

PROJEKT WYKONAWCZY

Inwestor zastępczy: **Poznańskie Inwestycje Miejskie Sp. z o.o.**
Pl. Wiosny Ludów 2
61-831 Poznań




Nazwa inwestycji: **Budowa ul. Miłosza na odcinku od ul. Literackiej do torów kolejowych (wszystkie branże) wraz z budową kanału deszczowego w ul. Stachury**

Nazwa projektu: **PROJEKT KANALIZACJI DESZCZOWEJ**

Branża: **sanitarna**

Nr rej. projektu: **11/2021**

EGZ. Nr

ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	NUMER UPRAWNIEN BUDOWLANYCH I SPECJALNOŚĆ	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Katarzyna Pszczółkowska	WKP/0089/POOS/03 <i>do projektowania bez ograniczeń w specjalności sanitarnej</i>	Branża sanitarna	14.01.2022	
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Grzegorz Padurski	WKP/0138/POOS/04 <i>do projektowania bez ograniczeń w specjalności sanitarnej</i>	Branża sanitarna	14.01.2022	
DYREKTOR	mgr inż. Julian Kaluba	68/87/Pw		14.01.2022	

SPIS

CZĘŚĆ OPISOWA

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. Plan sytuacyjny
2. Profile podłużne rurociągów
3. Studzienka rewizyjna - schemat montażowy
4. Studzienka ściekowa - schemat montażowy
5. Schemat wypełnienia wykopu dla rur PP
6. Podłączenie do istniejącej studni

I. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania.

Niniejsze opracowanie zostało wykonane na podstawie zamówienia publicznego dla Poznańskich Inwestycji Miejskich z siedzibą: pl. Wiosny Ludów 2; 61-831 Poznań, które są pełnomocnikiem i inwestorem zastępczym dla Zarządcy Drogi – Prezydenta Miasta Poznania.

Materiały wyjściowe:

- Projekt budowlany
- Aktualizowana mapa zasadnicza do celów projektowych
- Wytyczne funkcjonalno-użytkowe inwestora
- Badania geotechniczne gruntu
- Projekt branży drogowej
- Uchwała nr XX/258/VI/2011 Rady Miasta Poznania z dnia 8 listopada 2011r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla terenów w rejonie ulic Biskupińskiej i L. Tolstoja w Poznaniu,
- Uchwała nr XXII/190/V/2007 Rady Miasta Poznania z dnia 25 września 2007 r. sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla terenów w rejonie ulic L. Tolstoja i T. Boya-Żeleńskiego w Poznaniu,
- Uchwała nr XXV/231/V/2007 Rady Miasta Poznania z dnia 06 listopada 2007 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla terenów w rejonie ulic Literackiej i Horacego w Poznaniu,
- Wizja lokalna
- Wymagania ogólne w zakresie projektowania i wykonawstwa sieci wodociagowych i kanalizacyjnych oraz przyłączy wydane przez AQUANET w styczniu 2013 r.
- Standardy materiałowe sieci kanalizacyjnych w obszarze działania AQUANET wydane w sierpniu 2013 r.
- Polska Norma PN-S-02204 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
- Ustalenia z AQUANET S.A. z dnia 16.10.2018 r.
- Koncepcja kanalizacji deszczowej dla ul. Czesława Miłosza i ulic przylegających w Poznaniu opracowana przez PROSYSTEM w kwietniu 2019 r. i zaopiniowana pozytywnie przez AQUANET S.A. w dniu 21.05.2019 r.
- Obowiązujące przepisy prawne.

2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt kanalizacji deszczowej dla przewidzianej do budowy ul. Czesława Miłosza od ul. Literackiej do torów kolejowych oraz kanału deszczowego w ul. Stachury.

3. Lokalizacja.

Inwestycja zlokalizowana jest w Poznaniu na ul. Czesława Miłosza i ul. Stachury.

4. Stan istniejący.

Inwestycja usytuowana jest w Poznaniu na terenie osiedla Strzeszyn Grecki. Projektowana ulica Miłosza i Stachury posiadają zabudowę mieszkaniową jednorodzinną.

Istniejąca ul. Miłosza posiada nawierzchnię jezdni umocnioną destruktem, a przy granicy pasa drogowego występują różnego rodzaju drzewa i krzewy, natomiast ul. Stachury posiada jezdnie i ciąg pieszo-rowerowy o nawierzchni asfaltowej oraz chodnik o nawierzchni z kostki betonowej.

Istniejące uzbrojenie terenu stanowi sieć kanalizacji sanitarnej, wodociągowej, elektroenergetycznej, gazowej i teletechnicznej.

Jezdnie odwadniane są powierzchniowo.

5. Rozwiązania projektowe.

5.1 Zakres przebudowy.

Projektowana inwestycja polegać będzie na:

- budowie nawierzchni jezdni i miejsc postojowych z kostki betonowej Behaton koloru grafitowego,
- budowie nawierzchni chodników i zjazdów z kostki betonowej cegła koloru szarego,
- budowie nawierzchni skrzyżowań wyniesionych i progów zwalniających z kostki betonowej Behaton koloru czerwonego,
- budowie oświetlenia ulic,
- budowie kanalizacji deszczowej,
- wykonaniu oznakowania pionowego i poziomego,
- wycince drzew i krzewów kolidujących z inwestycją,
- budowie miejsc odpoczynku wyposażonych w ławkę z oparciem i podłokietnikami oraz dodatkowe miejsce na wózek i stojak rowerowy,

5.2 Projektowany system odwodnienia nawierzchni drogowych.

5.2.1 Zestawienie parametrów projektowanego systemu odwodnienia nawierzchni drogowych.

Projektowane nawierzchnie drogowe odwadniane będą przez sieć kanalizacji deszczowej o łącznej długości 757 m.

Projektowany system odwodnienia nawierzchni drogowych składa się z następujących elementów:

- kanały kanalizacji deszczowej o łącznej długości 700 m
- studnie rewizyjne w ilości 16 szt.
- trójniki w ilości 2 szt.
- przykanaliki w ilości 10 szt. o łącznej długości 57 m
- studzienki ściekowe w ilości 10 szt. z ulicznymi wpustami deszczowymi
- 2 regulatory przepływu ograniczający odpływ wód opadowych

5.2.2 Odbiornik ścieków deszczowych.

Planowanym odbiornikiem wód opadowych z projektowanej kanalizacji deszczowej jest istniejący kanał kanalizacji deszczowej zlokalizowany w ul. Literackiej.

5.2.3 Urządzenia podczyszczające.

Ze względu na to, że projektowana ulica jest drogą klasy D, zgodnie z obowiązującymi przepisami nie wymaga się zaprojektowania urządzeń podczyszczających wody opadowe i roztopowe, które będą odprowadzane z pasów drogowych tych ulic przed ich wprowadzeniem do odbiornika.

5.2.4 Budowle zrzutowe.

Odprowadzenie wód opadowych z projektowanej sieci kanalizacji deszczowej do istniejącej sieci kanalizacji deszczowej będzie następowało poprzez projektowaną studnię rewizyjną D-01 zlokalizowaną na istniejącym kanale kanalizacji deszczowej DN 400 mm w ul. Literackiej i istniejącą studnię rewizyjną D-istn. zlokalizowaną na istniejącym kanale kanalizacji deszczowej DN 300 mm w ul. Literackiej

5.2.5 Studzienki rewizyjne.

Zaprojektowano studnie rewizyjne betonowe składające się z komory roboczej i dna stanowiących element prefabrykowany, wykonany jako monolityczne połączenie kręgu i płyty dennej. W prefabrykowanym elemencie dna studzienki, powinno być wykonane fabrycznie wyprofilowane koryto (kineta) przeznaczone do przepływu ścieków oraz spocznik.

Wysokość kinety powinna być równa wysokości kanału. Elementy denne studni rewizyjnych powinny być wykonane na indywidualne zamówienie w zależności od ilości i średnicy kanałów przyłączeniowych oraz ich usytuowania wynikającego z projektu. Prefabrykowany element dennej studni, musi być zaopatrzone w przejście szczelne właściwe dla danego rodzaju rur kanalizacyjnych.

Wymagania dotyczące prefabrykowanych elementów betonowych studni rewizyjnych.

Produkcja i zastosowanie elementów prefabrykowanych betonowych winno być zgodne z normami:

- PN-EN197-1:2002 ze zmianą PN-EN197-1:2002/A1 wprowadzoną w styczniu 2005;
- PN-EN12620:2004 z poprawką PN-EN12620:2004/AC wprowadzoną w grudniu 2004;
- PN-EN206-1:2003;
- PN-B-03264:2002 z uzupełnieniem PN-B-03264:2002/Ap1 z grudnia 2004.

Ze względu na to, że agresywność środowiska nie przekracza klasy ekspozycji XA3 należy zastosować wyroby wykonane z betonu o cechach:

- beton klasy C 35/45 o w/c $\leq 0,45$
- cement siarczanoodporny CEM IIIA42,5 lub HSR 42,5 w ilości 360 kg/m³
- kruszywa grube łamane bazaltowe
- nasiąkliwość betonu 5%
- wodoszczelność W 10.

Elementy betonowe muszą posiadać odporność chemiczną na agresywne oddziaływanie ścieków w zakresie pH 4÷10 oraz gazów: CH₄, H₂S, CO i CO₂. Studzienki rewizyjne należy posadowić na wypoziomowanej płycie betonowej z betonu C12/15 o grubości 25 cm i o średnicy o 10 cm większej niż średnica zewnętrzna kręgu betonowego. Roboty montażowe należy wykonywać w odwodnionym wykopie, na właściwie zagęszczonej podsypce piaskowo-żwirowej grubości 15 cm. Podsypkę należy wykonać z gruntu sypanego o uziarnieniu do 16 mm i zagęścić do wskaźnika zagęszczenia I_s=1,00. Prefabrykowane elementy betonowe muszą być zaopatrzone w kształtki przyłączone właściwe dla danego rodzaju rur kanalizacyjnych. Kręgi są powinny być łączone pomiędzy sobą, za pomocą odpowiednich uszczeltek gumowych, odpornych na agresywne oddziaływanie ścieków i gazów kanałowych. Należy stosować stopnie złączowe kanałowe (klamry), dostępne w handlu jako produkt spełniający wymogi normy DIN 1212E, zabezpieczone tworzywem przed poślizgiem, rozmieszczone w pionie co 25 cm do 30 cm, w układzie drabinkowym, w odległości 15 cm od ściany studzienki. Stopnie włazowe (jako klamry) mogą być również wykonane z prętów stalowych ocynkowanych, o średnicy Ø 30 mm lub prętów stalowych, o średnicy Ø 30 mm, pokrytych tworzywem, o strukturze antypoślizgowej. Pod włazem, (ok. 10 cm), należy montować tzw. poręcz chwytą, z pręta stalowego ocynkowanego, o średnicy Ø 30 mm - w odległości 7 cm od ściany.

Studzienki rewizyjne należy wyposażyć we włazy kanałowe okrągłe, o średnicy DN 600 mm, klasy D 400 (400 kN), z korpusem z żeliwa o wysokości 140 mm i z pokrywą z wypełnieniem z betonu klasy C35/45. Do regulacji wysokości osadzenia włazu należy stosować prefabrykowane pierścienie dystansowe z betonu o parametrach takich jak podstawowe elementy studni. Dopasowanie poziomu włazu do nawierzchni przeprowadzić przez podbetonowanie betonem klasy C 35/45. Montaż elementów studni rewizyjnych należy rozpocząć od ustawienia dolnego elementu na uprzednio wykonanej podsypce zwracając uwagę na rzędną posadowienia. Wypoziomować dolną część studni. Nałożyć uszczelkę i czysty bosy koniec kręgu lub elementu dolnego, tak aby płaszczyzna wypełniona środkiem poślizgowym znajdował się u góry. Wyrównać na całym obwodzie naprężenia powstałe podczas naciągania uszczelki poprzez kilkakrotne jej pociąganie. Posmarować kielich smarem antyadhezyjnym neutralnym dla uszczelki i betonu. Następny krąg nasunąć prosto i centrycznie na dolny element. Sprawdzić czy szczelina pomiędzy zamontowanymi kręgami jest jednakowej wielkości i czy uszczelka nie jest przyciśnięta przez górny element, co świadczyłoby o nieprawidłowym montażu. Przy ewentualnym ponownym montażu zwrócić uwagę, aby uszczelka znajdowała się w wyjściowej pozycji.

ZESTAWIENIE STUDNI REWIZYJNYCH

Numer studni	Współrzędne		Średnica wewnętrzna studni	Rzędna wjazdu	Rzędna dna	Głębokość studni	Lokalizacja
	N	E					
	[m]	[m]					
D-01	5 813 635,59	6 423 180,94	1000	93,984	90,302	3,682	jezdnia
D-02	5 813 646,24	6 423 190,01	1200	93,878	90,807	3,071	chodnik
D-03	5 813 645,79	6 423 198,30	1200	93,995	91,023	2,972	chodnik
D-04	5 813 685,80	6 423 257,36	1200	94,815	91,166	3,649	chodnik
D-05	5 813 725,69	6 423 315,18	1200	95,514	91,306	4,208	chodnik
D-06	5 813 768,51	6 423 377,65	1200	95,074	91,458	3,616	chodnik
D-07	5 813 813,10	6 423 443,33	1200	93,952	91,617	2,335	chodnik
D-21	5 813 783,33	6 423 029,16	1500	94,322	90,965	3,357	chodnik
D-22	5 813 789,29	6 423 037,95	1000	94,446	91,187	3,259	chodnik
D-23	5 813 817,05	6 423 078,85	1000	94,902	91,564	3,338	jezdnia
D-24	5 813 822,12	6 423 086,33	1000	95,110	91,704	3,406	chodnik
D-25	5 813 855,60	6 423 135,67	1000	96,319	92,628	3,690	jezdnia
D-26	5 813 889,87	6 423 186,17	1000	96,330	92,953	3,377	jezdnia
D-27	5 813 918,96	6 423 229,03	1000	96,170	93,255	2,915	jezdnia
D-28	5 813 940,57	6 423 260,87	1000	96,160	93,328	2,832	jezdnia
D-29	5 813 975,09	6 423 311,73	1000	95,490	93,445	2,045	jezdnia

Nr studni	Kąt włączenia [°]			
	DN 600	DN 500	DN 300	DN 200
D-01			269,61	
D-02	232,68		106,28	
D-03	142,76			
D-04	179,51		89,95	46,54
D-05	180,18		90,44	
D-06	180,26		90,26	
D-07			90,01	148,71
D-21		216,03		249,67
				286,77
D-22		180,00		
D-23		90,00		
		180,00		
D-24		258,10		223,01
				258,10
D-25		180,00		
D-26			180,00	198,64
				239,78
D-27			180,00	195,13
				234,00
D-28			90,00	
			180,00	
D-29				198,64
				239,78

5.2.6 Trójniki.

Na projektowanym kanale kanalizacji deszczowej zaprojektowano trójniki PP SN 8, 90° służące do podłączenia projektowanych przykanalików od 2 szt. studzienek ściekowych.

5.2.7 Studzienki ściekowe.

Zaprojektowano prefabrykowane studzienki ściekowe betonowe DN 500 z osadnikiem ze szczelnym dnem o głębokości minimalnej 0,95 m.

Wymagania dotyczące prefabrykowanych elementów betonowych studzienek ściekowych.

Produkcja i zastosowanie elementów prefabrykowanych betonowych winno być zgodne z normami:

- PN-EN197-1:2002 ze zmianą PN-EN197-1:2002/A1 wprowadzoną w styczniu 2005;
- PN-EN12620:2004 z poprawką PN-EN12620:2004/AC wprowadzoną w grudniu 2004;
- PN-EN206-1:2003;
- PN-B-03264:2002 z uzupełnieniem PN-B-03264:2002/Ap1 z grudnia 2004.

Ze względu na to, że agresywność środowiska nie przekracza klasy ekspozycji XA3 należy zastosować wyroby wykonane z betonu o cechach:

- beton klasy C 35/45 o w/c $\leq 0,45$
- cement siarczanoodporny CEM IIIA42,5 lub HSR 42,5 w ilości 360 kg/m³
- kruszywa grube łamane bazaltowe
- nasiąkliwość betonu 5%
- wodoszczelność W 10.

Elementy betonowe muszą posiadać odporność chemiczną na agresywne oddziaływanie ścieków w zakresie pH 4÷10 oraz gazów: CH₄, H₂S, CO i CO₂. Roboty montażowe należy wykonywać w odwodnionym wykopie, na właściwie zagęszczonej podsypce piaskowo-żwirowej grubości 15 cm. Podsypkę należy wykonać z gruntu sypkiego o uziarnieniu do 16 mm i zagęścić do wskaźnika zagęszczenia I_s=1,00. Elementy betonowe studzienki ściekowej powinny być łączone pomiędzy sobą, za pomocą odpowiednich uszczelek gumowych, odpornych na agresywne oddziaływanie ścieków i gazów kanałowych.

W projekcie drogowym przewidziano zastosowanie krawężników wystających o wysokości 6 cm, w związku z tym nie można zastosować wpustów deszczowych krawężnikowych i krawężnikowo-jezdniowych, które wymagają zastosowania krawężników wystających o wysokości 12 cm.

Studzienki ściekowe należy wyposażać w żeliwne, kołnierzone wpusty uliczne jezdniowe typu WU1-D klasy D400, z rusztem żeliwnym o wymiarach 590x390x70 mm, mocowanym w korpusie zawiasowo. Ruszty ulicznych wpustów deszczowych należy montować na rzędnych o 1 cm niższych od projektowanych rzędnych nawierzchni drogowych. Wpusty należy ustawić na prefabrykowanym pierścieniu żelbetowym utrzymującym wpust Ø 960 mm z otworem Ø 500 mm wysokości 150 mm opartym na prefabrykowanym pierścieniu odciażającym Ø 960 mm z otworem Ø 650 mm wysokości 250 mm. Dla dostosowania położenia wpustu żeliwnego do rzędnej projektowanej dopuszcza się zastosowanie prefabrykowanych żelbetowych pierścieni regulacyjnych wykonanych. Korpus wpustu powinien być montowany tak, aby pręty rusztu były ustawione prostopadłe do krawędzi jezdni.

Włączenie przykanalików do studni rewizyjnych należy dokonać poprzez wywiercenie otworu za pomocą specjalnego urządzenia wierzącego i zastosowanie właściwych, szczelnych kształtek przyłącznych.

ZESTAWIENIE STUDNI ŚCIEKOWYCH

Numer studni	Współrzędne		Średnica wewnętrzna studni	Rzędna rusztu	Rzędna dna	Głębokość studni
	N	E				
	[m]	[m]				
W-39	5 813 783,35	6 423 031,74	500	94,235	91,875	2,360
W-40	5 813 779,45	6 423 034,39	500	94,250	91,890	2,360
W-41	5 813 821,81	6 423 088,31	500	94,992	91,582	3,410
W-42	5 813 817,20	6 423 091,44	500	94,992	92,632	2,360
W-43	5 813 891,02	6 423 190,28	500	96,244	93,884	2,360
W-44	5 813 886,40	6 423 193,41	500	96,244	93,884	2,360
W-45	5 813 920,67	6 423 233,97	500	96,065	93,705	2,360
W-46	5 813 916,05	6 423 237,10	500	96,065	93,705	2,360
W-47	5 813 976,23	6 423 315,84	500	95,380	93,020	2,360
W-48	5 813 971,61	6 423 318,98	500	95,380	93,020	2,360

5.2.8 Rurociągi.

Rurociągi kanalizacji deszczowej zaprojektowano z rur dwuciennych PP o sztywności obwodowej SN8, a w tym:

- kanały kanalizacji deszczowej DN 600 mm o długości 305,01 m
- kanały kanalizacji deszczowej DN 500 mm o długości 204,20 m
- kanały kanalizacji deszczowej DN 300 mm o długości 177,17 m
- przykanaliki DN 200 mm i w ilości 10 szt. o łącznej długości 56,64 m

Przykrycie projektowanych rurociągów wynosi od 1,20 m do 3,68 m. Zgodnie z wytycznymi określonymi przez producenta przykrycie rur PP SN8 może wynosić od 0,8 m do 6,0 m bez wykonywania obliczeń sprawdzających. Technologia montażu rur powinna być zgodna z instrukcją producenta. Rury PP muszą być układane tak, żeby podparcie ich było jednolite. Rury muszą być układane i pozostawione w takim położeniu, żeby trzymały się linii i spadków określonych w projekcie.

Rury należy układać na podsypce piaskowej grubości 15 cm wykonanej z piasku grubo-, średnio- lub drobnoziarnistego. Materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania: nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm, materiał nie może być zmrożony, nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału. Piaski pylaste mogą być użyte do tego celu, gdy będą wbudowane poniżej strefy przemarzania, przy poziomie wody gruntowej stabilizującym się co najmniej 1,0 m poniżej spodu podsypki. Podsypka piaskowa winna być zagęszczona niezwłocznie po wbudowaniu.

Zagęszczenie podłoża i podsypki winno być nie mniejsze niż 100% zmodyfikowanej próby Proctor'a. Grubość warstw i procedurę zagęszczania należy dostosować do wymaganej całkowitej grubości i posiadanego sprzętu.

Wilgotność zagęszczanej podsypki nie może odbiegać od wilgotności optymalnej o więcej niż $\pm 2\%$. Warstwa podsypki o grubości 5 cm układana bezpośrednio pod przewodem nie powinna być zagęszczana bardziej niż do stanu średniego zagęszczenia. Pozwoli to na elastyczne ułożenie przewodów przy wykonywaniu zasypek. Warstwa ta powinna zostać dogęszczona podczas zagęszczania zasypek wokół rury.

Naturalne podłoże gruntowe oraz zagęszczona podsypka powinny spełniać wymagania w zakresie wskaźnika zagęszczenia I_s oraz wtórnego modułu odkształcenia E_2 takie same jak zasyпка wykopu w miejscu wbudowania. W przypadku konieczności odwadniania podłoża na czas budowy niezbędne jest wykonanie projektu odwodnienia oraz prowadzenia tych robót w taki sposób, aby nie dopuścić do pogorszenia nośności gruntu rodzimego.

Po zmontowaniu rurociągu należy go przysypać ziemią (pozostawiając złącza odkryte), aby jej ciężar stabilizował rury przed przeprowadzeniem próby szczelności. Obsypka wokół rury należy wykonać tak, aby grunt wypełnił wykop na całej jego szerokości. Na wysokość ułożonego przewodu obsypkę należy wykonać z gruntu sypanego niewysadzinowego, takiego jak stosowany do wykonania podsypki. Zagęszczenie powinno przebiegać warstwami ręcznie lub lekkim sprzętem. Strefa ta ma największe znaczenie dla wytrzymałości przewodu i dlatego nie wolno dopuścić do wystąpienia pustych przestrzeni szczególnie w dolnej części rury, a zagęszczenie winno być nie mniejsze niż 100% zmodyfikowanej próby Proctor'a. Wykop nad rurą, 30 cm powyżej wierzchu przewodu, ale nie mniej niż na 3/4 jego średnicy zewnętrznej, należy zasypywać gruntem piaszczystym, żwirem lub pospółką o ziarnach nie większych niż 20 mm. Wymagane jest w tej strefie zagęszczenie takie jak obsypki wokół rury. Do

zagęszczania należy używać tylko sprzętu lekkiego, aby nie spowodować niezamierzonego odkształcenia lub przemieszczenia przewodu.

Podczas prac wykonawczych musi być zwrócona szczególna uwaga na zabezpieczenie rur przed przemieszczeniem się podczas wypełniania wykopu, zagęszczania gruntu i przejeżdżania ciężkiego sprzętu wykonawcy. Zasyпка winna być wznoszona równomiernie. Grunt należy zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu, warstwami, o grubości dostosowanej do posiadanego sprzętu i wilgotności zbliżonej do optymalnej w granicach $\pm 2\%$. Niedopuszczalne jest układanie gruntów w stanie upłynnionym. Dopuszczalne jest stosowanie tylko sprzętu lekkiego, aby nie spowodować odkształcenia lub przemieszczenia przewodu.

Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 1610 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”.

Zgodnie z wytycznymi ZDM w Poznaniu włączenie projektowanego kanału kanalizacji deszczowej do istniejącej studni rewizyjnej D-istn zlokalizowanej w ul. Literackiej należy wykonać metodą przewiertu.

Projektowany kanał kanalizacji deszczowej na odcinku od D-istn do D-21 należy ułożyć w stalowej rurze osłonowej przeznaczonej do technologii bezwykopowych o następujących parametrach:

- DN 450 mm,
- długość 13,50 m,
- zabezpieczenie antykorozyjne: wewnętrzna warstwa cementowa jak dla rury przewodowej, z nałożonymi na zewnątrz rury trzema warstwami powłok tworzywowych (rura oczyszczona w klasie SA2, farba podkładowa tzw. „primer”, taśma antykorozyjna polietylenowa - jako izolacja, taśma polietylenowa ochronna, mata z włókna szklanego).

W celu centrycznego prowadzenia rury przewodowej w rurze osłonowej należy zastosować płozy systemu RACI typu E/H o wysokości 41 mm. Odstęp pomiędzy płozami powinien wynosić maksymalnie 70 cm.

Końce rury osłonowej należy uszczelnić przy pomocy manszet typu "N" DN 300/450.

5.3 Roboty ziemne.

Technologia robót ziemnych powinna być zgodna z wymogami instrukcji producentów wbudowywanych materiałów i urządzeń.

Przy robotach ziemnych o głębokościach większych niż 1,0 m należy zastosować odpowiednie szalowanie ścian wykopów. Szalunki po wykonaniu robót montażowych należy demontować z równoczesnym warstwowym zagęszczeniem wykopu.

W przypadku stwierdzenia w warstwie posadowienia kanału deszczowego gruntu nienośnego należy podłoże wymienić do warstwy gruntów nośnych na piasek o wskaźniku piaszkowym $WP > 45$, wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 6$ i wskaźniku wodoprzepuszczalności $K \geq 8$ m/dobę.

Zawartość cząstek według PN-88/B-04481 powinna wynosić:

- dla frakcji $\leq 0,075$ mm < 15%,
- dla frakcji $\leq 0,020$ mm < 3%.

Wymienione warstwy gruntu należy zagęścić zgodnie z normą PN-S-02205 jak dla dróg o ruchu lekkim i średnim.

Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić:

- $Is = 1,00$ dla warstw o głębokości do 0,20 m poniżej powierzchni robót ziemnych;
- $Is = 0,97$ dla warstw o głębokości od 0,20 m do 1,2 m poniżej powierzchni robót ziemnych z wyjątkiem przekopów poprzecznych przez jezdnie;
- $Is = 0,95$ dla warstw o głębokości poniżej 1,2 m poniżej powierzchni robót ziemnych z wyjątkiem przekopów poprzecznych przez jezdnie;
- $Is = 1,00$ dla warstw do głębokości 1,2 m poniżej powierzchni robót ziemnych dla zasypek wąskoprzestrzennych przekopów poprzecznych przez jezdnie,
- $Is = 0,97$ dla warstw poniżej 1,2 m dla zasypek wąskoprzestrzennych przekopów poprzecznych przez jezdnie pod warunkiem zastosowania kruszyw dobrze zagęszczalnych

Roboty ziemne w strefie istniejącego uzbrojenia wykonywać wyłącznie ręcznie.

W przypadku, gdy grunty rodzime nie gwarantują uzyskania wymaganego stopnia zagęszczenia zasypek wykopów przewiduje się zasypanie wykopów wyłącznie piaskiem o wskaźniku piaszkowym $WP > 45$, wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 6$ i wskaźniku wodoprzepuszczalności $K \geq 8$ m/dobę. Zawartość cząstek według PN-88/B-04481 powinna wynosić:

- dla frakcji $\leq 0,075$ mm < 15%,
- dla frakcji $\leq 0,020$ mm < 3%.

Wilgotność zagęszczanego gruntu stosowanego do zasypania wykopów nie może odbiegać od wilgotności optymalnej o więcej niż $\pm 2\%$. Zasypkę wykopów należy zagęścić zgodnie z normą PN-S-02205. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić:

- $Is=1,00$ dla warstw o głębokości do 0,20 m poniżej powierzchni robót ziemnych;
- $Is=0,97$ dla warstw o głębokości od 0,20 m do 1,2 m poniżej powierzchni robót ziemnych z wyjątkiem przekopów poprzecznych przez jezdnie;
- $Is=0,95$ dla warstw o głębokości poniżej 1,2 m poniżej powierzchni robót ziemnych z wyjątkiem przekopów poprzecznych przez jezdnie;
- $Is=1,00$ dla warstw do głębokości 1,2 m poniżej powierzchni robót ziemnych dla zasyпки wąskoprzestrzennych przekopów poprzecznych przez jezdnie,
- $Is=0,97$ dla warstw poniżej 1,2 m dla zasyпки wąskoprzestrzennych przekopów poprzecznych przez jezdnie pod warunkiem zastosowania kruszyw dobrze zagęszczalnych

Wykopy należy zabezpieczyć, oznakować i oświetlić na całym odcinku wykonywanych robót.

Na czas prowadzenia robót istniejące drzewa należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

Wykonawca powinien zastosować taki sprzęt mechaniczny, który zagwarantuje nie doprowadzenie do uszkodzenia istniejącego zadrzewienia, a gdy nie jest to możliwe zobowiązany jest do wykonania robót ręcznie.

5.5. Kolizje z istniejącym uzbrojeniem podziemnym oraz istniejącymi drzewami i krzewami.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych dla ułożenia projektowanej kanalizacji deszczowej należy wykonać próbne, ręczne odkrywki istniejącego uzbrojenia, którego trasa przecina trasę projektowanej sieci kanalizacji deszczowej w celu sprawdzenia, czy nie koliduje ono sytuacyjnie lub wysokościowo z projektowaną kanalizacją deszczową. Sposób usunięcia ewentualnych kolizji projektowanej kanalizacji deszczowej z istniejącym uzbrojeniem podziemnym powinien być określony przed rozpoczęciem zasadniczych robót budowlano-montażowych.

Na czas wykonywania projektowanej kanalizacji deszczowej istniejące uzbrojenie podziemne należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem poprzez wykonanie tymczasowych podwieszeń typu lekkiego.

Istniejąca sieć telekomunikacyjna i elektroenergetyczna kolidująca z projektowaną kanalizacją deszczową zostanie przełożona w sposób zgodny z projektami branżowymi.

Drzewa i krzewy kolidujące z projektowaną kanalizacją deszczową, przewidziane do usunięcia, wskazano na planie sytuacyjnym.

Usunięcie istniejącej roślinności znajduje się w zakresie projektu zieleni stanowiącego odrębne opracowanie.

Zgodnie z uwagami ZDM do protokołu z narady koordynacyjnej uzbrojenie zlokalizowane w odległości mniejszej niż 3,0 m od nasady pni rosnących w terenie drzew i 1,5 m od obrysu skupin krzewów należy wykonać przeciskiem / przewiertem, z jednoczesną lokalizacją komór roboczych w odległości min. 3,0 m od nasady pnia drzewa i min. 1,5 m od obrysu skupiny krzewów od krawędzi wykopu.

Konieczność wykonania przecisków / przewiertów oraz ich lokalizację należy potwierdzić na budowie w porozumieniu z inspektorem d/s zieleni.

5.6 Odwodnienie technologiczne wykopów.

Podczas wykonywania badań geotechnicznych nie stwierdzono położenia zwierciadła wody powyżej dna wykopów. W przypadku wystąpienia zwierciadła wody powyżej dna wykopów podczas prowadzenia robót należy zastosować system odwadniający, który na czas prowadzenia robót ziemnych i montażowych obniży zwierciadło wód gruntowych poniżej dna wykopu tak, aby roboty montażowe odbywały się w wykopie suchym.

5.7 Uwagi końcowe.

Realizacja projektowanej kanalizacji deszczowej powinna być zgodna z warunkami technicznymi, Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi oraz Polskimi Normami i wymaganiami zawartymi w opinii ZUDP.

Zamiar realizacji sieci oraz czynności odbiorowe należy zgłosić do Zarządu Dróg Miejskich (AQUANET S.A. nie jest właścicielem kanalizacji deszczowej i nie eksploatuje kanalizacji deszczowej).