

**SPIS TREŚCI**

<b>I.</b>	<b>OPIS TECHNICZNY.....</b>	<b>4</b>
<b>1.</b>	<b>PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>INWESTOR.....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>MATERIAŁY WYJŚCIOWE DO PROJEKTOWANIA.....</b>	<b>4</b>
<b>4.</b>	<b>PODSTAWOWE PRZEPISY I NORMATYWY.....</b>	<b>4</b>
<b>5.</b>	<b>ZAKRES RZECZOWY PROJEKTU.....</b>	<b>5</b>
<b>6.</b>	<b>OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.....</b>	<b>6</b>
<b>7.</b>	<b>ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE.....</b>	<b>6</b>
7.1.	Założenia projektowe.....	6
7.2.	Technologia wykonania sieci kanalizacji deszczowej .....	8
	Wytoczne realizacji inwestycji .....	8
	Roboty ziemne.....	8
	Układanie kanalizacji.....	9
7.3.	Wpusty deszczowe .....	10
7.4.	Studnie kanalizacyjne .....	10
7.5.	Studnia wpadowa .....	11
7.6.	Osadniki.....	11
7.7.	Odprowadzenie wód opadowych z projektowanego i istniejącego zagospodarowania .....	11
<b>8.</b>	<b>WARUNKI GEOTECHNICZNE WYNIKAJĄCE Z OPINII GEOTECHNICZNEJ.....</b>	<b>13</b>
<b>9.</b>	<b>STĘŻENIA ZANIECZYSZCZEŃ W ŚCIEKACH OPADOWYCH ODPROWADZANYCH ZE ZLEWNI.....</b>	<b>14</b>
<b>10.</b>	<b>ROBOTY ZIEMNE.....</b>	<b>15</b>
<b>11.</b>	<b>ODWODNIENIE WYKOPÓW.....</b>	<b>15</b>
<b>12.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I PRÓBY SZCZELNOŚCI.....</b>	<b>16</b>
<b>13.</b>	<b>KOLIZJE.....</b>	<b>16</b>
<b>14.</b>	<b>BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA W TRAKCIE PROWADZENIA ROBÓT.....</b>	<b>17</b>
<b>15.</b>	<b>WARUNKI GÓRNICZE.....</b>	<b>17</b>
<b>16.</b>	<b>CHARAKTERYSTYKA EKOLOGICZNA DROGI.....</b>	<b>17</b>
<b>17.</b>	<b>ODPADY W TRAKCIE REALIZACJI INWESTYCJI .....</b>	<b>18</b>
<b>18.</b>	<b>OCHRONA ZABYTKÓW I DÓBR KULTURY .....</b>	<b>18</b>
<b>19.</b>	<b>INFORMACJA O ZAGROŻENIACH DLA ŚRODOWISKA .....</b>	<b>18</b>



<b>20. INFORMACJA DOTYCZĄCA TRANSGRANICZNEGO ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO .....</b>	<b>18</b>
<b>21. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA W TRAKCIE PROWADZENIA ROBÓT .....</b>	<b>18</b>
<b>22. UWAGI KOŃCOWE .....</b>	<b>19</b>
<b>23. INFORMACJE DLA WYKONAWCY ROBÓT .....</b>	<b>22</b>

## **II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....30**

rys. nr 1	Plan sytuacyjny, skala 1:500
rys. nr 2	Profile podłużne kanalizacji deszczowej, skala 1:500/100
rys. nr 3	Przekrój przez wykop, schemat
rys. nr 4	Studnia Ø1200, schemat
rys. nr 5	Studnia Ø1500, schemat
rys. nr 6	Studnia wpadowa, schemat
rys. nr 7	Wpust uliczny przykrawężnikowy, schemat
rys. nr 8	Wylot kanalizacji, schemat
rys. nr 9	Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia, schemat



## **I. OPIS TECHNICZNY**

### **1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.**

Przedmiotem opracowania jest Projekt Wykonawczy budowy kanalizacji deszczowej dla inwestycji „**BUDOWA CHODNIKA W CIĄGU UL. POWSTAŃCÓW W KRAKOWIE - CZĘŚĆ nr 05. " w ramach "PROGRAMU BUDOWY CHODNIKÓW W WYBRANYCH LOKALIZACJACH NA TERENIE MIASTA KRAKOWA."**

### **2. INWESTOR.**

Inwestorem inwestycji jest:

GMINA MIEJSKA KRAKÓW

PL. WSZYSTKICH ŚWIĘTYCH 3/4, 31-004 KRAKÓW

### **3. MATERIAŁY WYJŚCIOWE DO PROJEKTOWANIA.**

Niniejszy projekt został opracowany w oparciu o:

- Zakres rzeczowy przedmiotu zamówienia,
- Mapę sytuacyjno – wysokościową w skali 1:500
- Wstępne uzgodnienia dokonane z Inwestorem oraz odpowiednimi jednostkami opiniującymi
- Dokumentację geologiczno-inżynierską,
- Inwentaryzację stanu istniejącego wykonaną przez biuro projektowe
- Warunki techniczne na odprowadzenie wód opadowych

Projekt został opracowany w oparciu o obowiązujące przepisy techniczno-budowlane, współczesną wiedzę techniczną, zapisy Umowy, pozyskane opinie oraz ustalenia z Inwestorem.

### **4. PODSTAWOWE PRZEPISY I NORMATYWY.**

- Ustawa z dnia 07.07.1994r. Prawo budowlane (Dz. U. 2018 poz. 1202 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999r.)
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 14.09.1998r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 126 poz. 839 z dnia 24 września 1998r.)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18.litopada 2014 r. (Dz. U. 2014 poz. 1800) w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. Nr 112),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47,poz. 401),



- Wytyczne techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II: Instalacje sanitarne i przemysłowe - Arkady 1987r,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej i Klimatyzacji - Warszawa 1994r,
- Wytyczne stosowania rur kanalizacyjnych z PCV PP oraz betonowych i żelbetowych opracowane przez producenta
- Wytyczne stosowania studni betonowych opracowany przez producenta
- PN-S-02204 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg
- PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne
- PN EN1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-70/10715 Szczelność przewodów. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-92/B-10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- PN-87/B-010700 Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
- PN-85/B-01700 Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
- PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- BN-62/8738-03 Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne.
- PN-85/B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia.
- PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
- PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
- PN-86/B-01802 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
- PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenia.
- PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
- PN-74/B-24620 Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
- PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.
- BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
- PN-64/H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
- PN-EN-124 Zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowane w nawierzchniach użytkowanych przez pojazdy i pieszych. Zasady konstrukcji, badanie typu i znakowanie.
- PN-H-74051-00 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania
- BN-62/8738-03 Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne.
- PN-83/6616-12 Uszczelki gumowe. Ogólne wymagania i badania.
- PN-93/C-89218 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzenie wymiarów
- Polskie Normy, normy branżowe, bezpośrednie uzgodnienia branżowe.

Niniejszy projekt wykonany jest z obowiązującymi przepisami oraz wiedzą Inżynierską.

## 5. ZAKRES RZECZOWY PROJEKTU.

Zakres zamierzenia budowlanego obejmuje:

- budowę kanalizacji deszczowej wraz z przykanalikami.



- zabudowę studni rewizyjnych
- zabudowę wpustów ulicznych wraz z przykanalikami
- nabudowę studni na istniejących przepustach i kanałach
- zabudowę osadników
- wykonanie wylotów z klapą zwrotną

## 6. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.

Teren opracowania zlokalizowany jest w północnej części miasta Kraków, na działkach nr 16, 31/1, 31/2, 32, 33, 35, 36, 37/1, 38/8, 41/1, 41/2, 42, 43/2, 44, 45/2, 127/6, 155/1, 155/2, 155/4, 158/2, 308, 310, 326, 327, 328, obr 0001 Nowa Huta. Część z ww. działek to tereny prywatne.

W zakresie obszaru objętego opracowaniem zlokalizowane są następujące istniejące elementy sieci i urządzeń uzbrojenia terenu:

- sieci kablowe teletechniczne napowietrzne i kablowe
- sieci kablowe elektroenergetyczne ziemne i napowietrzne
- oświetlenie drogowe
- sieci gazowe
- sieci wodociągowe
- kanalizacja sanitarna
- przepusty drogowe

## 7. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE.

### 7.1. Założenia projektowe

W związku z planowaną inwestycją budowy chodników wzdłuż ulicy Powstańców zaprojektowano odwodnienie istniejącej ulicy poprzez system kanalizacji deszczowej. Wody opadowe z całej długości ulicy, na której budowany jest chodnik zostaną ujęte w zamknięty system kanalizacji deszczowej wykonanej z rur nowej generacji o sztywnościach obwodowych dostosowanych do planowanego obciążenia ruchem oraz warunków gruntowo-wodnych panujących na obszarze objętym inwestycją. Wszystkie projektowane kanały deszczowe odprowadzać będą wody opadowe w systemie grawitacyjnym poprzez ukształtowanie spadków podłużnych i poprzecznych zgodnie z kierunkiem spływu do odbiorników wód opadowych, którymi są: dla wylotu W1 i W2 potok Sudoł Dominikański, natomiast dla kanalizacji KD3 istniejąca kanalizacja deszczowa DN600 w ul. Powstańców. Ponadto ze względu na wymagania Wod Polskich i ograniczenie odpływu ze zlewni drogowej do poptoku Sudoł Dominikański zaprojektowano retencję kanałową dla zlewni F2. Założono zastosowanie regulatora przepływu o wydatku max. 6,0 l/s tak, aby odpływ ze zlewni F2 nie wynosił więcej niż odpływ z analogicznej zlewni, jednak o współczynniku spływu jak dla terenów zielonych, tj 6,0 l/s. Odprowadzenie do odbiornika wód opadowych po regulatorze odbywać się będzie kanałami o średnicy DN600. Ze względu na projektowaną retencję w kanale, na podstawie obliczeń przeprowadzonych w oparciu o Zintegrowany Kalkulator Projektanta, dostępny na stronie internetowej Wodociągów Miasta Krakowa, dla zlewni F2 zaprojektowano pojemność retencyjną na poziomie 56,50 m<sup>3</sup>. Szczegółowe obliczenia odpływu ze zlewni oraz pojemności retencyjnych zawarto w punkcie nr 7.7 niniejszego opisu technicznego.



Na projektowanych odcinkach kanalizacyjnych układu odwodnienia przewidziana została zabudowa prefabrykowanych studni rewizyjnych o wymiarach dostosowanych do średnic kolektorów oraz głębokości posadowienia.

Wyloty kanalizacji do przepustu przewidziano do wykonania jako prefabrykowane wg KPED 02.16 wraz z umocnieniem zgodnie z rys. nr 9. Przed wylotami do cieku zaprojektowano zastosowanie osadników. Kanalizacja deszczowa KD3 zostanie włączona do istniejącej studni poprzez wykonanie otworu DN500 i wykonanie przejścia szczelnego w ścianie studni, z wykorzystaniem łańcucha uszczelniającego. Istniejącą studnię D3i, do której włączono projektowany kolektor deszczowy DN500 należy poddać czyszczeniu i przeglądowi technicznemu przy udziale Zarządcy kanalizacji deszczowej. W przypadku stwierdzenia jej złego stanu technicznego należy poddać ją wymianie z przepięciem wszystkich kanałów włączonych do niej dotychczasowo. Dodatkowo przeglądowi i kamerowaniu, a w razie konieczności czyszczeniu, należy poddać istniejącą kanalizację deszczową na długości nie mniejszej niż 200,0 m. Ostateczną długość przeglądu i czyszczenia należy potwierdzić i Inspektora nadzoru z ramienia Zamawiającego oraz Gestora kanalizacji opadowej.

Wody opadowe z powierzchni drogi i chodników o przekroju ulicznym odbierane będą przez uliczne wpusty deszczowe z osadnikami, w których zatrzymywane będą piasek, liście i inne frakcje zawieszonych przez wody opadowe. Wpusty uliczne deszczowe wyposażone będą w ruszty żeliwne typu ciężkiego klasy min. D400, pierścienie odciażające oraz osadniki głębokości 0,8 m.

W ramach przedmiotowego opracowania projektuje się:

odcinki kanalizacji z rur:

Ø200 PP min. SN8 i SN10

Ø300 bet. 50 kN/m i PP min. SN8

Ø400 bet. 60 kN/m i PP min. SN8

Ø500 bet. 60 kN/m i PP SN8, SN16

Ø600 żelbet 100 kN/m

Ø1400 żelbet 210 kN/m

studzienki betonowe Ø1200

studzienki betonowe Ø1500

studzienka wpadowa Ø1500

wpusty uliczne Ø500 z osadnikiem 0,8m

wyloty kanalizacji wg KPED 02.16 DN400 i DN600

Odcinki kanalizacji wykonać na podsypce piaskowej grubości 20 cm. W przypadku stwierdzenia w dnie wykopu gruntów o niewystarczającej grupie nośności należy doprowadzić grunt do nośności G1.

Odcinki kanalizacji deszczowej przewidziano do wykonania metodą wykopu otwartego, jednak w przypadku braku takiej możliwości, Projektant dopuszcza realizację wybranych odcinków poprzez metody bezrozkopowe pod warunkiem zastosowania odpowiednich rur i technologii. Powyższe musi zostać potwierdzone przez Producenta (opinia i obliczenia konstruktora posiadającego stosowne uprawnienia budowlane) uwzględniając warunki gruntowo-wodne, naziom gruntu, obciążenia komunikacyjne, dobrane parametry rur, dopuszczalną siłę wcisku i inne.



## **7.2. Technologia wykonania sieci kanalizacji deszczowej**

### **Wytyczne realizacji inwestycji**

Wytyczenie tras sieci kanalizacji sanitarnej wykonać wg dołączonego planu sytuacyjno – wysokościowego 1:500, wg domiarów do istniejących obiektów naziemnych.

Dla wykonania kanałów założono pas budowlano-montażowy o szerokości 1,4m – 2,6m. Wykopy założono mechaniczne i ręczne z odwozem ziemi na miejsce wskazane przez Inwestora. Na odcinkach zbliżeń do uzbrojenia podziemnego roboty należy wykonać w 100% ręcznie pod nadzorem właściciela przeszkody.

W rejonie skrzyżowania z istniejącą siecią gazociągową wysokiego ciśnienia przed przystąpieniem do robót należy wykonać przekopy kontrolne pod nadzorem służb GAZ-SYSTEM w celu potwierdzenia rzędnych skrzyżowań z projektowanym uzbrojeniem. Analogiczne potwierdzenie rzędnych należy wykonać w przypadku istniejącej kanalizacji sanitarnej.

### **Roboty ziemne**

Zakres robót przygotowawczych obejmuje:

- przed zasadniczymi robotami grunty nawodnione należy odwodnić - wykonać odwodnienie w obrębie robót, jeśli zajdzie tego potrzeba prowadzić odwodnienie w sposób ciągły,
- wytyczenie w terenie osi kanałów z zaznaczeniem zmian kierunku za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździami,
- wytyczenie w terenie trasy kanałów oraz miejsca posadowienia studni kanalizacyjnych przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy wraz z ustaleniem reperów roboczych,
- wykonanie zgodnego z BHP ogrodzenia od strony ruchu, a na noc dodatkowe oznaczenie światłami.

Roboty ziemne wykonywać ręcznie i mechanicznie pod nadzorem operatora sieci zgodnie z PN-B-10736:1999 i PN-B-06050:1999. Teren objęty bezpośrednio robotami ogrodzić i oznakować, a w porze nocnej oświetlić. Wykopy należy prowadzić o ścianach pionowych, w miarę możliwości od najniższych punktów sieci, wykonując je odcinkami, mając na uwadze zachowanie ciągłości ruchu pojazdów i dojazdów do nieruchomości. Ściany wykopów o głębokości większej od 1,0m należy umocnić.

Wykopy o głębokości powyżej 3,0 m należy prowadzić w wykopie z umocnieniem pełnym np. poprzez zastosowanie grodzic stalowych GU16-400 o długości minimum dwukrotnie większej niż głębokość wykopu w gruntach nośnych lub zagłębione min 3,0 m w grunt nośny w przypadku występowania gruntów słabonośnych w dnie wykopu. Ostateczny sposób umocnienia dobierze Wykonawca w porozumieniu z Zamawiającym lub Inspektorem Nadzoru po stwierdzeniu na budowie rzeczywistego występowania gruntów nośnych lub słabonośnych w dnie wykopu. W przypadku wykonywania umocnienia z grodzic stalowych należy używać pograżania metodami niskowibracyjnymi ze względu na lokalizację zabudowy mieszkaniowej przylegającej do obszaru inwestycji. Wydobywaną ziemię należy składować wzdłuż krawędzi umocnionego wykopu w odległości nie mniej niż 1,0m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi. Dla wykopów o ścianach pionowych obudowa powinna wystawać 15 cm ponad powierzchnię terenu. Na ciągach pieszych wykonać kładki o szerokości 0,7m. W miejscach dojazdu do posesji i dróg gruntowych wykonać mostki dla przejazdu środków transportowych z uwzględnieniem



przewidywanych obciążeń. Roboty ziemne w rejonie skrzyżowań z obcym uzbrojeniem (rury wodociągowe, gazowe, kable) wykonywać ręcznie pod nadzorem użytkownika danej sieci.

W miejscu włączeń do istniejącej sieci kanalizacyjnej należy wykonać przekopy kontrolne ręcznie w celu dokładnej lokalizacji przewodu. Również w miejscu skrzyżowań kanalizacji z innymi przewodami podziemnymi należy wykonać przekopy kontrolne celem sprawdzenia ich lokalizacji (prace w ich rejonie wykonywać ręcznie). Ponadto przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić, czy wszystkie urządzenia obce ujęte w planie zagospodarowania terenu, a kolidujące z budową kanałów sanitarnych zostały przełożone w sposób zgodny z projektami architektoniczno – budowlanymi przełożenia tych urządzeń lub czy nie występuje kolizja z innymi urządzeniami istniejącymi w terenie, które nie są zinwentaryzowane.

Przygotowanie wykopu do ułożenia kanału wiąże się z wyprofilowaniem dna wykopu do rzędnych określonych na profilu podłużnym. Kanał należy układać w suchym odwodnionym wykopie na zagęszczonej podsypce z piasku grubości 20cm, uformowanej na kąt 120°, a ułożony przewód należy obsypać piaskiem do wysokości 30cm ponad wierzch rury, z zagęszczeniem obsypki z boków rury. W celu odwodnienia wykopu należy zastosować dodatkowo podsypkę filtracyjną z pospółki lub żwiru grubości odpowiednio 10cm lub 15cm. Pod kielichy rur kanalizacyjnych należy wybrać rowek w podsypce, tak aby rura leżała na całej długości na zagęszczonej podsypce piaskowej. Odprowadzenie wody z wykopów pompami przeponowymi lub spalinowymi poza zasięg robót ziemnych.

Roboty ziemne wykonywać ręcznie i mechanicznie pod nadzorem operatora sieci zgodnie z PN-B-10736:1999 i PN-B-06050:1999.

W przypadku stwierdzenia w dnie wykopu gruntów o niewystarczającej grupie nośności należy doprowadzić grunt do nośności G1.

## Układanie kanalizacji

Projektowane odcinki kanalizacji grawitacyjnej wykonać z rur betonowych, żelbetowych Witros oraz PP SN8 i SN10. Natomiast przykanaliki wykonać z rur PP strukturalnych o sztywności min. SN8. Realizację kanalizacji deszczowej przewidziano metodą rozkopową (tradycyjną) zgodnie z rysunkami profili.

Rury kanalizacyjne układać na podsypce piaskowej grubości 20cm i zasypać gruntem sytkim bezokruchowym, starannie zagęszczonym do wysokości 30cm ponad wierzch rury. Zasyp pozostałego wykopu wykonać gruntem piaszczystym lub piaskiem zagęszczając warstwami do uzyskania wskaźnika zagęszczenia 0,98 Proctora.

Kanalizację i przyłącza układać należy w wykopie wąskoprzestrzennym szalowanym wypraskami lub obudową samopograżalną ze spadkami i na głębokościach pokazanych na rysunkach profili. Przy wykonywaniu prac związanych z budową sieci kanalizacyjnych należy ściśle przestrzegać zasad BHP. W przypadku trudnych warunków gruntowych lub gruntowo-wodnych preferowane jest wykonanie wykopów z umocnieniem ścian za pomocą ścianek szczelnych - grodzic stalowych wbijanych lub wciskanych w grunt.

Rury betonowe, żelbetowe i PP należy łączyć kielichowo.

**Rury należy montować ściśle wg Instrukcji dostawcy rur (narzędzia do cięcia rur i ich odpowiednie ułożenie, sposoby wejścia rur do studzienek), a przed montażem każdą rurę dokładnie sprawdzić tak, aby uniknąć montażu rur uszkodzonych.**



Odcinki retencyjne kanalizacji z rur DN1400 należy posadowić na podsypce i warstwie z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o grubościach odpowiednio 25 cm 31,5 – 63mm (warstwa dolna), 25 cm 0-31,5mm (warstwa górna) – powyższe założenie w zależności od warunków gruntowych musi zostać potwierdzone także przez Producenta rur w formie stosownej opinii. Opinia wykonana przez wybranego producenta musi obejmować zarówno posadowienie rur, ich ewentualne zabezpieczenie przed wyporem, a także zachowanie stateczności. Opinia musi być opracowana i podpisana przez osobę posiadającą uprawnienia konstrukcyjne.

Należy bezwzględnie wykonać przekopy kontrolne w celu potwierdzenia rzędnych przebudowywanej sieci, przyłączy sanitarnych.

### **7.3. Wpusty deszczowe**

W ramach projektu drogowego zaprojektowano wpusty wodościekowe z kręgów betonowych  $\varnothing 500$  z osadnikiem głębokości 0,8 m. W nawiązaniu do projektu drogowego należy zastosować wpusty płaskie na zawiasie z zabezpieczeniem przed kradzieżą. Podłączenie wpustów deszczowych do studni kanalizacyjnych należy wykonać z rur  $\varnothing 200$  PP min. SN8 i SN10.

### **7.4. Studnie kanalizacyjne**

Studzienki kanalizacyjne żelbetowe zaprojektowano zgodnie z normą PN-EN 1917:2004 jako całkowicie prefabrykowane – wibroprasowane. Studnie wykonać z betonu klasy min. C35/45, nasiąkliwość betonu 5%, wodoszczelność W8, mrozoodporność klasa ekspozycji XF4. Z tego powodu nie jest wymagane stosowanie izolacji studni (abizolowanie). Studnie wykonać z uszczelkami gumowymi między poszczególnymi elementami studni. Elementy dna studni z fabrycznie wyrobionymi kinetami z zabudowanymi mufami dla odpowiednich typów rur w ściankach studni jako elementy przegubów.

Dennicę studni należy posadawiać na podbudowie żwirowej z kruszywa 8/16mm gr. 15 cm oraz na betonie wyrównawczym C12/15 gr. 10cm.

Dennicę studni DN2000, w przypadku jej zastosowania, należy posadawiać na podbudowie żwirowej z kruszywa 32-63mm grubości 30cm, 8-16mm gr. 15 cm oraz na betonie wyrównawczym C12/15 gr. 15cm.

Przejścia kanałów przez ściany studni wykonuje się jako szczelne (przejścia szczelne) w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków. Dodatkowe wyloty powyżej kinety wykonać poprzez wywiercenie otworów i osadzenie przejścia szczelnego dla danego rodzaju materiału.

W studzienkach należy fabrycznie zamontować klamry lub stopnie złączowe powlekane koloru żółtego, co zapewni ich dobrą widoczność.

Studzienki są wykonywane tylko na indywidualne zamówienie z podaniem średnic, kątów załamania, dopływów bocznych i ewentualnych kaskad. Nie dopuszcza się wykonania studzienek na placu budowy.

W przypadku studni kaskadowych, przepad należy obetonować betonem klasy C35/40. Pręty stalowe żebrowane -  $\varnothing 10$  należy osadzić w studni na żywicy epoksydowej (ilość prętów dostosować do wysokości przepadu- max odległość prętów -150mm).

Nabudowę projektowanych studni na istniejących kanałach wykonać poprzez zabudowę na istniejącym kanale studni betonowej poprzez nasadzenie elementu dennego studni betonowej (bez



wyprofilowanej kinety) na kanale istniejącym, następnie należy wyciąć istniejący kanał z wykonaniem obróbek plastycznych i wylać kinetę na mokro.

Studnię należy wyposażyć we właz żeliwny „pływający” Dn600 wg PN-EN-124:200 klasy D400 wykonany z żeliwa sferoidalnego z ramą okrągłą, z wkładką wygłuszającą, z szerokim pierścieniem żeliwnym, niwentylowany z pokrywą zatrzaskową na uszczelce sprężystej „z pamięcią”. Studnie wyposażyć w stopnie złazowe żeliwne powlekane zgodnie z PN-EN13101:2005. Istniejące studzienki kanalizacyjne niewymagające przebudowy należy wyregulować do poziomu projektowanej niwelety. Na zwięczeniu studni należy zastosować ośmiokątne pierścienie wyrównawcze do włazów ulicznych. Dodatkowo dla wyrównania wysokości studni względem zaprojektowanej rzędnej pokrywy włazu i niwelety drogi należy zastosować pierścienie i kliny wyrównawcze z tworzywa sztucznego lub betonowe.

Ponadto projektowaną studnię wraz z konusem należy ustawić w taki sposób aby właz znajdował się w osi pasa ruchu.

### 7.5. Studnia wpadowa

W celu przejścia wód opadowych płynących przydrożnymi rowami projektuje się studnie wpadowe wykonane z kręgów betonowych Ø1500mm o parametrach jak studnie rewizyjne, z osadnikiem w dnie o głębokości 1,0m oraz osadnikiem poziomym zewnętrznym na wlocie do studni o długości całkowitej 2,0m - jednostronnym. Wloty do osadników zabezpieczone kratą. Studzienkę wykonać zgodnie z częścią rysunkową.

### 7.6. Osadniki

Przed wylotami do potoku Sudoł zaprojektowano zabudowę osadników zawieszin mineralnych o parametrach podanych w poniższym zestawieniu.

Lp.	Oznaczenie osadnika	Q max	Qnom 15l/ha/s	Średnica dopływu obliczona Dn
1	<b>OS1.1</b>	<b>161,5</b>	<b>11,25</b>	<b>400</b>
2	<b>OS2.1</b>	<b>376,83</b>	<b>26,25</b>	<b>600</b>

Korpus osadnika wykonać z betonu wibroprasowanego klasy C35/45, wodoszczelnego W8, mrozoodpornego F-150. Korpus przykrywany jest pokrywą żelbetową przystosowaną do obciążeń drogowych. Należy zastosować włazy żeliwne o klasie D400.

Dodatkowo Wykonawca jest zobowiązany, przed montażem urządzeń, do sprawdzenia i uzgodnienia z Producentem/Dostawcą posadowienia i ewentualnej potrzeby zabezpieczenia osadników przed wyparciem (np. poprzez jego dociążenie lub wykonanie stopy przeciwwyporowej) .

### 7.7. Odprowadzenie wód opadowych z projektowanego i istniejącego zagospodarowania

Odwodnienie projektowanego chodnika odbywać się będzie powierzchniowo poprzez ukształtowanie spadków podłużnych i poprzecznych. Wody opadowe zostaną odprowadzone ściekiem przy krawędzi jezdni do projektowanych studzienek wodościekowych, następnie poprzez projektowane przykanaliki do



projektowanych odcinków kanalizacji deszczowej, a następnie odprowadzone do istniejącego odbiornika tj. do potoku Sudół Dominikański dla Zlewni F1 i F2 oraz do istniejącej kanalizacji deszczowej dla zlewni F3.

Przy sporządzaniu mapy zlewni uwzględniono przejęcie wód opadowych z całej zlewni ciążącej na projektowanych odcinkach kanalizacji deszczowej, tj. z jezdni, chodników, obszarów zabudowy oraz terenów zielonych przyległych bezpośrednio do przebudowywanych jezdni. Ponadto działki niezabudowane uwzględniono jako teren pod zabudowę.

Obliczenia wykonano w oparciu o Zintegrowany Kalkulator Projektanta dostępny na stronie internetowej Wodociągów Miasta Krakowa. Do obliczeń przyjęto metodę Bogdanowicz-Stachy i prawdopodobieństwo wystąpienia deszczu miarodajnego wynoszące  $p=20\%$  i czas trwania deszczu  $t=15$  min.

Zlewnie poszczególnych odcinków wyznaczono w dostosowaniu do projektowanego i istniejącego zagospodarowania terenu.

### ZLEWNIA F1

#### Tabelaryczne zestawienie wyników obliczeń dla zlewni F1

Częstość	Czas deszczu	Natężenie jedn.	Pow. zlewni	Współ. spływu	Współ. opóźnienia	Pow. zreduk.	Odływ miarodajny
[1x na C lat]	t [min]	qj [dm <sup>3</sup> /s,ha]	F [ha]	$\psi$ [-]	$\phi$ [-]	Au [ha]	Qm [dm <sup>3</sup> /s]
5	15	215,33	<b>Fziel =3,30</b>	<b>0,10</b>	<b>0,70</b>	<b>0,23</b>	
			<b>Fbit =0,12</b>	<b>0,90</b>		<b>0,08</b>	
			<b>Fkost =0,09</b>	<b>0,8</b>		<b>0,05</b>	
			<b>Fzabud=1,41</b>	<b>0,40</b>		<b>0,39</b>	
			<b><math>\Sigma = 4,92</math></b>	<b>śred. 0,22</b>		<b><math>\Sigma = 0,75</math></b>	<b>Qm=161,5</b>

**Całkowity odływ ze zlewni F1 wynosić będzie 161,5 l/s.**

Łączna ilość wód deszczowych prowadzonych kolektorem DN400 wyniesie  $Q_{max}=161,5$  l/s. Dla kanału DN400 mm i spadku 0,4% wypełnienie w kanale wyniesie 80%, a prędkość przepływu  $V=1,5$  m/s.

### ZLEWNIA F2

#### Tabelaryczne zestawienie wyników obliczeń dla zlewni F2

Częstość	Czas deszczu	Natężenie jedn.	Pow. zlewni	Współ. spływu	Współ. opóźnienia	Pow. zreduk.	Odływ miarodajny
[1x na C lat]	t [min]	qj [dm <sup>3</sup> /s,ha]	F [ha]	$\psi$ [-]	$\phi$ [-]	Au [ha]	Qm [dm <sup>3</sup> /s]
5	15	215,33	<b>Fziel =12,43</b>	<b>0,10</b>	<b>0,50</b>	<b>0,62</b>	
			<b>Fbit =0,35</b>	<b>0,90</b>		<b>0,16</b>	
			<b>Fkost =0,23</b>	<b>0,8</b>		<b>0,09</b>	
			<b>Fzabud=4,41</b>	<b>0,40</b>		<b>0,88</b>	
			<b><math>\Sigma = 16,72</math></b>	<b>śred. 0,20</b>		<b><math>\Sigma = 1,75</math></b>	<b>Qm=376,83</b>

**Całkowity odływ ze zlewni F2 wynosić będzie 376,83 l/s.**

Łączna ilość wód deszczowych prowadzonych kolektorem DN600 do odbiornika wyniesie  $Q_{max}=376,83$  l/s. Dla kanału DN600 mm i spadku 0,3% wypełnienie w kanale wyniesie 5%, a prędkość przepływu  $V=1,7$  m/s.



Jednak ze względu na uzyskane warunki techniczne i ograniczenie odpływu ze zlewni drogowej do Sudółu Dominikańskiego zaprojektowano retencję kanałową w kolektorze DN1400. Zażądano zastosowanie regulatora przepływu o wydatku max. 180,0 l/s tak, aby odpływ ze zlewni F2 nie wynosił więcej niż odpływ z analogicznej zlewni, jednak o współczynniku spływu jak dla terenów zielonych, tj 180,0 l/s. Odprowadzenie do odbiornika wód opadowych po regulatorze odbywać się będzie kanałem o średnicy DN600.

Ze względu na projektowaną retencję w kanale, na podstawie obliczeń przeprowadzonych w oparciu o Zintegrowany Kalkulator Projektanta, dostępny na stronie internetowej Wodociągów Miasta Krakowa, wyliczono, iż max. pojemność retencyjna winna wynieść 177,2 m<sup>3</sup> dla deszczu miarodajnego trwającego 15 min. Analizę napełnienia zbiornika przeprowadzono w czasie trwania deszczu od 5 do 180 min. Aby zapewnić wymaganą pojemność zaprojektowano retencję kanałową w kolektorze DN1400 o długości 140,7 m i pojemności retencyjnej na poziomie 216,5 m<sup>3</sup>.

### ZLEWNIA F3

#### Tabelaryczne zestawienie wyników obliczeń dla zlewni F3

Częstość [1x na C lat]	Czas deszczu t [min]	Natężenie jedn. qj [dm <sup>3</sup> /s,ha]	Pow. zlewni F [ha]	Współ. spływu ψ [-]	Współ. opóźnienia φ [-]	Pow. zreduk. Au [ha]	Odpływ miarodajny Qm [dm <sup>3</sup> /s]
5	15	215,33	Fziel =3,08	0,10	0,60	0,19	
			Fbit =0,39	0,90		0,21	
			Fkost =0,26	0,80		0,13	
			Fzabud=4,70	0,40		1,13	
			Σ= 8,43	śred. 0,33		Σ= 1,66	Qm=357,45

**Całkowity odpływ ze zlewni F3 wynosić będzie 357,45l/s.**

Łączna ilość wód deszczowych prowadzonych kolektorem DN500 do odbiornika wyniesie Qmax=357,45 l/s. Dla kanału DN500 mm i spadku 0,5% napełnienie w kanale wyniesie 84%, a prędkość przepływu V=2,0 m/s.

## 8. WARUNKI GEOTECHNICZNE WYNIKAJĄCE Z OPINII GEOTECHNICZNEJ

### Opis warunków gruntowo-wodnych

W podłożu stwierdzone zostały utwory pokrywcy czwartorzędowej, które pokrywają całą powierzchnię terenu badań. Podłoże drogi stanowi asfalt, a także nasyp budowlany. Wierzchnią warstwę na pozostałym terenie stanowi gleba oraz utwory nasypowe stanowiące mieszaninę piasku, humusu, żwiru, okruszków cegieł, gruzu, itp. Poniżej występują utwory gliniaste i pylaste. Wykonanymi otworami nie zostało stwierdzone zwierciadło wody, a lokalnie występują sączenia na głębokości 1,1 m p.p.t. Ze względu na występowanie w podłożu gruntów słabo przepuszczalnych na powierzchni terenu mogą się tworzyć podmokłości. W utworach nasypowych i gliniastych w okresach intensywnych opadów czy też wiosennych roztopów mogą pojawiać się sączenia wody i być intensywne. Zasilanie wód odbywa się drogą bezpośredniej infiltracji wód opadowych, roztopowych.

### Ustalenie kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz. U. z 2012 roku poz. 463) w sprawie ustalania geotechnicznych warunków



posadowienia obiektów budowlanych w podłożu stwierdzono generalnie proste warunki gruntowe, a inwestycja zalicza się do II kategorii geotechnicznej ze względu na planowane wykopy poniżej 1,2 m.

### ***Budowa geologiczna***

Ogólne informacje o budowie geologicznej podłoża zaczerpnięto ze Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, arkusz Kraków oraz opracowań archiwalnych. Teren prac położony jest w obrębie Zapadliska Przedkarpackiego. W budowie geologicznej udział biorą utwory neogeńskie i czwartorzędowe. Utwory neogeńskie wypełniają Zapadlisko Przedkarpackie pakietem warstw o znacznej miąższości. Są one wykształcone w postaci ilów i ilów z pyłem, barwy popielatej z wkładkami piasków i żwirów. Wykonanymi wierceniami nie zostały stwierdzone. W podłożu stwierdzone zostały utwory pokrywy czwartorzędowej, które pokrywają całą powierzchnię terenu badań. Podłoże drogi stanowi asfalt, a także nasyp budowlany z warstwami konstrukcyjnymi. Wierzchnią warstwę na pozostałym terenie stanowi gleba oraz utwory nasypowe stanowiące mieszaninę piasku, humusu, żwiru, okruszków cegieł, gruzu, itp. Poniżej występują utwory gliniaste i pylaste.

### ***Warunki hydrogeologiczne***

Ogólne informacje o warunkach hydrogeologicznych podłoża zaczerpnięto z Mapy Hydrogeologicznej Polski, arkusz Kraków oraz opracowań archiwalnych. Wody podziemne na omawianym terenie związane są z czwartorzędowym poziomem wodonośnym, który występuje w obrębie utworów piaszczystych. Poziom wodonośny ma miąższość rzędu kilku metrów i posiada kontakt hydrauliczny z przepływającymi ciekami wodnymi. Wykonanymi otworami nie zostało stwierdzone zwierciadło wody, a lokalnie występują sączenia na głębokości 1,1 m p.p.t. Ze względu na występowanie w podłożu gruntów słabo przepuszczalnych na powierzchni terenu mogą się tworzyć podmokłości. W utworach nasypowych i gliniastych w okresach intensywnych opadów czy też wiosennych roztopów mogą pojawiać się sączenia wody i być intensywne. Zasilanie wód odbywa się drogą bezpośredniej infiltracji wód opadowych, roztopowych.

## **9. STĘŻENIA ZANIECZYSZCZEŃ W ŚCIEKACH OPADOWYCH ODPROWADZANYCH ZE ZLEWNI.**

Zgodnie z zapisami Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18. listopada 2014 r. w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzeniu ścieków do wód i do ziemi oraz substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. 2014, poz. 1800) t.j. wody deszczowe odprowadzane ze zlewni drogowych winny nie przekraczać następujących stężeń zanieczyszczeń:

- |                               |          |
|-------------------------------|----------|
| - zawiesiny ogólnej           | 100 mg/l |
| - węglowodorów ropopochodnych | 15 mg/l  |

Na podstawie warunków technicznych klasa techniczna projektowanej drogi to L (lokalna). Biorąc pod uwagę powyższe oraz charakter przedmiotowej drogi (stanowiąca dojazd do zabudowy mieszkaniowej) nie zachodzi konieczność stosowania dodatkowych urządzeń oczyszczających. Podczyszczanie z zawiesin ogólnych odbywać będzie się w osadnikach wpustów ulicznych oraz w osadnikach zainstalowanych przed wylotami do cieku.



## 10. ROBOTY ZIEMNE.

Rury (za wyjątkiem odcinków realizowanych metodą bezrozkopową) należy układać na podsypce żwirowo-piaskowej SKA120°, grubości 20 cm. ponad wierzch rury warstwami co 30 cm z ubiciem wokół rury do uzyskania wskaźnika zagęszczenia zgodnie z normą PN-S-02205/98 – 0,98 Proctora.

Kanalizację układać należy w wykopie wąskoprzestrzennym szalowanym wypraskami lub płytami ze spadkami i na głębokościach pokazanych na rysunkach profili. Szalunek należy wykonać jako szczelny z uwagi na występowanie wody gruntowej.

Wykopy należy wykonać przy użyciu sprzętu mechanicznego.

Całość prac ziemnych należy prowadzić zgodnie z normami PN EN1610, PN-B-06050, BN-62/8932-01, BN-81/8976-47.

Prowadzenie prac ziemnych należy odpowiednio oznakować zgodnie z obowiązującymi przepisami z zabezpieczeniem ruchu pieszego.

W przypadku stwierdzenia w dnie wykopu gruntów o niewystarczającej grupie nośności należy doprowadzić grunt do nośności G1.

Na rysunku nr 1 pokazano trasy projektowanych odcinków kanalizacji i przykanalików. Układ wysokościowy przedstawiono na rysunku profilu podłużnego - rys. nr 3

## 11. ODWODNIENIE WYKOPÓW.

Technologia wykonywania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonywanie wykopów powinno być realizowane od odbiornika. Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które umożliwiają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed nawodnieniem.

W przypadku niweielkiego napływu wód gruntowych projektant zaleca wykonanie drenażu wraz ze studzienką zbiorczą i odpompowaniem wody poza obszar prac ziemnych. W przypadku znaczącego napływu wód do wykopu zaleca się wpłukanie igłofiltrów.

W przypadku wystąpienia wód gruntowych w wykopie Wykonawca we własnym zakresie opracuje dokumentację techniczną odwodnienia wykopów, taką aby zasięg oddziaływania leja depresyjnego nie wykraczał poza teren inwestycji (zakres inwestycji), którą uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

Dla rurociągu budowanego w gruncie nawodnionym należy wykonać podsypkę filtracyjną z grysu lub żwiru grubości 10-15 cm z ułożeniem drenażu z rur jednościennych polipropylenowych DN 50 oraz studzienek zbiorczych w dnie wykopu wykonanych z rur betonowych DN 500, w odległości co 50 m. Wodę ze studzienek zbiorczych należy odpompować i odprowadzić poza zakres robót.

W przypadku wystąpienia lokalnych sączeń wód gruntowych wodę z wykopu należy odpompować do istniejących rowów przydrożnych lub zagłębień melioracyjnych w terenie nie naruszając interesów osób trzecich tj. Właścicieli przyległych parcel prywatnych.

W przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych i ciągłego zalewania wykopów zaleca się wpłukać igłofiltry.

Odwodnienie wykopów należy prowadzić w taki sposób aby lej depresji nie obejmował działek sąsiadujących z inwestycją.



Szczegółowe sposoby odprowadzania wód z wykopów oraz odcinki sieci, na których mogą występować zalewania zostaną opracowane przez Wykonawcę w zależności od warunków oraz technologii prowadzenia robót. Odwodnienie wykopów leży po stronie Wykonawcy, który wykona je własnym kosztem i staraniem, biorąc pod uwagę wszystkie aspekty projektowe, techniczne, środowiskowe i finansowe, w tym wraz ze wszelkimi wymaganymi decyzjami i pozwoleniami, w tym decyzją pozwolenia wodnoprawnego.

**UWAGA:**

- **Projekt odwodnienia wykopów na czas budowy Wykonawca wykona we własnym zakresie.**
- **Zakres leja depresyjnego nie może wykraczać poza zasięg granicy inwestycji.**
- **Odwodnienie wykopów wraz z ewentualną dokumentacją projektową Wykonawca ujmie w cenie robót kontraktowych.**

## **12. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I PRÓBY SZCZELNOŚCI.**

Przed zasypaniem wykonanego przykanalika, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru oraz użytkownika, w celu komisijnego odbioru tych robót, zgodnie z PN EN1610. Do kanałów należy przeprowadzić próbę szczelności zgodnie z wytycznymi wybranego Producenta rur oraz normą jw.

## **13. KOLIZJE.**

Skrzyżowanie projektowanej kanalizacji sanitarnej z istniejącym uzbrojeniem naniesiono zgodnie z inwentaryzacją na profilu. Nie wyklucza się jednak istnienia sieci niezainwentaryzowanych, a tym samym nie pokazanych na rysunkach. Jeżeli na trasie kolektora zostaną napotkane przewody (kable, rury kanalizacyjne lub inne rurociągi) nieujawnione w projekcie należy zawiadomić o tym Użytkownika i zabezpieczyć wg jego wymogów. Dla sieci ciśnieniowych dopuszczalne jest wykonanie etażu rurociągu.

Dokładną lokalizację obiektów podziemnych należy ustalić przy pomocy wykopów kontrolnych ręcznych wykonywanych pod nadzorem użytkowników.

W miejscu skrzyżowań projektowanej sieci i przyłączy ze wskazaną na planie sytuacyjnym siecią gazową i elektroenergetyczną należy bezwzględnie wykonać przekopy kontrolne.

W przypadku nie znalezienia sieci gazowej i/lub elektroenergetycznej we wskazanej lokalizacji, należy bezwzględnie poszukiwać i zlokalizować (sytuacyjnie i wysokościowo) sieć gazową i/lub elektroenergetyczną.

W przypadku nie odnalezienia sieci gazowej i/lub elektroenergetycznej we wskazanej na planie sytuacyjnym lokalizacji, należy potwierdzić u Gestora jej inną lokalizację, jej likwidację lub wyłączenie z eksploatacji.

Bezwzględnie zachodzi konieczność powiadomienia Użytkownika sieci gazowej i/lub elektroenergetycznej o jakichkolwiek pracach na sieci gazowej i/lub elektroenergetycznej lub też na sieciach krzyżujących się z nimi, bądź będących w bliskiej lokalizacji (1,0m sytuacyjnie i 0,2m wysokościowo).



## **14. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA W TRAKCIE PROWADZENIA ROBÓT.**

Kolejność realizacji poszczególnych obiektów powinna zostać określona przez Wykonawcę robót. Generalnie w pierwszej kolejności należy dokonać wycinki drzew, rozbiórki elementów kolidujących z przedmiotową inwestycją. Kolejno przystąpić do przebudowy, zabezpieczenia i budowy elementów infrastruktury podziemnej. Następnie zrealizować budowę jezdni. Ostatnim etapem będzie uporządkowaniu terenu wraz z zazielenieniem terenu bezpośrednio przyległego do inwestycji.

Elementem zagospodarowania terenu, który może stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi jest ruch drogowy na projektowanym odcinku.

Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych są typowymi zagrożeniami występującymi podczas realizacji wielobranżowych inwestycji. Są to m. in. zagrożenia wynikające z prowadzenia robót ziemnych, robót montażowych, robót z użyciem sprzętu zmechanizowanego. Skala tych zagrożeń ograniczona do placu budowy (zagrożenia lokalne). Zagrożenia te występują każdorazowo w trakcie i w miejscu wykonywania robót.

Przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych należy przeprowadzić instruktaż pracowników. Powinien być on zgodny z zasadami BHP przy wykonywaniu robót budowlanych oraz powinien określać zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia, konieczności stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz zasad nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby.

W celu zapewnienia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa pracy przy realizacji robót budowlanych należy opracować zasady oraz kierunki ewakuacji w razie pożaru lub katastrofy budowlanej. Wszelkie prace powinny być wykonywane zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz normami. Należy zapewnić zorganizowanie punktów pierwszej pomocy. Wszelkie roboty przy sieciach elektroenergetycznych i gazowych należy wykonywać po ich wcześniejszym odłączeniu.

Wykonawca robót zobowiązany zostanie do:

- umieszczenia na tablicy informacyjnej stosownych zapisów,
- opracowania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na okres wykonywania robót budowlanych.

Przy prowadzeniu robót zgodnie z zasadami BHP nie powinny wystąpić sytuacje niebezpieczne. Pracowników należy wyposażyć w odpowiednią odzież ochronną. Pracownicy wykonujący prace powinni być przeszkoleni, oraz roboty powinny być prowadzone pod nadzorem. Miejsce prowadzenia robót powinno być zabezpieczone i oznakowane zgodnie z odpowiednimi przepisami.

## **15. WARUNKI GÓRNICZE**

Obszar projektowanej inwestycji nie podlega wpływom eksploatacji górniczej.

## **16. CHARAKTERYSTYKA EKOLOGICZNA DROGI**

Rozbudowa układu drogowego (budowa chodników i kanalizacji deszczowej) ze względu na swój charakter nie przyczyni się do dodatkowego zanieczyszczenia ziemi i gleby. Inwestycja nie koliduje z obszarami objętymi prawną ochroną przyrody, cennymi zespołami roślinnymi i ostojami dzikich zwierząt. Nie wpłynie także na podział ekosystemów czy przerwanie naturalnie istniejących szlaków wędrówek zwierząt.

Teren budowy zostanie doprowadzony do stanu pierwotnego po zakończeniu realizacji budowy.



## **17. ODPADY W TRAKCIE REALIZACJI INWESTYCJI**

Gospodarka odpadami w fazie zarówno realizacji, jak i eksploatacji przedsięwzięcia będzie odbywać się zgodnie z procedurami określonymi w ustawie z dnia 27 kwietnia (Dz.U. nr 62, poz. 628 ze zm.). Wszystkie wytwarzane odpady będą ewidencjonowane przez ich wytwórców (firmę wykonującą roboty budowlane na etapie realizacji oraz firmy świadczące usługi - na etapie eksploatacji).

Na obszarze projektowanej inwestycji w trakcie budowy będą występowały następujące odpady:

- odpady betonu, asfaltu oraz gruz betonowy z rozbiórki istniejących elementów,
- odpady związane z konstrukcją podbudów,
- odpady związane z budową wykopu.

Materiały z rozbiórek zostaną odtransportowane na miejsca składowania, spełniające wymagania odnośnie warunków ochrony środowiska, wskazane przez Wykonawcę przyszłych robót i zaakceptowane przez Inwestora. Wszystkie wyżej wspomniane odpady kwalifikują się do wtórnego wykorzystania. Nie stanowią one zagrożenia dla środowiska naturalnego w przypadku właściwej utylizacji lub składowania. Powstające w czasie budowy odpady niebezpieczne, takie jak: zużyte oleje, akumulatory, części maszyn należy składować w kontenerach (wymagana jest zbiórka selektywna). Najlepszym sposobem utylizacji odpadów organicznych jest ich kompostowanie. Przewidywany zakres prac nie spowoduje pogorszenia walorów krajobrazowych.

## **18. OCHRONA ZABYTKÓW I DÓBR KULTURY**

Planowana inwestycja nie koliduje z ochroną zabytków architektury. Teren planowanej inwestycji położony jest poza obszarami objętymi prawną ochroną konserwatorską, tj nie znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków, pomnika historii oraz nie znajduje się w wykazie zabytków nieruchomych.

## **19. INFORMACJA O ZAGROŻENIACH DLA ŚRODOWISKA**

Planowane przedsięwzięcie nie zalicza się do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

## **20. INFORMACJA DOTYCZĄCA TRANSGRANICZNEGO ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO**

Planowane przedsięwzięcie nie będzie oddziaływało transgranicznie, nie zalicza się więc do przedsięwzięć, dla których należałoby przeprowadzić postępowanie dotyczące transgranicznego oddziaływania na środowisko.

## **21. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA W TRAKCIE PROWADZENIA ROBÓT**

Na placu budowy należy wykonać wymagane zabezpieczenia w zakresie BHP. Przejścia obok wykopów należy zabezpieczyć barierą ochronną. Strefy, w których istnieje zagrożenie należy ogrodzić i oznakować. Należy ponadto zabezpieczyć dojazd do poszczególnych budynków przez zastosowanie mostków i kładek dla pieszych. Zadania te należą do obowiązków wykonawcy robót.



**Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. (Dz.U. Nr 120 poz. 1126) w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, Kierownik budowy jest zobowiązany przed rozpoczęciem budowy sporządzić lub zapewnić sporządzenie planu „BiOZ”. Plan ten powinien uwzględniać specyfikę obiektu budowlanego, warunki prowadzenia robót budowlanych i przepisy BHP – zgodnie z obowiązującymi przepisami.**

- Całość inwestycji należy prowadzić w oparciu o „Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. oraz dokumentacją projektową.
- *zakres robót* – budowa kanalizacji deszczowej, przyłączy, zabudowa studni, wpustów i wylotów, wykonanie wykopów i zasypów.
- *wykaz istniejących obiektów budowlanych* – linie kablowe niskiego i średniego napięcia, linie napowietrzne niskiego napięcia, oświetlenie uliczne, kanalizacja deszczowa, kanalizacja sanitarna, sieć teletechniczna, sieć wodociągowa, sieć gazowa oraz sieć ciepłownicza,
- wykaz elementów zagospodarowania działki stanowiących zagrożenia dla zdrowia ludzi – *Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych są typowymi zagrożeniami występującymi podczas realizacji wielobranżowych inwestycji tj. uzbrojenie podziemne znajdujące się w pobliżu wykonywanych prac, w szczególności linie elektroenergetyczne, gazowe. Wszelkie prace należy wykonywać na podstawie polecenia wykonania pracy, przy wyłączonym napięciu,*
- opis zagrożeń mogących wystąpić podczas realizacji robót budowlanych – *Porażenie prądem elektrycznym przy skrzyżowaniach i zbliżeniach do istniejących i projektowanych elektroenergetycznych linii kablowych. Przysypanie gruntem w wykopach pod sieć wodociągową. Potrącenie przez pojazdy poruszające się drogami, przy których prowadzone będą prace. Uszkodzenie ciała przez ruchome części pracujących maszyn np. ramię koparki.*

#### **Opis środków technicznych i organizacyjnych wykonywania prac:**

- roboty w pobliżu czynnych urządzeń elektroenergetycznych powinny być wykonywane przy wyłączonych, odłączonych i uziemionych urządzeniach. Wyłączenie urządzeń należy zgłosić u Właściciela w terminie 14 dni przed rozpoczęciem robót,
- należy opracować zasady oraz kierunki ewakuacji w razie pożaru lub katastrofy budowlanej. Należy zapewnić zorganizowanie punktów pierwszej pomocy. Wszelkie roboty przy sieciach elektroenergetycznych i gazowych należy wykonywać po ich wcześniejszym odłączeniu.
- obszar na którym prowadzone są wykopy pod studnie, przepusty, stanowiska słupowe i prace montażowe powinien być prawidłowo zabezpieczony i oznakowany,
- w przypadku wystąpienia zagrożenia życia lub zdrowia należy natychmiast opuścić miejsce robót najkrótszą możliwą drogą prowadzącą poza strefę zagrożenia.

## **22. UWAGI KOŃCOWE**

Przed przystąpieniem do przebudowy sieci kanalizacji sanitarnej należy zapoznać się z Projektem Zagospodarowania Terenu, w którym na załączonych Planach Sytuacyjnych wrysowano istniejące i projektowane uzbrojenie terenu znajdujące się w najbliższym sąsiedztwie projektowanej drogi.



***Całość prac ziemnych wykonywanych przy przebudowie sieci kanalizacji wykonywanych w odległości 0.5m od istniejących i projektowanych linii kablowych, należy prowadzić ręcznie.***

Wykonawca wykona we własnym zakresie projekt organizacji robót ze szczególnym uwzględnieniem BHP. Na odcinkach przebiegu istniejącego czynnego uzbrojenia terenu, przy zbliżeniach i skrzyżowaniach, prace należy prowadzić pod nadzorem ich Użytkowników, po wcześniejszym powiadomieniu o rozpoczęciu robót. Przebudowę sieci kanalizacji sanitarnej należy zlecić przedsiębiorstwu specjalistycznemu, które posiada uprawnienia do prowadzenia w/w robót.

Przed rozpoczęciem robót należy zlecić uprawnionemu geodecie wytycznie lokalizacji sieci. Po zakończeniu robót należy wykonać inwentaryzację geodezyjną wybudowanych sieci.

Przed przystąpieniem do wykonania robót, Wykonawca winien powiadomić operatorów (użytkowników) uzbrojenia nadziemnego i podziemnego o terminie rozpoczęcia robót, wraz ze zleceniem nadzoru przy prowadzeniu robót na odcinkach kolizyjnych.

***W przypadku napotkania w trakcie wykonywania robót na uzbrojenie nie zinwentaryzowane należy napotkane uzbrojenie zabezpieczyć i powiadomić Użytkownika.***

Wszystkie napotkane urządzenia energetyczne i teletechniczne należy traktować jako czynne, będące pod napięciem i grożące porażeniem.

Zgodnie z treścią art. 29 ust. 3 Ustawy Prawo Zamówień Publicznych, projekt realizuje konkretny ciąg technologiczny, więc dopuszcza się stosowanie urządzeń równoważnych co do ich cech i parametrów, a wszelkie nazwy firmowe urządzeń i wyrobów użyte w dokumentacji projektowej powinny być traktowane jako definicje standardu, a nie jako konkretne nazwy firmowe tych urządzeń i wyrobów zastosowanych w dokumentacji. Niemniej jednak wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów oraz cel jakiemu mają służyć.

Zwrot „lub równoważne” w odniesieniu do zaprojektowanych materiałów oznacza materiał o identycznych parametrach i właściwościach wytworzony przez innego producenta. Dopuszcza się zastosowanie przez Wykonawcę wyrobów innych niż wyspecyfikowane w projekcie, ale wymagana jest pisemna zgoda projektanta oraz Inwestora i przedstawienie przez wykonawcę (dostawcę) deklaracji zgodności dla tych wyrobów.

**Uwaga:**

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez właściwe instytucje - zgodnie Ustawą z dnia 5 lipca 1994r. „Prawo Budowlane” (Dz. U. Nr 89 z dn. 25 sierpnia 1994r. poz. 414), Dz. U. Nr 111 z dn. 23. 09. 1997r. poz. 726.

***Po czynnych sieciach gazowych oraz w ich pobliżu (odległość ok. 3m dla sieci gazu niskiego i średniego ciśnienia oraz 6 m dla gazociągów średniego podwyższonego i wysokiego ciśnienia) nie należy prowadzić dróg technologicznych. Ewentualne przejazdy po nieutwardzonym terenie nad sieciami gazowymi (przejazdy poprzeczne) należy zabezpieczyć np. poprzez odciążenie terenu płytami żelbetowymi drogowymi na podsypce piaskowej gr. min. 20cm. Przejazdy poprzeczne powinny być zaprojektowane przez uprawnionego projektanta drogowego na koszt Wykonawcy robót. Ponadto wszelkie drogi technologiczne, przejazdy powinny być uzgodnione z Gestorem sieci oraz być zgodne z obowiązującymi normami, wszelkimi zapisami aktów prawnych dotyczących przedmiotowego zagadnienia.***



- Prace ziemne wykonywać ręcznie przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem, w miejscu gdzie nie występuje uzbrojenie podziemne prace prowadzić sprzętem mechanicznym, roboty należy prowadzić odcinkowo i zgodnie z ustaleniami właścicieli istniejącego uzbrojenia.
- Wykopy o głębokości powyżej 1 m na całej długości należy zabezpieczyć, natomiast dla wykopów o głębok. powyżej 3 m należy przewidzieć pełne umocnienie ścian zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Studzienki rewizyjne, wykonać z kręgów betonowych zgodnie z wytycznymi producenta.

*Prowadzone roboty należy wykonywać zgodnie z:*

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47, poz. 401),
- Wymaganiami BHP w projektowaniu rozruchu, eksploatacji obiektów i urządzeń ściekowych w gospodarce komunalnej (CTBK 1998),
- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zlecić nadzór wszystkim właścicielom uzbrojenia podziemnego na omawianym terenie;
- Kanalizację przed zasypaniem wykopu należy poddać próbie szczelności zgodnie z PN EN1610;
- Niezasypaną kanalizację należy zgłosić do odbioru technicznego;
- Wykonana kanalizacja winna zostać naniesiona na mapy zasadnicze przez służby geodezyjne;
- Całość robót wykonać zgodnie z Polskimi Normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót cz. II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe oraz z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych.
- Materiały użyte do wykonania powinny posiadać stosowne dopuszczenia do stosowania w budownictwie.
- Osoby wykonujące powinny posiadać stosowne uprawnienia do prowadzenia robót.
- Wszystkie kable elektroenergetyczne i teletechniczne należy traktować jako czynne – będące pod napięciem i grożące porażeniem

**Uwaga:**

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez właściwe instytucje - zgodnie Ustawą z dnia 5 lipca 1994r. „Prawo Budowlane” (Dz. U. Nr 89 z dn. 25 sierpnia 1994r. poz. 414), Dz. U. Nr 111 z dn. 23. 09. 1997r. poz. 726.

Z uwagi na brak pełnej informacji dotyczącej zastosowania ewentualnych przypadków – wysokość włączeń przykanalików kanalizacji sanitarnej do kolektora sanitarnego, należy bezwzględnie przed rozpoczęciem robót budowlanych dokonać inwentaryzacji włączeń przykanalików do sanitarnego kanału głównego lub dokonać przekopów kontrolnych w miejscu skrzyżowania przykanalika z proj. Kanałem deszczowym, tak aby określić rzędną posadowienia przyłącza kanalizacji sanitarnej.

Wyżej opisane pomiary/przekopy należy wykonać minimum przed rozpoczęciem robót na całym, kolejnym prześle projektowanej kanalizacji deszczowej.

W przypadku rozbieżności pomiędzy rzędnymi istniejących przyłączy kanalizacji sanitarnej wskazanych na profilu podłużnym, a rzędnymi pomierzonymi i wynikającej z tego kolizji z projektowanym kanałem deszczowym, należy zwrócić się do Projektanta o rozwiązanie zamienne.

Uwzględniając w/w warunki, należy kanał budować od odbiornika.

Wszystkie zaprojektowane (betonowe i żelbetowe) rury i zbiornik retencyjny muszą zostać dobrane, przeliczone i potwierdzone przez producenta rur i zbiornika przy uwzględnieniu wszystkich



czynników takich jak: geologia, naziom gruntu, obciążenia komunikacyjne (w tym ruch pojazdów ciężkich), metoda wykonania, dopuszczalna siła wcisku (w przypadku wykonania metodą bezrozkopową) i inne niezbędne w celu poprawnego i bezpiecznego zabudowania materiału.

Dokumentacja wykonana przez Producenta musi obejmować zarówno posadowienie zbiornika i rur, ich ewentualne zabezpieczenie przed wyporem, zachowanie stateczności, obliczenia statyczno-wytrzymałościowe (należy przyjąć warunek: najazd na rury i zbiornik pojazdów ciężarowych – ruch SLW 60). Powyższe należy do Wykonawcy robót i musi być wykonane bezwzględnie przed rozpoczęciem prac budowlano- montażowych.

Potwierdzenie posadowienia rur betonowych/żelbetowych oraz zbiornika retencyjnego należy potwierdzić przez producenta rur/zbiornika bezpośrednio po wykonaniu wykopu pod rury/zbiornik i ustaleniu na budowie warunków gruntowo-wodnych min. 0,5m poniżej posadowienia kanału/zbiornika. W/w dokumentacja/obliczenia/dobory/potwierdzenia muszą być opracowane i podpisane przez osobę posiadającą uprawnienia konstrukcyjne i aktualny wpis do izby inżynierów.

## 23. INFORMACJE DLA WYKONAWCY ROBÓT

Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. Wszystkie wymiary należy sprawdzić na budowie. Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy wytyczyć obiekt w terenie i sprawdzić zgodność projektu - w przypadku domniemania lub pojawienia się nieścisłości lub błędów należy natychmiast powiadomić Inwestora i/lub projektanta. Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w opisie, a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w opisie winne być traktowane tak, jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić to projektantowi. Roboty drogowe w pasie drogowym należy prowadzić w oparciu o zatwierdzoną tymczasową organizację ruchu.

Wykonawca jest zobowiązany wykonać wszelkie niezbędne roboty budowlane związane z prawidłowym wykonaniem i funkcjonowaniem sieci kanalizacji sanitarnej (montaż i demontaż sieci, przełączenia, przekopy kontrolne, roboty ziemne itd.).

Uwaga!

1. Przed wybudowaniem kanalizacji należy bezwzględnie sprawdzić rzędne istniejących odbiorników oraz studni, do których mają zostać włączone projektowane kanały.
2. Przekopami kontrolnymi należy potwierdzić rzędne infrastruktury istniejącej, która nie podlega przebudowie, a która może kolidować z proj. kolektorami,
3. Należy tak starać się wykonywać kanał, aby budować go od włączenia, co zapobiegnie ewentualnemu jego zalaniu.
4. W odległości mniejszej niż 3,0m od czynnych sieci gazowych nie wolno prowadzić dróg technologicznych.

**Sporządził:**

mgr inż. Tomasz Niedenthal,

Kraków, marzec 2023r.