

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU WYKONAWCZEGO

Numer tomu	Tytuł tomu
PW 01	SPECYFIKACJE TECHNICZNE
PW 02	PROJEKT DROGOWY (DR)
PW 03	ODWODNIENIE- KANALIZACJA DESZCZOWA (OW)
PW 04	ODWODNIENIE- POMPOWNIĄ I RUROCIĄG TŁOCZNY (OW) -część technologiczna (04.01) -część elektryczna i automatyka (04.02)
PW 05	PRZEBUDOWA SIECI WOD-KAN-GAZ. (WK)
PW 06	PRZEBUDOWA SIECI TELETECHNICZNYCH I BUDOWA SIECI MTKK (TE)
PW 07	PRZEBUDOWA SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ I BUDOWA OŚWIETLENIA (UE)
PW 08	PROJEKT ZIELENI (ZI)
PW 09	ZABEZPIECZENIE POZIOMEJ OSNOWY (GD)
PW 10	CZASOWA ORGANIZACJA RUCHU
PW 11	DOCELOWA ORGANIZACJA RUCHU
PW 12	PRZEDMIARY ROBÓT
PW 13	KOSZTORYS INWESTORSKI
PW 14	PROJEKT ZAPLECZA BUDOWY WRAZ Z ZASILANIEM

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

- Strona tytułowa
- Zawartość projektu
- Spis załączników
- Spis rysunków
- Opis techniczny
- Rysunki

Spis załączników

L.p	Załącznik	Symbol	Data
1	Warunki techniczne wydane przez MPWIK S.A	04/7116/15/FBOU/ED	20-10-2015
2	Zapewnienie dostawy wody i odbioru ścieków oraz warunki przyłączenia do sieci wodociągowej	067870/15/FBOU/ZJ	7.01.2016
3	Opinia DZMIUW we Wrocławiu	W/B.WR-ME-4600.178.15	14.12.2015
4	Warunki techniczne wydane przez MPWIK S.A	066357/15/FBOU/ED	13.01.2016
5	Warunki przyłączenia wydane przez TAURON Dystrybucja S.A.	WP/014156/2016/O05R01T D/OWR/ONP1/MM/116.20 16/P	29.02.2016
6	Warunki odprowadzenia wód z odwodnienia wykopów wydane przez MPWIK	013242/16/FBOU/EDw	13.04.2016
7	Opinia plastyka	WAB-AA.7021.135.2016	15.04.2016

Spis rysunków

Nr rysunku	Wyszczególnienie	Skala
04/01- 01.01	Orientacja	
04/01 -01.02 ark 1/2	Plan sytuacyjny	1:500
04/01 -01.02 ark 2/2	Plan zagospodarowania terenu pompowni	1:100
04/01 -02.01	Profil podłużny rurociągu tłocznego	1: 100/500
04/01 -02.02	Profil podłużny przyłącza wodociągowego	1: 100/500
04 /01-03.01	Pompownia P i komora zasuw KZP	1:50
04/01 -03.02	Studnia rozprężna SR	1:25
04/01 -03.03	Studnia wodomierzowa SW	1:25
04/01-03.04	Schemat zabezpieczenia istniejących sieci	
04/01-03.05	Schemat ułożenia rur w wykopie	
04/01-03.06	Schemat ogrodzenia terenu pompowni	

**OPIS DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO BRANŻY SANITARNEJ
DLA ZADANIA : „BUDOWA DRÓG W REJONIE NOWO BUDOWANEJ SZKOŁY
PRZY UL. KŁODZIEJ WE WROCŁAWIU”.**

Tom 04/01-Odwodnienie-Pompownia i rurociąg tłoczny

SPIS TREŚCI:

1. CZĘŚĆ INFORMACYJNO-OGÓLNA	6
1.1 Nazwa obiektów budowlanych	6
1.2. Inwestor	6
1.3. Nazwa jednostki projektowej	6
1.4. Podstawa opracowania	6
1.5. Zakres inwestycji drogowej	6
1.6. Zakres opracowania.	7
1.7. Materiały wyjściowe	7
2. CZĘŚĆ TECHNICZNA	8
2.1. Lokalizacja inwestycji	8
2.2. Rozwiązania projektowe dla odwodnienia	8
2.3. Zakres opracowania.	9
2.4. Warunki gruntowo-wodne	9
2.5. Roboty ziemne i przygotowawcze	13
2.6. Odwodnienie wykopów	13
2.7. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia	13
2.8. Prace rozbiórkowe	14
2.9. Roboty instalacyjno- montażowe	15
2.9.1 Kanał dopływowy do pompowni	15
2.9.2 Pompownia wód deszczowych-P	15
2.9.3 Komora zasuw i pomiarowa - KZP	19
2.9.4 Rurociąg tłoczny, studnia rozprężna i kanał odpływowy do kanalizacji	22
2.9.5. Doprowadzanie wody do pompowni.	25
2.10. Ogólne warunki realizacji projektowanych sieci i obiektów	27
2.11. Wykopy- roboty ziemne	27
2.12. Warunki wykonania kanalizacji grawitacyjnej i studni kanalizacyjnych	28
2.13. Warunki wykonania kanalizacji tłocznej.	33
2.14. Warunki wykonania sieci wodociągowej.	34
2.15. Elementy zagospodarowania terenu pompowni	36
2.15.1.Ogrodzenie pompowni	36
2.15.2 Dojazd i nawierzchnia placu manewrowego	37
2.16. Szczegółowe wymagania i badania przy odbiorze sieci kanalizacji i sieci wodociągowej.	38
2.16.1. Odbiory	38
2.16.2. Przejęcie do eksploatacji	39
3. Uwagi końcowe	40
4.Wykaz norm i przepisów wykonawczych.	41

**OPIS DO PROJEKTU BRANŻY SANITARNEJ
DLA ZADANIA: „BUDOWA DRÓG W REJONIE NOWO BUDOWANEJ SZKOŁY
PRZY UL. KŁODZIEJ WE WROCŁAWIU”.**

1. CZĘŚĆ INFORMACYJNO-OGÓLNA

1.1 Nazwa obiektów budowlanych

Budowa dróg w rejonie nowo budowanej szkoły przy ul. Kłodzkiej we Wrocławiu.

1.2. Inwestor

Gmina Wrocław

Plac Nowy Targ 1/8, 50-141 Wrocław

Reprezentowana przez:

Wrocławskie Inwestycje Sp. z o.o.

Ul. Ofiar Oświęcimskich 36, 50-059 Wrocław

1.3. Nazwa jednostki projektowej

Biuro Projektów Dróg i Mostów

BBKS-PROJEKT Sp. z o.o.

ul. Ojca Beyzyma 10/1

53-204 Wrocław

tel. (0-71) 364-79-80

fax. (0-71) 364-79-90

1.4. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest umowa nr ZP/PN/03960/01/2015 z dnia 30.06.2015 zawarta pomiędzy Gminą Wrocław w imieniu i na rzecz której działają Wrocławskie Inwestycje Sp. z o.o. a Biurem Projektów Dróg i Mostów „BBKS-Projekt” Sp. z o.o.

1.5. Zakres inwestycji drogowej

W zakresie dokumentacji budowlanej i wykonawczej znajduje się budowa następujących odcinków dróg publicznych w rejonie nowo budowanej szkoły przy ul. Kłodzkiej obszar osiedla Gaj, dzielnica Krzyki we Wrocławiu :

- 1) Odcinek ul. Kukuczki od km 0+0,00 do km 0+282.27 wraz z jedną do obsługi urządzeń służących do jej odwodnienia,
- 2) Odcinek nr 1 ulicy dojazdowej przy szkole (2KDD/1) od km 0+012.13 do km 0+149.73

- 3) Odcinek nr 2 ulicy dojazdowej przy szkole (2KDD/1) od km 0+000.00 do km 0+058.00,
- 4) Odcinek ul. Kłodzkiej od km 0+000.00 do km 0+058.00,
- 5) Odcinek ul. Dzierżoniowskiej od km 0+010.46 do km 0+099.87,
- 6) Odcinek ul. Radkowskiej od km 0+012.93 do km 0+070.46.

W zakresie inwestycji jest: budowa odwodnienia, kanału technologicznego, oświetlenia projektowanych ulic, oraz budowa oświetlenia na długości istniejącej ul. 2KDD/2, ul. 3KDPR/4 i na odcinku ul. Kłodzkiej między 3KDPR/4 i 2KDD/2, na tym odcinku projektowana jest również budowa kanału technologicznego. W związku z powyższym konieczna jest także przebudowa kolizyjnej infrastruktury

1.6. Zakres opracowania.

W zakresie opracowania **Tom 04- Odwodnienie - Pompownia i rurociąg tłoczny** jest budowa pompowni wód deszczowych wraz z wszystkimi elementami związanymi z obiektem. W tomie 04/01 zawarto część technologiczną i konstrukcyjną dla budowy :

- Pompowni wód deszczowych P o wydajności 5l/s
- Komory zasuw i pomiarowej - KZP
- Rurociągu tłoczego De90 mm z PE100, SDR 17
- Studni rozprężnej SR o średnicy $\phi 1000$ mm.
- Przyłącza wodociągowego De63 mm z PE100 SDR11 dla celów technologicznych
- Studni wodomierzowej o średnicy $\phi 1200$ mm wraz z wyposażeniem
- Budowa instalacji wodociągowej De63mm rozprowadzającej wodę do celów technologicznych.
- Budowa sieci technologicznych na terenie pompowni
- Budowa ogrodzenia terenu pompowni z furtką i bramą wjazdową

Budowę wjazdu na teren pompowni, placu manewrowego ujęto w projekcie drogowym -tom 02. Elementy odwodnienia powierzchniowego - wpusty w tomie 03- Odwodnienie Kanalizacja deszczowa. Część elektryczna i projekt AKP dla pompowni w tomie 04/02.

1.7. Materiały wyjściowe

- Wizja lokalna w terenie
- Mapa geodezyjna do celów projektowych
- Materiały archiwalne MPWIK, GAZ-SYSTEM, PSG,

— Obowiązujące przepisy i normy

2. CZĘŚĆ TECHNICZNA

2.1. Lokalizacja inwestycji

Inwestycja zlokalizowana jest na osiedlu Gaj we Wrocławiu. Budowa dróg i odwodnienia realizowana będzie w oparciu o zezwolenie na realizację inwestycji drogowych.

Końcowym elementem projektowanego systemu odwodnienia będzie pompownia wód deszczowych wraz z rurociągiem tłocznym.

Pompownia zlokalizowana będzie przy ulicy Kukuczki (1KDL) na działce nr 149/8, AM 15 (zgodnie z MPZP 7ZP).

2.2. Rozwiązania projektowe dla odwodnienia

Odprowadzenie wód deszczowych z nowych dróg projektuje się poprzez wpusty deszczowe i odwodnienia liniowe wraz z przykanalikami oraz kanały zbiorcze deszczowe.

Wody opadowe z ul. Dzierżoniowskiej i Radkowskiej odprowadzone będą do istniejącej kanalizacji $\phi 315\text{mm}$. Wody opadowe z pozostałych ulic sprowadzone będą do projektowanych zbiorników retencyjnych **ZR** i pompowni wód deszczowych **P** w ulicy Kukuczki. Dalej wody opadowe za pośrednictwem kanalizacji deszczowej $\phi 400/500\text{mm}$ w ul. Strońskiej i kolektora deszczowego $\phi 1000/1200/1400/1600\text{mm}$ do rzeki Brochówki z wylotem $\phi 1600\text{mm}$ w rejonie ul. Karwińskiej. DZMIUW oraz MPWIK wyraziły zgodę na wprowadzenie do kanalizacji deszczowej w ulicy Strońskiej wód opadowych w ilości odpowiadającej naturalnemu spływowi tj około 5l/s.

Projektuje się sieć kanalizacji deszczowej $\phi 200, 250, 300, 500\text{mm}$, ze spadkiem w kierunku zbiornika i pompowni.

Wody opadowe ze zlewni kanałów KD1 i KD2 zostaną przetrzymane w dwóch zbiornikach retencyjnych **ZR**. Przed wprowadzeniem wód opadowych do zbiornika zaprojektowano osadnik pionowy **OS** o objętości $V_{cz}=6\text{m}^3$ i **SP** separator lamelowy o przepustowości 30/300l/s oraz zasuwę $\phi 500\text{ mm}$ umożliwiającą odcięcie dopływu wód deszczowych na czas prac remontowych w zbiornikach lub pompowni.

Projekt kanalizacji i zbiorników retencyjnych ujęto w tomie 03 - Odwodnienie - Kanalizacja deszczowa.

2.3. Zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt pompowni wód deszczowych wraz z wszystkimi elementami zagospodarowania niezbędnymi dla jej prawidłowego funkcjonowania.

Zakres opracowania w części technologiczno-konstrukcyjnej obejmuje:

- a) część architektoniczno-budowlaną z ogrodzeniem terenu pompowni
- b) część technologiczną
- c) część instalacyjną
- d) projekt zabezpieczenia wykopów

Zakres prac obejmuje budowę:

- pompowni wód deszczowych - o wydajności 5l/s w formie studni podziemnej o średnicy 2m, wyposażoną w pompy zatapialne do cieczy zanieczyszczonych
- komory zasuw i pomiarową o wymiarach w świetle 2x3x2,5m wraz z wyposażeniem
- rurociągu tłoczny z rur ciśnieniowych $\phi 90$ mm z PE100 SDR 17 o długości około 84,3m i
- studni rozprężnej SR o średnicy $\phi 1000$ mm
- kanału $\phi 250$ z rur PP lub PE SN8, o długości 15m odprowadzającego wody opadowe istniejącego kanału $\phi 400$ w ulicy Strońskiej.
- przyłącza wodociągowego dla celów technologicznych z rur ciśnieniowych $\phi 63$ mm z rur PE100, SDR11 o długości około 16,3 m
- Studni wodomierzowej SW o średnicy $\phi 1200$ mm
- instalacja wodociągowa z rur ciśnieniowych z rur ciśnieniowych $\phi 63$ mm z rur PE100, SDR11 doprowadzenie wody do pompowni, komory KZP i do hydrantu podziemnego $\phi 50$ mm o długości około 11m
- budowę ogrodzenia panelowego pompowni o wysokości 2 m i długości L 50.7m z bramą wjazdową o szerokości 5m i furtką o szerokości 1m.

2.4. Warunki gruntowo-wodne

Warunki gruntowe rozpoznano na podstawie „Dokumentacja geologiczno-inżynierska ...” firmę GEOSYSTEM Jacek Jastrzębski reprezentowaną przez uprawnionego geologa Pana Jacka Jastrzębskiego oraz Pana Wojciecha Jastrzębskiego, na zlecenie firmy Biuro Projektów Dróg i Mostów BBKS-PROJEKT Sp. z o.o. z siedzibą przy ul. Beyzyma 10/1 we Wrocławiu.

Teren badań położony jest w województwie dolnośląskim, powiat Miasto Wrocław, gmina Wrocław, w obrębie dzielnicy Gaj w południowej części Wrocławia w rejonie ulic Pirenejskiej, Strońskiej, Kukuczki, Piławskiej i Kłodzkiej. Pod względem fizjograficznym teren badań, (wg J. Kondrackiego), leży w obrębie mezoregionu Pradoliny Wrocławskiej, będącej częścią Niziny Śląskiej, w dolinie Środkowej Odry. Morfologia obszaru badań jest efektem morfogenezy plejstoceniowej i holoceniowej. Omawiany teren stanowi fragment wysoczyzny plejstoceniowej. Morfologicznie jest to obszar słabo zróżnicowany, leżący średnio na rzędnych 123,0 - 126,0 m n.p.m.

Budowa geologiczna

Teren badań zlokalizowany jest w obrębie glin zwałowych oraz glin zwałowych na piaskach i żwirach wodnolodowcowych dolnych stadiału maksymalnego zlodowacenia środkowopolskiego. Podłoże pod projektowaną inwestycję rozpoznano jedenastoma otworami geologiczno-inżynierskimi do głębokości od 3,00 do 10,00 m p.p.t. Na podstawie wykonanego rozpoznania stwierdzono, że w podłożu naturalnym występują warstwy zróżnicowane genetycznie i litologicznie. Na całym badanym terenie we wszystkich wykonanych otworach stwierdzono miąższą warstwę nasypów antropogenicznych występującą do głębokości od 0,60 m p.p.t. (otwór 7/3) do 2,40 m p.p.t. (otwór 9/5). Nasypy te generalnie zbudowane były z gleby, piasku próchnicznego, gruzu kamienie i cegieł. Poniżej nasypów występowały grunty rodzime wykształcone w postaci fluwioglacjalnych utworów piaszczystych reprezentowanych przez piaski grube, średnie, drobne i pylaste, które bardzo często są słabo przemyte i przechodzą w piaski gliniaste. W obrębie utworów piaszczystych lokalnie występują soczewki glin o niewielkiej miąższości (otwory 1/3, 9/5 i 11/10). W rejonie otworu 6/3, 9/5 i 10/5 rozpoznano w podłożu grunty organiczne w postaci namulów gliniastych a w rejonie otworu 8/5 łyły pylaste które mogą pochodzić z lokalnych zastoisk. Jednak ze względu na odległości pomiędzy otworami, ich głębokość oraz stosunkowo zmienne warunki gruntowe panujące w podłożu, trudno jednoznacznie określić ich genezę. Głębsze podłoże (poniżej piasków fluwioglacjalnych) w rejonie otworu 11/10 budują twardoplastyczne szare gliny morenowe. Zostały one rozpoznane tylko w jednym otworze więc nie można jednoznacznie stwierdzić, że na podobnej głębokości występują one na całym terenie badań. Tym bardziej, że w otworach archiwalnych wykorzystanych do opracowania „Projektu robót geologicznych ...”

zlokalizowanych w okolicach nasypu kolejowego, gliny te nie zostały nawiercone do głębokości 10,00 m p.p.t.

Warunki hydrogeologiczne

Na badanym terenie występują wody piętra czwartorzędowego, trzeciorzędowego oraz triasowego. Triasowe piętro wodonośne obejmuje poziom wodonośny wapienia muszlowego i pstrego piaskowca, z których znaczenie użytkowe dla eksploatacji wód posiada jedynie poziom wapienia muszlowego. Trzeciorzędowy poziom wodonośny ma znaczenie użytkowe i związany jest z występowaniem izolowanych warstw i soczew piaszczystych i piaszczysto-pyłowatych w obrębie iłów, w stropowych partiach miocenu górnego. Poziom ten nie jest jednolity i tworzy kilka rozczłonkowanych poziomów, wchodzących w skład wielowarstwowego systemu o zmiennych miąższościach.

Czwartorzędowy poziom wodonośny wiąże się z obszarami pradoliny Odry, gdzie wody występują w utworach piaszczystych i żwirowych wieku plejstocénskiego i holocénskiego, w pięciu strefach głębokościowych. Poziomy wodonośne tworzą osady kopalnych dolin, piaski i żwiry fluwioglacjalne oraz osady rzeczne. Osady piaszczyste tarasów zalewowych w dolinie Odry tworzą ciągłe poziomy wodonośne o znacznym rozprzestrzenieniu i zmiennych miąższościach. Niejednokrotnie utwory wodonośne izolowane są od powierzchni terenu słabo przepuszczalnymi namułami.

Na podstawie dokumentacji archiwalnych badań geologicznych przeprowadzonych w rejonie projektowanych prac geologicznych wynika, że wody gruntowe związane są z nawodnionymi piaskami i żwirami wodnolodowcowymi. W utworach tych stwierdzono generalnie swobodne zwierciadło wody na głębokości 1,40 – 1,70 m p.p.t.

Badania hydrogeologiczne wykonane w marcu 2016 roku dotyczą jedynie czwartorzędowego zwierciadła wód podziemnych. Zwierciadło wód podziemnych ma charakter naporowy (sporadycznie swobodny). Wody podziemne zostały nawiercone na głębokości około 1,90 – 3,30 m p.p.t. i stabilizowały się na głębokości około 1,00 – 2,90 m p.p.t. to jest na rzędnych 122,09 – 122,65 m n.p.m. Ze względu na stosunkowo suchy okres oraz długie okresy bezopadowe, zmierzony poziom zwierciadła wód gruntowych należy przyjąć jako poziom niski. Poziom stabilizacji zwierciadła wód gruntowych może się wahać nawet o 0,80 m. Poziom wód gruntowych będzie zależny od długości i intensywności opadów atmosferycznych lub wiosennych roztopów.

PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ
DLA ZADANIA: "BUDOWA DRÓG PUBLICZNYCH W REJONIE NOWO BUDOWANEJ
SZKOŁY PRZY UL. KŁODZIEJ WE WROCŁAWIU"

Warstwę wodonośną tworzą piaski grube, średnie i drobne oraz piaski gliniaste. W obrębie tych utworów mogą znajdować się przewarstwienia gruntów słabiej przemytych.

Szczegółowe zestawienie pomiarów zwierciadła wody podziemnej przedstawiono poniżej w tabeli.

Nazwa otworu	Rzędna otworu [m n.p.m.]	Zwierciadło wody		Rzędna zwierciadła ustabilizowanego [m n.p.m.]	Rodzaj zwierciadła
		nawiercone	ustabilizowane		
		[m p.p.t.]	[m p.p.t.]		
1/3	123,84	2,00	1,38	122,46	Naporowe
2/3	123,52	1,90	1,00	122,52	Naporowe
3/3	123,88	1,90	1,60	122,28	Naporowe
4/3	125,39	2,90	2,90	122,49	Swobodne
5/3	124,41	2,30	2,20	122,21	Naporowe
6/3	124,36	-	-	-	-
7/3	125,18	-	-	-	-
8/5	124,68	-	-	-	-
9/5	124,05	3,30	1,40	122,65	Naporowe
10/5	123,29	2,00	1,20	122,09	Naporowe
11/10	123,50	2,80	1,40	122,10	Naporowe

W ocenie własności hydrogeologicznych różnych rodzajów utworów wykorzystano przede wszystkim zależność ich od składu granulometrycznego gruntu. Skład granulometryczny określono metodą analizy sitowej. Wyniki analiz granulometrycznych posłużyły do konstrukcji krzywych uziarnienia oraz obliczenia współczynnika filtracji wzorem empirycznym. Z wielu wzorów podawanych w literaturze wybrano tzw. wzór USBCS „amerykański” jako najbardziej uniwersalny.

$$k = 0.0036 d_{20}^{2.3} \quad [\text{m/s}]$$

gdzie:

d – średnica ziaren, która wraz z mniejszymi stanowi wagowo 20 % składu gruntu.

Dla piasków gorzej przemytych (piasków gliniastych i pylastych) współczynniki filtracji wahają się od około 0,15 m/d do 4,00 m/d. Dla piasków lepiej przemytych współczynniki te wahają się od około 9,00 – 15,00 m/d (dla piasków średnich) oraz około 25,00 m/d (dla piasków grubych).

Badania agresywności wód podziemnych w stosunku do betonu i żelazobetonu, występujących na analizowanym terenie przeprowadzono w laboratorium Geotest s. c. przy ul. Poznańskiej 21 – 23 we Wrocławiu. Badania przeprowadzono na jednej reprezentatywnej próbce wody gruntowej pobranej z otworze 11/10 z głębokości 3,00 m p.p.t. Przeprowadzone badania wykazały, że wody podziemne występujące na dokumentowanym terenie wykazują

środowisko chemiczne o średniej agresywności siarczanowej XA2 w stosunku do betonu i żelbetu wg PN-EN 206-1:2003.

2.5. Roboty ziemne i przygotowawcze

Usytuowanie projektowanych obiektów pokazano na planie zagospodarowania terenu pompowni. Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wytyczyć w terenie trasę projektowanych sieci kanalizacyjnych i usytuowanie obiektów na terenie pompowni oraz skontrolować ich przebieg względem osi układu drogowego oraz wytyczyć przebieg istniejącego uzbrojenia w porozumieniu z jego właścicielem. Trasowanie sieci powinien przeprowadzić uprawniony geodeta Wykonawcy zgodnie ze współrzędnymi określonymi w układzie współrzędnych geodezyjnych podanymi na profilach podłużnych kanałów. Podstawą wytyczenia obiektów są współrzędne geodezyjne podane na planie zagospodarowania.

2.6. Odwodnienie wykopów

Prace przy budowie sieci i obiektów należy prowadzić wykorzystując odwodnienie wykopów pod za pomocą igłofiltrów terenu pod budowę drogi. Ilości wód opadowych dla całości zadania ujęto w tomie 3

Wykop pod budowę pompowni realizowany będzie przy zastosowaniu ścianki szczelnej z grodzić i odwodnienie przewiduje się tylko z dna wykopu.

2.7. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia.

Roboty ziemne przy budowie przyłącza wodociągowego i rurociągu deszczowej w terenie uzbrojonym należy wykonywać ręcznie, po uprzednim powiadomieniu użytkowników sieci. Sieci do zabezpieczenia i likwidacji oznaczono na planach i profilach podłużnych. Należy liczyć się z napotkaniem niezinwentaryzowanych sieci obcych.

W miejscach skrzyżowań projektowanych sieci z istniejącym uzbrojeniem, w szczególności czynną z siecią wodociagową należy wykonać ręcznie próbne wykopy w celu potwierdzenia przebiegu istniejących sieci. Napotkane istniejące uzbrojenie należy natychmiast zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

Zagłębienie istniejących sieci w miejscach połączenia z istniejącymi kanałami przyjęto orientacyjnie w oparciu o materiały geodezyjne. Rozwiązania projektowe dla kanalizacji deszczowej należy w trakcie realizacji dostosować do stanu faktycznego po wykonaniu odkrywek w rejonie spięć z istniejącymi kanałami oraz na skrzyżowaniach z innym

uzbrojeniem. W przypadku kolizji należy w porozumieniu z projektantem należy dokonać korekty rozwiązań projektowych. W harmonogramie robót należy przewidzieć rezerwę czasową na wykonanie odkrywek i opracowanie rozwiązań zamiennych.

Zabezpieczenie istniejących sieci

Skrzyżowania z kablami energetycznymi, sygnalizacyjnymi lub telekomunikacyjnymi przekroczyć w następujący sposób:

- kabel w miejscu skrzyżowania odkopać sposobem ręcznym;
- istniejący kabel zabezpieczyć rurą dwudzielną np. Ø100 na całej szerokości wykopu;
- kabel w rurze podwiesić cięgnami np. do krawędziaka 10x10 cm opartego o brzegi wykopu co najmniej po 1,5 m z każdej strony;
- przy zasypywaniu wykopu rury dwudzielne pozostawić w gruncie, a podwieszenia zdemontować.

Skrzyżowania z istniejącą siecią kanalizacyjną, wodociagową i gazową należy przekroczyć w następujący sposób:

- w obrębie przewodu wykop wykonać sposobem ręcznym;
- rurę podwiesić cięgnami do belki drewnianej lub wyprasek metalowych, pod cięgna podłożyć deski podtrzymujące rurę na całym obwodzie styku cięgna;
- przy zasypywaniu wykopu zabezpieczenia zdemontować.

Przed wykonywaniem prac na skrzyżowaniach z sieciami obcymi należy powiadomić Użytkowników poszczególnych sieci i urzędów o sposobie i terminie wykonania robót.

2.8. Prace rozbiórkowe

W trakcie realizacji przed ułożeniem nowych sieci należy:

- Usunąć gruz i nasypy zalegające na trasie projektowanych sieci wywieźć do miejsca utylizacji odpadów.
- Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów w pasie robót ziemnych, gdzie występują grunty urodzajne, należy zdjąć ok. 15-20cm wierzchniej warstwy gleby (humusu) i wywieźć ją do miejsca składowania. Humus należy zdejmować ręcznie. Miejsca składowania humusu powinny być tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

-
- Gruz i odpady z betonu (kod 17-01-01 i 17-01-02) oraz ziemię (kod 17-05) z wykopów nie nadające się do zasypki wykopu należy wywieźć poza teren budowy do miejsca utylizacji.

Po zakończeniu robót teren należy doprowadzić do stanu pierwotnego zgodnie z projektem odtworzenia nawierzchni.

2.9. Roboty instalacyjno- montażowe.

2.9.1 Kanał dopływowy do pompowni

Kanał dopływowy do pompowni o średnicy $\phi 200$ mm i długości 3,8 m należy wykonać z rur dwuściennych PP, SN8, o sztywności obwodowej SN8 – 8kN/m^2 , łączonych kielichowo lub na dwuzłączki systemowe. Dopuszcza się stosowanie rur i kształtek dwuściennych, wewnętrznie gładkich, zgodne z normą PN-EN-13476-3 lub rur litych, niespianionych oraz zastosowanie rur i kształtek polietylenowych PE, SN8 – 8kN/m^2 .

2.9.2 Pompownia wód deszczowych-P

Pompownię wód deszczowych wykonać z elementów prefabrykowanych, żelbetowych o średnicy $\phi 2000\text{mm}$.

1. Dobór parametrów pompowni.

Założenia do doboru pomp

- Wydatek pompowni $Q=5$ l/s
- Rodzaj ścieków: deszczowe
- Ilość pomp: 1 szt. + 1 szt. pompa rezerwowa
- Praca pomp: naprzemienna
- Średnica pionu tłocznego w pompowni: DN80
- Średnica pompowni 2000 mm
- Rzędna terenu H_{ter} : 123,80 m n.p.m.
- Rzędna wlotu H_{dop} : 119,26 m n.p.m.
- Długość tłoczenia L : 84 m
- Rurociąg tłoczny: PE 100 SDR 17 PN 10 (90x79,2)

Obliczenia wysokości podnoszenia:

$$H_p = H_{\text{geo}} + H_m + H_l [m]$$

gdzie:

H_{geo} - geometryczna wysokość podnoszenia [m]

H_m - suma strat miejscowych[m]

H_l - suma strat liniowych [m]

Geometryczna wysokość podnoszenia – H_{geo} przy poziomie max w zbiorniku:

$$H_{geo} = H_{gmax} - H_{sr} \text{ [m]}$$

H_{gmax} - maksymalna rzędna podnoszenia = 123,78 m

H_{sr} - średni poziom ścieków w pompowni = 120,68 m

$$H_{geo} = 3,1\text{m}$$

Suma strat miejscowych - H_m :

$$H_m = \xi \times \frac{V^2}{2 \times g} \text{ [m]} = 0,4 \text{ m}$$

gdzie:

ξ - współczynnik strat miejscowych

V - prędkość przepływu [m/s]

Suma strat miejscowych wewnątrz pompowni dla średnicy DN80 i prędkości przepływu

1 m/s : $H_{mp} = 0,3 \text{ m}$ uwzględnia opory na armaturze i kształtkach

Suma strat miejscowych na rurociągu tłocznym PE 90 i prędkości przepływu

1,02 m/s: $H_{mp} = 0,1\text{m}$ uwzględnia opory na armaturze i kształtkach

Suma strat liniowych - H_l :

$$H_l = \lambda \times \frac{L}{d} \times \frac{V^2}{2 \times g} \text{ [m]} = 1,6\text{m}$$

gdzie:

λ -współczynnik strat linowych

V - prędkość przepływu [m/s]

L - długość rurociągu tłocznego [m]

d - średnica wewnętrzna rurociągu tłocznego [m]

Suma strat linowych wewnątrz pompowni: $H_{lp} = 0,1 \text{ m}$ dla $d = 80 \text{ mm}$ oraz $V = 1 \text{ m/s}$

Suma strat linowych na rurociągu tłocznym: $H_{lr} = 1,5 \text{ m}$ dla $L = 84\text{m}$ oraz $V = 1,02 \text{ m/s}$

Przy średnim poziomie w zbiorniku wysokość podnoszenia pomp:

$$H_p = 5,1 \text{ m}$$

Obliczeniowy punkt pracy pompy:

$$Q = 5 \text{ l/s}$$

$$H_{\text{geo}} = 123,78 - 119,26 = 4,52 \text{ m}$$

$$H_p = 4,52 + 1,6 + 0,4 = 6,52 \text{ m}$$

Dla obliczeniowego punktu pracy dobrano pompy:

Lp	Nazwa pompowni	Q[l/s]	H[m]	Ilość pomp	Praca pomp	Producent pomp	Typ pompy	Moc pompy [kW]
1.	P	5	6,5	2	Naprzemienna 1+1	ITT FLYGT	NP3085.183 MT/464	2

Zaprojektowano pompy wirowe odśrodkowe monoblokowe, zatapialne do instalacji stacjonarnej montowanej na kolanie sprzęgającym DN80, opuszczane po dwóch prowadnicach rurowych ze stali nierdzewnej 1.4301 (AISI 304).

Zatapialna pompa NP3085.183.MT/464 szt. 2

- Ciągła charakterystyka hydrauliczna pompy w zakresie od $Q=2.0 \text{ l/s}$ do $Q=36 \text{ l/s}$;
- Minimalna sprawność hydrauliczna w punkcie pracy: 46%
- Maksymalny pobór mocy na wale pompy P_2 w punkcie pracy: $P_2=1.41 \text{ kW}$;
- Maksymalna moc znamionowa silnika elektrycznego: $P_2=2.0 \text{ kW}$;
- Maksymalna prędkość obrotowa silnika pompy: 1400 obr/min.;
- Wirnik oraz dyfuzor wlotowy wykonany z żeliwa klasy min. GG25 Powierzchnia robocza wirnika utwardzona do min. 45 HRC;
- Silnik przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości;
- Wyciąganie pomp za pomocą łańcucha z oczkami pośrednimi A4;
- Korpus pompy: wylot DN 80, króciec stopy sprzęgającej $\phi 80 \text{ mm}$.

2. Zbiornik pompowni - konstrukcja i wyposażenie

- Studnię pompowni należy wykonać z elementów prefabrykowanych, żelbetowych, z betonu C35/45, o wodoszczelności W8, nasiąkliwości 5% , łączonych na uszczelki gumowe. Z uwagi na wysoki poziom wód gruntowych studnię wykonać ze stopą antywyporową.
- Studnia wyniesiona będzie około 0,15m ponad teren.

- Strop żelbetowy zbrojony stalą St3S. Powierzchnię górną stropu oraz ścian do głębokości 0,9 m p.p.t. zabezpieczyć izolacją termiczną, odporną na działanie słońca i warunki atmosferyczne.
- W stropie studni wykonać gniazdo umożliwiające montaż żurawika do demontażu pomp o udźwigu 250kg.
- Dno studni wyprofilowane ze spadkiem min 45⁰ w kierunku pomp. Skosy wykonać z betonu C35/45 jak korpus pompowni.
- Powierzchnie wewnętrzne zbiornika pokryć środkiem impregnującym – izolacyjnym, na bazie żywic epoksydowych.
- Do uszczelnienia przejść przez ścianki zbiornika oraz stropu pośredniego należy zastosować:
 - dla rurociągów stalowych - przejścia łańcuchowe A2 w tulei osłonowej stalowe gat. 0H18N9,
 - dla rurociągów PVC i PP i PE - uszczelki 4-wargowe.
- Właz montażowy do pompowni o wymiarach 940x1400 dwudzielny, ocieplony, z podparciem teleskopowym, wykonany ze stali nierdzewnej 0H18N9 (1.4301). Właz montażowy należy ocieplić i zabezpieczyć przed włamaniem. Właz powinien posiadać blokadę zabezpieczającą przed samoczynnym zamknięciem w trakcie obsługi pompowni. Właz należy wyposażać w czujki indukcyjne kontroli otwarcia włazów.
- Kratę zabezpieczającą otwór montażowy w płycie pośredniej należy wykonać ze stali nierdzewnej 0H18N9 (1.4301). W świetle luku montażowego wykonany uchwyt do zamocowania łańcucha kraty.
- Od strony pokrywy zejściowej oraz kraty zabezpieczającej zamontować poręcze (pochwyty) wysokości 0,7m, wykonane ze stali nierdzewnej 0H18N9 (1.4301) montowane do płyty wierzchniej zbiornika.
- W studni należy zamontować drabinę zejściową ze stopniami antypoślizgowymi ze stali nierdzewnej 1.4307.
- W studni pompowni należy zamontować uchylny pomost ze stali 0H18N9 (1.4301) z kratą TWS
- Powyżej stropu pośredniego usytuowano przyłącze wody zakończone zaworem kulowym $\phi 50$ i szykozłączką $\phi 52$ do podłączenia węża

Wentylacja:

- W pompowni przewiduje się wentylację grawitacyjną nawiewno-wywiewną o średnicy 100mm, Kominki wentylacyjne wykonać z rur stalowych nierdzewnych gatunku 0H18N9 (1.4301). Wentylację wyprowadzić na wysokość około 1,0 m ponad strop studni.

Orurowanie:

- Orurowanie i kształtki (o grubości ścianki min. 2,00mm) wewnątrz przepompowni wykonać ze stali nierdzewnej 0H18N9 (1.4301), łączone na kołnierze ze stali 0H18N9.
- Piony tłoczne w pompowni oraz rurociągi doprowadzające do komory zasuw zaprojektowano z rury nierdzewnej $\phi 80\text{mm}$.
- Spust z rurociągu tłoczego wykonać z rury nierdzewnej jw. $\phi 80\text{mm}$.
- Odwodnienie komory pomiarowej sprowadzić poniżej wylotu z komory z pompami.
- Odwodnienie komory wykonać z rury nierdzewnej $\phi 65\text{mm}$.

Pomiar poziomu ścieków:

- Należy prowadzić ciągły poziom poziomu ścieków za pomocą sondy hydrostatycznej, umieszczonej w rurze osłonowej PP 110.
- Montaż sondy w świetle otworu pokrywy zejściowej.
- Rura osłonowa przymocowana do ścian zbiornika za pomocą uchwytów wykonanych ze stali nierdzewnej 0H18N9.

2.9.3 Komora zasuw i pomiarowa - KZP

Montaż armatury na rurociągach tłocznych oraz przepływomierza przewidziano we wspólnej komorze - **KZP**. Zaprojektowano komorę o wymiarach w świetle 3000x2000mm. Komora wykonana będzie, jako podziemna prefabrykowana, żelbetowa, modułowa.

Konstrukcja i wyposażenie:

Komorę wykonać z elementów prefabrykowanych, żelbetowych, modułowych z betonu klasy C35/45; o wodoszczelności min. W8, mrozoodporności F-150. Zbrojenie należy wykonać ze stali A-III.

- Zbiornik wykonać z elementu modułowego oraz pokryw zaprojektowanych na indywidualne obciążenia. Dno zbiornika o grubości, co najmniej 250 mm, grubość ścianki, co najmniej 180 mm.

- W dnie studni wykonać rzępie odwadniające 400x400x200mm do montażu zasuw nożowej spustowej.
- Powierzchnia górna stropu oraz ścian do wysokości 0,9 m p.p.t. zabezpieczona izolacją termiczną, odporną na działanie słońca i warunki atmosferyczne.
- Dno studni wyprofilowane ze spadkiem 2% w kierunku rzępia.
- Dno i ściany wewnętrzne zbiornika wyłożyć płytkami ceramicznymi kwasoodpornymi antypoślizgowymi, o wymiarach 20x20 cm, klejonymi za pomocą elastycznej zaprawy klejowej.
- Do uszczelnienia przejść przez ścianki zbiornika należy stosować:
 - dla rurociągów stalowych - przejścia łańcuchowe A2 w tulei osłonowej stalowe gat. 0H18N9,
 - dla rurociągów PE - uszczelki 4-wargowe.
- W studni zaprojektowano jeden wąż prostokątny o wymiarach 620x620 mm ocieplony, z podparciem teleskopowym, wykonany ze stali nierdzewnej 0H18N9, zamykany na kłódkę. Wąż należy ocieplić i zabezpieczyć przed włamaniem. Wąż wejściowy powinien posiadać blokadę zabezpieczającą przed samoczynnym zamknięciem w trakcie obsługi komory. Wąż należy wyposażyć w czujki indukcyjne kontroli otwarcia.
- Od strony pokrywy zejściowej zamontować poręcze (pochwyty) wysokości 0,7 m wykonane ze stali nierdzewnej 0H18N9, montowane do płyty wierzchniej zbiornika w miejscu wejścia do wnętrza zbiornika.
- W studni zamontować drabinkę zejściową ze stopniami antypoślizgowymi ze stali nierdzewnej 1.4307.

Wentylacja:

- W pompowni przewiduje się wentylację grawitacyjną nawiewno-wywiewną o średnicy 100mm. Kominki wentylacyjne wykonać z rur stalowych nierdzewnych gatunku 0H18N9 (1.4301). Wentylację wyprowadzić na wysokość około 1,0 m ponad strop studni.

Orurowanie:

- Orurowanie i kształtki (o grubości ścianki min. 2,00mm) wewnątrz przepompowni będą wykonane ze stali nierdzewnej 0H18N9 łączone na kołnierze ze stali 0H18N9.
- Rurociągi tłoczne należy pomp połączyć we wspólny rurociąg $\phi 80$ wyprowadzony za komorę pomiarową i zakończony kołnierzem.
- Odwodnienie komory zasuw i pomiarowej wykonać z rury nierdzewnej $\phi 65$ mm .
- Wszystkie połączenia śrubowe (śruby, nakrętki, podkładki) są wykonane ze stali A2
- Połączenie kołnierzowe z rurociągiem tłocznym z PE wykonać w odległości min 0,5m od ściany studni za pomocą tulei kołnierzowej D90 i kołnierza ze stali nierdzewnej PN10.

Armatura:

Na każdym rurociągu tłocznym z pompowni należy zamontować :

- zawór zwrotnym kulowy, kołnierzowy $\phi 80$ spełniający wymagania :
 - długość zabudowy wg EN 558-1 szereg 48 (dawniej DIN 3202, F6)
 - przyłącze kołnierzowe wg EN 1092-2
 - korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego EN-JS 1030 (GGG-40)
 - wersja z kulą tonącą (opcja: kula pływająca) ogumowaną NBR
 - elementy mocujące pokrywę – ze stali nierdzewnej
 - zaopatrzony w zdejmowaną pokrywę umożliwiającą czyszczenie
 - pokrycie antykorozyjne: wewnątrz i zewnątrz malowanie farbą epoksydową
- zasuwę nożową $\phi 80$ o parametrach:
 - Elementy korpusu , płyta łożyskowa i elementy ciśnieniowe z żeliwa szarego EN JL 1040 (GG25)
 - Płyta zasuwowa ze stali nierdzewnej 1.4301
 - Wrzeciono wznoszące się ze stali nierdzewnej 1.4021
 - Uszczelki obwodowe i poprzeczne z elastomeru NBR
 - Obudowa korpusu ze stali nierdzewnej 1.4301
 - Szczelna w obu kierunkach przepływu
 - Uszczelnienie poprzeczne płyty poprzez specjalnie profilowaną uszczelkę typu quad z osadzonymi listwami ślizgowymi z PTFE , możliwe do regulowania pod ciśnieniem i możliwe do wymiany bez demontażu korpusu z rurociągu
 - Zasuwa wyposażona w skrobaki wewnętrzne do czyszczenia płyty zasuwowej

Na odwodnieniu komory pomiarowej zastosować zasuwę nożową typ ZETA $\phi 65$ - wymogi jak powyżej.

Do pomiaru ilości wód opadowych zaprojektowano przepływomierz elektromagnetyczny $\phi 80\text{mm}$. Przepływomierz składa się z czujnika i przetwornika zamontowanego w szafie sterowniczej pompowni. Wymogi dla czujnika

- stopień ochrony czujnika min.: IP67
- wersja rozdzielna
- detekcja niepełnego przepływu elektrodą inną niż pomiarowa
- błąd pomiarowy $0,5\% \pm 1 \text{ mm/s}$
- przyłącze procesowe: kołnierze zgodne z EN1092-1
- odporna na długotrwałe oddziaływanie ścieków oraz osadów wykładzina z poliuretanu lub PTFE
- odporne na zabrudzanie tłuszczami elektrody stożkowe wykonane z k.o.

Wymogi dla przetwornika

- 4-liniowy, podświetlany wyświetlacz LCD
- zasilanie: uniwersalne, umożliwiające podłączenie napięcia 100-240VAC lub 24VAC/DC
- temperatura otoczenia $-20\text{stC}..+50\text{stC}$
- obsługa za pomocą przycisków optycznych
- wbudowany web serwer do konfiguracji
- komunikacja: Profi Bus
- obudowa wykonana z aluminium lub k.o.
- stopień ochrony przetwornika min. IP67
- moduł podłączeniowy przetwornika odseparowany galwanicznie od modułu elektroniki

2.9.4 Rurociąg tłoczny, studnia rozprężna i kanał odpływowy do kanalizacji

1. Rurociąg tłoczny ciśnieniowy.

Zaprojektowano rurociąg tłoczny wód deszczowych o długości około 84m.

Rurociąg zaprojektowano z rur ciśnieniowych $\phi 90$ PE100, SDR 17, PN10, łączonych przez zgrzewanie doczołowe. Należy stosować rury i kształtki zgodnie z normą PN-EN 12201-1:2012. Na załamaniach trasy stosować kolana systemowe. Nie dopuszcza się stosowania

kształtek segmentowych. Rurociąg tłoczny posadowiony będzie na głębokości 1,7-1,5 mppt. Rury należy montować i układać zgodnie z instrukcją producenta rur.

2. Studnia rozprężna

Na końcówce rurociągu ciśnieniowego zaprojektowano studnię rozprężną SR, o średnicy $\phi 1000\text{mm}$. Studnię wykonać zgodnie z PN-EN-1917, z elementów prefabrykowanych, łączonych na uszczelki, z betonu min C30/37, wodoszczelnego W8 i nasiąkliwości poniżej 5%, klasa ekspozycji środowiska wewnątrz studzienek XS3, XF4, XA2 wg PN-EN-206-1:2014. Studnię posadowić na warstwie wyrównawczej z betonu C8/10 o grubości min 10cm. Część denną studni należy wykonać jako szczelną. W studni wykonać dno ze spadkiem w kierunku odpływu z betonu min C30/37.

W celu uspokojenia strumienia przepompowych wód deszczowych na końcówce rury tłocznej należy zamontować trójnik i kolana kierujące strumień po obwodzie studni.

W celu zabezpieczenia przed ścieraniem dolną część studni należy zabezpieczyć dodatkowo odpowiednio dobraną zaprawą trójskładnikową zaprawa cementową modyfikowaną epoksydem przeznaczona do wyrównywania i szpachlowania powierzchni betonowych o grubości warstwy 3.0 mm i dwuskładnikową powłoką ochronną do betonu na bazie żywic epoksydowych i oleju antracytowego.

Parametry zaprawy :

- Przystosowana do stosowaniu przy $-30- +50\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Wytrzymałość na ściskanie min $> 45\text{ Mpa}$ (po 28 dniach)
- Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu $> 5\text{ Mpa}$
- Odporna na środki odladzające - wysoka (WFT)
- Siarczanodporna
- Przyczepność $\geq 2\text{ Mpa}$
- Paroprzepuszczalność $\leq 0,05\%$

Parametry powłoki ochronnej:

- Gęstość min $1,8\text{ kg/dm}^3$
- Odporność m in na ścieki komunalne, fenole, oleje smołowe, kwasy zasady sole do
- Przystosowana do stosowaniu przy $-30- +50\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Siarczanodporna

Nakładanie powłoki wyrównawczej i zabezpieczającej zgodnie z wytycznymi producenta. Dopuszcza zastosowanie innych materiałów o parametrach o równoważnych.

Zejsście do studni po stopniach włazowych typu ciężkiego, osadzonych fabrycznie w rozstawie mijankowym. W ścianach studni osadzić przejścia szczelne dla rur PE $\phi 90$ i PP do $\phi 250$ mm. Studnia zlokalizowana będzie w zieleńcu. Zwieńczenie studni wykonać za pomocą zwężki asymetrycznej typu konus 1000/625 o wysokości 60 cm i osadzić właz żeliwny klasy min B125, o prześwicie $\phi 600$ mm, z 2-4 otworami wentylacyjnymi, samoblokujący się, z pokrywą z wypełnieniem betonowym. Właz w należy zastabilizować plackami z betonu o wymiarach 2,0x2,0x0,3 m.

3. Kanał odpływowy do kanalizacji

Przewiduje się odprowadzenie wód deszczowych do istniejącej studni Di5 na kanale Dn400 w ulicy Strońskiej. Kanał odpływowy o średnicy $\phi 250$ mm i długości 15 m należy wykonać z rur dwuściennych PP, SN8, o sztywności obwodowej SN8 – 8 kN/m², łączonych kielichowo lub na dwuzłączki systemowe. Dopuszcza się stosowanie rur i kształtek dwuściennych, wewnętrznie gładkich, zgodne z normą PN-EN-13476-3 lub rur litych, niespionionych.

Włączenie do istniejącej studni należy wykonać na nowy wlot w następujący sposób:

- Wykonać otwór za pomocą wiertnicy do betonu o odpowiedniej średnicy (większej o max. 2 cm do średnicy zewnętrznej nowego przejścia szczelnego).
- Osadzić nowe przejście szczelne dla rur o odpowiedniej średnicy dla rur PP
- Powierzchnię styku przejścia szczelnego z betonem uszorstnić papierem ściernym i odpylić. Luźne części w wywierconym otworze usunąć i powierzchnię betonu/cegły pokryć jednoskładnikową warstwą szczepną w ilości 1,5-2,5 kg/m², na bazie cementu z dodatkiem mikrokrzemionki o parametrach:
 - Gęstość min 2,05 kg/dm³ (gotowej zaprawy)
 - Wytrzymałość na ściskanie min 45-50 MPa (po 28 dniach)
 - Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu 7,5-9,5 Mpa (po 28 dniach)
 - Przyczepność do betonu 2-3 Mpa
- Przejście szczelne osadzić w ścianie na zaprawie jednoskładnikowej na bazie cementu z dodatkiem mikrokrzemionki, zbrojonej włóknami syntetycznymi, szczelnie wypełniając przestrzeń między betonem, a przejściem szczelnym. Grubość warstw zgodnie z wytycznymi producenta. Stosować zaprawę o parametrach:
 - Gęstość min 2,1 kg/dm³ (gotowej zaprawy)
 - Wytrzymałość na ściskanie min 35-45 MPa (po 28 dniach)
 - Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu 6-8 Mpa (po 28 dniach)

- Przyczepność do betonu 2-3 Mpa
- Powierzchnię ściany od strony napływu wody opadowej i na obwodzie 10 cm wokół przejścia szczelnego pokryć zaprawą jednoskładnikową na bazie cementu z dodatkiem mikrokrzemionki o grubości 1-3mm. Stosować zaprawę o parametrach:
 - Gęstość min 2,0 kg/dm³ (gotowej zaprawy)
 - Wytrzymałość na ściskanie min 32-36 MPa (po 28 dniach)
 - Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu 6-7 Mpa (po 28 dniach)
 - Przyczepność do betonu 1,5 Mpa
- Podłączyć kanał do wykonanego przejścia szczelnego.

4. Oznakowanie rurociągu tłocznego i armatury na terenie pompowni.

Oznakowanie rurociągu tłocznego

Trasę rurociągu tłocznego z rur z PE oznakować taśmą ostrzegawczą z metalową wkładką lokalizacyjną ułożoną na wysokości 30 cm na wierzchem rury.

Oznakowanie armatury

Armaturę na terenie pompowni i na rurociągach tłocznych oznakować tabliczkami domiarowymi w kolorze białym z napisami brązowymi zgodnie z PN -86/B-09700.

2.9.5. Doprowadzanie wody do pompowni.

Zgodnie z wytycznymi MPWIK S.A. zaprojektowano doprowadzenie wody ma cele technologiczne tj. czyszczenie obiektu i mycie pomp i zbiornika. W oparciu o warunki techniczne wpięcie projektowanego przyłącza przewidziano do istniejącej sieci wodociągowej $\phi 160$ z PE w ulicy Kukuczki. Przyłączy z rur PE o długości około 16,4m, zakończone będzie studnią wodomierzową wyposażoną w wodomierz i niezbędną armaturą odcinającą i antyskażeniową. Głębokość rurociągu 1,5-1,8 mppt.

Włączenie do sieci rozdzielczej należy wykonać za pomocą armatury nawiercająco-odcinającej do systemów zgrzewanych De160/ 2", z zaworem mosiężnym z przedłużeniem trzpienia i skrzynką do zasuw. Skrzynkę uliczną do zasuw należy zabezpieczyć przed osiadaniem krążkiem żelbetowym o wymiarach min Dz=480mm, Dw=180mm, h=100mm.

1. Obliczenie średnicy przyłącza i dobór wodomierza.

Do doboru przyłącza przyjęto przepływ 2 l/s.

Zgodnie z nomogramem dla rur ciśnieniowych dobrano rurociąg o średnicy $\phi 63$ mm.

Prędkość przepływu w rurociągu wyniesie 1m/s.

$$Q=2\text{ l/s}=7,2\text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano wodomierz wielostrumieniowy WS 10 z przyłączem gwintowanym 2"

$Q_{nom} = 10 \text{ m}^3/\text{h}$

$Q_n > 7,2 \text{ m}^3/\text{h}$

2. Materiały do budowy przyłącza

Przyłącze należy wykonać z rur ciśnieniowych PE100, SDR 11, De63x5,5mm, PN10, łączonych za pomocą zgrzewania elektrooporowego.

3. Studnia wodomierzowa.

Studnia wodomierzowa o średnicy $\phi 1200\text{mm}$ zlokalizowana będzie na terenie pompowni, w terenie utwardzonym. Studnię wykonać z elementów prefabrykowanych betonowych z betonu min C30/37, wodoszczelnego W8, o nasiąkliwości poniżej 5% łączonych na uszczelki gumowe, zgodnie z PN-EN 1917. Zwieńczenie studni za pomocą za płyty pokrywowej żelbetowej i wjazdu okrągłego z wypełnieniem betonowym o prześwicie $\phi 600$, klasy D400 z 2 lub 4 otworami, z zabezpieczeniem przed obrotem, wg PN-EN124:2015. Wjazd należy osadzić w sposób uniemożliwiający przesuwanie. Nie dopuszcza się stosowania wjazdu z częściami ruchomymi (śruby, rygle). Studnię posadzić na warstwie wyrównawczej z betonu C8/10 o grubości min 10cm. Część denną studni należy wykonać jako szczelną. W studzience fabrycznie osadzić stopnie żeliwne wjazdowe typu ciężkiego w rozstawie mijankowym. W ścianie studni należy osadzić fabrycznie systemowe przejścia szczelne dla rur PE o średnicy $\phi 63\text{mm}$.

Wyposażenie studni wodomierzowej

- wodomierz wielostrumieniowy WS 10 z przyłączem gwintowanym 2", który będzie dostarczony i zamontowany przez służby MPWiK Wrocław;
- zawór zwrotny antyskażeniowy DN40 z przyłączem gwintowanym 1 1/2" min. EA;
- zawory kulowe odcinające DN40 (2 szt.) z przyłączem gwintowanym 1 1/2", PN16.

4. Oznakowanie armatury i trasy przyłącza

Trasę przyłącza wodociągowego należy oznakować taśmą lokalizacyjną (PE) koloru niebieskiego lub białoniebieskiego o szerokości 200mm, z wtopioną wkładką metalową. Taśmę układać 30 cm ponad grzbietem rury z wyprowadzeniem do skrzynek zasuw.

Armaturę należy oznaczyć w sposób trwały, zgodnie z normą PN-86/B-09700 i zgodnie z wytycznymi MPWiK. Dla oznakowania armatury należy przewidzieć tabliczki montowane na ogrodzeniu lub słupkach. Sposób wykonania tabliczki zgodnie z wytycznymi MPWiK S.A.

5. Instalacja wodociągowa na terenie pompowni.

Rozprowadzanie wody do obiektów tj. do pompowni, komory zasuw do punktu czerpania wody - hydrantu $\phi 50\text{mm}$ przewiduje się rurociągiem ciśnieniowym z rur ciśnieniowych De63x5,5mm, PN10, łączonych za pomocą zgrzewania elektrooporowego.

Łącznie długość instalacji wyniesie około 11,5m.

Zakończenie instalacji w pompowni i KZP zaprojektowano zaworem kulowym i złączką szybkozaciskową $\phi 50\text{mm}$.

Jako dodatkowy punkt czerpania wody proponuje się hydrant podziemny, mrozoodporny DN 50mm, PN10 z zasuwą odcinającą i odwadniaczem wraz ze skrzynką systemową.

2.10. Ogólne warunki realizacji projektowanych sieci i obiektów.

- Wszelkie prace na czynnej sieci należy wykonywać w porozumieniu z administratorem sieci. tj. MPWiK S.A. we Wrocławiu oraz w porozumieniu z administratorami posesji.
- Budowę pompowni i sieci kanalizacyjnej grawitacyjnej i tłocznej należy wykonywać wyprzedzająco w stosunku do pozostałych robót.
- Kanały należy budować od najniższego punktu i układać zgodnie z zaprojektowanym spadkiem na całej długości w wykopie wąsko przestrzennym szalowanym, przy jednoczesnej likwidacji i starannym zabezpieczeniu istniejących sieci.
- Pompownię wykonać z ścianie szczelnej
- Rury kanalizacyjne i wodociągowe należy układać w wykopie, a następnie zasypywać zgodnie z normami PN-EN 1610:2002, PN-EN 805, PN-B-10736:99 oraz z instrukcjami dostarczonymi przez producenta.
- Podłoże pod rurociągi i zasypki u oraz sposób umocnienia wykopu należy wykonywać zgodnie z projektem i wytycznymi producenta.

2.11. Wykopy- roboty ziemne

Wykopy należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-10736:1999. Kanały grawitacyjne, rurociąg tłoczny ścieków oraz sieć wodociągowa będą układane w wykopach wąskoprzestrzennych, zabezpieczonych obudowami rozpartymi. Przy budowie sieci pale szalunkowe (wypraski) układać powinno się tak, aby możliwe było ich usuwanie w trakcie wykonywania zasypki. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zinwentaryzować i oznaczyć w terenie przebieg uzbrojenia istniejącego. Roboty ziemne należy prowadzić sprzętem mechanicznym a w pobliżu istniejącego uzbrojenia ręcznie. Odkopane uzbrojenie należy zabezpieczyć zgodnie z wymogami właściciela.

2.12. Warunki wykonania kanalizacji grawitacyjnej i studni kanalizacyjnych

1. Montaż kanałów z PP

- Montaż rur kanalizacyjnych z PP należy wykonać zgodnie z instrukcjami producenta.
- Kanalizację z rur PP należy układać na podłożu piaskowym o grubości min 15 cm .
- Przed montażem sprawdzić prawidłowość ułożenia i zamocowania poszczególnych elementów. Łączenie rur powinno nastąpić centrycznie.
- Rury na całej długości muszą się wspierać na podłożu. Powierzchnie łączące i elementy uszczelniające dokładnie oczyścić.
- Przy układaniu należy zwracać uwagę na punkty oznakowania rur by zawsze znajdowały się na górnej powierzchni i na wspólnej linii.
- W razie konieczności dociąć rurę poza wykopem stosując nożyce łańcuchowe z obrobieniem krawędzi kamieniem szlifierskim, oczyścić końcówkę rury z zanieczyszczeń.
- Opuścić rurę do wykopu chroniąc przed zanieczyszczeniem.
- Wsunąć bosy koniec rury w kielich rury uprzednio ułożonej i metodą wciskową wprowadzić do kielicha do uzyskania oporu, stosując dźwignię ręczną.
- Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna przylegać do podłoża na całej swej długości na co najmniej 1/4 obwodu.
- W miejscach łączenia rur (pod kielichami i łącznikami), w podłożu należy wykonać niecki montażowe o szerokości odpowiadającej 2-3 krotnej szerokości złącza.
- Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać ± 5 cm.

2. Montaż studni kanalizacyjnych.

- Studnie z elementów prefabrykowanych należy łączyć na uszczelki zgodnie z instrukcją producenta.
- Studnie należy posadowić na warstwie wyrównawczej z betonu C8/10 o grubości min. 10cm.
- W przypadku konieczności regulacji wjazdu, należy zastosować pierścienie dystansowe polimerowe o wysokości łącznej maks. 30cm.
- Włazy studni znajdujących się w terenie zielonym należy zabezpieczyć przez placki z betonu C20/25, o wymiarach 2,0x2,0x0,3m.

3. Sposób posadowienia kanałów

Układanie przewodów posadowionych powyżej zwierciadła wody gruntowej na gruntach nośnych.

- Podłożem dla układanego kanału zgodnie z normą PN-B-10736 „Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych kanalizacyjnych. Roboty ziemne powinien być grunt sytki o maksymalnej wielkości cząstek do 20 mm.
- Przewody kanalizacyjne $\phi 200$ i 250mm należy układać na podsypce symetrycznie do osi, a oparcie przewodu zapewnić na całej jego długości. Dla kanałów kołowych oparcie musi obejmować co najmniej 1/4 ich obwodu ($2\alpha = 90^\circ$). Pod kanały należy wykonać podsypkę grubości min 15 cm. Odchyłka grubości podsypki nie może przekroczyć 10 mm. Podsypkę należy wykonać z gruntu niespoistego (pisaku drobnego) bez części organicznych, gruzów i innych zanieczyszczeń.
- Podsypkę należy zagęścić do $I_s > 0,97$ (wg Proctora). Materiał użyty na podsypkę powinien być w momencie wbudowywania o wilgotności optymalnej pozwalającej odpowiednio zagęścić grunt.
- W miarę możliwości dla przygotowania podbudowy należy użyć płyty wibracyjnej o kształcie spodu dostosowanym do średnicy układanej rury. Płyta taka pozostawia w podłożu półkoliste zagłębienie o odpowiedniej średnicy.
- W strefie rurociągu należy zastosować obsypkę taką samą jak na podsypkę.
- Obsypkę w strefie rurociągu należy układać symetrycznie po obu stronach rury, zwracając szczególną uwagę na jej staranne zagęszczenie w strefie podparcia rury. W trakcie zagęszczania obsypki w tej strefie konieczne jest zachowanie należytej staranności, aby nie nastąpiło przemieszczenie lub podniesienie rury. Obsypkę należy

zagęszczać warstwami grubości 15cm z kontrolą wskaźnika zagęszczenia w każdej zagęszczanej warstwie. Próbkę do badania należy pobierać w odstępach co max 30 m. Wyniki badań przedstawić do wglądu inspektorowi nadzoru inwestorskiego. W przypadku stwierdzenia niedostatecznego zagęszczenia warstwy należy ją dogęścić do wymaganego wskaźnika. Jeśli powtórne badania wykażą, że zagęszczenie jest znów niewystarczające to warstwę tą należy zebrać i zastąpić nową (przyczyną złego zagęszczenia może być użycie złych urządzeń do zagęszczenia lub zła wilgotność zagęszczanego gruntu). Obsypkę wokół rurociągu wykonać do poziomu 30 cm ponad górę rurociągu.

- Zagęszczanie gruntu wykonywać alternatywnie: ubijarkami wibracyjnymi o masie do 60 kg, ubijarkami udarowymi o masie do 100 kg, płytami wibracyjnymi o masie do 300 kg, walcami wibracyjnymi o masie do 600 kg (zaleca się stosowanie ubijarek wibracyjnych lub udarowych). Zagęszczarki typu ciężkiego lub walce można wykorzystać od warstwy powyżej 1 m powyżej lica rury.
- Do wypełnienia pozostałej części wykopu (zasypka), w przypadku układania rurociągu pod terenami zielonymi można używać gruntu rodzimego (z wykopu) . Wskaźnik zagęszczenia zasypki $I_s > 0.97$. Natomiast w przypadku układania rurociągu pod ulicami, do zasypki należy stosować grunt jak dla obsypki. Zasypkę w tym przypadku należy zagęścić do wskaźnika $I_s > 0.98$, a ostatnią warstwę o grubości około 0,5 m poniżej konstrukcji drogi do wskaźnika $I_s > 1.0$ (jednak nie mniejsza niż wymagana wg projektu drogowego). Uzyskanie wymaganych wskaźników zagęszczenia dla podsypki, obsypki i zasypki wymaga stosowania gruntów o wilgotności zbliżonej do optymalnej, dobrze zagęszczalnych. Do takich gruntów zaliczane są grunty sypkie, różnoziarniste o wskaźniku uziarnienia $U > 5$. Odchyłki wymaganego wskaźnika zagęszczenia dla podsypki, obsypki i zasypki nie mogą przekraczać 2%.

Układanie przewodów posadowionych poniżej zwierciadła wody gruntowej.

- Podłożem dla układanego rurociągu może być dowolny (trwale odwodniony na czas budowy) grunt sypki nie zawierający ziaren większych niż 20 mm, lub grunt spoisty odpowiadający wymaganiom określonym dla gruntów o symbolach ms, ss, zs według normy PN-86/B-02480 „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów”. Obniżenie poziomu zwierciadła wody gruntowej do minimum 0,35 m

poniżej dna wykopu musi być prowadzone przez okres całej doby ze względu na szkodliwe działanie wahań zwierciadła wody gruntowej na strukturę gruntu na dnie wykopu. Sposób wykonania podsypki, obsypki i zasypki powinien być analogiczny jak w przypadku przewodów posadowionych powyżej zwierciadła wody. Pompowanie wody gruntowej można przerwać dopiero po całkowitym zasypaniu rurociągu.

Układanie rurociągów na słabych gruntach.

- W przypadku zalegania w poziomie posadowienia gruntu o zbyt małej nośności postępowanie powinno być następujące:
 - gdy na dnie wykopu zalega cienka warstwa słabego gruntu, grunt ten należy usunąć i zastąpić gruntem sypkim o uziarnieniu do 20 mm, warstwę wymienionego gruntu należy zagęścić do wskaźnika $I_s > 0.97$,
 - gdy na dnie wykopu zalega gruba warstwa słabego gruntu, należy usunąć warstwę o grubości nie mniejszej od 0,35 m (im słabszy grunt, tym warstwa usuniętego gruntu powinna być grubsza) i nie mniejszej od 1/4 średnicy zewnętrznej układanej rury. Na dnie wykopu należy ułożyć warstwę kruszywa łamanego (lub żwiru) o grubości nie mniejszej od 0,2 m i uziarnieniu 2,5/63 mm i zagęścić ją do wskaźnika zagęszczenia $I_s > 0.97$. Resztę usuniętego gruntu należy uzupełnić gruntem takim jak podsypka i obsypka rurociągu.
- W przypadku zalegania na dnie wykopu słabych gruntów spoistych, aby uniknąć mieszania się gruntu rodzimego z warstwą wzmacniającą oraz dodatkowego wzmocnienia podłoża, zaleca się ułożenie w strefie wymienianego gruntu tkaniny geotechnicznej. Tkaninę należy ułożyć na gruncie rodzimym. Obsypkę i zasypkę należy wykonać w sposób opisany jak dla posadowienia powyżej zwierciadła wody gruntowej.

Sposób wykonania szalunku wykopu.

Projektuje się umocnienie ścian wykopu za pomocą szalunków płytowo rozporowych. Równocześnie z zasypywaniem należy usuwać szalowanie wykopu, tak aby grunt nasypowy został dokładnie powiązany z gruntem rodzimym. Miejsca po wyciąganych szalunkach należy zasypać i zagęszczać gruntem takim jak jest obsypka lub zasypka na danym poziomie. Gwałtowne i niekontrolowane wyrywanie elementów obudowy wykopu może spowodować rozluźnienie obsypki i zasypki rurociągu. Skutkiem takiego

rozluźnienia może być obniżenie nośności rury oraz uszkodzenie nawierzchni drogi w wyniku dodatkowych osiadań gruntu obsypki i zasypki.

4. Warunki posadowienia pompowni .

Zbiornik pompowni powinien zostać posadowiony na odpowiednio przygotowanym podłożu, wzmocnionym poprzez ławy z betonu C8/10 i grubości 10 cm. W przypadku gruntów nienośnych należy dokonać ich wymiany.

Zbiornik posadowiony jest w gruntach nawodnionych. Pompownię należy wykonać z zabezpieczeniem antywyporowym. Na czas prowadzenia robót skarpy wykopu należy zabezpieczyć przed osuwaniem. W czasie montażu w wykopie nie może występować woda gruntowa ani opadowa.

Proponuje się wykonanie zbiornika w osłonie ścianki szczelnej z grodzic zabitej do warstwy nieprzepuszczalnej, alternatywnie dopuszcza się wykonanie pompowni metodą studni zapuszczonej. Technologię robót Wykonawca uzgodni na etapie realizacji z Inspektorem i Projektantem

Wykop pomiędzy ścianami zbiornika a ścianą wykopu wypełnić piaskiem lub pospółką układaną i zagęszczaną warstwami równomiernie na całym obwodzie. Stopień zagęszczenia $I_s > 0,98$.

5. Próba szczelności.

Kanalizację grawitacyjną należy wykonać i odebrać zgodnie z PN-EN-1610.

Przed zasypaniem kanału należy dokonać odbioru technicznego i geodezyjnego kanalizacji.

Należy szczególną uwagę zwrócić na:

- zgodność posadowienia kanału z projektem,
- prawidłowe wykonanie podsypki i obsypki,
- prawidłowy prześwit kanału,
- szczelność kanału.

Wykonanie podsypki i obsypki zgłosić do odbioru przez Inspektora. Próby szczelności kanału należy wykonać dla całego odcinka kanalizacji głównej wraz ze studzienkami. Nie przewiduje się wykonania prób szczelności dla przyłączy.

Próbę szczelności kanału na eksfiltrację przeprowadzić napełniając wodą do poziomu terenu odcinek kanału wraz ze studzienkami. Napełnianie rozpocząć od najniższej położonego punktu i przeprowadzać powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu. Uzyskane w ten

sposób ciśnienie próbne nie może być mniejsze niż 10kPA (1m) licząc od poziomu wierzchu rury. Następnie należy wykonać pomiar ubytku wody. Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego. Na podstawie uzyskanych danych w wyniku obserwacji i pomiarów należy ustalić wielkość ubytku wody w badanym odcinku kanału w okresie od pierwszego do ostatniego odczytu i porównać go z dopuszczalnym wg normy PN-EN 1610.

Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy przy studniach i studzienkach. W przypadku stwierdzenia nieszczelności badanego odcinka kanału należy poprawić uszczelnienie i powtórzyć wykonanie próby szczelności.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek wyczyszczenia kanału metodą hydrodynamiczną.

6. Inspekcje kamerą TV

Wybudowane kanały należy włączyć do istniejącej kanalizacji zgodnie z Dokumentacją Projektową. Zgodnie z wytycznymi MPWiK S.A. po wyczyszczeniu kanałów metodą hydrodynamiczną należy przeprowadzić inspekcję kamerą video. Pierwszy przegląd video wykonuje MPWiK S.A po zgłoszeniu przez Wykonawcę. W czasie inspekcji TV należy zarejestrować i udokumentować:

- połączenia rur,
- miejsca wykonania przyłączy, rozgałęzienia kanałów,
- sposób uszczelnienia przejść przez ściany studni.

Z przeprowadzonej inspekcji telewizyjnej należy wykonać i przekazać Zamawiającemu dokumentację, która obejmie:

- zapis na taśmie video z opisem miejsca inspekcji,
- zdjęcia złącz,
- sprawozdanie z przeglądu (zawierające m.in.: pomiar spadków kanałów, bieżący pomiar odległości, wykres poziomy rurociągu, ocenę wykonania kanału).

2.13. Warunki wykonania kanalizacji tłocznej.

1. Montaż przewodów ciśnieniowych

Rury z PE $\phi 90$ należy układać na wyrównanym podłożu piaskowym o grubości 15 cm zagęszczenie I_s 0,97a po wykonanym odbiorze i próbie ciśnienia zasypywać gruntem piaszczystym. Przewody ciśnieniowe należy układać tak, aby możliwe było odczytanie

oznaczeń identyfikacyjnych rur. W trakcie zasypywania na wysokości 30cm ponad wierzchem rury PE należy ułożyć taśmę lokalizacyjną ostrzegawczą.

Rury ciśnieniowe z PE o $\phi 90$ mm należy łączyć za pomocą zgrzewania doczołowego.

2. Odbiór techniczny rurociągu tłoczego

Próbę ciśnienia rurociągu tłoczego należy wykonać przez analogię do sieci wodociągowej zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725. Zgodnie z wytycznymi MPWiK S.A. ciśnienie próbne 1MPa. Na czas wykonania próby ciśnienia końcówki rurociągu należy zaślepić za pomocą kołnierzy zaślepiających. Rurociągi do próby ciśnienia muszą być rozparte. Przed wykonaniem próby ciśnienia należy wykonać szkice geodezyjne, z potwierdzeniem przez geodetę zgodności ułożenia rurociągu z projektem, certyfikaty i deklaracje zgodności dla rur, i innych materiałów wbudowanych oraz protokoły sprawdzenia wykonania podsypki.

3. Zasyпка wykopów.

Po zmontowaniu rur, ich technicznym i geodezyjnym odbiorze należy wykonać zasypkę wykopu. Rurociąg do poziomu 30 cm ponad jego górę należy zasypać takim samym materiałem jak wykonana jest podsypka z zagęszczeniem gruntu warstwami 15cm do $I_s=0.97$ (wg Proctora). Dalszą część zasyпки wykopów wykonać gruntem piaszczystym zachowując zagęszczenie zasyпки nie mniejsze niż $I_s=0.97$ (wg Proctora) w terenie zielonym i nie mniej niż $I_s=0.98$ (wg Proctora) na odcinkach pod drogami. Obudowy wykopów należy usuwać równocześnie z jego zasypywaniem tak aby grunty nasypowe zostały dokładnie powiązane gruntami rodzimymi.

2.14. Warunki wykonania sieci wodociągowej.

1. Montaż przewodów wodociągowych

Rury z PE należy układać na wyrównanym podłożu piaskowym o grubości 15 cm zagęszczenie $I_s=0.97$, a po wykonanym odbiorze i próbie ciśnienia zasypywać gruntem piaszczystym. Przewody wodociągowe należy układać tak, aby możliwe było odczytanie oznaczeń identyfikacyjnych rur. W trakcie zasypywania na wysokości 30cm ponad wierzchem rury PE należy ułożyć taśmę lokalizacyjną ostrzegawczą.

Rury ciśnieniowe z PE o $\phi 63$ mm należy łączyć za pomocą systemowych kształtek elektrooporowych.

2. Odbiór techniczny wodociągu

Próbę ciśnienia rurociągu tłoczego należy wykonać przez analogię do sieci wodociągowej zbiorczej sieci rozdzielczej powinna być przeprowadzana zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725. Zgodnie z wytycznymi MPWiK S.A. przyjęto ciśnienie próbne 1MPa. Na czas wykonania próby ciśnienia końcówki rurociągu należy zaślepić za pomocą kołnierzy zaślepiających. Rurociągi do próby ciśnienia muszą być rozparte. Próbę ciśnienia wykonać z zamontowaną armaturą. Przed wykonaniem próby ciśnienia należy wykonać szkice geodezyjne, z potwierdzeniem przez geodetę zgodności ułożenia rurociągu z projektem, atesty higieniczne, certyfikaty i deklaracje – dla rur, armatury i innych materiałów wbudowanych oraz protokoły sprawdzenia wykonania podsypki.

3. Płukanie i dezynfekcja rurociągów.

Po próbie ciśnienia wykonać płukanie wodą z sieci i dezynfekcję. Płukanie rurociągów należy przeprowadzić wodą z sieci miejskiej pobranej z hydrantów. Miejsce poboru wody z najbliższego czynnego hydrantu należy uzgodnić bezpośrednio przed planowanym poborem w zależności od etapu prowadzonych robót z Użytkownikiem.

Dezynfekcję rurociągu należy przeprowadzić wapnem chlorowanym lub podchlorynem sodu - dawką $30 \text{ g Cl}_2/1 \text{ m}^3$ (stężenie 14,5%). Czas przetrzymywania wody chlorowej w rurociągu winien wynosić 24 godz. Miejsce odprowadzenia wody z płukania i dezynfekcji rurociągów należy uzgodnić z właścicielem sieci.

Odprowadzenie wody z płukania musi nastąpić po neutralizacji chloru. Woda z pozostałym chlorem przed odprowadzeniem do odbiornika powinna być neutralizowana za pomocą tiosiarczanu sodowego w ilości 3,5kg na każdy kilogram chloru. Neutralizację podchlorynu należy wykonać w zbiorniku posiadającym odpowietrzenie wyprowadzone min. powyżej 2m powyżej terenu.

Po spuszczeniu wody chlorowej przewód należy ponownie przepłukać poprzez jego napełnienie i zrzut wody w ilości odpowiadającej dwukrotnej pojemności wodociągu.

Po dokonaniu dezynfekcji i przepłukaniu sieci należy wykonać analizę bakteriologiczną wody przeprowadzoną przez akredytowane laboratorium.

Warunkiem wpięcia rurociągu do czynnej sieci jest uzyskanie pozytywnego wyniku analizy bakteriologicznych

Przed zamierzonym terminem włączenia do sieci należy w MPWiK S.A. złożyć „Wniosek o wykonanie prac na czynnej sieci” zgodnie z obowiązującym wzorem dostępnym w BOK MPWiK S.A. Do wniosku należy dołączyć: kopię pozwolenia na budowę, szkic węzła

z opisem kształtek, zaświadczenie o wykonaniu pomiaru branżowego, protokół próby szczelności, wyniki badania bakteriologicznego i fizykochemicznego wody oraz mapę sytuacyjną z zaznaczonym przebiegiem trasy.

4. Zasyпка wykopów

Po zmontowaniu rur, ich technicznym i geodezyjnym odbiorze należy wykonać zasypkę wykopu. Użyty materiał do wykonania zasyпки wykopu na całej długości przyłącza nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu.

Rurociąg do poziomu 30 cm ponad jego górę należy zasypać takim samym materiałem jak wykonana jest podsypka z zagęszczeniem gruntu warstwami 15cm do $I_s=0.97$ (wg Proctora). Dalszą część zasyпки wykopów wykonać gruntem piaszczystym zachowując zagęszczenie zasyпки nie mniejsze niż $I_s=0.97$ (wg Proctora) w terenie zielonym i nie mniej niż $I_s=0.98$ (wg Proctora) na odcinkach pod drogami. Obudowy wykopów należy usuwać równocześnie z jego zasypywaniem tak aby grunty nasypowe zostały dokładnie powiązane gruntami rodzimymi.

2.15. Elementy zagospodarowania terenu pompowni

2.15.1. Ogrodzenie pompowni

Zaprojektowano typowe systemowe ogrodzenie panelowe na cokole betonowym z elementów prefabrykowanych o wysokości całkowitej 2 m. Dokładne wymiary poszczególnych elementów ogrodzenia zależą od wyboru systemu. Orientacyjne wymiary przedstawiono na załączonym rysunku. Panele powinny być wykonane z drutów ciężkich, przetłaczanych lub giętych w kształcie tzw. 3D. Szerokość przęsła 1,5 - 2 m. Stosować drut średnicy min. 5 mm. Stosować słupy o przekroju prostokątnym. Słupy należy połączyć ze stopami betonowymi w sposób trwały w celu uniemożliwienia kradzieży.

Wszystkie elementy stalowe powinny być zabezpieczone antykorozyjnie: cynkowane ogniowo i pomalowane na kolor ciemnozielony. Grubość warstwy cynku 320 g/m².

Do malowania należy stosować farby proszkowe w kolorze RAL6004 lub zbliżonym (zgodnie z wymaganiami Koordynatora Projektu Plastycznego Wystroju Miasta).

Należy zapewnić trwałość ogrodzenia min. 15 lat.

Należy stosować fundamenty pod słupy–stopy betonowe oraz cokoły z elementów prefabrykowanych. Powinny spełniać wymagania dla betonu zewnętrznego –klasa ekspozycji XC4 wg PN-EN 206-1: minimalna klasa betonu C30/37, maksymalna wartość wskaźnika

W/C=0,5, minimalna zawartość cementu 300 kg/m³. Połączenie cokołów ze stopami fundamentowymi powinno uniemożliwić nierównomierne osiadanie elementów–w przypadku połączeń pióro+wpust, połączenie należy dodatkowo uszczelnić masą bitumiczną.

Prześwit pomiędzy cokołem a dołem panelu ogrodzenia powinien być możliwie mały celem uniemożliwienia uwięzienia w szczelinie między cokołem a ogrodzeniem małych zwierząt (np. jeży).

Prefabrykowane stopy pod słupy betonowe oraz cokoły należy posadzić zgodnie ze wskazaniami producenta. Prace powinny być prowadzone pod nadzorem geodezyjnym. Fundamenty i cokół obsypać mieszanką 0/31,5 mm, zagęszczoną do IS=0,97, o zawartości pyłu poniżej 2%. Górną warstwę obsypki –do poziomu terenu –wykonać z humusu gr. 10 cm. Montaż ogrodzenia należy wykonać z należytą starannością.

W ogrodzenie należy wbudować bramę przesuwą ręczną o szerokości 5 m i furtkę szerokości 1 m zgodnie z załączonym planem sytuacyjnym. Profil słupa powinien zapewnić możliwość niesienia ciężkiej ramy bramowej i nie może dopuszczać do opuszczania się przęsła bramy. Dopuszcza się zastosowanie bramy wspornikowej lub bramy na szynie jezdnej –montaż wg wskazań producenta. W furtce i bramie zastosować zamek na klucz. Dwa kluczy do bramy i furtki należy dostarczyć zarządcy pompowni (MPWiK).

Stosowane rozwiązania powinny być zgodne z Polską Normą. W szczególności dotyczy to zapewnienia należytej trwałości betonu, w tym odporności na korozję, oraz prawidłowości wykonania zabezpieczeń przeciwkorozyjnych elementów metalowych.

Wszystkie materiały lub ich części składowe powinny posiadać stosowne dokumenty dopuszczające wyrób do stosowania w robotach budowlanych.

Wokół ogrodzenia nie przewidziano zabruku. Ogrodzenie obsadzić zielenią zgodnie z projektem branży zieleni.

Słupy ogrodzenia powinny umożliwiać montaż na nich innych projektowanych elementów zagospodarowania terenu pompowni, np. kamer monitoringu.

Należy wykonać tablicę informacyjną obiektu wg wzoru i obowiązującego w MPWiK S.A. uwzględniającą informację o systemie monitorowania.

2.15.2 Dojazd i nawierzchnia placu manewrowego

Dojazd do pompowni oraz utwardzenie placu manewrowego na terenie pompowni zgodnie z projektem drogowym. Przekrój konstrukcyjny nawierzchni drogowych pokazano na rysunku szczegółowym pompowni a zakres nawierzchni utwardzonej na planie sytuacyjnym.

2.16. Szczegółowe wymagania i badania przy odbiorze sieci kanalizacji i sieci wodociągowej.

Wymagania ogólne przy odbiorze sieci wodociągowych i kanalizacyjnych określają Polskie Normy:

- PN-B-10725; 1997 r. Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-EN 1610; 2012 r. Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

Realizacja sieci wodociągowych i kanalizacyjnych, które będą włączone do sieci miejskiej, powinna się odbywać przy udziale MPWiK S.A.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien dokonać zgłoszenia do MPWiK S.A., dołączając pozwolenie na budowę i nr uzgodnienia projektu przez MPWiK oraz informację na temat osób, które będą prowadziły realizację prac i nadzór nad ich wykonaniem.

2.16.1. Odbiory

1. W ramach odbiorów robót należy wykonać:
 - a) próbę ciśnienia lub szczelności sieci odpowiednio wg PN-B/10725 dla wodociągu i rurociągu tłocznego i PN-EN 1610 dla kanału,
 - b) sprawdzenie:
 - zgodności wykonania z projektem i uzgodnieniem MPWiK oraz dokładności ułożenia rurociągu w pionie i w poziomie,
 - grubości podsypki i obsypki rur wraz zagęszczeniem,
 - jakości połączeń,
 - zastosowania odpowiednich rur, armatury i innych wbudowywanych materiałów, czy posiadają właściwe atesty, certyfikaty lub deklaracje zgodności.
2. Do wykonania próby ciśnienia lub szczelności Wykonawca powinien przedłożyć:
 - Szkice geodezyjne branżowe MPWiK,
 - Szkice geodezyjne powykonawcze z potwierdzeniem przez geodetę zgodności ułożenia z uzgodnionym projektem,
 - Atesty higieniczne, certyfikaty lub deklaracje - dla rur, armatury, studzienek i innych wbudowywanych materiałów,
 - Protokoły sprawdzenia wykonania podsypek (dokonane przez inspektora nadzoru inwestorskiego),
 - Protokoły ułożenia rurociągu.

3. Z przeprowadzenia odbioru robót sporządzany jest protokół, w którym określa się:
- Lokalizację – odcinki i węzły zgodnie z projektem, długości,
 - Średnicę i rodzaj materiału,
 - Nr projektu – uzgodnienia MPWiK,
 - Nazwę firmy realizującej obiekt wraz z adresem i nr telefonu,
 - Nazwę Inwestora wraz z adresem i nr telefonu,
 - Rodzaj robót stanowiących przedmiot odbioru oraz opis wykonanych prób i ich rezultaty,
 - Stan uzbrojenia i jego oznakowanie.

2.16.2. Przejęcie do eksploatacji.

1. Przejęcie do eksploatacji może odbyć się równocześnie z odbiorem robót budowlanych dokonywanym przez Inwestora. Protokół przyjęcia do eksploatacji powinien być podpisany przez upoważnionego przedstawiciela MPWiK.
2. Do protokołu przyjęcia do eksploatacji należy załączyć (2 egz. n/w dokumentów w segregatorach opisanych wraz ze spisem treści załączonych dokumentów oraz płytą CD lub DVD ze skanem dokumentów, nie dotyczy to punktu d):
 - a) Projekt powykonawczy, potwierdzony przez kierownika budowy; w przypadku zmian do projektu uzgodnionego w MPWiK - projekt powykonawczy ze zmianami naniesionymi przez projektanta i potwierdzonymi przez kierownika budowy oraz inspektora nadzoru (jeśli był ustanowiony),
 - b) Oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania z projektem,
 - c) 4 komplety map powykonawczych ZGKiKM z zaznaczeniem (przez pogrubienie) kolorem niebieskim sieci wodociągowej i kolorem brązowym sieci kanalizacyjnej wraz z wersją elektroniczną mapy zapisaną na płycie CD lub DVD w formacie rdl*, dgm* lub cit*,
 - d) Protokoły sprawdzenia wykonania podsypki i obsypki oraz ułożenia sieci (podpisane przez inspektora nadzoru),
 - e) Protokół z pozytywnymi wynikami próby ciśnienia lub próby szczelności
 - f) Protokół wpięcia do czynnej sieci zgodnie z obowiązującym wzorem dostępnym na stronie internetowej oraz w siedzibie MPWiK,
 - g) W przypadku sieci kanalizacyjnej protokół z pozytywnymi wynikami inspekcji kamerą video (przegląd kamerą jest wykonywany na koszt MPWiK, na

przekazującym spoczywa obowiązek wyczyszczenia kanału metodą hydrodynamiczną i zapewnienia możliwości dojazdu dla samochodu o masie do 3,5t bezpośrednio nad studnię rewizyjną – w przypadku wykrytych wad wykonawstwa koszt ponownego przeglądu kamerą video i przygotowania kanału obciąża Przekazującego),

- h) Badania zagęszczenia gruntu zasypki,
- i) Protokoły przekazania terenu użytkownikom (np. do ZDiUM-u, Gminy itp.),
- j) Zestawienie rzutów poziomych sieci wbudowanych w pas drogowy z podaniem długości odcinków, średnic, powierzchni zajęcia.

W odbiorze uczestniczy upoważniony przedstawiciel ze strony Inwestora, kierownik budowy. Przeglądy techniczne w czasie odbiorów powinny być zorganizowane i przygotowane przez Inwestora i Wykonawcę.

3. Uwagi końcowe

- Wszelkie prace należy wykonać obowiązującymi przepisami BHP
- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zawiadomić właścicieli istniejących sieci o fakcie rozpoczęcia robót. W terenie wyznaczyć przebieg istniejącego uzbrojenia i zabezpieczyć je przed uszkodzeniem.
- Zapoznać się ze wszystkimi uzgodnieniami załączonymi do projektu zagospodarowania terenu i innych projektów branżowych. Należy dostosować się do podanych w nich warunków i wymagań.
- Podczas wykonywania robót związanych z przebudową należy przestrzegać norm krajowych, wymagań technicznych i ustawowych dotyczących bezpieczeństwa pracy.
- Kolejność realizacji inwestycji musi uwzględniać technologię wykonywania poszczególnych robót branżowych.
- Przed zgłoszeniem do odbioru włączeń do czynnej sieci należy wykonać inwentaryzację geodezyjną i branżową przez służby MPWiK S.A.
- Rury, studzienki i wpusty i włazy muszą posiadać wszystkie zezwolenia i atesty zgodnie z wymogiem Inwestora oraz obowiązującymi przepisami, a także spełniać przyjęte parametry technologiczne w zakresie przepustowości, wytrzymałości, posadowienia itp.
- Zaleca się stosowanie jednorodnych materiałów.
- Zlikwidowane rurociągi należy zgłosić do ZGKiKM celem zaznaczenia ich na

podkładach geodezyjnych.

- Wykonawca obiektu pompowni musi opracować wykonanie plansz powykonawczych układów technologicznych, instrukcji obsługi obiektu każdej z branż, instrukcji bhp i ppoż.
- Należy wykonać tablicę informacyjną obiektu wg wzoru i obowiązującego w MPWIK S.A uwzględniającą informację o systemie monitorowania.

4. Wykaz norm i przepisów wykonawczych.

Prace należy prowadzić i dokonywać odbioru zgodnie z następującymi normami i przepisami prawnymi m.in.:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Tekst jednolity Poz. 290 z dnia 9 lutego 2016
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 129 poz. 844).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47 poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji i konserwacji sieci kanalizacyjnych Dz. U. nr 96 z dnia 15 października 1993r.
- PN-B-10736:99 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-EN 805:2002/Ap1:2006 Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.
- PN-B-10725:97 Wodociągi .Przewody zewnętrzne .Wymagania i badania.
- PN-74/B-03020 Głębokość przemarzania gruntów.
- PN-EN 1092-2:1999 Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne.
- PN-EN 1074-2:2002P Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa.
- PN-86/B-09700 Tablice orientacyjne dla oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
- PN-EN 206-1:2015 Beton: wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

- PN-EN 1097-3:2000P Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw.
- PN-EN 1008:2004P Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek.
- PN-EN 197-1:2012E Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- PN-EN 12839:2012 Prefabrykaty z betonu -- Elementy ogrodzeń
- PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu
- PN- EN 10210 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
- PN-H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
- PN-H-82200 Cynk
- PN-H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
- PN-H-93401 Stal walcowana. Kątowniki równoramienne
- PN-M-80026 Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia
- PN-M-80201 Liny stalowe z drutu okrągłego. Wymagania i badania
- PN-EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone metoda zanurzeniową (ocynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.