



Nazwa inwestycji:

„Przebudowa układu komunikacyjnego wraz z wykonaniem nowych miejsc parkingowych w rejonie ulicy Malinowe Górki przy zbiorniku Pogoria III”

Adres inwestycji:

Dąbrowa Górnicza

ul. M. Konopnickiej, ul. Siewierska, ul. Olszowa, ul. Malinowe Górki

Kategoria Geotechniczna – I, Kategoria Obiektu Budowlanego – VIII, XXVI

Działki wg załącznika

Inwestor:

Gmina Dąbrowa Górnicza

ul. Graniczna 21

41-300 Dąbrowa Górnicza



Zakres opracowania:

Projekt Budowlano-Wykonawczy

**Tom III - BRANŻA SANITARNA**

Specjalność	Projektant – imię i nazwisko, nr uprawnień	Pieczątka i podpis
Sanitarna (projektant)	mgr inż. Cezary Stępień 443/02  <i>Upr. do proj. w specjalności sanitarnej bez ograniczeń</i>	
Sanitarna (sprawdzający)	mgr inż. Jadwiga Czapińska 230/82  <i>Upr. do proj. w specjalności sanitarnej bez ograniczeń</i>	

Data: 17.11.2017 r.

Lokalizacja inwestycji:	<p><b>SIEĆ WODOCIĄGOWA:</b>  obręb 0003 Dąbrowa Górnicza:  dz. nr. 92/1, 93, 65/3, 65/2, 47/5, 47/1, 127/2, 77/1, 68/1, 65/1, 35/1, 66/1, 34/1, 63/1, 62/1, 61/1, 60/3, 60/1, 59/1, 59/2, 58/2, 21, 57, 48/2, 51, 50/2, 49/2, 47/2, 8/1, 7, 6, 5, 4/2, 3/2, 2/2, 1/2, 124/6, 93/23, 125, 49/4, 57/4, 13, 21, jednostka ew. 246501_1 Dąbrowa Górnicza</p> <p><b>KANALIZACJA SANITARNA:</b>  obręb 0003 Dąbrowa Górnicza:  dz. nr. 127/2, 68/1, 65/1 (I), 66/1, 63/1, 62/1, 35/1, 33/1, 34/1, 29/1, 60/3, 60/1, 59/1, 59/2, 58/2, 48/2, 52, 21, 51, 50/2, 13, 47/2, 5, 4/2, 3/2, 2/2, 1/2, 124/6, 93/24, 93/23, 93/6, 125, 98, 49/4, 50/4, 51/4, 52/4, 53/4, 54/4, 55/4, 56/4, 57/4, 58/4, 12, 14, 15, 16, 17, 65/4, 134/1, 134/2, 24, 25/2, 26/2, 27/1, 28/2, 29/2, 30/2, 31/2, 32/2, 75/2, 33/2, 34/4, 36, 65/4, 65/1 (II), jednostka ew. 246501_1 Dąbrowa Górnicza</p> <p><b>KANALIZACJA DESZCZOWA:</b>  obręb 0003 Dąbrowa Górnicza:  dz. nr. 74/1, 127/2, 38/1, 37/1, 35/1, 34/1, 33/1, 32/1, 31/1, 30/1, 29/1, 28/1, 27/1, 26/3, 60/3, 48/2, 21, 50/2, 46, 4/2, 3/2, 2/2, 1/2, 125, 50/4, 52/4, 53/4, 54/4, 55/4, 56/4, 6, 9, 134/1, 25/2, 26/2, 32/2, 33/2, 34/4, 37/2, 38/2, 48/2, 48/1, 49/6, 49/21, 68, 97, 93, 65/1, 65/3, 65/4, 92/1, 65/2, 85/4, 85/1, 47/1, jednostka ew. 246501_1 Dąbrowa Górnicza</p>
-------------------------	---

## **Spis zawartości:**

1. OPIS TECHNICZNY.....	
1.1. Podstawa opracowania.....	
1.2. Cel opracowania.....	
1.3. Zakres opracowania.....	
1.4. Dane ogólne.....	
1.4.1. Stan istniejący i planowane przedsięwzięcie.....	
1.4.2. Lokalizacja inwestycji.....	
1.5. Obszar oddziaływania obiektu – informacja.....	
1.6. Warunki geologiczne.....	
1.7. Opis rozwiązania projektowego.....	
1.7.1. Sieć kanalizacyjna sanitarna.....	
a) Kanalizacja grawitacyjna i tłoczna.....	
b) Tłocznia ścieków.....	
c) Agregat prądotwórczy FDG 12.1 MS.....	
d) Toaleta miejska.....	
1.7.2. Sieć kanalizacyjna deszczowa.....	
1.7.3. Sieć wodociągowa.....	
1.8. Obliczenia przepływu kanalizacji deszczowej.....	
1.9. Dobór urządzeń kanalizacji deszczowej.....	
1.10. Obliczenie retencji kanałowej dla kanalizacji sanitarnej.....	
1.11. Technologia robót ziemnych.....	
1.12. Warunki wykonania.....	
1.13. Trasowanie sieci.....	
1.14. Próba szczelności i dezynfekcja.....	
1.14.1. Sieć wodociągowa.....	
1.14.2. Kanalizacja deszczowa.....	
1.15. Zabezpieczenie kabli energetycznych.....	
1.16. Zabezpieczenie kabli i kanalizacji telefonicznej.....	
1.17. Zabezpieczenie przewodów wodociągowych.....	
1.18. Zabezpieczenie ruchu.....	
1.19. Warunki BHP.....	
1.20. Warunki odbioru.....	
1.21. Uwagi końcowe.....	
2. Informacja Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.....	
3. Oświadczenia projektantów i sprawdzających.....	

## **SPIS RYSUNKÓW**

PZ/1a – Plan sytuacyjny projektowanych sieci cz.1.

PZ/1b – Plan sytuacyjny projektowanych sieci cz.2.

### **a) Kanalizacja deszczowa**

KD/2a – Profil podłużny kanalizacji deszczowej cz. 1.

KD/2b – Profil podłużny kanalizacji deszczowej cz. 2.

KD/2c – Profil podłużny kanalizacji deszczowej cz. 3.

KD/3 – Studnia kanalizacji deszczowej DN1000

KD/4 – Wpust uliczny DN600

KD/5 – Wpust przykrawężnikowy

KD/6a – Schemat skrzynki rozsączającej.

KD/6b – Zbiornik skrzynek rozsączających 1200x7200mm (12 skrzynek)

KD/6d – Zbiornik skrzynek rozsączających 1200x12000mm (20 skrzynek)

KD/6e – Zbiornik skrzynek rozsączających 3600x12000mm (60 skrzynek)

KD/6f – Zbiornik skrzynek rozsączających 3600x24000mm (120 skrzynek)

KD/6g – Zbiornik skrzynek rozsączających 1200x9600mm (16 skrzynek)

KD/6h – Zbiornik skrzynek rozsączających 2400x6000mm (20 skrzynek)

KD/6i – Schemat połączenia przykanalika ze skrzynką rozsączającą

KD/7a – Osadnik kanalizacji deszczowej

KD/7b – Separator kanalizacji deszczowej

KD/8 – Rysunek wylotu z kanalizacji deszczowej do potoku Pogoria

### **b) Kanalizacja sanitarna**

KS/2a – Profil podłużny kanalizacji sanitarnej cz. 1.

KS/2b – Profil podłużny kanalizacji sanitarnej cz. 2.

KS/2c – Profil podłużny kanalizacji sanitarnej cz. 3.

KS/3a – Tłocznia ścieków sanitarnych.

KS/3b – Plan zagospodarowania tłoczni ścieków.

KS/4 – Studnia rozprężna zatopiona DN2000.

KS/5 – Studnia kanalizacji sanitarnej DN1000.

KS/6 – Studnia czyszczakowa DN1200.

KS/7.1 – Rzut przyziemia budynku toalety miejskiej

KS/7.2 – Przekrój podłużny budynku toalety miejskiej

KS/7.3 – Przekrój poprzeczny budynku toalety miejskiej

KS/7.4 – Studnia rewizyjna DN1500

### **c) Sieć wodociągowa**

W/2a – Profil podłużny sieci wodociągowej, cz. 1.

W/3 – Schemat technologiczny sieci wodociągowej. Węzły sieci wodociągowej.

W/4 – Schemat węzła wodomierzowego.

### **d) Ogólne**

Z/1 – Zabezpieczenie wykopów budowlanych.

Z/2 – Schemat kaskady zewnętrznej pionowej.

Z/3 – Rysunek zestawieniowy rury ochronnej stalowej

Z/4 – Rysunek zestawieniowy rury ochronnej tworzywowej.

Z/5 – Schemat kaskady wewnętrznej pionowej (dotyczy istn. studni).

# 1. OPIS TECHNICZNY

## 1.1. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora;
- Wypis i wyrys z map ewidencyjnych;
- Warunki techniczne dla kanalizacji deszczowej, sanitarnej i wodociągu wydane przez Dąbrowskie Wodociągi S.A pismami: GR/02983/17/W08314/17 z dnia 16.10.2017r. oraz GR/00103/18/W00479/18 z dnia 16.01.2018r.;
- Pomiary uzupełniające w terenie;
- Ustalenia robocze z Inwestorem;
- Mapa sytuacyjno - wysokościowa w skali 1:500 do celów projektowych;
- Normy i przepisy.

## 1.2. Cel opracowania

Celem opracowania jest budowa sieci kanalizacji sanitarnej odprowadzającej ścieki bytowo-gospodarcze oraz przyłącza wody do budynków toalet w Dąbrowie Górniczej przy ulicy Siewierskiej oraz budowa systemu kanalizacji deszczowej: w części północnej w postaci skrzynek rozsączających wody deszczowe i roztopowe ze zlewni przebudowywanych ulic: M. Konopnickiej, Malinowe Górki, Siewierska w Dąbrowie Górniczej oraz w części południowej poprzez odprowadzenie wód deszczowych wpustami i kolektorami do istn. kanalizacji deszczowej w ul. Olszowej. W opracowaniu ujęto również wyprowadzenie studni kanalizacji sanitarnej, oraz odcinków sieci wodociągowej dla perspektywnego podłączenia terenów w terenie inwestycji oraz na północ od inwestycji, a także przeniesienie poza pas drogowy hydrantów kolidujących z inwestycją oraz 2 wpustów deszczowych przy ul. Siewierskiej.

## 1.3. Zakres opracowania

Projekt obejmuje lokalizację i rozwiązania techniczne budowy: sieci kanalizacji deszczowej, sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjno - tłocznej oraz odcinków sieci wodociągowej.

Projekt obejmuje wykonanie:

kanalizacji sanitarnej grawitacyjno - tłocznej:

Elementy	Ilość
Sieć kanalizacji sanit. ciśnieniowej $\varnothing 90 \times 8,2$ mm PE100-RC SDR11 PN16	28,2 mb
Rura kamionkowa, kielichowa, glazurowana, syst. poł. C; $\varnothing 186 \times 18$ mm	13,4 mb
Rura kamionkowa, kielichowa, glazurowana, syst. poł. C; $\varnothing 242 \times 21$ mm	1181,7 mb
Tłocznia ścieków sanitarnych $\varnothing 2500$ , H=6,3m	1szt.
Studnia czyszczakowa, betonowa, DN1200	1szt.
Studnia kanałowa, żelbetowa, DN1000	19szt.
Studnia kanałowa, żelbetowa, kaskadowa, DN1000	6szt.
Studnia kanałowa, żelbetowa, z włazem wyniesionym, DN1000	4szt.
Studnia kanałowa, żelbetowa, kaskad. z włazem wyniesionym, DN1000	1szt.

Studnia kanałowa, tworzywowa, DN425	11szt.
-------------------------------------	--------

kanalizacji deszczowej grawitacyjnej:

Elementy	Ilość
Przykanalik kanalizacji deszczowej DN200, rury PP	164,5 mb
Przykanalik kanalizacji deszczowej DN200, rury GRP	187,7 mb
Sieć kanalizacji deszczowej DN300, rury GRP	908,5 mb
Wpust deszczowy normalny (z osadnikiem o wysokości H=0,95m)	14 szt.
Wpust deszczowy przykrawężn. (z osadnikiem o wysokości H=0,95m)	55 szt.
Studnia żelbetowa DN1000mm	9 szt.
Studnia żelbetowa, kaskadowa, DN1000mm	14 szt.
Studnia żelbetowa, z włazem wyniesionym, DN1000mm	4 szt.
Studnia żelbetowa, kaskadowa z włazem wyniesionym, DN1000mm	8 szt.
Studnia betonowa, DN1000, z zaworem membranowym WASTOP	1 szt.
Osadnik zawieszin mineralnych, betonowy, DN2000	1 szt.
Separator substancji ropopochodnych, betonowy, DN1200	1 szt.
Wylot betonowy do potoku Pogoria, DN400	1 szt.

wodociągu:

Elementy	Ilość
Sieć wodociągowa $\varnothing 40 \times 2,4$ mm PE100 SDR17 PN10	35,8 mb
Sieć wodociągowa $\varnothing 50 \times 3,0$ mm PE100 SDR17 PN10	41,8 mb
Sieć wodociągowa $\varnothing 90 \times 5,4$ mm PE100 SDR17 PN10	47,0 mb
Sieć wodociągowa $\varnothing 110 \times 6,6$ mm PE100 SDR17 PN10	582,8 mb
Rura preizolowana stalowa DN100 w osłonie DN200	24,8 mb
Hydrant naziemny	7 szt.

W sumie sieci kanalizacji sanitarnej:  $\varnothing 90-200$ : 1223,3 mb; wodociągu  $\varnothing 50-110$ : 732,2 mb, kanalizacji deszczowej DN 200-300mm – 1260,7 mb.

## 1.4. Dane ogólne

### 1.4.1. Stan istniejący i planowane przedsięwzięcie

Planowane przedsięwzięcie inwestycyjne w zakresie gospodarki ściekami obejmuje budowę sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej dla budynków w obrębie zlewni przebudowywanych ulic: M. Konopnickiej, Malinowe Górki, Siewierska w Dąbrowie Górniczej.

Obecnie na przedmiotowym terenie brak jest sieci kanalizacji sanitarnej. Projektowana kanalizacja sanitarna odprowadzająca ścieki bytowo-gospodarcze, włączona zostanie do istniejącej sieci kanalizacyjnej, zlokalizowanej przy skrzyżowaniach ulic Siewierskiej i Olszowej, oraz M. Konopnickiej i Olszowej w Dąbrowie Górniczej, zgodnie ze Specyfikacją Istotnych Warunków Zamówienia dotyczącą realizacji przedmiotowego projektu.

Ścieki sanitarne z północnej części terenu inwestycji zbierane są w rejonie zachodniej granicy istniejącego parkingu przy jeziorze Pogoria III, gdzie zlewają się do tłoczni ścieków

sanitarnych. Zaprojektowano zabudowę tłoczni ścieków sanitarnych, odprowadzającej ścieki do istniejącego kanału tłoczego przebiegającego wzdłuż ul. Siewierskiej, który odprowadzi ścieki do połączenia z istn. kanalizacją w rejonie skrzyżowania ulic Siewierskiej i Olszowej.

W chwili obecnej na projektowanym terenie brak jest efektywnego systemu odprowadzenia wód deszczowych i roztopowych. W przypadku intensywnych opadów, woda zalewa powierzchnie ulic, utrudniając komunikację samochodową i pieszą w tym terenie. Budowa skrzynek rozsączających wody deszczowe i roztopowe ze zlewni przebudowywanych ulic w północnej części terenu inwestycji umożliwi proste zlikwidowanie problemu zalegania wód deszczowych w nowoprojektowanych ulicach terenu inwestycji. Budowa wpustów kanalizacji deszczowej w południowej części terenu inwestycji, umożliwi usprawnienie systemu i skierowanie wód deszczowych i roztopowych do istn. kanalizacji deszczowej  $\Phi 700\text{mm}$  w ul. Olszowej.

W opracowaniu ujęto również wyprowadzenie studni kanalizacji sanitarnej, oraz odcinków sieci wodociągowej dla perspektywicznego podłączenia terenów na północ od inwestycji.

#### **1.4.2. Lokalizacja inwestycji**

Sieci kanalizacji sanitarnej ciśnieniowej, deszczowej grawitacyjnej oraz wodociągowej zalicza się do obiektów liniowych podziemnego uzbrojenia, projektowanych dla bezpośredniej obsługi terenów, istniejącego i projektowanego zabudowania. Przebieg sieci został uzgodniony z właścicielami posesji. Obecnie tereny te są również wykorzystywane pod lokalizację infrastruktury.

Na trasie projektowanych sieci występują istniejące przewody podziemne: wodociągowe, telekomunikacyjne, energetyczne, gazowe, kanalizacji deszczowej. Lokalizacja istniejącego uzbrojenia podziemnego naniesiona jest na planach sytuacyjnych i profilach. Nie wyklucza się jednak istnienia innych urządzeń uzbrojenia podziemnego niewykazanych na planach sytuacyjnych. Skrzyżowania projektowanych sieci z elementami istniejącego uzbrojenia podziemnego uzgodniono z właściwymi podmiotami zarządzającymi daną siecią.

### **1.5. Obszar oddziaływania obiektu – informacja**

Obszar oddziaływania przedmiotowej inwestycji ogranicza się do granic działek, na których jest prowadzona. Zachowano normatywne odległości projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej od budynków i od granic działek sąsiednich wynikających z „Warunków technicznych wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” – COBRTI Instal – sierpień 2003 r. Usytuowanie planowanej inwestycji nie wpływa niekorzystnie na działki sąsiednie, spełnia zasady prowadzenia sieci kanalizacyjnych zgodnie z Warunkami jw. Projektowana sieć nie wpłynie negatywnie na przyszłe, zabudowane na sąsiednich działkach budynki.

Obszar oddziaływania obiektu został wyznaczony na podstawie przepisów: Ustawa Prawo budowlane z dn. 7 lipca 1994 r. /Dz. U. z 2016 r. poz. 290/ - art. 5 ust. 1.

## 1.6. Warunki geologiczne

Projektowana inwestycja położona jest na wschodnim fragmencie Progu Tarnogórskiego (Garb Ząbkowicki).

Pod względem geomorfologicznym obszar inwestycji obejmuje wschodnią część Kotliny Dąbrowskiej, wypełnioną osadami czwartorzędowymi. Ponad dnem kotliny górują triasowe ostańce denudacyjne: Wzgórza Gołonoskie (334 m n.p.m.), Góra Bordowicza (327 m n.p.m.) i Srocza Góra (330 m n.p.m.). Teren pokrywają grunty nasypowe o zmiennej miąższości lub gleba, lokalnie nawierzchnie. Niżej zalegają podłoże rodzime, na większości obszaru wykształcone jako holocenyjskie utwory rzeczne – piaski, lokalnie również mady (mady mineralne – gliny oraz mady organiczne – namuły). W południowo-wschodniej części obszaru występują plejstoceńskie piaski wodnolodowcowe oraz wychodnie karbońskich utworów skalistych – zwietrzelina łupka. Wierceniami wykonanymi w lipcu 2017 i styczniu 2018 stwierdzono występowanie zwierciadła wód gruntowych w dziewięciu otworach:

- w otworze 9 na głębokości 1,5 m p.p.t. ma charakter swobodny;
- w otworze 37 na głębokości 1,8 m p.p.t. ma charakter swobodny;
- w otworze 43 na głębokości 2,3 m p.p.t. ma charakter swobodny;
- w otworze 44 na głębokości 0,9 m p.p.t. ma charakter swobodny;
- w otworze 45 na głębokości 1,4 m p.p.t. ma charakter swobodny;
- w otworze 46 na głębokości 1,2 m p.p.t. ma charakter swobodny;
- w otworze 47 na głębokości 1,3 m p.p.t. ma charakter swobodny;
- w otworze 48 na głębokości 1,2 m p.p.t. ma charakter swobodny;
- w otworze 49 na głębokości 2,2 m p.p.t. ma charakter swobodny;

Ponadto w dwóch otworach zaobserwowano sączenia wód:

- w otworze 38 na głębokości 2,6 m p.p.t.;
- w otworze 39 na głębokości 2,4 m p.p.t.;

Należy mieć na uwadze, że w zależności od pory roku i warunków pogodowych możliwe są okresowe wahania poziomu zwierciadła oraz intensywności sączeń. W porach mokrych (intensywne opady, roztopy śniegu) poziom ten może wzrastać, natomiast w porach suchych opadać. Planowana inwestycja polega na budowie sieci wodociągowej, kanalizacji deszczowej i kanalizacji sanitarnej i zalicza się do I kategorii geotechnicznej obiektu. Warunki gruntowo-wodne można przyjąć jako proste, przy założeniu, że w rejonie występowania gruntów słabych podłoże zostanie odpowiednio wzmocnione.



## **1.7. Opis rozwiązania projektowego**

### **1.7.1. Sieć kanalizacyjna sanitarna**

#### **a) Kanalizacja grawitacyjna i tłoczna.**

Ścieki z ulic terenu inwestycji: M. Konopnickiej, Malinowe Góry, Siewierska zbierane są grawitacyjnym systemem kanałów z rur kamionkowych, kielichowych, glazurowanych, w systemie połączeń C; o średnicach:  $\varnothing 186 \times 18 \text{ mm}$ ,  $\varnothing 242 \times 21 \text{ mm}$ , w rejon zachodniej granicy istniejącego parkingu przy jeziorze Pogoria III, gdzie zlewają się do tłoczni ścieków sanitarnych. Do tłoczni dopływają również ścieki z terenu ośrodka Centrum Sportu i Rekreacji przy jeziorze Pogoria III. Zaprojektowano studnię rozprężną w wariantcie zatopionym za terenem obiektu, wyposażoną w filtry antyodorowe zainstalowane pod wjazdem oraz wewnątrz kominków nawiewno – wywiewnych. Do tej studni należy przekierować ścieki z tłoczni ścieków CSiR. Dalej ścieki dopłyną do projektowanej tłoczni kanałem grawitacyjnym. Z przepompowni ścieki tłoczone będą rurociągiem tłocznym  $\varnothing 90 \times 8,2 \text{ mm}$  PE-RC 100 SDR 11 PN 16 z rur łączonych elektrooporowo do istn. rurociągu tłoczego w ul. Siewierskiej a następnie dalej do istn. kanalizacji sanitarnej (przy skrzyżowaniu ulic Siewierskiej i Olszowej). Połączenie rurociągów tłocznych należy wykonać poprzez układ kolano 3x30st oraz 3x15st. z wykonaniem w odległości do 1,5m od wężła Twł1 studni czyszczakowej z zaworem do płukania kanalizacji tłocznej oraz zasuwami nożowymi odcinającymi. Istniejący odcinek rurociągu tłoczego który dzięki temu rozwiązaniu zostaje wyłączony z eksploatacji (Twł1-Twł2) należy zlikwidować. Dodatkowo zaprojektowano przykanaliki sanitarne umożliwiające odprowadzenie ścieków sanitarnych z posesji przy ul. Olszowej, które obecnie nie są podłączone do kanalizacji sanitarnej. W przypadku przyłączy włączanych do studni kanalizacji sanitarnej powyżej 0,4m od dna studni należy zastosować rozwiązanie kaskady pionowej zewnętrznej pokazane na oddzielnym rysunku. Dla studni zlokalizowanych w terenie zielonym przewidziano podniesienie wjazdów studziennych o 15 cm w stosunku do otaczającego terenu. Podłączenia przykanalików do kanału DN1400mm oraz wszystkich studni kanalizacji sanitarnej wykonać poprzez systemowe przejścia szczelne. Przy włączeniach projektowanych kanałów sanitarnych do istniejącej studni należy wykonać kaskady wewnętrzne z możliwością inspekcji, zakończone wylotem do kinety studni. Niedopuszczalny jest wypływ ścieków na powierzchnię spocznika. Kaskada nie może utrudniać zejścia do studni. Należy wykonać renowację wnętrza istniejących komór materiałami odpornymi na działanie chemiczne ścieków sanitarnych (np. produkty firmy MC Bauchemie). Rury PE-RC należy układać na podsypce z piasku średnioziarnistego, grubość podsypki 20 cm. Podsypkę zagęścić do 0,97 zmodyfikowanej wartości Proctora. Obsypkę rury z piasku średnioziarnistego należy wykonać do wysokości 0,30 m ponad wierzch rury i zagęścić do wskaźnika 0,97 zmodyfikowanej wartości Proctora. Po wykonaniu kolektora ciśnieniowego należy poddać go próbie na ciśnienie wg obowiązującej normy opisanej w dziale „Próba szczelności”.

## **b) Tłocznia ścieków**

Podstawowym zadaniem tłoczni - oprócz niedopuszczenia stałych zanieczyszczeń w ściekach („skratek”) do wirników pomp - jest spełnienie wymogu przetłoczenia wraz ze ściekami zanieczyszczeń stałych o wymiarach odpowiadających prześwitowi rurociągu tłocznego - i uniknięcie przez to konieczności ich wyodrębnienia przed przepompownią - w bilansowej ilości  $Q_{\max h} = 6,8 \text{ m}^3/\text{h}$  na odległość 316,8 m, do kanalizacji sanitarnej, przewodem PE HD SDR 11 Dz 90X8,2mm.

Tłocznia zostanie wyposażona w system napowietrzania ścieków w rurociągu tłocznym. Jest to technologia służąca do wzbogacania ścieków w tlen w przewodzie tłocznym. Tlen zawarty w sprężonym powietrzu utrzymuje stan aerobowy ścieków, przez co nie dochodzi do tworzenia się siarkowodoru. Urządzenia systemu, którego zasadniczym elementem jest sprężarka, usytuowane będą w komorze tłoczni. System zapewnia napowietrzanie rurociągu tłocznego na całej jego długości. Ilość doprowadzonego powietrza regulowana jest ustawieniem czasu pracy i przerw sprężarki. Powietrze doprowadzane jest do rurociągu tłocznego w komorze przepompowni.

**Istotą tłoczni są urządzenia systemu separacji, na który składają się następujące elementy:**

- rozdzielnica, mająca za zadanie kierowanie strugi ścieków do na przemian pracujących separatorów i wychwytyjący zanieczyszczenia stałe, większe od wolnego prześwitu rurociągu tłocznego,
- Dwa separatory, których rozwiązania konstrukcyjne uniemożliwiają zapychanie się „skratkami” i zapewniają niezawodność w wytłoczeniu zanieczyszczeń stałych do przewodu tłocznego,
- Dwie pompy, usytuowane poza zbiornikiem tłoczni, zabezpieczone przed dopływem „skratek” z separatorów.

**Elementy te, w zakresie wykonania i funkcji pracy winny spełniać następujące wymagania:**

- Rozdzielnica i separatory winny być zamknięte wewnątrz zbiornika tłoczni i mieć zapewniony łatwy dostęp z góry przez centralny otwór rewizyjny o wymiarach 780x540mm. Powinny być zabudowane w sposób zwarty (pionowo urządzenie w urządzenie tzn. rozdzielnica w separatory, bez połączeń skręcanych) tak, aby do minimum skrócić drogę wpływających ścieków, minimalizując wewnętrzne opory przepływu oraz zapewnić możliwość łatwego i szybkiego wyjmowania rozdzielacza ze zbiornika tłoczni.
- Konstrukcja wewnętrznej powierzchni rozdzielacza ma zapewniać wyłukiwanie ciał stałych poprzez wprowadzenie wpływających ścieków w ruch wirowy.
- Konstrukcja wewnętrzna każdego ustawionego pionowo separatora winna być wyposażona na szczycie (na dopływie ścieków) w zawór kłapowy zamykający dopływ

ścieków oraz w dwie, jedna nad drugą, pionowo zabudowane wewnętrzne klapy cedzące, zapewniające skuteczne oddzielenie i zatrzymanie ciał stałych („skrateg”) w separatorze, w czasie napełniania tak „przefiltrowanymi” ściekami zbiornika tłoczni. Separatory winny zapewniać pewność działania przez uzyskanie w ich wnętrzu efektu samopłuczającego, który powinien się realizować dzięki zastosowaniu strumienia na wlocie ścieków od strony pomp, gdzie ścieki w czasie pompowania przechodzą w ruch wirowy w całej objętości separatorów. W ten sposób powstała turbulencja w wirujących ściekach winna zapewnić całkowite wypłukanie i wytłoczenie wszystkich „skrateg” z separatora, zatrzymanych w czasie napełniania zbiornika tłoczni, w każdym cyklu pompowania.

- Konstrukcja separatora, jak i jego instalacja technologiczna winna być tak wykonana, aby struga ścieków w czasie pompowania nie napotykała na żaden element ograniczający przekrój przepływu (taki jak np. siła, kraty, pręty itp. rozwiązania). Przepływ pompowanych ścieków musi być swobodny - w całym zakresie długości i objętości instalacji - by nie dochodziło do zapychania (blokowania) i powstawania znaczących oporów miejscowych w trakcie pompowania ścieków.

**Tłocznia ścieków i jej instalacje winny spełnić następujące wymagania:**

- A) Wyeliminować całkowicie gospodarkę „skratkami”. Funkcjonowanie tłoczni nie może wiązać się z koniecznością stałego czyszczenia urządzeń separujących oraz wywozem usuwanych zanieczyszczeń do utylizacji.  
Na okres wymaganej gwarancji dla realizowanego kontraktu wykonawca przepompowni udzieli Inwestorowi odrębnej gwarancji, w której zagwarantuje niezapychanie (nieblokowanie) się separatorów i pomp ścieków w tłoczni. Powyższy warunek ma być zabezpieczony przez wykonawcę przepompowni odrębną, dodatkowo uzgodnioną z Inwestorem pisemną gwarancją, która powinna zawierać zobowiązanie do nieodpłatnego usuwania przyczyn blokady separatorów i pomp ścieków w czasie nie dłuższym niż wynosi retencja kanałowa kanalizacji sanitarnej dla obiektu, w każdym przypadku ich wystąpienia, w okresie udzielonej gwarancji wynikającej z warunków zrealizowanego kontraktu.
- B) Zapewnić całkowitą szczelność układu technologicznego tłoczni we wnętrzu komory przepompowni, bez możliwości wydostawania się (wylewania) ścieków do komory przepompowni podczas rozkręcania urządzeń i instalacji tłoczni.
- C) Tłocznia nie może być trwale związana z elementami podziemnej komory przepompowni lub być częścią konstrukcji komory, w której jest posadowiona.
- D) Zbiornik tłoczni ścieków ma być wykonany jako odlew ze stopów aluminium, a jego powierzchnia wewnętrzna i zewnętrzna ma być zabezpieczona przez producenta właściwymi lakierami odpornymi na ścieki o trwałości > 30 lat, przystosowany do pracy przy nadciśnieniu 0,05MPa.
- E) Pojemność zbiornika tłoczni nie może przekroczyć 2,86% wydajności nominalnej tłoczni.
- F) Zastosowane pompy mają być wykonane w klasie IP67 z wirnikami otwartymi i

kanałowymi, przystosowane do serwisowania na obiekcie. Charakterystyki pomp jak dla wody czystej, zagwarantowane niemożliwością dostania się do wirników zanieczyszczeń stałych („skratek”).

- G) Każdy cykl pracy pompy winien kończyć się okresem „dobiegu”, w którym następuje zassanie powietrza ze zbiornika tłoczni i wtłoczenie go do przewodu tłocznego.
- H) Cykl między serwisowy / przegląd i konserwacja tłoczni / raz na rok, w każdym kolejnym dwunastym miesiącu eksploatacji.
- I) Zbiornik tłoczni i wyposażenie musi być objęte kontrolą wewnętrzną producenta zgodnie z normą PN-EN 12050-1, w szczególności w zakresie pkt.8.3 Badanie przecieków / próba ciśnieniowa na 0,5 bar lub dla innej, ewentualnej możliwości spiętrzenia ścieków, wynikającej z dokumentacji projektowej/ i pkt.8.4 Skuteczność działania przepompowni fekaliiów. Udokumentowanie badań stanowić ma stosowny atest LGA.

### ***Wyposażenie technologiczne przepompowni.***

Przepompownia z tłoczną ścieków wyposażona jest w następujące elementy:

- a. Przewód dopływowy DN 200 ze stali 0H18N9 wyposażony w zasuwę nożową z napędem ręcznym DN 200;
- b. TŁOCZNIA ŚCIEKÓW o wydajności  $Q = 15 \text{ m}^3/\text{h}$  wyposażona w:
  - hermetyczny zbiornik wykonany z blachy stalowej S235JR (St37-2) o wymiarach 1400x800 mm, H=1000 mm z włazem rewizyjnym o wymiarach 780x540 mm, o pojemności I, o masie 520 kg. Zabezpieczenie antykorozyjne: wewnątrz i na zewnątrz pokrycie lakierem, odcień RAL 6011 – zielony,
  - pionowo, sucho ustawione pompy ściekowe 1+1 o parametrach:
    - wydajność jednej pompy  $Q = 20 \text{ m}^3/\text{h}$  ( $5,6 \text{ dm}^3/\text{s}$ ),
    - wysokość podnoszenia  $H = 17\text{m}$ ,
    - silniki IP 67, mocy silnika  $P_2 = 3,0 \text{ kW}$ , 3000 1/min,  $I_N = 6,1 \text{ A}$ ,  $\cos\phi 0,82$ .
  - przewód tłoczny DN 100 w wykonaniu ze stali, wyposażony w armaturę:
    - 2 zasuwę kołnierzowe miękko uszczelnione DN 100
    - 2 klapy zwrotne DN 100,
    - rury i kształtka łącząca wyloty z dwóch separatorów DN 100,
  - połączenia śrubowe ze stali ocynkowanej,
  - przewód odpowietrzający DN 70 zbiornika,
  - kable zasilania elektrycznego pomp,
  - analogowy czujnik monitorowania poziomu ścieków w zbiorniku z wyjściem 4-20mA

- c. Przewód tłoczny DN 80 ze stali 0H18N9 wyposażony w przepływomierz elektromagnetyczny w wersji rozdzielnej, manometr kwasoodporny przemysłowy, zasuwę odcinającą kołnierзовą miękko uszczelnioną za przepływomierzem;
- d. Przewody wentylacji DN 200mm z PVC, nawiewnej i wywiewnej grawitacyjnej;
- e. Rząpie w dnie zbiornika z pompą odwadniającą zatapialną w wykonaniu ze stali nierdzewnej,  $Q = 2\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H = 8,2\text{ m}$ ,  $N_s - 0,5\text{kW}$  z przewodem tłocznym PE HD DN 32mm i zaworami: zwrotnym i odcinającym DN 5/4";
- f. Właz eksploatacyjny 800x800mm /z ociepleniem i kominkiem wentylacyjnym/, wykonany z blach stalowych gat. 0H18N9;
- g. Drabina komunikacyjna;
- h. Instalacja zasilająca w energię elektryczną z sieci zawodowej oraz instalację do zdalnego monitorowania pracy przepompowni.
- i. System napowietrzania ścieków składający się z instalacji sprężarki powietrza wraz z wyposażeniem: wytłumiony, bezwibracyjny kompresor, zabudowany na sztywnej ramie, objętość powietrza tłoczonego  $3,5\text{ m}^3/\text{h}$ , o mocy silnika  $0,75\text{ kW}$ , komplet armatury przyłączeniowej do napowietrzania. Wstrzyknięcie powietrza do rurociągu tłocznego komorze przepompowni.
- j. Zbiornik żelbetowy DN2500mm,  $H = 6,3\text{m}$
- k. Pokrywa żelbetowa zbiornika DN2500mm,  $H = 0,2\text{m}$
- l. Agregat prądotwórczy typ FDG 12.1 MS

#### ***Monitoring pracy obiektu.***

- a) Urządzenia do zdalnego monitoringu pracy obiektu. Obiekt należy wyposażyć w urządzenie do zdalnego monitoringu parametrów pracy z wykorzystaniem technologii GSM/GPRS. Z uwagi na unifikację rozwiązań stosowanych na obiektach technologicznych Gminy Dąbrowa Górnicza oraz prowadzona gospodarkę magazynu części zamiennych eksploatatora obiektów Gminy Dąbrowa Górnicza należy zastosować moduł telemetryczny MT101/102/151 firmy Inventia (ew. wraz z modułem rozszerzeń), dla którego należy zapewnić lokalne zapasowe źródło zasilania modułu telemetrycznego, pozwalające na podtrzymanie funkcjonowania części telemetrycznej przez minimum 4 godziny po zaniku zasilania podstawowego. W przypadku całkowitego wyczerpania się zapasowego źródła zasilania i wyłączenia się układów telemetrycznych, ich ponowne załączenie winno nastąpić automatycznie po przywróceniu zasilania podstawowego
- b) Transmisja danych z obiektu. Transmisja danych z obiektu do aplikacji dyspozytorskich ma się odbywać poprzez APN eksploatatora obiektów Gminy Dąbrowa Górnicza tj. Dąbrowskie Wodociągi Sp. z o.o. w Dąbrowie Górniczej, który dostarczy dla obiektu kartę SIM z aktywną usługą GPRS/GSM w APN obsługujący wszystkie obiekty technologiczne Gminy Dąbrowa Górnicza. Dla obiektu przewidzieć wykonanie zdalnej „równoległej” transmisji danych z obiektu wraz z wizualizacją na stacjach dyspozytorskich SCADA zlokalizowanych w (unifikacja w zakresie już stosowanych rozwiązań Gminy Dąbrowa Górnicza oraz Dąbrowskich Wodociągów):
- c) Urząd Miasta Dąbrowa Górnicza – serwer podstawowy

- d) Urząd Miasta Dąbrowa Górnicza – serwer redundantny
- e) Dąbrowskie Wodociągi – serwer w Dyspozytorni wraz ze stacjami klienckimi
- f) Zakres monitorowanych wielkości. Na etapie projektowym należy uzgodnić i potwierdzić każdorazowo zakres sygnałów z obiektu przewidzianych do monitorowania oraz sposób rozbudowy poszczególnych aplikacji dyspozytorskich SCADA, które spełnią wymogi kompatybilności dla już zrealizowanych obiektów Gminy Dąbrowa Górnicza w zakresie dostępnych informacji, nawigacji, prezentacji danych oraz sterowania urządzeniami zainstalowanymi na obiekcie z obecnie użytkowanym programem przez Dąbrowskie Wodociągi i Gminę Dąbrowa Górnicza. Rozbudowa aplikacji dyspozytorskich zawiera w szczególności:
  - g) dodanie obrazu synoptycznego wraz z prezentacją w nim danych monitorowanych na obiekcie;
  - h) dodanie odpowiednich alarmów;
  - i) dodanie odpowiednich wykresów;
  - j) dodanie odpowiednich raportów;
  - k) dodanie odpowiedniego sterowania urządzeniami na obiekcie;
  - l) dodanie możliwości określania progów alarmowych lub sterujących.
- m) Transmisję danych z obiektu należy zaprogramować: w sposób harmonogramowy – co określony czas i w sposób zdarzeniowy – w przypadku wystąpienia zdefiniowanych zdarzeń / alarmów (do uzgodnienia na etapie projektowym)
- n) Dla zrealizowanego układu monitoringu obiektowego należy dostarczyć:
- o) Oprogramowanie narzędziowe do modułów telemetrycznych w pełnej wersji na jednego użytkownika (oprogramowanie zawierać ma wszelkie moduły wykorzystywane w projekcie
- p) Oprogramowanie źródłowe dla modułu telemetrycznego ew. modułu rozszerzeń – wersja ostateczna dla zrealizowanego projektu w pełnej wersji źródłowej nie zabezpieczonej hasłami lub w inny sposób. W okresie gwarancji dopuszcza się przekazanie zabezpieczonej kopii zapasowej oprogramowania pod warunkiem, że możliwe jest jej wgranie do modułu telemetrycznego przez eksploatatora oraz zmiana w nim danych konfiguracyjnych wykorzystanego w transmisji danych APN oraz numerów PIN i PUK kart SIM. W takim przypadku przekazanie pełnej wersji oprogramowania źródłowego nastąpi najpóźniej w ostatnim dniu obowiązywania gwarancji.
- q) Czas reakcji serwisu na zgłoszoną w okresie gwarancji awarię układu monitoringu.
- r) W okresie obowiązywania gwarancji Oferent/Wykonawca zapewnia czas reakcji serwisu na zgłoszoną awarię układu monitoringu nie dłuższy niż wynosi retencja kanałowa dla zrealizowanej tłoczni/przepompowni ścieków, a dla pozostałych obiektów inny uzgodniony na etapie projektowym.
- s) Czas reakcji serwisu jest liczony od momentu powiadomienia Oferenta/Wykonawcy telefonicznie (z potwierdzeniem późniejszym mailowo lub pisemnie) o zaistniałej awarii do momentu podjęcia na obiekcie, dla którego udzielona jest gwarancja, skutecznych działań zmierzających do jej usunięcia i przywrócenia nieprzerwanej pełnej transmisji z obiektu.
- t) W przypadku awarii urządzeń należy przewidzieć zainstalowanie na obiekcie na czas naprawy uszkodzonych urządzeń, urządzeń równoważnych o nie gorszych parametrach i rozwiązaniach funkcjonalnych, niż te które uległy uszkodzeniu.



u) Wszelkie koszty związane z wykonaniem układu monitoringu, wykonaniem oprogramowania, działaniem układu monitoringu w okresie udzielonej gwarancji, warunkami realizacji gwarancji Oferent/Wykonawca zawiera w kwocie ofertowej dla zadania. Niedopuszczalne jest w okresie udzielonej gwarancji warunkowanie jej obowiązywania w pełnym zakresie podpisaniem innych zobowiązań finansowych niż zawarte w kwocie ofertowej za wykonanie układu monitoringu zdalnego dla obiektu technologicznego.

Zasilanie, sterowanie i monitoring TŁOCZNI ŚCIEKÓW, odbywać się będzie z szafki sterowniczej wykonanej jako właściwa szafa sterownicza z obudową stalową wyposażoną w osłonę betonową wyposażonej w:

- przełączniki i przyrządy wskazujące
- elektroniczną jednostkę sterującą
- dodatkowe gniazdo 230V/16A

Przekaz zdalny stanów pracy tłoczni i stanów alarmowych pompowni obejmuje:

- pracę pomp 1,2
- zakłócenie pracy pomp 1,2
- spiętrzenie w zbiorniku
- alarm świetlny i akustyczny w przypadku próby włamania do komory pompowni lub szafy sterowniczej

#### ***Charakterystyka energetyczna obiektu - zasilanie w energię elektryczną***

W pompowni wyposażonej w TŁOCZNIĘ ŚCIEKÓW występuje zapotrzebowanie w energię elektryczną dla urządzeń:

- pompa ściekowa / 1 prac. + 1 rezerwowa / –  $P_2 = 3,0 \text{ kW}$  /  $I_N = 6,1 \text{ A}$  /
- pompa odwadniająca – 0,5 kW
- kompresor do napowietrzania ścieków – 0,75 kW
- szafa sterownicza – 1,3 kW
- potrzeby doraźne remontowe – 4 kW.

Zagospodarowanie terenu tłoczni ścieków obejmuje:

Przewidziano wykonanie placu na wydzielonym ogrodzeniem terenie tłoczni ścieków sanitarnych o łącznej powierzchni  $F = 26 \text{ m}^2$  z kostki betonowej, wiązanej (podwójne T) grubości 8 cm, na podsypce piaskowej grubości 5 cm i podbudowie z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie grubości 15 cm oraz na warstwie odsączającej z piasku grubości 10 cm. Zaprojektowano ogrodzenie całości terenu tłoczni ścieków: długość projektowanego ogrodzenia: ok. 22 m, wysokość: 1,8 m ponad teren.

Rodzaj ogrodzenia:

- słupki stalowe z rur  $\Phi 50$  osadzone w stopach fundamentowych z betonu C12/C15,
- przęśta: z siatki stalowej powlekanej o oczkach 5 x 5 cm w ramkach z kątownika,
- bramka: jednoskrzydłowa o szerokości 1 m, stalowa, siatkowana, z zamkiem wewn.

**c) Agregat prądotwórczy FDG 12.1 MS**

**DANE OGÓLNE:**

Oznaczenie	FDG 12.1 MS
Moc maksymalna E.S.P. [kVA]	13,2 / 13,2
Prąd znamionowy P.R.P [A]	52,2
Częstotliwość [Hz]	50
Napięcie [V]	230
Emisja spalin	-
Rodzaj paliwa	Diesel (EN 590)
Zużycie paliwa dla obciążenia 75% [l/h]	3,4
Zużycie paliwa dla obciążenia 100% [l/h]	4,3
Pojemność stand. zbiornika paliwa [l]	140
Czas pracy bez tankowania dla obciążenia 100% [h]	32,6
Waga agregatu bez paliwa [kg]	640
Wymiary D x S x W [mm]	1954 x 1005 x 1415
Gwarantowana moc akustyczna Lwa [dBA]	91
Ciśnienie akustyczne Lpa (dla 7m) [dBA]	60,1 +/- 2,3



## PARAMETRY STEROWNIKA:

- Typ sterownika: AMF 25
- Intuicyjny interfejs graficzny
- Zegar czasu rzeczywistego z akumulatorem
- Kontrola zasilania sieciowego, automatyczny start generatora
- Dziennik zdarzeń: do 119 pozycji
- Pomiar wartości prądu w 3 fazach
- Pomiar wartości napięcia sieci i generatora
- Pomiar mocy czynnej, biernej i pozornej
- Licznik energii czynnej i biernej generatora
- Licznik czasu pracy
- Pomiar napięcia akumulatora
- Pomiar poziomu paliwa
- Ochrona generatora (częstotliwość, napięcie, asymetria, przeciążenie)
- Obsługa silników z protokołem CAN wg. standardu J1939
- Komunikacja RS 485 Modbus oraz RS232
- (wymagany moduł IL-NT RS232-485)
- Obsługa zdalna przez GPRS (wymagany moduł IL-NT GPRS)
- Obsługa zdalna przez Internet (wymagany moduł IB-Lite)
- Darmowy system IntelliMonitor do podglądu parametrów agregatów
- Darmowa aplikacja WebSupervisor dla Android lub iOS do podglądu floty agregatów
- Wysyłanie powiadomień o błędach poprzez SMS lub e-mail
- (wymagany moduł IL-NT GPRS lub IB-Lite)

**PARAMETRY SILNIKA I PRĄDNICY:**

Producent silnika	Mitsubishi	Producent prądnicy	Sincro
Typ silnika	S4L2-61SD	Typ prądnicy	SK160CA1
Moc silnika netto [kW]	13,9	Moc prądnicy (40 °C, 1000m n.p.m.) [kVA]	12,0
Emisja spalin*		non-emission	Moc prądnicy (27 °C, 1000m n.p.m.) – 13,2
Obroty [obr/min]	1500	Sprawność prądnicy [%]	86
Regulacja obrotów	mechaniczna	Stabilizacja napięcia	AVR analogowy
Klasa wykonania**	G2	Poziom stabilizacji napięcia [%]	+/- 1
Pojemność silnika [l]	1,8	Ochrona	IP 23
Liczba cylindrów	4	Klasa izolacji	H
Instalacja [V]	12	Odkształcenia harmoniczne prądu THD [%]	<3,0
Płyn chłodzący		Anti Freeze	Reaktancja Xd'' [%]
Pojemność cieczy chłodzącej [l]		2,5	
Olej silnikowy		Shell Rimula R4L	
Pojemność miski olejowej [l]		6,0	
Rodzaj paliwa		Diesel (EN 590)	
Zużycie paliwa dla obciążenia 75% [l/h]		3,4	
Zużycie paliwa dla obciążenia 100% [l/h]		4,2	

**WYPOSAŻENIE:**

Sterownik	AMF25
Wyłącznik sterownika	TAK
Zacisk siłowy odbioru mocy	16mm <sup>2</sup>
Wyłącznik główny agregatu	EATON FAZ
Cewka podnapięciowa (ster. ręczne) lub wzrostowa (ster. automatyczne) wyłącznika głównego	TAK
Sygnalizator dźwiękowy awarii	TAK
Przycisk awaryjnego zatrzymania	TAK
Akumulator rozruchowy	75 Ah
Ładowarka akumulatora (ster. automatyczne)	TAK
Świece żarowe	TAK
Olej silnikowy	Shell Rimula R4L
Kontrola niskiego ciśnienia oleju	TAK
Kontrola wysokiej temperatury silnika	TAK
Ramozbiornik z przestrzenią retencyjną	TAK
Zamykany wlew paliwa wewn. obudowy	TAK
Pomiar poziomu paliwa	TAK
Tłumik spalin z kompensatorem drgań	TAK
Płyn chłodzący	Shell Anti Freeze
Wlew płynu chłodzącego na dachu obudowy	TAK

Zawór spustowy płynu chłodniczego	TAK
Wibroizolatory drgań silnika i prądnicy	TAK
Obudowa wyciszona, wykonana z blachy Al.-Zn	TAK
Standardowy kolor RAL 7032	TAK
Uchwyty załadunkowe	TAK

Na podstawie powyższych parametrów dobrano tłocznę AWALIFT 1/2 systemu STRATE, oraz agregat prądotwórczy FDG 12.1 MS, jednakże dopuszcza się zastosowanie materiałów i urządzeń innych producentów o równoważnych lub lepszych parametrach technicznych i jakościowych.

W przypadku zastosowania urządzeń równoważnych winny one spełniać kryteria techniczne nie gorsze niż ujęte w projekcie oraz dodatkowo dla części krytycznych całej instalacji (części których uszkodzenie grozi zatrzymaniem pracy obiektu – np. sterownik programowalny PLC wraz ze wszystkimi kartami we/wy, komunikacyjnymi i innymi zainstalowanymi, panel operatorski HMI, urządzenia bezpieczeństwa i inne) należy przewidzieć dostawę w ramach realizacji inwestycji zestawu części zamiennych w stosunku 1:1 wobec zainstalowanych (przyjęcie rozwiązania projektowego wymaga jedynie potwierdzenie typów zastosowanych części, z uwagi na posiadany przez eksploatatora na magazynie zestaw części zamiennych).

W przypadku zastosowania innych – równoważnych – urządzeń programowalnych niż stosowane obecnie w tłocznich ścieków Zamawiającego wymagane jest dostarczenie oprócz w/w zestawu krytycznych części zamiennych również oprogramowania narzędziowego dla programowania dostarczanych urządzeń (sterowniki PLC, panele HMI i inne zastosowane w projekcie) w jednej pełnej licencji na Zamawiającego. W ramach realizacji zadania należy dostarczyć wszystkie programy źródłowe z zastosowanych urządzeń programowalnych (PLC, HMI i inne) – programy źródłowe w wersji nieskompilowanej, nie zabezpieczonej hasłami lub w inny sposób. Nie dopuszcza się przekazania kopii bezpieczeństwa programów odczytanych z urządzeń. Do urządzeń, dla których zmieniono domyślne (fabryczne) ustawienia należy dostarczyć karty nastaw parametrów zmienionych.

**d) Toaleta miejska**

**1. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU PROJEKTOWANEGO**

**1.1. DANE OGÓLNE**

Prefabrykowana toaleta publiczna - obiekt wolnostojący przeznaczony do montażu w miejscu posadowienia do przyłączy: wody, kanalizacji i energii elektrycznej. Toaleta wykonana w całości z jednolitego odlewu betonowo-kompozytowego, monolityczna, samonośna stawiana na utwardzonym podłożu bez wylewania fundamentów.

Pokrycie stropodachu – masa bitumiczna ze spadkiem 0,05% w kierunku wmontowanej rury PCV wewnętrznej do odprowadzenia wody deszczowej z dachu.

**1.2. DANE TECHNICZNE**

Wymiary obiektu projektowanego:

- |                                     |           |
|-------------------------------------|-----------|
| - długość                           | - 4,40 m; |
| - szerokość                         | - 2,14 m; |
| - wysokość pomieszczeń wewnętrznych | - 2,50 m. |

**1.3. ROZWIĄZANIA ARCHITEKTONICZNE I WYKAZ POMIESZCZEŃ**

Projektowana toaleta wykonana z elementów prefabrykowanych z kompozytu betonowego na placu przez producenta oraz montowana na przeznaczonej do tych celów działce Zamawiającego. Wejście do toalety przewidziano na poziomie +0,01 m powyżej poziomu chodnika (terenu). Obiekt przystosowany jest do korzystania przez osoby niepełnosprawne, poruszające się na wózku inwalidzkim, co zapewnia:

- poziom podłogi wyniesiony + 0,01 m nad poziom chodnika;
- drzwi zewnętrzne wejściowe o szerokości 90 cm w świetle;
- wolna przestrzeń wewnątrz kabiny oparta na kole o średnicy 150 cm;
- umywalka umieszczona na odpowiedniej wysokości z wnęką na dole umożliwiającą swobodne podjechanie wózkiem inwalidzkim;
- uchwyty dla niepełnosprawnych;
- umiejscowienie wszystkich przycisków i urządzeń na wysokościach odpowiadających osobom na wózkach inwalidzkich (min. 80 cm, max. 120 cm).

**WYKAZ POMIESZCZEŃ:**

1. Pomieszczenie publiczne ogólnodostępne męskie, damskie oraz dla osób niepełnosprawnych.
2. Pomieszczenie publiczne ogólnodostępne męskie, damskie.
3. Pomieszczenie publiczne ogólnodostępne męskie, damskie.
4. Pomieszczenie techniczne.

#### **1.4. POSADOWIENIE TOALETY I FUNDAMENTY STUDZIENKI**

Posadowienie toalety prefabrykowanej przyjęto dla gruntów spoistych, średnio spoistych, twardoplastycznych. Woda gruntowa występuje poniżej poziomu posadowienia, tj. ca 1,65 m ppt.. **W przypadku wystąpienia lokalnie odmiennych warunków gruntowych posadowienie fundamentów należy uzgodnić z projektantem.**

Podłoże pod toaletę przygotowane z kruszywa zawibrowanego (grubość podłoża min 30 cm). Podłoże przygotowane na poziomie - 0,15 m poniżej poziomu chodnika (terenu).

Studzienka rewizyjna okrągła wykonana z elementów prefabrykowanych o średnicy  $\varnothing$  150 cm na zaprawie cementowej wodoszczelnej. Ściany zewnętrzne należy pokryć ze wszystkich stron masą uszczelniającą. Górną płytę fundamentową studzienki stanowi zbrojona płyta denka toalety publicznej o grubości 16 cm. W miejscu gdzie nie ma kontaktu płyty fundamentowej z studzienką rewizyjną należy zagęścić grunt tak aby współczynnik zagęszczenia wynosił więcej niż 0,95. Wykopy fundamentowe należy wykonać z zachowaniem następujących warunków:

- wykop należy wykonać początkowo do głębokości 0,1-0,2 m mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębić do właściwej bezpośrednio przed ułożeniem fundamentów;
- w przypadku „przebrania” dna wykopu poniżej przewidywanego poziomu nie należy wykopu podsypywać luźnym gruntem, ale do wyrównania dna wykopu używać chudego betonu, starannie zagęszczonego piaskiem lub żwiru.

Zasypywanie wykopów fundamentowych po wykonaniu studzienki rewizyjnej powinno być połączone z zabiegiem zagęszczania gruntu wokół fundamentów studzienki. Należy zwrócić uwagę, żeby nie uszkodzić masy uszczelniającej położonej na ściany studni rewizyjnej. Grunt należy ubijać warstwami o grubości 10-30 cm. Wierzch wykopu należy pokryć warstwą gruntu spoistego.

#### **1.5. ROZWIĄZANIE KONSTRUKCYJNE**

Elementy nośne i konstrukcyjne toalety wolnostojącej zaprojektowano z kompozytu betonowego o grubości ścian 16 cm. Podczas wytwarzania elementów prefabrykowanych z kompozytu betonowego wykonuje się zbrojenie z prętów tworzywowych pionowych  $\varnothing$  10 i poziomych  $\varnothing$  6. Nad otworami wykonano zagęszczenie zbrojenia w celu zlikwidowania zarysowań konstrukcji nośnej. Konstrukcja toalety prefabrykowanej według rysunków konstrukcyjnych. Ściana wewnętrzna odgradzająca pomieszczenie techniczne od pomieszczeń toalety wykonana w konstrukcji metalowej, co pozwala na zamocowanie wszelkich niezbędnych urządzeń od strony pomieszczenia technicznego z obudową płytą metalową powlekaną od strony toalety.

#### **1.6. DACH**

Stropodach z płyty zbrojonej betonowo kompozytowej o grubości 15 cm płaski. Konstrukcja płyty dachowej według rysunków konstrukcyjnych. Pokrycie dachowe – masa bitumiczna ułożona z minimalnym spadkiem w kierunku rury spustowej wewnętrznej do odprowadzenia wody deszczowej z dachu.

### **1.7. WENTYLACJA**

W pomieszczeniu technicznym projektuje się wentylację grawitacyjną poprzez otwór w ścianie zewnętrznej o średnicy  $\varnothing$  13 cm. Oprócz wentylacji grawitacyjnej w pomieszczeniach użytkowych zastosowano wentylację mechaniczną poprzez wentylator ścienny o wydajności 150 m<sup>3</sup>/h wyposażony w tzw. opóźniacz wyłączenia. Wentylator załączany będzie po otwarciu drzwi, a jego automatyczne wyłączenie nastąpi po 15 min. od naciśnięcia przycisku odblokowującego drzwi od wewnątrz.

### **1.8. STOLARKA DRZWIOWA**

Drzwi metalowe otwierane na zewnątrz ocieplone, otwór w świetle drzwi wejściowych do toalety dla osób niepełnosprawnych 90x200H cm, do pozostałych pomieszczeń 80x200H cm. Wszystkie profile drzwi wypełnić wysokiej klasy pianką poliuretanową. Drzwi wejściowe posiadają patentowany zamek i zwoję elektromagnetyczną sterowaną przez elektroniczny sterownik drzwi, współpracujący z oświetleniem, wentylatorem, sygnalizacją stanu WOLNE / ZAJĘTE /NIECZYNNE, wewnętrznym panelem blokowania i otwierania drzwi, alarmem odblokowującym drzwi w przypadku jego użycia.

### **1.9. WYKOŃCZENIE WEWNĘTRZNE**

Ściany wewnątrz toalety wykonana ze specjalnej struktury, pokryta środkiem anty graffiti (paleta kolorów do wyboru).

### **1.10. WYKOŃCZENIE ZEWNĘTRZNE**

Ściany obłożone płytami granitowymi gr 1 cm lub innych materiałów w zależności od wybranej opcji. (Elewacja pokryta środkiem antygraffiti)

## **2. INSTALACJA WODNO-KANALIZACYJNA**

Woda zimna doprowadzona będzie z sieci zewnętrznej do pomieszczenia (komory) technicznego przyłączem  $\varnothing$  32 mm i podłączona do spłukiwania muszli, umywalki i podgrzewacza wody. Kanalizacja sanitarna odprowadzona będzie kanałem  $\varnothing$  110/160 mm do kanalizacji istniejącej zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia do sieci.

### **2.1. INSTALACJA OGRZEWANIA**

W pomieszczeniach zapewniona zostanie temperatura min. 16° C. Przewidziano przewody grzewcze w podłodze toalety. Regulator temperatury wraz z czujnikiem będzie zainstalowany w pomieszczeniu technicznym. Ponad to w pomieszczeniu technicznym dodatkowe ogrzewanie elektryczne.

### **3. WPŁYW NA ŚRODOWISKO**

Przyjęte w projekcie rozwiązania architektoniczno - konstrukcyjne, materiałowe nie mają negatywnego wpływu na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzi i sąsiednie obiekty budowlane.

W trakcie użytkowania nie przewiduje się ponadnormatywnej emisji hałasu, wibracji, promieniowania jonizującego, pola energetycznego ani innych zakłóceń. Projektowany obiekt nie wywiera negatywnego wpływu na istniejący drzewostan, powierzchnie ziemi glebę oraz wody podziemne.

### **4. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA**

Wymagania dotyczące klasy odporności pożarowej nie dotyczą toalety publicznej wolnostojącej z elementów prefabrykowanych posadowionej na podłożu utwardzonym na działce Zamawiającego. Wszystkie elementy zabezpieczyć środkami uodporniającymi do granicy trudno zapalności do 30 min. przez impregnację środkami posiadającymi certyfikat jak OGNIOCHRON lub FOBOS M2. Dojazd pożarowy do obiektu projektowanego jest zapewniony od strony drogi istniejącej publicznej. Projektowana toaleta z elementów prefabrykowanych z kompozytu betonowego o powierzchni użytkowej 5,06 m<sup>2</sup> nie podlega uzgodnieniu pod względem przeciwpożarowym na podstawie Rozporządzenia MSW z dnia 04.07.1995 r. (Dz. U. nr 102, poz.506) par.3, ust.1, pkt.2.

#### **1.7.2. Sieć kanalizacyjna deszczowa**

Rozwiązanie projektowe dla części północnej: Projektuje się system lokalnych odwodnień poprzez przykrawężnikowe wpusty uliczne rozmieszczone co 30-50m odprowadzających wody deszczowe do pobliskich skrzynek rozsączających. W skrzynkach tych następuje stopniowe rozsączenie zgromadzonych wód deszczowych i roztopowych do gruntu poprzez dno oraz ścianki boczne skrzynek. Rozwiązanie zostało przedstawione na rysunkach nr KD 1a i KD 1b – Planie zagospodarowania terenu. Zbiorniki ze skrzynek rozsączających zaprojektowano zasadniczo w terenach zielonych oraz pod nawierzchnią chodników, ścieżek rowerowych w ulicach Siewierskiej i ul. Malinowe Górki.

Skrzynki wymagają minimum 0,4m przykrycia terenem. Poziom wód gruntowych wraz z lokalizacją odwiertów geotechnicznych został ukazany w dokumentacji geotechnicznej stanowiącej załącznik do projektu. Przykanaliki zaprojektowano z polipropylenu PP. W miejscach gdzie przykanalik (odcinek między wpustami deszczowymi lub od wpustu do zbiornika skrzynek rozsączających) przebiega pod powierzchnią projektowanych dróg został on dodatkowo zabezpieczony poprzez zastosowanie rury ochronnej stalowej odpowiedniej średnicy. Odległość między rurami: przewodową i ochronną jest zapewniony poprzez zastosowanie płoż dystansowych. Końce przestrzeni międzyrurowej należy zabezpieczyć termicznie warstwą 0,2m z pianki poliuretanowej z obu końców rur.

Należy zastosować skrzynki rozsączające z polipropylenu (PP-B) o wymiarach (dł. x szer. x wys.) 1200 x 600 x 300 mm. Pojemność wodna netto jednej skrzynki wynosi 206 dm<sup>3</sup>.

Skrzynki powinny zapewniać możliwość montażu naprzemiennego (jak cegły), z przesunięciem o połowę długości lub po obróceniu o kąt 90°. Skrzynki łączy się z dnem zatraskowo, przy czym dna stosuje się tylko w spodniej warstwie. Dno skrzynki oraz skrzynki pomiędzy sobą łączone są za pomocą zatrasków z PP-B. W ścianach bocznych znajduje się 6 szt. otworów oraz w górnej ścianie 2 szt. otworów o średnicy od 110 mm do 200 mm. Rury o średnicy 250, 315, 400 i 500 mm mogą być podłączane za pomocą zintegrowanych z zbiornikiem studzienek PE o wymiarach 600x600x600 mm lub adapterów PE.

Skrzynki przeznaczone do rozsączania należy owinać geowłókniną polipropylenową o wytrzymałości na przebicie statyczne CBR min. 1,2 kN wg EN ISO 12236 oraz na rozciąganie min. 8 kN/m wg EN ISO 10319.

Dodatkowo geowłóknina powinna zostać wywinięta 0,5m poniżej skrzynek pod ścianką od strony drogi, aby zabezpieczyć warstwy konstrukcyjne drogi przed podmywaniem rozsączaną wodą.

Skrzynka musi posiadać wewnętrzne kanały w poziomie i pionie do wykonania inspekcji za pomocą kamery CCTV oraz wprowadzenia sprzętu czyszczącego poprzez rury trzonowe o średnicy 400 mm z polipropylenu PP-B o sztywności obwodowej SN 8 kN/m<sup>2</sup>. Nie dopuszcza się zastosowania skrzynek nieinspekcyjnych bez wewnętrznego kanału w poziomie i pionie.

Studzienki kontrolne zintegrowane z zbiornikiem muszą posiadać szczelność połączenia z rurą kanalizacyjną PP zgodnie z PN-EN 1277.

Przed skrzynkami należy zastosować systemowe studzienki osadnikowe z PP o średnicy 1000 mm, 800 mm lub 630 mm z filtrem stalowym, stożkowym samoczyszczącym. Dopuszcza się zastosowanie wpustu ulicznego ze zintegrowanym osadnikiem w miejsce studzienki osadnikowej PP.

Skrzynki muszą posiadać dopuszczenie do zastosowania w inżynierii komunikacyjnej w zakresie dróg publicznych bez ograniczeń, dróg wewnętrznych, zgodnie z Krajową Oceną Techniczną Instytutu Badawczego Dróg i Mostów (IBDiM) oraz w budownictwie zgodnie z aprobatą Instytutu Techniki Budowlanej (ITB).

Rozwiązanie projektowe dla części południowej: Projektuje się cztery odcinki rurociągów kanalizacji deszczowej, które zlokalizowano: jeden w ul. Malinowe Górki oraz trzy w rejonie ulicy Olszowej. Ich przebieg został przedstawiony na rysunkach nr KD 1a i KD 1b – Planie zagospodarowania terenu. Zakończenie projektowanych odcinków sieci kanalizacji deszczowej: odcinek w ul. Malinowe Górki poprzez odprowadzenie do potoku Pogoria oraz w ul. Olszowej poprzez włączenie do istniejącej kanalizacji deszczowej  $\text{kd}\Phi 700\text{mm}$  metodą licowania osiowego kanału włączanego z kanałem odpływowym (Wł1, Wł2, Wł3). Wylot do potoku Pogoria zaprojektowano jako betonowy o średnicy wewnętrznej



d400mm. Połączenie pomiędzy wylotem betonowym a rurą przewodową należy wykonać poprzez piankę montażową, uszczelniającą. Dla zabezpieczenia dna i ścian skarpowych zaprojektowano ich wyłożenie płytą betonową ażurową 60x40x8mm na odcinku 1m przed i 2m za miejscem wylotu patrząc w kierunku przepływu wody. W miejscach włączy należy zainstalować zawory zwrotne membranowe typu WASTOP. Montaż w przypadku miejsca wylotu z kanalizacji deszczowej do potoku Pogoria wykonać wewnątrz studni betonowej DN1000 w projektowanym kolektorze deszczowym, natomiast w przypadku wylotów W1, W2, W3 na końcowym odcinku rury dolotowej przy krawędzi studni istniejącej. Montażu dokonać poprzez połączenie rury istniejącej i zaworu mufą mocującą, a w przypadku odcinka zaworu w ścianie studni istniejącej uszczelnienia przestrzeni między rurą przewodową poprzez gumowe uszczelnienie. Należy potwierdzić właściwy kierunek instalacji zaworu w trakcie montażu (zgodnie z kierunkiem przepływu). W przypadku informacji nie ujętych w niniejszym opisie należy stosować się do zaleceń producenta zaworów.

Łącznie na trasie całego terenu inwestycji zaprojektowano: 70 wpustów ulicznych oraz 30 studni na kanale głównym. W przypadku przyłączy włączanych do studni kanalizacji deszczowej powyżej 0,4m od dna studni należy zastosować rozwiązanie kaskady pionowej zewnętrznej pokazane na oddzielnym rysunku. Dla studni zlokalizowanych w terenie zielonym przewidziano podniesienie wjazdów studziennych o 15 cm w stosunku do otaczającego terenu. Odcinki kolektora lub odcinki do wpustów, kanalizacji deszczowej (CCGRP) PN 01 o przekroju kołowym z łącznikami z pełną wewnętrzną wykładziną uszczelniającą. Rury grawitacyjne powinny posiadać w swoim składzie wypełniacze takie jak piasek kwarcowy i węgiel wapnia. Zawartość węgla wapnia powinna przekraczać 5 %.

Rury powinny posiadać parametry:

- długookresową odporność na korozję w środowisku pH 0,1 i pH 10 w stanie odkształcenia rur. Długookresowe odkształcenie według badań laboratoryjnych wyliczona dla 50 lat powinna być zgodna z PN-EN 14364.
- grubość wewnętrznej warstwy zabezpieczającej (s1) przed ścieraniem i agresją chemiczną z czystej żywicy powinna wynosić minimum 1mm.
- współczynnik chropowatości powierzchni wewnętrznej rur powinien być zgodny z wartością zastosowaną przyjętą do obliczenia przepływu oraz samooczyszczania kanału tj. maksymalnie  $k=0,016$  mm wg. Colebrook-White'a.
- średnia odporność na ścieranie warstwy zabezpieczającej S1 wykonanej z czystej żywicy wg. testu Darmstad nie powinna przekraczać wartości 0,7mm po 200 000 cykli. Badanie powinno być wykonane przez niezależną instytucję badawczą posiadającą akredytację na wykonywanie badania w wymienionym zakresie. Test należy przeprowadzić wg EN 295-3

przy pomocy mieszaniny korundowo wodnej. Korund do badania w klasie F4 według FEPA Standard 42-1:2006.

- Współczynnik rozszerzalności cieplnej nie większy niż -  $30,0 \times 10^{-6} \text{ 1/K}$
- gładka zewnętrzna powierzchnia umożliwiająca montaż łącznika bezpośrednio po przecięciu rur i sfazowaniu krawędzi.

Wszystkie wymienione parametry powinny być potwierdzone przez dostawcę lub producenta w formie pisemnego oświadczenia lub przez dostarczenie certyfikatu niezależnej instytucji.

Łączniki rur powinny posiadać parametry nie gorsze niż:

- uszczelnienia w postaci pełnej wewnętrznej wykładziny elastomerowej zawierającej min 2 wargi uszczelniające o minimalnej wysokości 13mm z każdej strony oraz pierścień dystansowy w formie ciągłej wykładziny wewnętrznej
- materiał uszczelki z tworzywa EPDM
- zintegrowana uszczelka łącznika powinna być na stałe zamocowana w osnowie z włókna i żywicy poliestrowej
- aby zapewnić odpowiednią jakość i bezawaryjność połączeń, system łączników powinien wykazywać właściwości w zakresie długotrwałego nacisku uszczelki wynoszącego  $> 80\%$  wartości początkowej. Takie wyniki zapewniają także wysoki poziom odporności na przerastanie korzeni.
- zapewnienie szczelności przy odchyleniu kątowym pomiędzy osiami rur: DN  $\leq 500 = 3\text{o}$   
DN 600-900 = 2 o 1000-1600 = 1 o  $\geq 1800 = 0,5 \text{ o}$

W przypadku kształtek prefabrykowanych za pomocą laminowania oraz innych połączeń tego typu, dostawca materiałów zobowiązany jest do złożenia oświadczenia o posiadaniu uprawnień do wykonywania połączeń laminowanych zgodnie z certyfikatem DVS 2220. Dokumentacja powykonawcza wraz z kartami produkcyjnymi każdego elementu powinna być dostarczona wraz z wprowadzeniem materiału na budowę celem zweryfikowania zgodności wykonania ze specyfikacją.

Poza spełnieniem powyższych wymagań rury i kształtki GRP muszą być zgodne z normą PN-EN14364. Spadek kolektora głównego kanalizacji deszczowej w zakresie 0,3 – 1,0%, natomiast spadki włączy w wpustów ulicznych wyniosą 1,5%. Rury i kształtki należy łączyć kielichowo za pomocą uszczelki gumowych. Studnie główne na kolektorach deszczowych wykonać jako włazowe z kręgów żelbetowych DN1000mm, dennice z odpowiednio wyprofilowanym kształtem. Włazy kanałowe należy wykonać jako żeliwne z wypełnieniem betonowym o średnicy  $\varnothing 600 \text{ mm}$ , klasy D400, samopoziomujące z zastosowaniem zgodnie

ze sztuką budowlaną płyty odciążającej co spowoduje całkowite odciążenie konstrukcji studni od pionowego obciążenia komunikacyjnego na rzecz obciążenia nim gruntu wzdłuż zewnętrznego obwodu studni. Żeliwne pokrywy włazów powinny zostać opisane jako dedykowane dla Miasta Dąbrowa Górnicza – przed zamówieniem włazów należy skonsultować treść opisu z Inwestorem. Przejście do kanału przez studnię rozwiązać szczelnie i elastycznie, poprzez wkładkę in-situ. Zastosowane materiały muszą posiadać wymagane atesty, certyfikaty oraz muszą być dopuszczone do stosowania w budownictwie na terenie Polski.

### **1.7.3. Sieć wodociągowa**

Połączenie z istniejącą siecią wodociągową wykonaną z tworzywa PE należy wykonać: w pobliżu budynku nr 70 jako łącznik z funkcją zabezpieczenia przed przesunięciem, natomiast w rejonie skrzyżowania ul. Olszowej i M. Konopnickiej jako trójnik. Połączenia armatury żeliwnej wykonane na złącza kołnierzowe. Prowadzenie wodociągu ze spadkami podanymi na rysunkach profili podłużnych.

Na sieci wodociągowej zastosowane będą kształtki przyłączeniowe, trójniki, kolana z PE, jako armaturę przyjęto zastosowanie zasuw żeliwnych, a także hydrantów nadziemnych. Na rurociągach montować armaturę o minimalnym ciśnieniu nominalnym 1,6 MPa, która powinna mieć oringowe uszczelnienie wrzeciona (zalecane 3 oringi), zabezpieczenie antykorozyjne zewnątrz i wewnątrz (malowanie proszkowe), miękkie elastomerowe uszczelnienie klinów. Dla ułatwienia prac konserwacyjnych w trakcie eksploatacji oraz napraw sieci przewidziano zasuw strefowe odcinające (z obudową i skrzynką uliczną) na wodociągach w odległości 200 - 300 m, w węzłach połączeniowych z istn. wodociągiem, na włączeniach odejść do wodociągu. Dla zasuw poza chodnikami i pasem jezdni drogi, należy zabudować na powierzchni prefabrykowane płyty betonowe ułatwiające ich lokalizację w terenie. Odległość górnej końcówki trzpienia zasuw podziemnych od skrzynki ulicznej nie może być mniejsza niż 20 cm. W projekcie ujęto również przepięcie wszystkich domów do proj. wodociągu oraz przygotowano odejścia dla podłączenia przyszłych budynków w terenie inwestycji. Na odcinku Wp1-Wp2 w ul. M. Konopnickiej zaprojektowano remont odcinka istniejącego wodociągu który przebiega przez Pogoria.

Ze względu na konieczność zabezpieczenia przeciwpożarowego posesji sąsiadujących z projektowaną siecią wodociągową zaprojektowano urządzenia przeciwpożarowe zgodnie z Rozporządzeniem Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji z 24 lipca 2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych. W rejonie skrzyżowań dróg i większych skupisk domów, w miejscach łatwo dostępnych przewidziano hydranty nadziemne o średnicy DN80 mm. Wszystkie hydranty zaprojektowano na odgałęzieniu przewodu z zasuwą odcinającą. Przyłącze hydrantowe wyposażone będzie w prostkę żeliwną długości 1m.: hydranty zaprojektowano jako naziemne (Rozdział 4, §10. 1), w odległości co 150m (Rozdział 4, §10. 6. 1), oznakowane słupkiem z tabliczką (Rozdział 4, §10. 12); natomiast ciśnienie w sieci powinno zapewniać wydajność min. 5 dm<sup>3</sup>/s i ciśnienie w hydrancie min. 0,1 MPa, przez co najmniej 2 godziny (Rozdział 4, §9. 2).

Projekt sieci wodociągowej obejmuje również:

- a) likwidację hydrantu sieci wodociągowej w północnej części opracowania i zastąpienie go nowym hydrantem H6 zlokalizowanym poza pasem projektowanych dróg,
- b) przełączenie istniejących przyłączy wodociągowych dla budynków jednorodzinnych do nowego wodociągu. W przypadku przyłączy znajdujących się pod projektowanymi drogami zaprojektowano wymianę całego odcinka przyłącza wodociągowego w zakresie objętym inwestycją (podział ZRiD)
- c) likwidację istniejącej sieci wodociągowej w ul. M. Konopnickiej po wykonaniu nowego odcinka sieci wodociągowej wraz z przyłączami.
- d) likwidację nieczynnego odcinka sieci wodociągowej w ul. Siewierskiej, do wykonania w trakcie prac budowlanych związanych z budową kanalizacji sanitarnej i deszczowej w tej części terenu inwestycji.

Węzeł włączeniowy do istniejącego wodociągu:

Połączenie z istniejącą siecią wodociągową wykonaną z tworzywa PE należy wykonać: w pobliżu budynku nr 70 jako łącznik z funkcją zabezpieczenia przed przesunięciem, natomiast w rejonie skrzyżowania ul. Olszowej i M. Konopnickiej jako trójnik. W obu przypadkach należy zamontować zasuwę wodociągową na początku projektowanych odcinków. W oparciu o obowiązujące prawo i przepisy z niego wynikające, a przede wszystkim *Prawo budowlane* – Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 290 ze zm.) oraz Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 1440 ze zm.), a także Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 124), jak również Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych; należy naruszoną nawierzchnię drogi przywrócić do stanu pierwotnego. Odtworzenie nawierzchni warstwy ścieralnej należy wymienić na szerokości wykopu powiększonej o 0,5m z każdej strony jezdni – na długości robót zgodnie z warunkami jej odtworzenia. Zakres powierzchni ułożenia zostanie ustalony po ułożeniu wodociągu i kanalizacji.

Węzeł przyłączy do toalet:

Połączenie z istniejącą siecią wodociągową wykonaną z tworzywa PE DN100 należy wykonać przy pomocy opaski do nawiercania. Na początku przyłącza zaprojektowano zasuwę żeliwną zabezpieczoną przed korozją, kołnierzwą z miękkim uszczelnieniem, teleskopową o średnicy DN50mm. Na zakończeniu przyłącza zaprojektowano połączenie z zabudowanym w budynku toalet wodomierzem o wielkości zgodnej ze stosownymi obliczeniami; wyposażonym w zawór grzybkowy przed wodomierzem oraz zawory:

spustowy i antyskażeniowy za wodomierzem. Szczegół przyłącza wody pokazano na osobnym rysunku.

#### Obliczenia wielkości wodomierza dla budynku toalet:

Przepływ obliczeniowy wyznaczono na podstawie normy PN-92/B-01706.

Dla budynku toalet przepływ obliczeniowy wyznacza się ze wzoru:

$$q = 0,682(\sum q_n)^{0,45} - 0,14 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

, gdzie  $q_n$  to suma normatywnego wypływu z przyborów czerpalnych.

Przyjęto następujące przybory: 2 umywalki ( $q=0,28 \text{ l/s}$ ), 2 toalety ( $q=0,26 \text{ l/s}$ ), 1 pisuar ( $q=0,30 \text{ l/s}$ ). Łączny wypływ normatywny wynosi  $0,84 \text{ l/s} = 3,00 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Do doboru wodomierza przyjmuje się podwójny przepływ, stąd:  $Q_p = 2 \times 3 \text{ m}^3/\text{h} = 6 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano wodomierz DN40,  $Q_{\min} = 0,16 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $Q_{\max} = 12,5 \text{ m}^3/\text{h}$

Sprawdzenie poprawności doboru:

1)  $Q_p < Q_{\max}/2$

$6 \text{ m}^3/\text{h} < 6,25 \text{ m}^3/\text{h}$  – warunek spełniony

2)  $DN_{\text{wod}} \leq \text{drury}$

$DN40 \leq PE \text{ DN}40$  – warunek spełniony

Wodomierz dobrano prawidłowo.

### **1.8. Obliczenia przepływu kanalizacji deszczowej**

Aby kanalizacja deszczowa działała i poprawnie odprowadzała wodę z części południowej terenu inwestycji dobór średnic należy zweryfikować stosownymi obliczeniami, które zostały przedstawione poniżej.

#### Dane do obliczeń:

- współczynnik spływu powierzchniowego z nawierzchni asfaltowej,  $\psi = 0,9$
- współczynnik opóźnienia spływu ze zlewni,  $\beta = 0,9$  (dla systemu kanalizacji),  $\beta = 0,8$ , (dla systemu rozsączania)
- natężenie deszczu miarodajnego,  $q = 143 \text{ dm}^3/(\text{s} \cdot \text{ha})$  – dla systemu kanalizacji
- natężenie deszczu miarodajnego,  $q = 111 \text{ dm}^3/(\text{s} \cdot \text{ha})$  – dla systemu rozsączania
- czas trwania deszczu dla systemu rozsączania,  $T = 30 \text{ min} = 1800 \text{ s}$ .
- współczynnik zmniejszenia opadu o wysokość opadu nie dającą odpływu,  $\alpha = 0,9$
- współczynnik zmniejszenia opadu o wysokość wywołującego jednostronne natężenie spływu  $q > 51 \text{ dm}^3/(\text{s} \cdot \text{ha})$ ,  $\beta_2 = 0,9$
- średnia wysokość opadu rocznego dla miasta Dąbrowa Górnicza,  $h = 670 \text{ mm/rok}$
- maksymalna wysokość opadu rocznego dla miasta Dąbrowa Górnicza,  $h = 800 \text{ mm/rok}$
- roczna ilość dni,  $n = 365 \text{ dni/rok}$

a) Zlewnia nr 1 – Dąbrowa Górnicza, skrzyżowanie ul. M. Konopnickiej i ul. Olszowej

( $A_z = 2700\text{m}^2$ ,  $L_{kan} = 500\text{m}$ )

- maksymalny strumień spływających wód deszczowych do projektowanej kanalizacji,

$$Q_{max} = A_z * \psi * \beta * q = 0,27 \text{ ha} * 0,9 * 0,9 * 143\text{dm}^3/(\text{s} * \text{ha}) = 31,3 \text{ dm}^3/\text{s}$$

- maksymalna dobową ilość wód deszczowych spływających do projektowanej kanalizacji w oparciu o deszcz 15 minutowy,

$$Q_{max,d} = Q_{max} * t = 31,3 \text{ dm}^3/\text{s} * 900\text{s} = 28170 \text{ dm}^3/\text{d} = 28,2 \text{ m}^3/\text{d}$$

- średnia roczna ilość wód deszczowych spływających do projektowanej kanalizacji w oparciu o roczną wysokość opadu dla miasta Dąbrowa Górnicza,

$$Q_{sr,r} = A_z * \alpha * \beta * h = 2700 \text{ m}^2 * 0,9 * 0,9 * 0,67 \text{ m/rok} = 1465 \text{ m}^3/\text{rok}$$

- średnia dobową ilość wód deszczowych spływających do projektowanej kanalizacji dla miasta Dąbrowa Górnicza,

$$Q_{sr,d} = Q_{sr,r} / n = 1465 \text{ m}^3/\text{rok} / 365 \text{ dni/rok} = 4,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

W programie do obliczeń hydraulicznych dla podanych  $Q_{max}$  oraz  $L_{kan}$  oraz przy spadku rurociągu min. 1% uzyskano następujące parametry przepływu w rurze **GRP DN300mm**: napełnienie 44% rury, prędkość przepływu 1,40 m/s. Ze względu na to, że średnica DN300mm jest minimalną wymaganą średnicą dla kanałów deszczowych których operatorem są Dąbrowskie Wodociągi S.A., parametry mieszczą się w normie, oraz prędkość jest większa niż 0,7 m/s (kryterium samooczyszczenia rurociągu) uznaje się, że rura została dobrana prawidłowo.

b) Zlewnia nr 2 – skrzyżowanie ul. Siewierskiej i ul. Olszowej ( $A_z = 1070 \text{ m}^2$ ,  $L_{kan} = 250 \text{ m}$ )

- maksymalny strumień spływających wód deszczowych do projektowanej kanalizacji,

$$Q_{max} = A_z * \psi * \beta * q = 0,107 \text{ ha} * 0,9 * 0,9 * 143\text{dm}^3/(\text{s} * \text{ha}) = 12,4 \text{ dm}^3/\text{s}$$

- maksymalna dobową ilość wód deszczowych spływających do projektowanej kanalizacji w oparciu o deszcz 15 minutowy,

$$Q_{max,d} = Q_{max} * t = 12,4 \text{ dm}^3/\text{s} * 900\text{s} = 11160 \text{ dm}^3/\text{d} = 11,2 \text{ m}^3/\text{d}$$

- średnia roczna ilość wód deszczowych spływających do projektowanej kanalizacji w oparciu o roczną wysokość opadu dla miasta Dąbrowa Górnicza,

$$Q_{sr,r} = A_z * \alpha * \beta * h = 1070 \text{ m}^2 * 0,9 * 0,9 * 0,67 \text{ m/rok} = 581 \text{ m}^3/\text{rok}$$

- średnia dobową ilość wód deszczowych spływających do projektowanej kanalizacji dla miasta Dąbrowa Górnicza,

$$Q_{\text{sr,d}} = Q_{\text{sr,r}} / n = 581 \text{ m}^3/\text{rok} / 365 \text{ dni/rok} = 1,6 \text{ m}^3/\text{d}$$

W programie do obliczeń hydraulicznych dla podanych  $Q_{\text{max}}$  oraz  $L_{\text{kan}}$  oraz przy spadku rurociągu min. 1% uzyskano następujące parametry przepływu w rurze **GRP DN300mm**: napętnienie 28% rury, prędkość przepływu 1,07 m/s. Ze względu na to, że średnica DN300mm jest minimalną wymaganą średnicą dla kanałów deszczowych których operatorem są Dąbrowskie Wodociągi S.A., parametry mieszczą się w normie, oraz prędkość jest większa niż 0,7 m/s (kryterium samooczyszczania rurociągu) uznaje się, że rura została dobrana prawidłowo.

c) Zlewnia nr 3 – ul. M. Konopnickiej ( $A_z = 2150 \text{ m}^2$ ,  $L_{\text{kan}} = 250 \text{ m}$ )

- maksymalny strumień spływających wód deszczowych do projektowanej kanalizacji,

$$Q_{\text{max}} = A_z * \psi * \beta * q = 0,215 \text{ ha} * 0,9 * 0,9 * 143 \text{ dm}^3/(\text{s} * \text{ha}) = 24,9 \text{ dm}^3/\text{s}$$

- maksymalna dobową ilość wód deszczowych spływających do projektowanej kanalizacji w oparciu o deszcz 15 minutowy,

$$Q_{\text{max,d}} = Q_{\text{max}} * t = 24,9 \text{ dm}^3/\text{s} * 900 \text{ s} = 22410 \text{ dm}^3/\text{d} = 22,4 \text{ m}^3/\text{d}$$

- średnia roczna ilość wód deszczowych spływających do projektowanej kanalizacji w oparciu o roczną wysokość opadu dla miasta Dąbrowa Górnicza,

$$Q_{\text{sr,r}} = A_z * \alpha * \beta * h = 2150 \text{ m}^2 * 0,9 * 0,9 * 0,67 \text{ m/rok} = 1167 \text{ m}^3/\text{rok}$$

- średnia dobową ilość wód deszczowych spływających do projektowanej kanalizacji dla miasta Dąbrowa Górnicza,

$$Q_{\text{sr,d}} = Q_{\text{sr,r}} / n = 1167 \text{ m}^3/\text{rok} / 365 \text{ dni/rok} = 3,2 \text{ m}^3/\text{d}$$

W programie do obliczeń hydraulicznych dla podanych  $Q_{\text{max}}$  oraz  $L_{\text{kan}}$  oraz przy spadku rurociągu min. 1% uzyskano następujące parametry przepływu w rurze **GRP DN300mm**: napętnienie 44% rury, prędkość przepływu 0,9 m/s. Ze względu na to, że średnica DN300mm jest minimalną wymaganą średnicą dla kanałów deszczowych których operatorem są Dąbrowskie Wodociągi S.A., parametry mieszczą się w normie, oraz prędkość jest większa niż 0,7 m/s (kryterium samooczyszczania rurociągu) uznaje się, że rura została dobrana prawidłowo.



## 1.9. Dobór urządzeń kanalizacji deszczowej.

Poniżej przedstawiono obliczenia systemu rozsączania wód deszczowych i roztopowych na podstawie których dobrano następujące urządzenia:

a) Zlewnia nr 3 – ul. M. Konopnickiej ( $A_z = 2150 \text{ m}^2$ ,  $L_{kan} = 250 \text{ m}$ )

- osadnik 4000/2,0 (4,0 m<sup>3</sup>)
- separator koalescencyjny 8/80,

b) Zlewnia nr 4 – Dąbrowa Górnicza, ul. Malinowe Góry ( $A_z = 4360 \text{ m}^2$ )

- maksymalny strumień spływających wód deszczowych do projektowanej kanalizacji,

$$Q_{\max} = A_z * \psi * \beta * q = 0,436 \text{ ha} * 0,9 * 0,8 * 111 \text{ dm}^3/(\text{s} * \text{ha}) = 34,9 \text{ dm}^3/\text{s}$$

- objętość wód spływająca ze zlewni do systemu skrzynek rozsączających,

$$V_{\max} = Q_{\max} * T = 34,9 \text{ dm}^3/\text{s} * 1800 \text{ s} = 62820 \text{ dm}^3 = 62,8 \text{ m}^3$$

- wymagana ilość skrzynek rozsączających systemu rozsączania,

$$N_{sk} = V_{\max} / V_{sk} = 62,8 \text{ m}^3 / 0,206 \text{ m}^3 = 304 \text{ skrzynki}$$

W obszarze zlewni zaprojektowano łącznie 6 zbiorników o następujących parametrach:

- 4 zbiorników zbudowanych z 60 skrzynek – łącznie 240 skrzynek
- 1 zbiornik zbudowany z 120 skrzynek – łącznie 120 skrzynek
- 1 zbiornik zbudowany z 20 skrzynek – łącznie 20 skrzynek

Łącznie zaprojektowano i rozmieszczono w zlewni 380 skrzynki (więcej niż wyznaczono obliczeniowo – dodatkowo uwzględniono w tej zlewni odbiór wód z podwójnego ronda). Zapewni to odbiór wód deszczowych i roztopowych nawet w przypadku najbardziej intensywnych opadów.

c) Zlewnia nr 5 – Dąbrowa Górnicza, ul. Siewierska ( $A_z = 1120 \text{ m}^2$ )

- maksymalny strumień spływających wód deszczowych do projektowanej kanalizacji,

$$Q_{\max} = A_z * \psi * \beta * q = 0,112 \text{ ha} * 0,9 * 0,8 * 111 \text{ dm}^3/(\text{s} * \text{ha}) = 9,0 \text{ dm}^3/\text{s}$$

- objętość wód spływająca ze zlewni do systemu skrzynek rozsączających,

$$V_{\max} = Q_{\max} * T = 9,0 \text{ dm}^3/\text{s} * 1800 \text{ s} = 16200 \text{ dm}^3 = 16,2 \text{ m}^3$$

- wymagana ilość skrzynek rozsączających systemu rozsączania,



$$N_{sk} = V_{max} / V_{sk} = 16,2 \text{ m}^3 / 0,206 \text{ m}^3 = 79 \text{ skrzynek}$$

W obszarze zlewni zaprojektowano łącznie 7 zbiorników o następujących parametrach:

- 5 zbiorników zbudowanych z 16 skrzynek – łącznie 80 skrzynek
- 2 zbiorniki zbudowane z 20 skrzynek – łącznie 40 skrzynek

łącznie zaprojektowano i rozmieszczono w zlewni 120 skrzynek (więcej niż wyznaczono obliczeniowo – dodatkowo uwzględniono w tej zlewni odbiór części wód z podwójnego ronda). Zapewni to odbiór wód deszczowych i roztopowych nawet w przypadku najbardziej intensywnych opadów.

System skrzynek rozsączających przeznaczony jest do zagospodarowania wody deszczowej poprzez retencjonowanie oraz bezciśnieniowe rozprowadzanie i rozsączanie w gruncie. Wody deszczowe zebrane z powierzchni utwardzonych, jezdni dróg, odprowadzane są do wpustów ulicznych z osadnikiem, a następnie do skrzynek rozsączających.

*Zalety skrzynek rozsączających:*

- Wysoka wytrzymałość,
- Korzystna relacja wagi do wytrzymałości,
- Wysoka pojemność wodna netto - 206 dm<sup>3</sup>,
- Wysoka pojemność magazynowania 95,5%,
- Duża, średnia powierzchnia czynna otworów (ponad 50%),
- Skrzynki są inspekcyjne w poziomie i pionie,
- Możliwość podłączania przewodów w zakresie średnic DN100 – DN500mm,
- 8 otworów inspekcyjnych w bocznych i górnych ścianach (6 otworów Ø110-200 mm w bocznych ścianach i 2 otwory w górnej ścianie Ø110-200 mm),
- Możliwość przecinania na pół i modułowego łączenia,
- Możliwość naprzemiennego układania (jak cegły) ,
- Niska waga oraz łatwy montaż,
- Dno stosuje się tylko w dolnej warstwie,
- Redukcja kosztów zbiornika o ok. 20% w porównaniu do skrzynek posiadających dno,

### 1.10. Obliczenie retencji kanałowej dla kanalizacji sanitarnej.

Dla określenia maksymalnego czasu reakcji serwisantów tłoczni ścieków w przypadku awarii, poniżej określono czas, po którym zapełnieniu ulegną kanały i studnie grawitacyjnej części kanalizacji sanitarnej:

1. Objętość retencyjna układu:

- a) Kanały grawitacyjne: kamionkowe Dz242x21mm → Dw=200mm = 0,2m;  
L = 1189m

$$V_{ret} = \frac{L * \pi * d^2}{4} = \frac{1189 m * \pi * (0,2)^2}{4} = 37,4 m^3$$

- b) Kanały grawitacyjne: kamionkowe Dz186x18mm → Dw=150mm = 0,15m;  
L = 13,4m

$$V_{ret} = \frac{L * \pi * d^2}{4} = \frac{13,4 m * \pi * (0,15)^2}{4} = 0,3 m^3$$

- c) Studnie: 29 szt. studnie betonowe Dw1000mm, Hret = 2m

$$V_{ret} = \frac{n * L * \pi * d^2}{4} = \frac{29 * 2 m * \pi * (1,0)^2}{4} = 45,5 m^3$$

- d) Studnie: 2 szt. studnie PE Dw600mm, Hret = 2m

$$V_{ret} = \frac{n * L * \pi * d^2}{4} = \frac{2 * 2 m * \pi * (0,6)^2}{4} = 1,1 m^3$$

- e) Studnie: 10 szt. studnie PE d425mm, Hret = 1,5m

$$V_{ret} = \frac{n * L * \pi * d^2}{4} = \frac{10 * 1,5 m * \pi * (0,425)^2}{4} = 2,1 m^3$$

- f) Suma objętości retencyjnej:

$$V_c = 37,4 m^3 + 0,3 m^3 + 45,5 m^3 + 1,1 m^3 + 2,1 m^3 = 86,4 m^3$$

- g) Maksymalny czas retencji układu; strumień maks. ścieków → V<sub>śc</sub> = 6,8 m<sup>3</sup>/h

$$\tau = \frac{V_c}{V_{śc}} = \frac{86,4 m^3}{6,8 \frac{m^3}{h}} = 12,7 h$$

Podsumowując, maksymalny czas reakcji serwisu po którym nastąpi przepełnienie kanałów ściekowych wyniesie ok. 13 h. Niezależnie od powyższego wyniku firma serwisująca tłocznię ścieków ma obowiązek możliwie szybko rozpocząć usuwanie awarii, stąd minimalny czas reakcji przyjęto jako 2 h.

### **1.11. Technologia robót ziemnych**

Prowadzenie robót ziemnych powinno poprzedzić dokładne wytyczenie projektowanej trasy sieci kanalizacyjnej i wodociągowej.

Wykopy prowadzić mechanicznie, tylko w miejscach kolizji ręcznie. Projektuje się wykopy o ścianach prostych, pionowe deskowanie ścian wykopu za pomocą lekkich profili, dyli, płyt przenośnych lub przesuwanych wciąganych w trakcie wypełniania wykopu gruntem (zagęszczanie warstwowe).

Zaprojektowano wykopy o szerokościach zależnych od średnicy rurociągu:

1. Dla rur o średnicy  $dy \leq 160$  mm szerokość wykopu wynosi 0,9 m.
2. Dla rur o średnicy  $160 < dy \leq 315$  mm szerokość wykopu na dnie wynosi 1,0 m.
3. Dla rur o średnicy  $315 < dy \leq 600$  mm, szerokość wykopu na dnie wynosi 1,1 m

Wykopy nie powinny być przekopane, ich głębokość powinna uwzględniać jedynie podsypkę piaskową. Sieć i obiekty stanowiące jej uzbrojenie należy posadowić na gruntach nośnych. Występowanie gruntów nośnych powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy wykonanym przez Inspektora Nadzoru. Jeżeli w trakcie prowadzenia robót napotkamy grunt torfowy lub gliniasty, należy go bezwzględnie wybrać, a miejsca te uzupełnić piaskiem. Grunt z wykopów nadający się do zasyпки składować na odkład, natomiast pozostały wywieźć na wyznaczone stanowisko nie dalej jak 5 km od miejsca prowadzenia robót. Na odcinkach zlokalizowanych w gruntach ornych oraz w terenach zielonych, należy oddzielić warstwę humusu i złożyć na odkład w celu ponownego rozścielenia po zakończonych robotach. Wszystkie nie przewidziane do likwidacji napotkane przewody podziemne na trasie projektowanych przewodów, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, zabezpieczyć przed uszkodzeniem w sposób umożliwiający ich dalszą eksploatację. Powyższe prace wykonać pod nadzorem odpowiednich służb eksploatacyjnych. Wszystkie przewody przewidziane do likwidacji, krzyżujące się lub biegnące po trasie nowoprojektowanych kanalizacji i wodociągu należy zdemontować i przekazać do dyspozycji właściciela. Należy wykonać regulację pionową istniejących studni do poziomu nowoprojektowanego pasa drogowego.

Kanalizację sanitarną ciśnieniową układać na warstwie piasku grubości 20 cm. Ułożony odcinek rury po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości jej spadku wymaga zastabilizowania przez wykonanie obsypki ochronnej z piasku dobrze zagęszczonego do wysokości 30 cm ponad wierzch rury. Obsypkę zagęszczać ręcznie do uzyskania współczynnika 0,95. Obsypkę należy wykonać z zachowaniem dostępu do dołka montażowego. Dołki montażowe ulegają zasypaniu piaskiem po próbie szczelności złącz danego odcinka. Wykopy zasypywać piaskiem z ręcznym zagęszczeniem, do wysokości 0,5 m ponad wierzch rury warstwami 15 cm do uzyskania współczynnika 0,95; powyżej zasypywać łatwo wiążącym się gruntem, może to być grunt rodzimy, oraz zagęszczać mechanicznie warstwami 20 cm do uzyskania współczynnika 0,95 poza pasem jezdni oraz 1,0 w pasie jezdni.

Kanalizację deszczową należy wykonywać w wykopie otwartym wąsko przestrzennym z

zabezpieczeniem ścian. Zastosować pełne odeskowanie wykopów balami drewnianymi z rozporami trwale umocowanymi w sposób uniemożliwiający ich spadnięcie. Odeskowanie i rozparcie ścian wykopu powinno następować stopniowo w miarę pogłębienia wykopu, przy czym przestrzeń czasowo nieodeskowana nie powinna przekraczać w gruntach luźnych 0,4m a w gruntach średnio zwartych i zwartych wysokość ta może być większa (0,5-0,7m). Ostatnia górna deska obudowy powinna wystawać ponad powierzchnię terenu co najmniej 0,15m, celem zabezpieczenia przed obsuwaniem się gruntu lub kamieni oraz spływu wód opadowych do wnętrza wykopu. W każdej fazie robót pracownicy powinni znajdować się w obudowanej części wykopu. Podczas trwania robót montażowych powinno się przynajmniej przed rozpoczęciem sprawdzić sztywność zabitych rozpór. Rozdeskowanie ścian wykopu powinno następować z zachowaniem ostrożności równocześnie z zasypką, ze względu na możliwość obsunięcia się ścian wykopu.

Po wykonaniu wykopu dno należy oczyścić z kamieni, gruzu itp. i wykonać podsypkę z piasku grubości 20cm. Ułożony w wykopie rurociąg należy do wysokości 30cm ponad wierzch rury zasypać warstwą piasku. Warstwy piasku należy zagęszczać warstwowo z zachowaniem odpowiedniej warstwy ochronnej nad rurą (zależnie od używanego sprzętu i wskazówek producenta rur). Zasypkę należy ubić do około 90% zagęszczenia. Wykopy ponad warstwę zasyпки, należy zasypywać gruntem rodzimym, o ile jego właściwości gwarantują uzyskanie właściwego stopnia zagęszczenia. Wykopy zasypywać warstwami o grubości 30 cm. Warstwy te należy zagęszczać ręcznie lub mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu.

Zasypywanie rur należy wykonywać przy możliwie najniższych temperaturach dodatnich (rano lub wieczorem). Grunt użyty do zasyпки wykopu powinien odpowiadać wymaganiom projektowym wg PN-B-03020, może być rodzimy lub dostarczony z zewnątrz. Grunt przeznaczony do zasyпки nie powinien zawierać materiałów mogących uszkodzić przewód, gruntów zbrylonych, gruzu i śmieci. Zasypkę gruntu należy przeprowadzić zgodnie z pkt.8 normy PN-B-10736. Podczas montażu przewodu wykop powinien być odwodniony. Miejsca wykopów należy oznakować. Szczegółowy przebieg kanalizacji pokazano w części rysunkowej niniejszego opracowania.

Montaż studzienek kanalizacji deszczowej:

Dno wykopu w miejscach posadowienia elementu dennego studzienki należy ustabilizować i utwardzić. W przypadku gruntów nośnych warstwa wierzchnia dna wykopu powinna być wykonana z betonu C12/15 o grubości 30cm na ustabilizowanym podłożu. Dennica studzienki powinna być posadowiona w odwodnionym wykopie na przygotowanym i wyrównanym podłożu. Przed rozpoczęciem montażu studzienki dennicę należy wypoziomować. Następnie należy posmarować górny zamek dennicy środkiem smarującym oraz naciągnąć uszczelkę. Przed nałożeniem z góry następnego elementu należy dokładnie oczyścić jego dolny zamek oraz posmarować środkiem smarującym. Podczas nakładania kolejnego elementu należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby element był nakładany w poziomie. Brak poziomu powoduje podwinięcie się uszczelki na zamku, a w późniejszym okresie przeciekanie studni. Z kolejnymi elementami studzienki

należy postępować jak wyżej. Zaleca się transportowanie oraz montaż elementów studzienki za pomocą specjalistycznych chwytaków trójramiennych.

Miejsca połączeń wodociągu należy ułożyć w wykopie na podłożu piaskowym z pełną obsypką piaskową do wysokości 0,30 m. Zасыпка wodociągu po wykonaniu prób ciśnieniowych powinna być prowadzona ręcznie z zagęszczeniem warstwowym przy 85 – 90% wg zmodyfikowanej próby Proctora.

Po wykonaniu prób ciśnieniowych i pełnej obsypki rurociągu dokonać oznaczeń trasy prowadzenia wodociągu 0,5 m p.p.t. specjalną taśmą informacyjną przewidzianą do wykrywaczy metalu oraz linką miedzianą 0,1m nad górą wodociągu z ich wyprowadzeniem na powierzchnię do skrzynek zasuw i hydrantów z obustronną nadwyżką długości o 0,5m. W trakcie wykonawstwa wykopów należy zachować szczególną ostrożność i przestrzegać obowiązujących zasad i przepisów BHP.

Jako wierzchnią warstwę w pasach drogi wykonać podbudowę gr. 30 cm z kruszywa łamanego na podbudowie piaskowej.

W przypadku zbierania się wód w małych ilościach, na dnie wykopu wykonać studzienki odwadniające z rur betonowych  $\varnothing$  500 mm, h=1 m. Wodę ze studzienek pompować pompami zatapialnymi i odprowadzić węzłem do istniejących cieków wodnych do czasu montażu rurociągów i wykonania zasypki. W całym obszarze inwestycji wzdłuż rur kanalizacji sanitarnej, deszczowej oraz wodociągu odwodnienie wykopów prowadzić igłofiltrami. Parametry minimalne igłofiltrów: Średnica  $\varnothing$  32 mm, Wysokość min. filtra  $l_f$  = 1,00 m, rozmieszczone co 1,5 m, po jednej stronie wykopu. Dodatkowo przy ul. M. Konopnickiej zaprojektowano grodzie stalowe szczelne w postaci ścianek Larsena na długości 66m (88szt. x 0,75m) o całkowitym zagłębieniu 3,0m. Mają one na celu zabezpieczyć wykop przed napływem wód z cieku przyległego do terenu inwestycji. Zabezpieczeniu ulega odcinek na którym odległość zewnętrznej krawędzi ścieżki rowerowej od cieku przy ul. M. Konopnickiej jest mniejsza niż 7,0m. Decyzje o wyborze metody odwodnienia wykonawca powinien podjąć za zgodą inwestora na etapie realizacji robót, dostosowując metodę odwodnienia do panujących aktualnie warunków.

W trakcie wykonywania robót należy zapewnić możliwość utrzymania ruchu kołowego oraz przejścia dla pieszych w miejscach gdzie wykop przecina poprzecznie ulicę, drogę dojazdową lub ciągi piesze. Na przejazdach należy wykonać pomosty przejazdowe typu ciężkiego. Przejścia dla pieszych zapewnić wykonując kładki z bali drewnianych o gr. 32 mm ułożonych na krawędziakach 120x60 mm. Balustrady wykonać na wysokości 1,2 m. Wykopy należy prawidłowo zabezpieczyć i oznakować. Miejsca robót ziemnych i montażowych w obrębie pasa ruchu drogowego należy zabezpieczyć przez ustawienie barier oświetleniowych, świecących w nocy światłami ostrzegawczymi oraz ustawienie odpowiednich znaków drogowych zgodnie z Kodeksem Drogowym. Po zakończeniu robót należy nawierzchnie doprowadzić do stanu pierwotnego z uwzględnieniem odbudowy nawierzchni drogowej, ułożenia nowych chodników, a w terenach rolnych i zielonych wierzchniej warstwy humusu, uprzednio zdjętej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy:

- zapoznać się z oryginałem protokołu z Narady Koordynacyjnej oraz uzgodnieniami dodatkowymi,
- uzgodnić z zarządcą drogi warunki zajęcia pasa drogowego drogi gminnej lub prowadzenia w nim robót,
- zawiadomić właścicieli gruntów o planowanym wejściu na ich teren,
- zawiadomić użytkowników istniejącego uzbrojenia terenu o przystąpieniu do robót w pobliżu tego uzbrojenia,
- wykonać tzw. przekopy kontrolne celem dokładnego zlokalizowania istniejącego uzbrojenia.

Należy przewidzieć możliwość wystąpienia wód gruntowych, i w związku z tym, konieczność odwodnienia wykopów poprzez igłofiltry.

### **1.12. Warunki wykonania**

Przed przystąpieniem do robót należy uzyskać zezwolenie na wejście i prowadzenie robót w pasie drogi oraz uzyskać zgodę zarządcy drogi.

W obrębie działek prywatnych termin zajęcia terenu należy uzgodnić z właścicielami terenów. W czasie wykonywania robót należy przestrzegać warunków wydanych przez instytucje uzgadniające i dokonujące odbiorów technicznych.

Wykopy pod przewody wykonać zgodnie z przepisami zawartymi w normach oraz zasadami sztuki budowlanej.

Nawierzchnię zieleńców zniszczonych podczas wykopów odtworzyć z wykonaniem warstwy humusu o grubości min. 15 cm wraz z obsianiem odpowiednią mieszkanką traw wraz z zabiegami pielęgnacyjnymi w okresie wzrostu roślin, do czasu właściwego zadarnienia terenu.

Przy odtwarzaniu nawierzchni należy przestrzegać następujących wymogów:

- stosować wyłącznie materiały nowe, dopuszczone do stosowania pod ciąg komunikacyjny;
  - do wykonania warstwy podbudowy, zwłaszcza warstwy dolnej, może być wykorzystany materiał podbudowy pierwotnej, jeżeli był składowany oddzielnie i nie został zanieczyszczony gruntem podłoża oraz innymi materiałami obcymi. Należy przestrzegać odbudowy warstw o takiej grubości i z takich materiałów, jakie posiada istniejąca konstrukcja nawierzchni jezdni. Jeżeli nie jest możliwe zastosowanie takich samych materiałów, to należy zastosować materiały podobne o wymaganych parametrach technicznych i eksploatacyjnych określonych szczególnie w PN S06102:1997 „Podbudowa z kruszyw stabilizowanych mechanicznie, w dostosowaniu do występującego obciążenia”.
- Istniejący nieczynny wodociąg w ul. Siewierskiej podczas prac budowlanych w tym zakresie, należy zlikwidować. Po wykonaniu sieci wodociągowej w ul. M. Konopnickiej oraz podłączeniu wszystkich odbiorców istniejący wodociąg również należy poddać likwidacji.

**Teren prac należy uporządkować oraz przywrócić do stanu pierwotnego.**

### **1.13. Trasowanie sieci**

Trasa kanalizacji i wodociągu została uzgodniona. Przed rozpoczęciem budowy wykonawca powinien dokładnie wytyczyć w planie i wyznaczyć wysokości wszystkich elementów trasy kanalizacji i wodociągu w terenie, zgodnie z projektem.

Nie wyklucza się istnienia niewskazanego na mapach i w uzgodnieniach (niezgłoszonego do inwentaryzacji) uzbrojenia podziemnego tworzącego kolizje z projektowaną siecią. W miejscach skrzyżowań przewodów z istniejącym uzbrojeniem należy zachować minimalną odległość pionową równą 20 cm. W przypadkach uzasadnionych należy zastosować rury ochronne po uzgodnieniu z jednostkami branżowymi. W przypadku zaistnienia kolizji wymagających przebudowy istniejących urządzeń, wykonawca zobowiązany jest niezwłocznie poinformować o tym jednostkę branżową odpowiedzialną za eksploatację kolidujących urządzeń i przyszłego eksploatatora sieci w celu uzgodnienia sposobu przebudowy. Przebudowy należy dokonać w porozumieniu i pod nadzorem eksploatatora sieci.

Mapy geodezyjne nie posiadają wszystkich rzędnych zagłębienia istniejących urządzeń uzbrojenia podziemnego. Dlatego założono, że:

- kable energetyczne są standardowo posadowione ok. 0,8-1,0 m poniżej poziomu terenu,
- zagłębienie istniejących kabli telekomunikacyjnych odczytano z mapy geodezyjnej lub, w przypadku braku danych geodezyjnych, założono ich posadowienie ok. 0,6 – 0,8 m poniżej poziomu terenu,
- zagłębienie istniejących sieci wodociągowych założono na głębokości 1,6 – 1,8 m.
- zagłębienie istniejących sieci kanalizacji sanitarnych założono na głębokości 1,6 – 1,8 m.
- zagłębienie istniejących kanałów deszczowych założono na głębokości 1,6 – 2,5 m.

Projektowane kanalizacja sanitarna oraz wodociąg, w obecnym etapie, nie przewiduje konieczności wycinki drzew. Podczas prowadzenia prac w sąsiedztwie drzew (w strefie korzeniowej drzew), prace należy prowadzić w sposób zapewniający właściwy stan biologiczny aby nie dopuścić do zniszczenia drzewostanu.

### **1.14. Próba szczelności i dezynfekcja**

#### **1.14.1. Sieć wodociągowa**

Po montażu sieć wodociągową i przyłączy wody poddać próbie szczelności na ciśnienie 1,0 MPa, wypłukać i zdezynfekować. Po sprawdzeniu i zabezpieczeniu wszystkich złączy rurociąg napełnić wodą i przeprowadzić próbę ciśnienia na 1,5 max. ciśnienia roboczego, lecz mniej niż 1 MPa. Próbę szczelności wodociągu wykonać przed całkowitym zasypaniem zgodnie z PN-EN 805:2002 (Załącznik A.27 do pkt. 11.3.3.4 Główna próba szczelności). Po wykonaniu próby szczelności wodociągu należy dokładnie przepłukać aż do momentu, kiedy w próbkach wody nie będzie zanieczyszczeń stałych i zabarwień wody. Następnie wodociąg należy zdezynfekować poprzez dawkowanie wody chlorowanej o zawartości minimum 50 mg Cl<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup> przy powolnym napełnianiu rurociągu. Po upływie 24 godzin rurociąg ponownie przepłukać czystą wodą. Po zakończeniu prac montażowych podczas



zasypywania wykopów należy dokonać oznakowań trasy prowadzenia wodociągu przez ułożenie na wysokości 0,50 m od góry wykopu taśmy znacznikowej z tworzywa sztucznego z wkładką metalową trwale połączoną z elementami stalowymi armatury. Bezpośrednio na wodociągu należy ułożyć drut lub linkę miedzianą 1,5mm<sup>2</sup> której końce należy wyprowadzić do najbliższych skrzynek ulicznych zasuw i hydrantów. Wykonany wodociąg należy oznakować poprzez trwały montaż tabliczek domiarowych na słupkach betonowych o minimalnej szerokości właściwej dla tabliczki domiarowej oraz z wyniesieniem minimum 0,7 m ponad powierzchnię terenu lub umieszczonej na stałych elementach istniejącej infrastruktury. Podczas prac związanych z budową nawierzchni dróg, chodników, ścieżek rowerowych należy ponadto wykonać regulację pionową istniejących skrzynek zasuw do nowego poziomu nawierzchni.

Włączenie projektowanej sieci wodociągowej do istniejącej powinno być poprzedzone zamknięciem zasuw istn. sieci wodociągowej oraz spuszczeniem wody na odcinku montażowym. Po wykonaniu obu połączeń wodociągu głównego oraz wszystkich elementów nowej sieci wodociągowej (przyłącza wodociągowe, odejścia wodociągowe, przyłącza hydrantowe wraz z niezbędną armaturą) oraz wykonaniu sprawdzenia szczelności rur, płukania nowych odcinków można otworzyć zasuwę na istniejących odcinkach i włączyć nowy odcinek do eksploatacji. Dostawa wody do mieszkańców na czas podłączenia nowych sieci z istniejącymi będzie realizowana przy pomocy beczkowsów o pojemności min. 5 m<sup>3</sup> wody (zakres: dostawy wody).

#### **1.14.2. Kanalizacja deszczowa**

Próby szczelności prowadzić zgodnie z PN-EN 1610:2015-10. Rurociągi kanalizacyjne przygotowane do próby szczelności powinien być zastabilizowany poprzez wykonanie obsypki piaskowej do wysokości 30 cm ponad wierzch rury, ubijany warstwowo, z pozostawieniem połączeń rur i połączeń ze studzienkami nie zasypanymi. Przeprowadzić próbę szczelności kanału na eksfiltrację napełniając kanał od dołu ze studzienki istniejącej. Wodę należy doprowadzić powoli z otwartego zbiornika. Badany przewód powinien pozostać napełniony wodą przez 1 godz. Na złączach kielichowych nie powinny pojawiać się krople wody. Kanał uważa się za szczelny jeżeli ilość dopełnionej wody w czasie 15 min. nie wynosi więcej niż 0,02 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> powierzchni rury. W przypadku nieszczelności złącze należy wymienić, a próbę powtórzyć. Temperatura zewnętrzna podczas próby powinna być wyższa niż +5C.

#### **1.15. Zabezpieczenie kabli energetycznych**

Kable energetyczne należy zabezpieczyć zgodnie z warunkami wydanymi przez ich właścicieli i treścią norm. W miejscu zbliżenia i skrzyżowania z kablem energetycznym wykopy prowadzić ręcznie w obrębie 2 m na długości kabla pod nadzorem odpowiednich służb eksploatacyjnych, pracowników Pogotowia Energetycznego, po uprzednim powiadomieniu o przystąpieniu do prac. Kable energetyczne należy zabezpieczyć rurami ochronnymi dwudzielnymi grubościennymi DN 110 wpuszczonymi w boczne ściany wykopu.



Utrzymać odległość 1,5 m od słupów energetycznych. Wykopy należy wykonać ręcznie w obrębie słupów. Słupy podeprzeć wyporami drewnianymi o rozstawie kołowym 120°.

### ***1.16. Zabezpieczenie kabli i kanalizacji telefonicznej***

W miejscu zbliżenia i skrzyżowania z kablami telefonicznymi i telekomunikacyjnymi wykopy prowadzić ręcznie w obrębie 2 m na długości kabla pod stałym nadzorem odpowiednich służb eksploatacyjnych po uprzednim powiadomieniu o przystąpieniu do prac. Kable telefoniczne należy zabezpieczyć rurami ochronnymi dwudzielnymi grubościennymi DN 110 wpuszczonymi w boczne ściany wykopu. W miejscu zbliżenia i skrzyżowania z kanalizacją telefoniczną obudowaną, wykopy prowadzić ręcznie do głębokości posadowienia w obrębie 5 m na długości kanalizacji telefonicznej. Istniejący kanał należy zabezpieczyć w trakcie prowadzenia robót, poprzez podwieszenie go do stalowych belek dwuteowych 200-240 umieszczonych na powierzchni terenu co około 0,5 m. Po zakończeniu prac ziemnych grunt pod kanałem ubić i na szerokość wykopu wzmocnić ławą betonową w celu zabezpieczenia przed osiadaniem gruntu i naruszeniem kanału. Przed zasypaniem zgłosić do odbioru organom właściwym.

### ***1.17. Zabezpieczenie przewodów wodociągowych***

Wykopy należy prowadzić ręcznie w obrębie 2 m od osi wodociągu. Nad wodociągiem ułożyć belkę drewnianą i opasać ją linami co ok. 0,5 m. Po zakończeniu robót przestrzeń w obrębie kolizji wypełnić piaskiem, dobrze go zagęszczając w celu uniknięcia obsunięcia przewodu.

### ***1.18. Zabezpieczenie ruchu***

Miejsca robót ziemnych i montażowych w obrębie pasa ruchu drogowego należy zabezpieczyć przez ustawienie barier oświetleniowych, świecących w nocy światłami ostrzegawczymi oraz ustawienie odpowiednich znaków drogowych zgodnie z Kodeksem Drogowym.

### ***1.19. Warunki BHP***

Roboty budowlane prowadzone w związku z realizacją projektowanych sieci kanalizacji sanitarnej i sieci wodociągowej oraz obiektów z nimi związanych stwarzają zagrożenie dla osób postronnych jak również dla personelu wykonującego prace.

W związku z tym należy przestrzegać wymogów określonych w:

- a) OBWIESZCZENIU MINISTRA GOSPODARKI, PRACY I POLITYKI SPOŁECZNEJ z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
- b) ROZPORZĄDZENIU MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych,

- c) ROZPORZĄDZENIU MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 23 czerwca 2003 r., w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- d) USTAWIE z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (wraz z późniejszymi zmianami),
- e) ROZPORZĄDZENIU MINISTRA GOSPODARKI PRZESTRZENNEJ I BUDOWNICTWA z dnia 14 grudnia 1994 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (wraz z późniejszymi zmianami),
- f) ROZPORZĄDZENIU MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI dnia 7 czerwca 2010 roku, w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (wraz z późniejszymi zmianami),
- g) Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych,
- h) Polskich Normach mających zastosowanie do przedmiotu dokumentacji budowlanej,
- i) Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów BHP (DZ.U. nr 129, poz.844),
- j) Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 1.10.1993r. w sprawie BHP przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (DZ.U. nr 96, poz. 437),
- k) Rozporządzeniu Ministra Gospodarki przestrzennej i Budownictwa z 1.10.1993r. w sprawie BHP w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. nr 96, poz. 438).

Roboty budowlano-montażowe prowadzić zgodnie z:

- warunkami Instytucji uzgadniających i dokonujących odbiorów technicznych,
- instrukcjami wykonania i montażu opracowanymi przez producentów materiałów i urządzeń zastosowanych w projekcie, oraz przepisami ze szczególnym uwzględnieniem przepisów BHP.

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych jest zobowiązany opracować instrukcje bezpiecznego ich wykonywania i zaznajomić z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót.

Wszyscy pracownicy zatrudnieni na budowie, przed dopuszczeniem do robót powinni posiadać aktualne przeszkolenie w zakresie BHP. Za przestrzeganie przepisów i zasad BHP na budowie odpowiedzialni są kierownicy budowy, kierownicy robót, majstrzy, brygadzści oraz inspektorzy nadzoru.

Do obiektów o potencjalnym zagrożeniu zatruciem kwalifikuje się przepompownia ścieków oraz osadnik przepływowy, ze względu na czasowe przetrzymywanie ścieków i osadów.

Przepompownia jest obiektem bezobsługowym pracującym automatycznie, osadnik opróżniany jest z terenu za pomocą wozu asenizacyjnego. Obsługa obiektów sprowadzi się do:

- Okresowej kontroli stanu urządzeń,
- Usuwania na bieżąco występujących usterek i zakłóceń w funkcjonowaniu pompowni (bieżąca konserwacja),
- Okresowego przekazywania pomp do przeglądów zgodnie z dokumentacją techniczno – ruchową tych urządzeń.

W normalnym stanie pompy wyciąga się stojąc na płycie stropowej zbiornika. Okresowa konserwacja zaworów i naprawy odbywać się będą z poziomu terenu.

### **1.20. Warunki odbioru**

Roboty montażowe w czasie ich wykonywania podlegają kontroli ze strony przyszłego użytkownika. W trakcie wykonywania robót dokonywane są odbiory częściowe tzw. robót zanikających, tzn. robót nie dających się zweryfikować po całkowitym zakończeniu budowy. Odbiory te obejmują:

- sprawdzenie wykonania podłoża,
- sprawdzenie faz układania rurociągów (spadki, rzędne posadowienia, trasa).
- sprawdzenie połączenia rur,

Odbiór końcowy obejmuje całokształt robót na określonym odcinku. Do odbioru końcowego Wykonawca winien przygotować kompletną dokumentację budowy tzn.

- inwentaryzacją geodezyjną,
- protokół robót zanikowych,
- dokumentację powykonawczą ze wszystkimi zmianami dokonanymi w czasie prowadzenia robót, naniesionymi na planie sytuacyjnym.
- inspekcję telewizyjną kanalizacji.

Odbiór tłoczni ścieków musi zostać poprzedzony 72h rozruchem technologicznym i uzyskaniem efektu pracy zgodnego z projektem.

### **1.21. Uwagi końcowe**

- Pracownicy wykonujący roboty winni być przeszkoleni przez pracodawcę w zakresie bhp i w zakresie prawidłowej pracy i mieć doświadczenie na innych poprzednio prowadzonych budowach
- Należy przygotować instrukcję określającą zachowanie pracowników w przypadku wystąpienia zagrożeń.
- Roboty budowlano-montażowe należy prowadzić pod nadzorem osób uprawnionych ze ścisłym przestrzeganiem przepisów - Prawa budowlanego, BHP, obowiązujących PN oraz zasadami wiedzy technicznej oraz zgodnie z ogólnymi warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-wykonawczych.
- W przypadku wykrycia niezidentyfikowanego uzbrojenia podziemnego należy wykop zabezpieczyć i zawiadomić inwestora.
- Przed zasypaniem wykopów należy zgłosić zamontowane rurociągi do odbioru technicznego oraz zlecić wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej ww. rurociągów.
- Zastosowany materiał (polietylen, GRP) nie wymaga stosowania nasuwek kompensacyjnych i zabezpieczeń antykorozyjnych.
- Wodociąg przed zasypaniem wykopu należy poddać próbie szczelności na ciśnienie  $1,5 P_{nom}$ , lecz nie mniej niż 1 MPa oraz płukaniu i dezynfekcji.
- Przed zasypaniem zlecić wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej ww. połączeń.

- Prace wykonać zgodnie z uzgodnieniami z właścicielami uzbrojenia podziemnego i pasa drogowego.

## **2. Informacja Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia**

### **a) Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych robót.**

#### **ZAGOSPODAROWANIE DZIAŁKI**

W zakres zamierzenia inwestycyjnego wchodzi:

- Wytyczenie rzędnych geodezyjnych.
- Rozbiórka istniejących elementów oznakowania.
- Przygotowanie podłoża gruntowego.
- Wykopy kontrolne.
- Wykopy pod ułożenie sieci kanalizacji sanitarnej
- Wykonanie nasypu drogowego.
- Wykonanie nowej podbudowy, warstwy wiążącej oraz ścieralnej.
- Wykonanie nawierzchni jezdni,.
- Prace wykończeniowe.

### **b) Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.**

- Wykopy pod wymianę podbudowy i wszelkie prace, maszyny i urządzenia związane z wykopem,
- Dźwig budowlany,
- Rozdzielnie budowlane,
- Przewody elektryczne.

### **c) Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia.**

- Prace w pobliżu linii niskiego i średniego napięcia,
- Przysypanie pracowników podczas wykonywania wykopu oraz w czasie trwania prac w tym wykopie ,
- Niestabilność dźwigu i elementów prefabrykowanych przy ich montażu,
- Zatrucie lub zachłapanie oczu w czasie trwania prac związanych z rozściełaniem warstwy asfaltu,
- Możliwość uderzenia, przygniecenia pracowników przez przedmioty, spadające z góry,
- Możliwość porażenia prądem elektrycznym.

### **d) Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.**

Nie przewiduje się stosowania specjalnych wymagań odmiennych od zawartych w aktualnie obowiązujących przepisach ogólnych, instrukcjach branżowych i przepisach BHP. Podczas przygotowania, prowadzenia i zakończenia robót wraz ze wszelkimi czynnościami wstępnymi i kończącymi dany zakres robót budowlano-montażowych, należy stosować

odpowiednie procedury zawarte we właściwych i aktualnie obowiązujących przepisach. Dlatego instruktaż pracowników powinien być przeprowadzany stosownie do tych przepisów, z którymi wykonawca zobowiązany jest się zapoznać. Należy podkreślić, że wykonawca robót zobowiązany jest stosować wymagania odpowiednich obowiązujących przepisów, niezależnie od przepisów cytowanych w dokumentacji i uzgodnieniach, a których aktualność powinien sprawdzić. Poniżej podano podstawowe wytyczne prowadzenia instruktażu pracowników. Przed rozpoczęciem budowy i robót należy zapoznać pracowników z:

- Dokumentacją techniczną, rozwiązaniami materiałowo-konstrukcyjnymi oraz organizacją budowy
- Wykazem i rodzajem prac o szczególnym zagrożeniu
- Zasadami bezpiecznej organizacji stanowisk pracy, ich zabezpieczenia, ładu i porządku
- Obowiązkiem stosowania środków ochrony osobistej
- Obowiązkiem dbałości o stan narzędzi maszyn i urządzeń
- Obowiązkiem zabezpieczenia stanowisk pracy systemem sygnalizacji i telefonami alarmowymi
- Zasadami bezpieczeństwa pracy w warunkach zimowych
- Zagrożeniami ppoż. dla otaczającego terenu
- Odpowiedzialnością pracownika za naruszenie przepisów BHP

**e) Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.**

- Plac budowy powinien być otoczony ogrodzeniem z bramą wjazdową dwuskrzydłową i wejściem dla pieszych.
- Wszelkie wykopy wykonać z bezpiecznym nachyleniem ścian wykopu lub z zabezpieczającym rozparciem.
- Ławy fundamentowe, szalunki ścian podziemia oraz prace betoniarskie wykonać z należyтым zabezpieczeniem.
- Maszyny, urządzenia i sprzęt, które podlegają dozorowi technicznemu powinny posiadać dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.
- Wszystkie prace budowlane powinny być wykonywane przez osoby zapoznane z przepisami bhp dotyczącymi prowadzenia robót budowlano-montażowych.
- Należy określić ilość, sprawdzić jakość sprzętu dla zabezpieczenia pracowników pracujących na wysokości. Stosowanie środków ochrony zbiorowej zabezpieczających przed upadkiem z wysokości w postaci balustrad i barier ochronnych, pokryw otworów technologicznych w stropach.
- Należy określić systemy rusztowań i skratowań niezbędnych przy pracach budowlanych
- i sprawdzić czy mają atesty bhp.

- Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby (materiały) budowlane dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.
- Zastosować się do instrukcji producentów środków chemicznych używanych na budowie.
- Roboty budowlano-montażowe powinny być prowadzone w sposób bezpieczny, określony w projekcie organizacji robót.
- Teren budowy oraz wszelkie miejsca zagrożenia należy zabezpieczyć, oraz wyznaczyć strefy bezpieczeństwa zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.
- Przy prowadzeniu robót na wysokości tj. powyżej 1,0 m należy wykonać zabezpieczenia chroniące pracowników przed upadkiem.
- Przed dopuszczeniem pracownika do pracy zakład obowiązany jest zaopatrzyć go w odzież roboczą i ochronną zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami.
- W celu prawidłowego rozmieszczenia wszystkich niezbędnych do prowadzenia budowy urządzeń i zachowania porządku na budowie należy opracować dokładny projekt organizacji placu budowy.
- Zakazuje się transportu materiałów nad stanowiskami roboczymi.
- Obowiązuje sygnalizacja przemieszczania.
- Materiały składować na wyznaczonych odpowiednio przygotowanych placach.
- Odpady technologiczne składować w wyznaczonych miejscach z segregacją utylizacji.
- Wyposażyć plac budowy w sprzęt ppoż.
- Obowiązuje zakaz palenia odpadów budowlanych.
- Stosowanie środków ochrony zbiorowej zabezpieczających przed uderzeniem przez materiały, przedmioty, narzędzia spadające z góry w postaci daszków ochronnych nad wejściami do budynków, oraz nad stanowiskami pracy zlokalizowanymi w strefach niebezpiecznych, siatek ochronnych podczas prac na rusztowaniach zewnętrznych.
- Systematyczne przeprowadzanie pomiarów sprawdzających aktualny stan ochrony przeciwporażeniowej instalacji i urządzeń elektrycznych eksploatowanych na budowie.
- Zapewnienie okresowych przeglądów maszyn, urządzeń i elektronarzędzi.
- Stosowanie sprzętu ochrony osobistej w postaci hełmów przeciwuderzeniowych, szelek bezpieczeństwa, okularów ochronnych, ochronników słuchu.
- Stosowanie instrukcji BHP w odniesieniu do poszczególnych robót i stanowisk pracy.
- Stosowanie oznakowań znakami BHP i wygrodzeń miejsc niebezpiecznych na budowie.
- Stosowanie zakazu wstępu w strefy niebezpieczne osobom postronnym.
- Zapewnienie stałego i bezpośredniego nadzoru nad pracą ludzi na budowie.
- Zapewnienie bieżących szkoleń BHP dla pracowników wszystkich szczebli.
- Zapewnienie systematycznych kontroli przestrzegania przepisów i zasad BHP.
- Powołanie koordynatora BHP na budowie.
- Zapoznanie wszystkich pracowników z zagrożeniami i ryzykiem zawodowym występującym na poszczególnych stanowiskach pracy, podczas poszczególnych robót.
- Zapewnienie odpowiedniego doświetlenia miejsc pracy nieoświetlonych wystarczająco światłem naturalnym.
- Zapewnienie odpowiednich dróg komunikacji samochodowej i pieszej na budowie.



- Zapewnienie wszystkim pracownikom bieżącej opieki medycznej ze strony lekarza medycyny pracy uprawnionego do przeprowadzania badań profilaktycznych pracowników.
- Zapewnienie podręcznego sprzętu p.poż w postaci gaśnic i kocy gaśniczych.
- Zapewnienie apteczek pierwszej pomocy przedlekarskiej.

#### **f) Zagospodarowanie placu budowy**

W celu prawidłowego rozmieszczenia wszystkich niezbędnych do prowadzenia budowy urządzeń i zachowania porządku na budowie należy opracować dokładny projekt organizacji placu budowy.

Podstawowe wyposażenie placu budowy:

- Ogródzenie placu budowy oraz brama wjazdowa.
- Droga dojazdowa do magazynu i składowiska.
- Stanowisko przygotowania betonu i zaprawy, zbrojenia i przygotowania deskowań.
- Tymczasowe zaplecze socjalne; przebieralnie i jadalnie.
- Zaplecze biurowe.
- Magazyn.
- Urządzenia sanitarne.
- Pomieszczenia dla ochrony budowy.
- Zadaszenie składowiska niektórych materiałów wrażliwych na niekorzystne warunki atmosferyczne.
- Składowisko otwarte.
- Przyłącza poboru wody i energii elektrycznej.
- Urządzenia przeciwpożarowe.
- tablica informacyjna

#### **g) Podsumowanie - zalecenia końcowe.**

- Pracownicy wykonujący roboty winni być przeszkoleni przez pracodawcę w zakresie bhp i w zakresie prawidłowej pracy i mieć doświadczenie na innych poprzednio prowadzonych budowach
- Należy przygotować instrukcję określającą zachowanie pracowników w przypadku wystąpienia zagrożeń.
- Roboty budowlano-montażowe należy prowadzić pod nadzorem osób uprawnionych ze ścisłym przestrzeganiem przepisów - Prawa budowlanego, BHP, obowiązujących PN oraz zasadami wiedzy technicznej oraz zgodnie z ogólnymi warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-wykonawczych.

### **3. Oświadczenia projektantów i sprawdzających**

#### **O Ś W I A D C Z E N I E**

#### **PROJEKTANTA**

**Branża sanitarna**

Dot.: PROJEKT „Wykonanie dokumentacji projektowej wraz z wydzieleniem nieruchomości dla zadania: „Przebudowa układu komunikacyjnego wraz z wykonaniem nowych miejsc parkingowych w rejonie ulicy Malinowe Górki przy zbiorniku Pogoria III”

W nawiązaniu do art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2016 r. poz. 290, ze zm.) oświadczam, że ww. dokumentacja została wykonana w sposób zgodny z wymaganiami aktualnych norm, przepisów oraz z zasadami wiedzy technicznej.

Projektant: .....

## **O Ś W I A D C Z E N I E**

### **SPRAWDZAJĄCEGO**

**Branża sanitarna**

Dot.: PROJEKT „Wykonanie dokumentacji projektowej wraz z wydzieleniem nieruchomości dla zadania: „Przebudowa układu komunikacyjnego wraz z wykonaniem nowych miejsc parkingowych w rejonie ulicy Malinowe Górki przy zbiorniku Pogoria III”

W nawiązaniu do art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2016 r. poz. 290, ze zm.) oświadczam, że ww. dokumentacja została opracowana w sposób zgodny z wymaganiami aktualnych norm, przepisów oraz z zasadami wiedzy technicznej.

Sprawdzający: .....