcza się stosowanie zamiennych rozwiązań oraz zamiennych materiałów innych producentów pod warunkiem: spełnienia tych samych lub wyższych parametrów technicznych materiałów i urządzeń oraz przedstawienia rozwiązań zamiennych na piśmie z podaniem opisu rozwiązań, danych technicznych, atestów, dopuszczeń do stosowania i uzyskania pisemnej akceptacji projektanta i zamawiającego na zastosowanie rozwiązań.
- Wszystkie prace wykonać zgodnie z wytycznymi UM Barwice.

Opracował: Andrzej Rychlicki

9. Wykaz załączników.

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW I DOKUMENTÓW

1.	Uzgodnienie wydane przez Gminę Barwice z dnia 2019-12-06., znak IOŚ.271.1.20.2019.	
2.	Schemat studni kanalizacyjnej dla załącznika Nr 3 i 4.	
3.	Zestawienie projektowanych studni.	
4.	Zestawienie projektowanych włączeń.	
5.	Zestawienie wpustów kanalizacji deszczowej.	
6.	Zestawienie trójników.	
7.	Zestawienie projektowanych współrzędnych.	