

Projektowanie i Nadzory w Budownictwie Krzysztof Kwoka  
ul. Batalionów Chłopskich 5/96, 22-400 Zamość  
NIP: 9222684570, REGON: 382781122  
tel. +48 730 188 882, e-mail: kkwoka7@o2.pl

## PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

INWESTOR	<b>Miasto Zamość</b> <b>ul. Rynek Wielki 13</b> <b>22-400 Zamość</b>				
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	<b>Budowa ulicy Michała Wazowskiego w Zamościu – budowa kanalizacji deszczowej</b>				
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	<b>Miasto: Zamość</b> <b>ul. Wazowskiego</b> <b>Kategoria obiektu budowlanego: XXVI</b>				
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE	<b>Nazwa jednostki ewidencyjnej: 066401_1 Miasto Zamość</b> <b>Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego: 01 Miasto Zamość</b> <b>Numery działek ewidencyjnych: dz. nr ewid. 30/75, 30/58, 30/32, 30/31, 7/18, 7/28 ark. 3</b>				
ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
Projektant	<b>mgr inż. Mateusz Zawadziński</b>	do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  nr uprawnień: LUB/0317/PBS/21	<b>Branża sanitarna</b>	<b>08.2024 r.</b>	
Projektant sprawdzający	<b>mgr inż. Joanna Zawadzińska</b>	do projektowania i kierowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  nr uprawnień: LUB/0330/PWBS/21	<b>Branża sanitarna</b>	<b>08.2024 r.</b>	

*Zamość, sierpień 2024 r.*

# Spis treści projektu technicznego

## I. Dokumenty dołączone do projektu

1. Kopia decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych projektanta i projektanta sprawdzającego..... 3
2. Kopia zaświadczenia o przynależności do właściwej izby samorządu zawodowego projektanta i projektanta sprawdzającego ..... 8
3. Oświadczenie projektanta i projektanta sprawdzającego o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej..... 11

## II. Część opisowa

1. Przedmiot zamierzenia budowlanego ..... 12
2. Podstawa opracowania ..... 12
3. Rodzaje i kategoria obiektu budowlanego ..... 12
4. Warunki gruntowo-wodne. .... 12
5. Rozwiązania techniczne kanalizacji deszczowej. .... 12
6. Roboty ziemne i montażowe..... 23
7. Technologia wykonywania przewiertu sterowanego ..... 24
8. Próby przyłącza kanalizacji deszczowej i odbiór..... 25
9. Skrzyżowania z innymi obiektami infrastruktury ..... 27
10. Informacja o obszarze oddziaływania na środowisko..... 27
11. Uwagi końcowe..... 28

## III. Część rysunkowa

Rys. nr 1 Plan sytuacyjny – skala 1:500

Rys. nr 3 Profil podłużny – skala 1:1000/100

**I. Dokumenty dołączone do projektu**

1. Kopia decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych projektanta i projektanta sprawdzającego.









2. Kopia zaświadczenia o przynależności do właściwej izby samorządu zawodowego projektanta i projektanta sprawdzającego.







3. Oświadczenie projektanta i projektanta sprawdzającego o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Zamość, sierpień 2024 r.

### OŚWIADCZENIE

My, niżej podpisani, zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2021 r. poz. 2351 z późn. zmianami), oświadczamy niniejszym, iż projekt architektoniczno-budowlany dotyczący inwestycji pn.: „**Budowa ulicy Michała Wazowskiego w Zamościu – kanalizacja deszczowa**” do realizacji dz. ewid. nr 30/75, 30/58, 30/32, 30/31, 7/18, 7/28ark. 3– Obręb 01 Miasto Zamość sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, projektem zagospodarowania terenu oraz rozstrzygnięciami dotyczącymi ww. zamierzenia budowlanego.

Projektant Branża sanitarna	mgr inż. Mateusz Zawadziński	08.2024 r.	
Projektant sprawdzający Branża sanitarna	mgr inż. Joanna Zawadzińska	08.2024 r.	

## **II. CZĘŚĆ OPISOWA DO PROJEKTU**

### **1 Przedmiot zamierzenia budowlanego**

Przedmiotem opracowania jest projekt architektoniczno-budowlany sieci kanalizacji deszczowej dla zamierzenia budowlanego pn. „Budowa ulicy Michała Wazowskiego w Zamościu – kanalizacja deszczowa”.

### **2 Podstawa opracowania**

- zlecenie inwestora
- wizja w terenie
- projekt zagospodarowania terenu
- mapa do celów projektowych w skali 1:500
- warunki techniczne na budowę kanalizacji deszczowej wydane przez Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej w Zamościu, znak ZT.835.430.1.823.2024.PK z dnia 28.02.2024 r.
- decyzja ZDG w Zamościu zezwalająca na umieszczenie przyłącza kanalizacji deszczowej w pasie drogowym znak SPZ.4410.211.2024.PS z dnia 29.10.2024 r. oraz pismo znak SPZ.4410.211.2024.PS z dnia 29.10.2024 r.
- obowiązujące normy i przepisy techniczne

### **3 Rodzaj i kategoria obiektu budowlanego**

Obiekt budowlany będący przedmiotem opracowania należy do XXVI kategorii obiektów budowlanych – obiekt liniowy tj. sieć kanalizacji deszczowej.

### **4 Warunki gruntowo-wodne**

W miejscach projektowanych robót występują proste warunki gruntowe. W poziomie posadowienia projektowanych sieci występuje grunt jednorodny genetycznie i litologicznie. Poziom wód gruntowych znajduje się poniżej posadowienia przewodów. Zaleca się jednak prowadzenie robót w okresach bezopadowych.

Stosownie do rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U z 2012 r., poz. 463) biorąc pod uwagę projektowaną głębokość posadowienia oraz sposób posadowienia obiektu, warunki gruntowe należy przyjąć jako proste. Obiekt został zaliczony do I kategorii geotechnicznej.

### **5 Rozwiązania techniczne kanalizacji deszczowej**

#### **5.1 Ogólne**

Dla umożliwienia odprowadzenia wód opadowych z projektowanej ul. Wazowskiego przewidziano budowę sieci kanalizacji deszczowej. Projektowana kanalizacja deszczowa będzie pracowała w układzie grawitacyjno-pompowym. Odbiornikiem zebranych wód opadowych będzie istniejąca studnia kanalizacji deszczowej zlokalizowana przy skrzyżowaniu ulicy Rolnicze i ulicy Ślaskiej w Zamościu tj. na dz. nr 7/28 ark. 3.

Włączenia należy wykonać do istniejących studni, oznaczonych na projekcie zagospodarowania terenu jako "Si" o rzędnych 209,14/207,59.

Z uwagi na ukształtowanie terenu konieczne jest wykonanie przepompowni ścieków sanitarnych. Zaprojektowano przepompownię ze zbiornikiem polimerobetonowym, dwupompową – zgodnie z kartą doborową przepompowni. Do przepompowni należy doprowadzić kabel zasilający pompy w energię elektryczną, skrzynkę zlokalizować blisko przepompowni przy granicy pasa drogowego.

Przewód tłoczny należy wykonać z rur PEHD DN180 SDR 17 oraz należy go wyposażyć w studnię betonową płuczącą Dn1000 oraz studnię betonową rozprężną Dn1200 w której przewód tłoczny należy zakończyć deflektorem.

## 5.2 Kolektory główne kanalizacji grawitacyjnej

Kolektory główne przewidziano o średnicach Dn 300/339 projektuje się z rur niekarbowanych PEHD strukturalnych dwuściennych z gładkimi ściankami: zewnętrzną czarną gwarantującą pełną odporność na promieniowanie UV i wewnętrzną jasną ułatwiającą inspekcję, zgodnych z normą PN-EN 13476-2 typ A2. Rury PEHD i elementy systemu, w tym ich połączenia (kielich z uszczelką i bosym końcem rury, połączenie spawane lub zgrzewane) muszą posiadać rzeczywistą sztywność obwodową nie mniejszą od wartości nominalnej wymaganej projektem, tj. SN8 i potwierdzoną badaniami zgodnie z PN-EN ISO 9969. Rury muszą posiadać trwałe napisy na powierzchni zewnętrznej z powtarzalnością co 2m zawierające min. nazwę producenta, średnicę nominalną, symbol surowca oraz klasę sztywności obwodowej. Rury i kształtki zaprojektowano w technologii połączeń przy pomocy złączki kielichowej (lub dwukielicha), z uszczelką co najmniej dwuwargową z EPDM (lub SBR) osadzoną w gniazdach złączki (nie dopuszcza się uszczelki zakładanych na bosy koniec rury lub od czoła złączki) lub spawania ekstruzyjnego. Połączenia rur i kształtek dla średnic większych niż DN1000 projektuje się wyłącznie w technologii spawania ekstruzyjnego, jako nierozłączne, gwarantujące możliwość przenoszenia osiowych sił wzdłużnych. Elementy systemu muszą bezwzględnie posiadać Aprobata Techniczną (lub Krajową Ocenę Techniczną) ITB oraz IBDiM, z których musi wynikać możliwość stosowania rur w obszarze grawitacyjnych sieci kanalizacji deszczowej. Rury i kształtki powinny spełniać wymaganie odporności na uderzenie na poziomie TIR  $\leq 10$  w temperaturze 0°C. Badanie należy prowadzić wg norm, AT lub KOT zgodnie z którymi deklarowana jest zgodność.

Do każdej partii produkcyjnej wymagane jest dostarczenie świadectwa odbioru 3.1 (wg normy PN-EN-10204:2006) zawierające wyniki badań kontroli następujących parametrów:

- sztywność obwodowa rury oznaczona w trakcie badania (wg PN-EN ISO 9969) nie może być mniejsza od wartości sztywności nominalnej;
- czas indukcji utleniania dla wyrobu gotowego i każdego jego elementu (np. rury, kształtki, spoiny itp.) oznaczony w temp. 200° C zgodnie z PN-EN 728 lub ISO 11357-6 nie może być mniejszy niż 20 min;
- masowy wskaźnik szybkości płynięcia MFR powinien być niższy niż 1,3 g/10min, badanie zgodnie z PN-EN ISO 1133-1
- wytrzymałość na rozciąganie spoin ekstruzyjnych (maszynowych i ręcznych) badanych zgodnie z PN-EN 1979 powinna być nie mniejsza niż wartość podana w tablicy poniżej

Wymiar nominalny	Minimalna wytrzymałość na rozciąganie [N]
DN<400	380
400 ≤ DN <600	510
600 ≤ DN <800	760
DN ≥ 800	1020

Wymagane minimalne wartości w/w parametrów muszą być zdefiniowane co najmniej w jednym z dokumentów odniesienia, zadeklarowanych przez producenta tj. w AT lub KOT.

### 5.3 Przykanaliki

Przykanaliki projektuje się w oparciu o rury PP  $\varnothing$  200 mm do kanalizacji grawitacyjnej, niekarbowane o sztywności SN8 kN/m<sup>2</sup>, z gładką ścianką wewnętrzną i zewnętrzną, posiadające Aprobata Techniczną (lub Krajową Ocenę Techniczną) ITB oraz zgodne z normami: PN-EN 13476-2 lub PN-EN 1852-1, wykonane z polipropylenu.

Zastosowane rury muszą charakteryzować się:

- wysoką sztywnością obwodową, tj. nie mniejszą niż SN8 wg obowiązującej w Polsce normy PN-EN ISO 9969),
- wysoką odpornością chemiczną na ścieki agresywne zgodnie z ISO TR 10358,
- wysoką wytrzymałością na obciążenia punktowe umożliwiającą zastosowanie w trudnych warunkach instalacji, posadowienia i eksploatacji,
- możliwością montażu w okresie jesienno-zimowo-wiosennym, w temperaturach poniżej zera st. C (do minus 10° C).

Rury muszą posiadać gładką ściankę zewnętrzną oraz możliwość podłączania przez system złączek zaprojektowanych studzienek kanalizacyjnych. Wskazane jest, aby wewnętrzna powierzchnia rur była w kolorze jasnym (np. białym), ułatwiającym inspekcję kamerą video. Kształtki powinny być wykonane z tego samego materiału co rury z zachowaniem wymaganej sztywności. Producent ma obowiązek dostarczenia Świadectwa Odbioru 3.1 zgodne z polską normą PN-EN 10204 dla każdej dostarczonej partii towaru.

### 5.4 Studnie rewizyjne

Studnie kanalizacyjne zaprojektowano jako systemowe studzienki kinetowe o średnicy DN1200. Studzienki wykonane na bazie rury dwuściennej PE-HD o ściance zewnętrznej i wewnętrznej gładkiej (niekarbowanej) wzmocnionej wewnętrznym profilem strukturalnym, co stanowi podwójne zabezpieczenie i jest gwarancją szczelności w przypadku uszkodzenia powłoki zewnętrznej lub wewnętrznej komina studzienki. W przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych producent powinien dostarczyć obliczenia na wypór i jeśli zajdzie taka potrzeba zastosować komory dociążające w studzienkach.

Studzienki muszą być wykonane w formie monolitycznej. Trwałe, nierozłączne połączenie kinety z kominem zapewniające szczelność oraz podwyższenie komina musi być wykonane metodą spawania ekstruzyjnego. Korpus musi zapewniać możliwość wykonania dodatkowych połączeń na dowolnej wysokości ponad kinetą. Drabinka żłazowa powinna być na stałe zamontowana do komina wznoszącego bez naruszania konstrukcji i struktury rury wznoszącej (bez użycia połączeń skręcanych, itp.). Studzienki muszą bezwzględnie posiadać Aprobata Techniczną (lub Krajową Ocenę Techniczną) ITB i IBDiM.

Rura z której wykonano komin studzienki musi posiadać Świadectwo odbioru 3.1 (wg normy PN EN-10204) zawierające wyniki badań kontroli odbiorczej właściwości wyspecyfikowanych poniżej, zadeklarowanych przez producenta w AT lub KOT:

- sztywność obwodowa rury oznaczona w trakcie badania (wg PN-EN ISO 9969) nie może być mniejsza od wartości sztywności nominalnej;
- czas indukcji utleniania dla wyrobu gotowego i każdego jego elementu (np. rury, kształtki, spoiny itp.) oznaczony w temp. 200° C zgodnie z PN-EN 728 lub ISO 11357-6 nie może być mniejszy niż 20 min;
- wytrzymałość na rozciąganie spoin ekstruzyjnych (maszynowych i ręcznych) badanych zgodnie z PN-EN 1979 powinna być nie mniejsza niż wartość podana w tablicy poniżej

Wymiar nominalny	Minimalna wytrzymałość na rozciąganie [N]
DN<400	380
$400 \leq \text{DN} < 600$	510
$600 \leq \text{DN} < 800$	760
$\text{DN} \geq 800$	1020

Wymagane minimalne wartości w/w parametrów muszą być zdefiniowane w dokumentach odniesienia, zadeklarowanych przez producenta tj. w AT lub KOT.

Na trasie projektowanej kanalizacji zaprojektowano sześć studni z PE-HD Ø 1200 mm. Zamknięcie wszystkich studni stanowić będą włazy żeliwne z żeliwa szarego Ø 600 mm klasy D-400 o wysokości H=150 mm, przystosowanych na średni miejski ruch pojazdów.

## 5.5 Wpusty ściekowe

Do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni ulicy projektuje się wpusty uliczne jako jednolite elementy prefabrykowane z rur strukturalnych dwuściennych PE-HD SN 4 ø 568/500 mm, z dnem z płyty PE grubości 20 mm, częścią osadnikową o wysokości 0,8 m i króćcem przyłączeniowym z rury pełnościennej PE ø 200 mm. Króciec z rury PE długości 35 cm powinien być fabrycznie dostosowany do połączenia kielichowego z rurą Dn 200 mm. Studzienki muszą być wykonane w formie monolitycznej i posiadać znakowanie na zewnątrz i wewnątrz komina z uwagi na łatwość zidentyfikowania ich parametrów.

Zwieńczeniem każdego wpustu będzie żeliwny uliczny wpust ściekowy kołnierzowy klasy D-400, bez zawiasu i rygli, ustawiony na płycie pokrywowej PPW 107/50/15 i żelbetonowym pierścieniu odciążającym PO Ø 117/67/25 cm wg części rysunkowej projektu.

## 5.6 Odwodnienie Liniowe:

W przypadku zbliżenia projektowanych wpustów, oznaczonych na PZT jako Wp11', Wp12' oraz Wp13' alternatywnie dopuszcza się wykonanie odwodnienia liniowego o długości nie mniejszej niż 2 m każdy

*Korpus korytka* - wykonany z betonu polimerowo - cementowego o klasie wytrzymałości C55/67. Materiał użyty do wykonania elementów wzmocniony jest włóknem szklanym alkalioodpornym poprawiającym w znacznym stopniu właściwości korytka na zginanie i udarność. Korpusy korytek zakończone są felcami "damskimi i męskimi", które umożliwiają wykonanie szczelnego połączenia elementów odwodnienia AS. Beton charakteryzuje się wysoką odpornością na długotrwałe działanie mrozu oraz soli rozmrażających ("R") oraz odpornością chemiczną w tym na substancje ropopochodne według normy PN-EN 858-1:2005.

Wymiary jednego elementu odwodnienie liniowego:

- długość: 665 mm
- szerokość zewnętrzna: 242 mm
- szerokość wewnętrzna: 152 mm
- wysokość: 260 mm

Wymiary studzienki zbiorczej odwodnienie liniowego:

- długość: 680 mm
- szerokość zewnętrzna: 242 mm
- szerokość wewnętrzna: 152 mm
- wysokość: 330 mm

*Listwy wsporcze* - wykonane są z profili stalowych, gorąco walcowanych, ocynkowanych ogniowo, które są zakotwione w ściankach korpusu. Konstrukcja ta zabezpiecza krawędzie korytka i stanowi solidny element mocowania rusztów.

*Rusztzy* - z żeliwa sferoidalnego, lakierowane lub z powłoką KTL występują w kl.C250 kN, D400 kN, E600 kN i F900 kN.

*Mocowanie rusztów* - wykonuje się śrubami nierdzewnymi o podwyższonej wytrzymałości, wkręcanymi w ocynkowane, gwintowane gniazda, znajdujące się w listwach wsporczych. Śruby te zapewniają blokadę przesuwu kratek, eliminację występowania luzów i „klawiszowania”. Gniazda mocujące są przelotowe - przystosowane do czyszczenia.

*Łączenie korytek* - wykonuje się przy zastosowaniu zapraw mrozoodpornych i wodoszczelnych.

## 5.7 Przepompownia ścieków i kanał tłoczny

### Kanał tłoczny

Dla potrzeb przetłoczenia wód opadowych zaprojektowano kanał tłoczny z rur PEHD100RC DN180 SDR 17. Projektowany kanał należy wykonać z rur PE100RC SDR17 Dn180 o grubości ścianki 10,7 mm które posiadają dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Łączna długość projektowanego kanału tłoczego wynosi 366 m.

**Projekt zakłada wykonanie kanału tłoczego metodą przewiertu sterowanego horyzontalnego (w pasie drogowym) oraz metoda wykopu otwartego w miejscu montażu studni czyszczące i rozprężnej oraz przy wykonaniu komór startowych i końcowych.**

Wymaga się zastosowania rur wykonanych w całości z materiału PE 100RC, spełniających wymagania ważnej Krajowej Oceny Technicznej wystawionej przez upoważnioną jednostkę organizacyjną potwierdzającą spełnienie podwyższonej odporności na skutki nacięć, zarysowań oraz nacisków punktowych. Rury muszą być wykonane w 100% z surowca pierwotnego PE 100RC bez dodatku jakichkolwiek domieszek czy regranulatu. Wymaga się, aby zastosowany surowiec PE 100RC posiadał certyfikat zgodności z klasyfikacją wg. PAS1075 i potwierdzał właściwości zgodne z tabelą 1.

Tabela 1 Właściwości surowca potwierdzające zgodność z klasyfikacją wg PAS1075

Właściwości	Wymagania	Metoda badania
Test FNCT (Full Notch Creep Test)	brak uszkodzeń podczas badania	ISO 16770 (parametry badania: 4 N/mm <sup>2</sup> , 80°C, 2% Arkopal N-100, czas > 8760 h)
Odporność na obciążenie punktowe	brak uszkodzeń podczas badania	test PLT Dr Hessela (parametry badania: 4 N/mm <sup>2</sup> , 80°C, 2% Arkopal N-100, czas > 8760 h)
Odporność na powolną propagację pęknięć (Notch Test)	brak uszkodzeń podczas badania	test PLT Dr Hessela (parametry badania: 4 N/mm <sup>2</sup> , 80°C, 2% Arkopal N-100, czas > 8760 h)

Do każdej partii produkcyjnej wymagane jest dostarczenie świadectwa odbioru 3.1 (wg normy PN EN-10204) zawierającego wyniki badań kontroli odbiorczej parametrów wyspecyfikowanych w Tabelach 2 i 3.



Tabela 2 Minimalne parametry dla surowca (materiał rodzimy)

Właściwości	Wymagania	Jednostka	Metoda badania
Gęstość tworzywa	$\geq 955$	kg/m <sup>3</sup>	PN-EN ISO 1183-1 PN-EN ISO 1183-2
Masowy wskaźnik szybkości płynięcia (MFR) 190°C/5kg	0,2÷0,3	g/10min	PN-EN ISO 1133-1
Zawartość sadzy (tworzywa czarne)	2÷2,5	% masowo	PN-ISO 6964
Czas indukcji utleniania 210°C	$\geq 55$	min	PN-EN 728 lub ISO 11357-6

Tabela 3 Minimalne parametry dla rur (materiał rodzimy bez dodatku regranulatu)

Właściwości	Wymagania	Jednostka	Metoda badania
Wygląd zewnętrzny	Powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne powinny być gładkie, czyste pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych, takich które mogłyby uniemożliwić spełnienie wymagań wg normy	-	Kontrola wzrokowa
Barwa	Czarna	-	
Wymiary	Wg wymagań zamawiającego		PN-EN ISO 3126
Wydłużenie przy zerwaniu	$\geq 500$	%	PN-EN ISO 6259-1 ISO 6259-3
Masowy wskaźnik płynięcia	Zmiana wywołana przetwórstwem $\leq \pm 20\%$ względem wartości 0,2-0,3 materiału rodzimego	g/10min	PN-EN ISO 1133-1
Czas indukcji utleniania 210°C (badanie na próbce pobranej z powierzchni wewnętrznej rury)	$\geq 45$	min	PN-EN 728 lub ISO 11357-6

W trakcie wykonywanych prac Zamawiający zastrzega sobie prawo pobrania jednej losowo wybranej próbki zgrzewu doczołowego w celu przeprowadzenia badania wytrzymałości na rozciąganie zgodnie z normą ISO 13953 (badanie niszczące). Badanie prowadzi się do momentu uszkodzenia próbki. Za pozytywny wynik badania uznaje się plastyczne zniszczenie próbki.

Studnię rozprężną zaprojektowano z kręgów betonowych Dn1200. Studnię rozprężną należy wyposażyć w deflektor ze stali nierdzewnej, montowany do ścian studni wg poniższego rysunku.



### Przepompownia ścieków

Z uwagi na ukształtowanie terenu konieczne jest przetłoczenie wód opadowych do istniejącej studni kanalizacji deszczowej zlokalizowanej w pasie drogowym ul. Śląskiej. Zaprojektowano przepompownię prod. Metalchem Warszawa – zgodnie z załączoną kartą doborową. Przepompownia będzie dostarczona na plac budowy jako kompletne urządzenie.

### **Zbiornik**

- zbiornik z polimerobetonu (materiał o wysokiej odporności chemicznej 1-:-10 pH, również na siarczany powstające w wyniku zagniwania ścieków);
- monolityczny, z płytą pokrywową typu ciężkiego (przejezdna) z betonu zbrojonego odpowiedniej nośności;
- płaszcz zewnętrzny zbiornika musi być szczelny, bez jakichkolwiek śladów wiercenia. Na całej długości zbiornika jego ścianki powinny zachować stałą grubość;
- szczelne przejście do włączenia rurociągu doprowadzającego ścieki do zbiornika, wyposażone w uszczelnienie gumowe zamontowane przed dostawą zbiornika, odpowiadające materiałowi rurociągu grawitacyjnego;
- szczelne przejście króćca tłocznego przez ścianę zbiornika, wykonane jako monolit tzn. króciec tłoczny z kołnierzami musi być osadzony przed dostawą zbiornika;
- zbiornik powinien być wyposażony w wywiewkę wentylacyjną zakończoną tzw. „labiryntem” tak aby uniemożliwić wrzucenie do przepompowni przedmiotów typu pręty itp.

### **Armatura i wyposażenie konstrukcyjne zbiornika**

Przepompownię należy wyposażyć w następujące elementy wyposażenia konstrukcyjnego i technologicznego:

- drabina włazowa stała umożliwiająca zejście do dna zbiornika, mocowana do pokrywy włazowej (ze stali nierdzewnej);
- pomost obsługowy uchylny z ażurową kratą pomostową profilowaną np. typu Serrated gwarantującą wysoki poziom ochrony przeciwpoślizgowej (ze stali nierdzewnej);
- pomost obsługowy winien posiadać cztery punkty podparcia na wspornikach pomostu mocowanych do ściany niezależnie od innych elementów wyposażenia przepompowni;
- wsporniki pomostu powinny być mocowane do ściany zbiornika minimum dwiema kotwami każdy;
- konstrukcja pomostu musi umożliwiać obsłudze jego odchylanie do pionu z poziomu płyty górnej bez wchodzenia do wnętrza zbiornika;
- wysokość zabudowy pomostu musi zapewnić swobodny z niego dostęp do zasuw i rewizji zaworu kulowego;
- mocowanie elementów konstrukcyjnych przepompowni wewnątrz zbiornika musi się odbywać bez przewiercania na wylot ścian zbiornika, co zapewni zachowanie szczelności.

- wywiewka wentylacyjna wykonana z PVC (lub ze stali nierdzewnej);
- kołnierzowy zbiorczy kolektor tłoczny z dwoma wejściami i jednym wyjściu tłocznym (ze stali nierdzewnej);
- kolektor musi być wyposażony w przyłączy strażackie z zaworem kulowym  $\varnothing 52$  umożliwiające okresowe płukanie lub opróżnianie rurociągu tłoczego;
- zespół sygnalizacji poziomu związany z łańcuchem ze stali nierdzewnej i dociążony specjalnym obciążnikiem z żeliwa.
- usztywnienie przewodnic do opuszczania pomp – zachowuje stały rozstaw osi przewodnic i zabezpiecza przed wysprzęgleniem pompy podczas jej opuszczania, oraz umożliwia przedłużenie przewodnic (ze stali nierdzewnej);
- przewodnice pomp (2szt. dla każdej pompy) o średnicy nie mniejszej niż  $1\frac{1}{2}$ " ( $\varnothing 48,3$ ) i zachowujące stały rozstaw osi nie mniejszy niż 200mm na całej długości zbiornika (ze stali nierdzewnej);
- na wlotach grawitacyjnych zamontować deflektory tłumiące napływ (ze stali nierdzewnej);
- elementy pionu tłoczego muszą być zawieszone na wspornikach mocowanych do ścian zbiornika. Ciężar pionów tłocznych nie może być przenoszony na kołnierze kolan sprzęgających pomp;
- elementy technologiczne (piony tłoczne) wykonać w tzw. układzie elastycznym tłumiącym drgania pochodzące od pomp. Piony tłoczne nie mogą być mocowane do kolan sprzęgających na sztywno;
- kołnierze pionów tłocznych (ze stali nierdzewnej);
- zasuwy kołnierzowe klinowe miękkouszczelnione lub nożowe przeznaczone do ścieków. Materiał żeliwo zabezpieczone antykorozyjnie farbą epoksydową o grubości 200 $\mu$ m.
- zawory zwrotne kulowe kołnierzowe przeznaczone do ścieków. Materiał – żeliwo zabezpieczone antykorozyjnie farbą epoksydową o grubości 200 $\mu$ m.
- połączenia technologiczne pionów tłocznych i elementów konstrukcyjnych wykonać za pomocą elementów złącznych ze stali kwasoodpornej;

#### **Elementy układów sterowniczych**

- rozdzielnice sterujące pracą pomp z pełnym zabezpieczeniem i systemem sterowania – posiadające deklaracje zgodności;
- obudowa rozdzielnicy wykonana z niepalnego tworzywa poliestrowego formowanego na gorąco z włóknem szklanym o wysokiej odporności na działanie czynników atmosferycznych;
- obudowa rozdzielnicy musi zapewniać podwójną izolację i stopień ochrony IP 65;
- drzwi obudowy rozdzielnicy zamykane na klucz;
- obudowa rozdzielnicy posadowiona na podstawie obok przepompowni lub na betonowym fundamencie;
- podstawa rozdzielnicy wykonana z niepalnego tworzywa poliestrowego formowanego na gorąco z włóknem szklanym o wysokiej odporności na działanie czynników atmosferycznych;
- podstawa z funkcją podwójnej wentylacji grawitacyjnej;
- płyta przednia podstawy zdejmowana, zamykana na zamek na klucz, umożliwiającą swobodny dostęp do dławików kabli pomp i zespołu sterowania od spodu rozdzielnicy sterującej;
- kable pomp i zespołu sygnalizacji poziomu wychodzące z przepompowni do rozdzielnicy powinny być prowadzone w rurze osłonowej min PVC110;
- zespół sygnalizacji poziomu (sygnalizatory pływakowe lub sonda hydrostatyczna ze stali kwasoodpornej, do ścieków) związany z łańcuchem ze stali nierdzewnej i dociążony specjalnym obciążnikiem z żeliwa.
- rozdzielnice wyposażać w wyłącznik różnicowoprądowy 30mA stanowiący zabezpieczenie przeciwporażeniowe
- rozdzielnice wyposażać w elektroniczny wykrywacz zaniku i asymetrii faz
- rozdzielnice wyposażać w liczniki czasu pracy pomp
- rozdzielnice wyposażać w zabezpieczenie przeciążeniowe pomp,
- rozdzielnice wyposażać w zabezpieczenie przeciwprzepięciowe klasy C dla każdej z faz.
- pompy o mocy do 5,0 kW - rozruch bezpośredni

- system sterowania oparty o sterownik PLC z dwuwierszowym wyświetlaczem LCD na którym wyświetlane są komunikaty o czasie pracy dla każdej z pomp, o rodzaju sterowania (ręczne-automat), sygnalizowana praca pomp, sygnalizowana awaria (wyświetla kod komunikatu o możliwej przyczynie awarii);
- na wyświetlaczu LCD sterownika wyświetlane będą automatycznie komunikaty w momencie występowania określonego stanu, informujące o:
  - zaniku zasilania
  - złej kolejności faz
  - zadziałaniu czujnika silnikowego, termicznego lub wilgotnościowego – przeciążenie, przegrzanie lub rozszczelnieniu pompy
  - przekroczonym poziomie alarmowym
  - pracy przepompowni w cyklu automatycznym, gdy pompy nie pracują.
  - czasie pracy każdej z pomp
  - zmianie poziomu ścieków w postaci graficznego wykresu: malejącego lub rosnącego
  - osiągnięciu poziomów sterowania: suchobiegu, minimum, maksimum, alarm
  - włączeniu pomp w cyklu automatycznym po osiągnięciu poziomu załączenia
  - włączeniu pomp w cyklu ręcznym
  - przekroczeniu tzw. dobowego czasu pracy pompy, (jeśli łączny czas pracy pompy przekroczy 8h/d)
  - o przekroczeniu 1000h czasu pracy pompy, tzn. osiągnięciu cyklu obsługowego
  - czasie pracy sterownika
  - ilości włączeń każdej z pomp
- sterownik winien być mocowany do płyty głównej za pomocą gniazda elektrycznego umożliwiającego prostą wymianę (wsuń-wysuń) zapewniającego kompletne połączenie z układem sterowania przepompowni
- sterownik winien być tak zaprogramowany, by po wyjęciu i odłączeniu od dowolnego źródła zasilania (zasilanie główne, podtrzymanie awaryjne itp.) nie tracił programu sterującego z pamięci wewnętrznej. Ponowne włączenie nie wymaga zaprogramowania sterownika
- sterownik winien posiadać klawiaturę umożliwiającą wprowadzanie bieżących parametrów i nastaw, a także port RS232 do komunikacji z modemem GSM/GPRS
- sterownik współpracuje z pływakowymi sygnalizatorami lub sondą hydrostatyczną (do ścieków) realizującymi poziomy sterowania:
  - Suchobiegu (pływak dolny) - wyłączanie pomp awaryjne
  - Minimalny (sonda) - automatyczne wyłączanie pomp
  - Maksymalny (sonda) - automatyczne włączanie pomp
  - Alarmowy (sonda) - włączanie drugiej pompy
  - Sygnal. akustyczno-optyczna (sonda) - włączanie sygnalizacji akustyczno -optycznej
  - Alarmowy (pływak górny) - włączanie sygnalizacji akustyczno –optycznej awaryjne
- sterownik co 10 cykl powinien załączać dwie pompy jednocześnie
- sterownik powinien załączać automatycznie pompy pomimo nieosiągnięcia poziomu włączenia pomp. Włączenie powinno nastąpić w po upływie 3h celem uniknięcia zagniwania ścieków.
- sterownik powinien umożliwiać blokadę jednoczesnej pracy dwóch pomp (na dowolnie wybranym obiekcie)
- sterownik steruje pracą pomp w zakresie:
  - załączanie i wyłączanie pomp
  - zmiana poziomów pracy przepompowni (sondy)
  - włącza każdorazowo naprzemienną pracę pomp
  - obsługuje transmisję monitoringu GPRS
- rozdzielnice wyposażać w gniazdo serwisowe 230V;
- rozdzielnice wyposażać w wyłącznik główny;
- rozdzielnice wyposażać w akustyczno-optyczny wskaźnik stanów alarmowych na rozdzielnicach sygnalizujący;

- awarię pompy I (tzn. przerwanie obwodu sterowniczego)
- awarię pompy II (tzn. przerwanie obwodu sterowniczego)
- osiągnięcie awaryjnego poziom ścieków
- włamanie - otwarcie pokrywy zbiornika i drzwi szafki sterującej
- sygnalizator akustyczno-optyczny stanów alarmowych na rozdzielnicy musi posiadać funkcję podtrzymania sygnalizacji optycznej (bez dźwięku) po zaniku napięcia zasilającego.

### **System zdalnego monitoringu pracy przepompowni**

- zdalny monitoring pracy przepompowni odbywać się będzie z wykorzystaniem transmisji pakietowej GPRS (poprzez prywatny APN) do systemu SCADA zainstalowanego na komputerze w dyspozytorni, oraz umożliwiać dodatkowo powiadamianie o awariach komunikatem SMS.
- komunikacja odbywać się będzie między modemami GPRS dyspozytorni i obiektu
- modem GPRS na obiekcie musi występować jako oddzielne urządzenie zlokalizowane w tej samej skrzynce rozdzielniczej co sterownik PLC.
- antena modemu GPRS zabudowana wewnątrz obudowy
- układ sterowania i monitoringu musi być zabudowany w jednej obudowie.
- transmisja danych między sterownikiem i modemem GPRS musi się odbywać za pomocą złącza szeregowego RS232
- modem i sterownik powinny posiadać układ podtrzymania zasilania (akumulator + układ zabezpieczenia akumulatora) w przypadku zaniku napięcia.
- przy zaniku napięcia bieżące stany przepompowni (poziom ścieków, poziom alarmowy, otwarcie rozdzielnic i przepompowni) powinny być przekazywane do dyspozytorni do czasu jego powrotu, lub do czasu zaniku napięcia awaryjnego. (z akumulatorów)
- odczytywanie danych z obiektów musi się odbywać w trybie cyklicznego odpytywania (nie rzadziej niż co 10min) i dodatkowo generowany jest sygnał do dyspozytorni w trybie zdarzeniowym tzn. przy każdorazowej zmianie stanu pracy przepompowni (np. włączenie pomp, awarie, włamania, brak zasilania, awaria sondy hydrostatycznej, poziom alarmowy, suchobieg itp.)
- należy uwzględnić możliwość współpracy z istniejącym monitoringiem GPRS, lub przewidzieć możliwość rozszerzenia nowego projektowanego systemu o istniejące obiekty
- Na monitorze dyspozytorni powinna być prezentowana mapa ukazująca topologię monitorowanych obiektów, ich nazwy oraz stan (praca, spoczynek, awaria) tzw. zakładka Mapa. Po wyborze danego obiektu powinna ukazać się zakładka Obiekt
- zakładka Obiekt powinna zawierać minimum poniższe informacje:
  - nazwę przepompowni
  - ogólny schemat przepompowni ukazujący automatyczną naprzemienną pracę pomp (lub ich awarię lub pracę zadaną zdalnie (ręcznie) ze stacji dyspozytorskiej)
  - wartości nastawionych poziomów pracy sondy hydrostatycznej
  - czas pracy każdej z pomp
  - licznik włączeń pomp
  - stan pracy normalnej lub alarmowej : suchobieg i alarm
  - wartość bieżącego poziomu ścieków
  - wartość pobieranego prądu przez pompę podczas pracy
  - kontrolki stanu: sondy hydrostatycznej, zasilania, zdalnej blokady przepompowni, włamania (napadu), komunikacji
  - bieżący wykres odzwierciedlający napływ i pompowanie ścieków, oraz cykliczną pracę pomp w minionym przedziale czasu (co najmniej trzygodzinnym).
- zakładka Obiekt powinna zawierać następujące podzakładki:
  - Sterowanie - umożliwia (po potwierdzeniu hasłem) sterowanie: pompami, blokadę przepompowni, blokadę komunikatów SMS, kasowanie cyklu 1000h (remont) i cyklu 24H (więcej niż 8h/d), oraz odpytywanie monitorowanego obiektu na żądanie.

- Metryczka - informująca o IP oraz nastawach bieżących parametrów przepompowni
- Historia zdarzeń alarmowych - informująca w formie tabelarycznej o zaistniałych alarmach i ich odwołaniach w dowolnie wybranym dniu i miesiącu pracy z możliwością wydruku raportu miesięcznego.
- Lokalizacja - zawiera zdjęcie i opis przepompowni (typ przepompowni, typ pomp)
- Transmisja - informuje o wysłanych i odebranych wartościach transmisji pakietu danych między stacją dyspozytorską a obiektem.
- Statystyka - raport w formie tabelarycznej o ilości włączeń pomp, i ich czasie pracy w dowolnie wybranym dniu i miesiącu pracy z możliwością wydruku raportu miesięcznego
- zakładka Historia – archiwum umożliwiające szczegółowy podgląd przebiegu historii pracy wybranej przepompowni: zmiany poziomów, ilości włączeń pomp, zaistniałych alarmów: pomp, suchobiegu, poziomu alarmowego, włamań (otwarć szafy i przepompowni), awarii sondy hydrostatycznej, awarii zasilania, braku komunikacji, zdalnych blokad pracy przepompowni
- zakładka Setup – umożliwia (po potwierdzeniu hasłem) wprowadzanie nowych obiektów, ich parametryzację, oraz zmianę wszystkich parametrów już istniejących obiektów (np. poziomów załączania, nazw obiektów, opisów itp.) oraz topologii systemu.
- Należy wykonać próby systemu monitoringu mające na celu porównanie i zgranie wartości przekazywanych z obiektu do stacji dyspozytorskiej, z wartościami rzeczywistymi występującymi na obiektach.
- Należy dostarczyć dokumentację powykonawczą zawierającą: opis sposobu przyłączenia obiektów, typ używanego sprzętu, opis łączności komunikacyjnych, hasła systemu monitoringu do wszystkich jego funkcji oraz przeszkolić personel w zakresie eksploatacji systemu.

### **Pompy zatapialne w przepompowniach sieciowych**

- pompy do ścieków gospodarczo-bytowych z wirnikiem otwartym Vortex;
- pompy automatycznie montowane na kolanach sprzęgających.
- zaczep sprzęgający przykręcony do kołnierza pompy mocujący równocześnie uszczelkę połączenia z kolanem sprzęgającym.
- zaczep powinien być przykręcany do czoła kołnierza pompy jednocześnie mocując trwale uszczelkę zaczepu.
- swobodny przelot pompy nie mniejszy niż 80 mm
- opuszczanie pomp po 2 szt. równoległych przewodnic rurowych o średnicy nie mniejszej niż 1½" (φ48,3) i zachowujących stały rozstaw osi nie mniejszy niż 200mm na całej długości zbiornika.
- silnik musi posiadać zabezpieczenia termiczne w każdej fazie stojana,
- pompa musi posiadać w komorze silnika czujnik wilgoci i zabezpieczenia (wyłączniki) termiczne na każdej z faz silnika, zwarte szeregowo w jeden obwód w kablu pompy,
- izolacja uzwojeń stojana w klasie izolacji F,
- sygnały z zabezpieczeń termicznych i wilgotnościowych wyprowadzone wspólnym kablem pompy do rozdzielnicy sterującej.
- pompa musi posiadać podwójne uszczelnienia mechaniczne oddzielone komorą olejową;
- komora olejowa pompy wypełniona olejem tzw. białym charakteryzującym się niską szkodliwością dla środowiska.
- silnik musi być chłodzony przez medium bez dodatkowych zewnętrznych lub wewnętrznych obiegów chłodzących; korpus pompy żeliwny.
- konstrukcja pompy musi zapewniać podczas wyciągania przenoszenie całego ciężaru pompy przez kadłub silnika, a nie przez np. śruby mocujące pokrywę górną.
- pompa musi posiadać tabliczkę znamionową ze stali kwasoodpornej identyfikującą typ pompy i inne dane (moc silnika, numer pompy itp.)
- pompy muszą posiadać certyfikat producenta ISO.

## 5.8 Zagłębienia i spadki sieci

Zagłębienie projektowanej kanalizacji deszczowej ustalono w wyniku analizy usytuowania wysokościowego istniejącego uzbrojenia podziemnego. W związku z brakiem możliwości zweryfikowania wszystkich kolizji wynikających z usytuowania kolektora deszczowego nie wyklucza się możliwości innego umiejscowienia wysokościowego infrastruktury podziemnej. Rzędną terenu należy skorygować do rzędnych przyjętych w projekcie drogowym.

## 5.9 Zestawienie podstawowych materiałów

Zestawienie danych charakterystycznych dla projektowanego przyłącza kanalizacji deszczowej:

WYSZCZEGÓLNIENIE	IŁOŚĆ	JEDNOSTKA MIARY
rura niekarbowana PE-HD strukturalna dwuścienna, SN8, $\varnothing$ 300	280	m
rura PP $\varnothing$ 200 mm SN8 - przykanaliki	33,75	m
rura PE-HD100 SDR17 Dn 180 - tłoczny	366	m
studia kanalizacyjna z tworzywa PE-HD $\varnothing$ 1200 mm	16	szt.
włazy kanałowe z żeliwa szarego $\varnothing$ 600 mm klasy D400, głębokość osadzenie wjazdu min 50 mm, wysokość wjazdu H=150	18	szt.
wpusty deszczowe z rur strukturalnych dwuściennych PE-HD SN 4 $\varnothing$ 568/500 mm, ruszty z żeliwa szarego	30	szt.
Studnia rozprężna DN1200 mm	1	szt.
Studnia płuczająca DN1000 mm wraz z osprzętem	1	szt.
przepompownia ścieków DN 2000 mm, hc=4,2 0m	1	szt.

## 6 Roboty ziemne i montażowe

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z PN-ENV 1046:2002. Technologia budowy kanalizacji musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków zgodnie z dokumentacją projektową. Przed przystąpieniem do wykonywania robót należy sprawdzić rzędne elementów łączących projektowany system z istniejącym oraz wszystkie skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym. W przypadku wystąpienia kolizji należy skorygować rzędne posadowienia kanału a w przypadku braku takiej możliwości należy przebudować kolidujące uzbrojenie.

Stosować wykopy wąsko przestrzenne o ścianach pionowych wzmocnionych przez obudowę, szalować szalunkiem szczelnym o ścianach prostych. Projektuje się pełne umocnienie wykopów (sposób umocnienia wg. uznania wykonawcy robót). Obudowa wykopów powinna umożliwiać jej podnoszenie wraz z wykonaniem zasyпки. Zaleca się stosowanie do umacniania ścian wykopów szalunków inwentaryzowanych wielokrotnego użytku. Jednocześnie dopuszcza się wykonanie szalunku tradycyjnego np. z wyprasek w układzie poziomym.

Zachować należy szczególną ostrożność przy wykonywaniu wykopów wzdłuż istniejącego uzbrojenia. Obudowa wykopów powinna być podnoszona wraz z wykonywaniem zagęszczenia zasyпки w celu zabezpieczenia przed rozluźnieniem się gruntu zagęszczanego.

Dno wykopu pod rurociągi powinno być wzmocnione przez wykonanie ławy ze żwiru – kruszywa o granulacji 16 – 31,5 mm. o wysokości 0,30 m (po zagęszczeniu) i wzmocnionego dwoma warstwami siatki dwukierunkowej z PP o średnicy oczka 30x30 mm.

Po ułożeniu przewody zasypać warstwą ochronną piaskiem sypkim, grubo lub średnio ziarnistym bez grud i kamieni do wysokości ok. 30 cm ponad wierzch rury. Zасыpywanie i zagęszczanie zasyпки w tej warstwie naleć dokonywać warstwami o grubości do 1/3 średnicy rury. Zасыpkę wykopu powyżej warstwy ochronnej wykonać piaskiem zwykłym, warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem.

Ława wraz z zagęszczoną obsypką piaskową rury należy owinać geotkaniną separacyjno – wzmacniającą. Zastosowana geotkanina polipropylenowa pełni rolę separatora między zagęszczoną

obsypką kanału a gruntem rodzimym oraz zapobiega rozgęszczaniu się obsypki. Zastosowana geotkanina powinna posiadać dobrą przepuszczalność wody. Zakład geotkaniny należy wykonywać w górnej części obsypki w osi rury z punktowym zszyciem drutem miedzianym. Schemat posadowienia rury w wykopie przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

Należy zachować szczególne wymogi bezpieczeństwa przy skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym (z inwentaryzowanym i nie zinwentaryzowanym). Przy skrzyżowaniach z uzbrojeniem podziemnym roboty ziemne należy prowadzić ręcznie po zawiadomieniu właściwych gestorów kolidującej infrastruktury. W sprawach nie ujętych wyżej mają zastosowanie: BN-83/8836-02 PN-74/B-02480

W przypadku wystąpienia wody gruntowej w czasie robót należy wykonać odwodnienie wykopów metodą powierzchniową poprzez odpompowywanie wody agregatem pompowym z napędem spalinowym z dna wykopu lub za pomocą igłofiltrów. Zrzut wypompowywanej z wykopów wody do miejskiej kanalizacji deszczowej.

Całość robót wykonywać zgodnie z projektem i obowiązującymi przepisami i normami. Sprawdzić szczelność kanału i studzienek na infiltrację i eksfiltrację wody.

### **Roboty montażowe:**

Kanalizację deszczową grawitacyjną należy układać na odpowiednio przygotowanym podłożu. Dno wykopu kanalizacji należy wykonać ze spadkiem przewidzianym w projekcie technicznym. Ułożone rury kanalizacyjne muszą ściśle przylegać do podłoża na całej długości. Włazy dla studni rewizyjnych w drogach należy umieszczać równo z terenem z możliwością regulowania do wysokości projektowanej nawierzchni.

Kanalizację deszczową tłoczną należy wykonać przewiertem sterowanym. Przy przewiertach sterowanych przyjęto do wykonania komory startowe o wymiarach min.  $S \times L = 1,2 \times 3,0$  m, a komory odbiorcze-końcowe o wym. min.  $S \times L = 1,2 \times 4,0$  m, które z jednej strony umożliwią prowadzenie do wykopu żerdzi pilotażowej a z drugiej strony wciąganie rury tworzywowej DN 180 mm z powierzchni terenu.

Użyte materiały oraz sposób wykonania kanalizacji deszczowej z rur PE-HD muszą odpowiadać przepisom i normom zawartym w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” zeszyt 9 COBRTI Instal oraz instrukcjach producenta rury.

## **7 Technologia wykonania przewiertu sterowanego**

Technologia wykonania montażu sieci metodą przewiertu sterowanego polega na zastosowaniu maszyny do wierceń sterowanych w której zastosowano specjalnie skonstruowaną głowicę wierzącą, za pomocą której precyzyjnie steruje się odwiertem. W głowicy wierzącej umieszczona jest sonda, które na bieżąco kontroluje i koordynuje trasę przewiertu. W razie wystąpienia na trasie urządzeń podziemnych czy przeszkód terenowych istnieje możliwość ominięcia ich poprzez zmianę kierunku i głębokości wiercenia. Technologię i oprzyrządowanie do średnicy rury Dn 180 mm, należy dobrać tak, aby uniknąć ubytku gruntów i zminimalizować osiadanie lub unoszenie się gruntu.

Pierwszym etapem przewiertu jest wykonanie przewiertu sterowanego za pomocą żerdzi prowadzących z zadanyim spadkiem i kierunkiem, aż do komory końcowej, gdzie następuje demontaż żerdzi.

Drugi etap to poszerzanie otworu do żądanej średnicy pozwalającej na instalację rur. W miarę poszerzania, żerdzie prowadzące są demontowane w komorze końcowej. Prace wiertnicze należy prowadzić zgodnie z instrukcją technologiczną robot, opracowaną przez Wykonawcę robot oraz instrukcją techniczno-ruchową zastosowanych urządzeń wiertniczych.

W trakcie wykonywania robot metodą bezwykopową należy sprawdzać prawidłowość przebiegu trasy pod względem wysokościowym i liniowym. Roboty muszą być prowadzone przez firmę specjalizującą się w wykonywaniu robot w tej technologii. Wykonawca przystępując do wykonania robot metodami bezwykopowymi powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu odpowiedniego do tego rodzaju robot.



Kolejność realizacji

- wyznaczenie położenia punktu wyjścia przewiertu,
- wykonanie wiercenia pilotowego,
- rozwiercanie powrotne,
- instalowanie rury PE100RC..

## **8 Próby przyłącza kanalizacji deszczowej i odbiór**

Zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” zeszyt 9 wydanych przez COBRI Instal a zalecanych do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury, przewidziano kontrole i badania przy odbiorze.

Badania i próby wykonywać zgodnie z normami:

1. PN – EN 752 – 2: 2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania
2. PN – B – 10736: 1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania
3. PN – EN – 1610: 2002/Ap1: 2007 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
4. PN – B – 10729: 1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne

### **8.1 Kontrola wykonania**

Kontrola wykonania przyłącza polega na sprawdzeniu zgodności budowy z projektem.

Należy sprawdzić:

- a) Wytyczenie osi przewodu
- b) Szerokość wykopu
- c) Głębokość wykopu
- d) Odwadnianie wykopu
- e) Szalowanie wykopu
- f) Zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego
- g) Odległości od budowli sąsiadującej
- h) Zabezpieczenie innych przewodów wykopie
- i) Rodzaj podłoża
- j) Rodzaj rur i ich składowanie
- k) Ułożenie przewodu na ławie betonowej, sprawdzenie grubości i rodzaju podsypki
- l) Zagęszczenie obsypki
- m) Studzienki kanalizacyjne:
  - oś przewodu powinna być zgodna z wytyczeniem wykonanym przez geodetę w dowiązaniu do punktów stałych, potwierdzonych na szkicu geodezyjnym,
  - minimalna szerokość wykopu powinna wynosić 1,0 m. Poszerzenia o 0,5 m występują w miejscach studni rewizyjnych,
  - głębokość wykopu powinna być zgodna z głębokością podana na profilu podłużnym, gdzie uwzględniono grubość podłoża, fundamentu oraz podkładek pod rury,
  - wykop powinien być zabezpieczony przed napływem wód gruntowych i opadowych.

### **8.2 Badania przy odbiorze**

Badania przy odbiorze zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu robót. Badania przy odbiorze powinny być zgodne z PN-EN 1610, PN-EN 1671, PN-EN 1091.

A. Odbiór techniczny częściowy ma na celu sprawdzenie:

- zbadanie zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadanie prawidłowości połączeń,
- zbadanie wykonanego podłoża (podsypki) i fundamentu,
- zbadanie materiału ziemnego użytego do obsypki i zasyпки oraz stopnia zagęszczenia,
- zbadanie szczelności przewodu,
- wykonanie inspekcji kamerą techniczną,

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi jest przedkładany podczas spisywania protokołu odbioru technicznego – częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypiania odebranego odcinka przewodu sieci kanalizacyjnej.

Kierownik budowy jest zobowiązany, przy odbiorze technicznym częściowym, zgłosić Inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie prób i sprawdzenie przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu i przygotować dokumentację powykonawczą.

#### **B. Odbiór techniczny końcowy:**

Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na:

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadaniu zgodności protokołu odbioru wyników badania stopnia zagęszczenia gruntu zasyпки wykopu,
- zbadaniu rozstawu studzienek kanalizacyjnych,
- zbadaniu protokołów odbioru prób szczelności przewodów kanalizacyjnych.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z:

- a) Projektem ze zmianami wprowadzonymi podczas budowy,
- b) Protokołami odbiorów technicznych częściowych,
- c) Wynikami stopnia zagęszczenia zasyпки wykopu,
- d) Inwentaryzacją geodezyjną,
- e) Protokołem szczelności systemu kanalizacji,
- f) Wynikami inspekcji technicznej

należy przekazać Inwestorowi wraz z wykonanym przewodem przyłącza kanalizacji deszczowej.

Teren po budowie kanału powinien być doprowadzony do stanu pierwotnego. Kierownik budowy jest zobowiązany zgodnie z wymogami prawa budowlanego złożyć oświadczenia:

- o wykonaniu przewodu kanalizacyjnego zgodnie z projektem i warunkami pozwolenia na budowę lub zgłoszenia,
- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy.

### **8.3 Próba szczelności**

#### **KANALIZACJA GRAWITACYJNA**

Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 min ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury.

Wymagania dotyczące szczelności przewodów są spełnione, jeśli uzupełnienie wody do początkowego jej poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:

- 0,15 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> dla przewodów,

- 0,20 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączowymi,
- 0,40 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> dla studzienek kanalizacyjnych.

## KANALIZACJA CIŚNIENIOWA

Próbie szczelności sieci kanalizacji ciśnieniowej należy wykonywać tak jak dla sieci wodociągowych, zgodnie z wymogami zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych” Wymagania techniczne COBRIT Instal Zeszyt nr 3.

Próbie ciśnienia należy przeprowadzić w trzech etapach:

- a) próbę wstępną przy zastosowaniu ciśnienia roboczego – 6 bar w czasie 24 h;
- b) próbę spadku ciśnienia przy ciśnieniu próbnym – 10 bar w czasie 30 min;
- c) Główną próbę ciśnieniową przeprowadzić przy ciśnieniu próbnym – 10 bar metoda ubytku wody w czasie 10 min.

Czynnikiem wykorzystywanym do prób będzie woda pitna. Do próby należy przystąpić gdy odcinek rurociągu poddawany próbie będzie stabilny i zabezpieczony przed przemieszczeniem przez wykonanie dokładnie obsypki. Wszystkie odgałęzienia i złącza na przewodach powinny być odsłonięte.

W czasie przeprowadzania próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:

- próbie szczelności poddawać należy odcinki budowanego rurociągu zgodnie z poszczególnymi etapami jej budowy;
- przewód nie może być nasłoneczniony, a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1°C;
- napełnienie przewodu powinno się odbywać powoli od najniższego punktu;
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C;
- podczas prowadzenia próby należy w sposób ciągły rejestrować zmiany temperatury i ciśnienia czynnika;
- po zakończeniu próby szczelności należy ciśnienie zmniejszać powoli w sposób kontrolowany a przewód opróżnić z wody;
- wynik próby szczelności całego rurociągu powinien być ujęty w protokole podpisanym przez wykonawcę, nadzór inwestorski i użytkownika.

Szczegółowe warunki poboru wody dla próby szczelności należy uzgodnić z Zakładem Wodociągów i Kanalizacji PGK Sp. z o.o. w Zamościu

## **9 Skrzyżowanie z innymi obiektami infrastruktury**

W obrębie projektowanej inwestycji występuje skrzyżowanie z przewodem energetycznym oraz siecią wodociagową i gazową. Uzbrojenie nie naniesione na planie sytuacyjnym a napotkane w trakcie robót należy traktować jak czynne i postępować jak w typowych kolizjach.

Podkłady geodezyjno-wysokościowe nie wskazują dokładnego położenia istniejącego uzbrojenia podziemnego, dlatego na profilach podłużnych podane zostały często domniemane rzędne skrzyżowań, które wymagać będą sprawdzenia i ewentualnej korekty podczas wykonywania wykopów.

## **10 Informacja o obszarze oddziaływania inwestycji na środowisko**

Obszar oddziaływania przyłącza zamyka się w granicach działek, po których jest projektowana inwestycja.

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów, z dnia 10 wrzesień 2019 r. (Dz.U. 2019, poz. 1839) projektowana inwestycja, polegająca na budowie przyłącza kanalizacji deszczowej, nie zalicza się do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko. Oddziaływanie na środowisko z tytułu prowadzonych prac budowlanych jest krótkotrwałe, nieciągłe i kończy się całkowicie z chwilą finalizacji przedsięwzięcia.

W związku z powyższym nie wymaga się przeprowadzenia oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko i nie jest wymagane uzyskanie decyzji organu o środowiskowych uwarunkowaniach.

## **11 Uwagi końcowe**

- Całość robót należy wykonywać zgodnie z projektem i obowiązującymi przepisami i normami. W czasie budowy obiektu należy ściśle przestrzegać zasad montażu i zasypki rur podanych w projekcie oraz wytycznych producentów wbudowywanych elementów systemu.
- Zabezpieczenie wykopów wykonywać z uwzględnieniem wymagań zawartych w PN – B – 10736:1999 Roboty ziemne.
- Montaż przewodów kanalizacyjnych wykonać zgodnie z:
  - PN-B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze;
  - "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych" – Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL ZESZYT 9;
  - instrukcjami producentów użytych materiałów;
  - rysunkami szczegółowymi zawartymi w Projekcie Technicznym w części rysunkowej opracowania.
- Rozpoczęcie robót związanych z włączeniem do istniejących sieci należy uzgodnić z właścicielem sieci, tj. PGK Sp. z o.o. w Zamościu.
- Przy wykonywaniu robót budowlanych należy zastosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie, zgodnie z:
  - Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych /t.j. Dz.U. z 2021 r., poz. 1213/,
  - Ustawą z dnia 25 czerwca 2015 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych, ustawy -Prawo budowlane oraz ustawy o zm. ustawy o systemie oceny zgodności /Dz.U. z 2015 r., poz. 1165/
  - Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych / Dz.U. z 2016 r., poz.1968/.