

## SPIS TREŚCI

<b>1. TEMAT I ZAKRES OPRACOWANIA</b>	<b>6</b>
<b>2. PRZEZNACZENIE I PROGRAM UŻYTKOWY PROJEKTOWANEJ SIECI</b>	<b>6</b>
2.1 Ilość ścieków	6
<b>3. PODSTAWOWE DANE PROJEKTOWANEJ KANALIZACJI</b>	<b>9</b>
3.1 Trasa sieci kanalizacyjnej	9
3.2 Kanały grawitacyjne	10
3.3 Przyłącza kanalizacyjne	11
3.4 Rurociągi tłoczne	11
3.5 Pompownie ścieków	12
3.5.1 Podstawowe parametry projektowanych pompowni	13
3.5.2 Szafa sterownicza pompowni	14
3.5.3 Sterowanie pompowniami	15
3.6 Studzienki kanalizacyjne	17
<b>4. SKRZYŻOWANIA Z DROGAMI I ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM</b>	<b>18</b>
4.1 Skrzyżowanie z ciekami	19
4.1.1 Przekroczenie cieku ruropięgiem grawitacyjnym	19
4.1.2 Przekroczenie cieku ruropięgiem tłocznym	19
4.1.3 Umocnienie dna cieku	20
4.2 Prowadzenie kanalizacji w drogach powiatowej	20
4.3 Przekroczenie poprzeczne dróg powiatowych	20
4.4 Prowadzenie kanalizacji w drogach gminnych	21
<b>5. CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA</b>	<b>21</b>
5.1 Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe dla pompowni P1	21
5.2 Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe dla komory pomiarowej	22
5.3 Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe dla pompowni P2	23
5.4 Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe dla pompowni P3	24
5.5 Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe dla komory zasuw	25
5.6 Posadowienie pompowni P1	26
5.7 Zabezpieczenie wykopu pompowni P1	26
5.8 Posadowienie pompowni P2	26
5.9 Zabezpieczenie wykopu pompowni P2	27
5.10 Posadowienie pompowni P3	27
5.11 Zabezpieczenie wykopu pompowni P3	27
5.12 Sposób pogrążania grodzic	28
5.13 Układ konstrukcyjny obiektów budowlanych	28
5.14 Zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne)	28
5.15. Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji, w tym dotyczące obciążeń	28
5.16 Podstawowe wyniki obliczeń	29
<b>6. CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA</b>	<b>32</b>
6.1 Zasilanie w energię elektryczną	32
6.2 Wykaz danych wyjściowych	32
6.3 Wykaz podstawowych norm i przepisów	32
6.4 Parametry techniczne zasilania	33
6.5 Zasilanie rezerwowe pompowni	33
6.6 Pomiar energii – zestaw pomiarowy ZK1e-1P-S	33
<b>7. CZĘŚĆ DROGOWA</b>	<b>34</b>
7.1 Cel i zakres opracowania	34
7.2 Podstawa opracowania	34
7.3 Parametry techniczne projektowanych dróg i placów	34
7.4 Rozwiązania sytuacyjne	36
7.5 Odtworzenie nawierzchni dróg gminnych i powiatowych	36
7.6 Rozwiązania wysokościowe	37
7.7 Przekroje typowe	37
7.8 Odwodnienie	37
7.9 Roboty ziemne	37

<b>8. WYTTCZNE REALIZACJI .....</b>	<b>38</b>
8.1 Roboty przygotowawcze.....	38
8.2 Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia .....	38
8.3 Inwentaryzacja istniejących urządzeń uzbrojenia terenu .....	38
8.4 Wykopy .....	38
8.5 Zalecenia związane z podłożem gruntowym .....	39
8.5.1 Materac z kruszywa.....	39
8.6 Roboty montażowe.....	40
8.7 Próby szczelności przewodu .....	40
8.8 Zasyпка wykopu i prace wykończeniowe.....	40
8.9 Prace wykończeniowe.....	41
<b>9. OCHRONA ISTNIEJĄCEJ ZIELENI .....</b>	<b>41</b>
<b>10. WARUNKI BHP.....</b>	<b>41</b>
<b>11. UWAGI KOŃCOWE .....</b>	<b>41</b>
<b>12. SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA .....</b>	<b>42</b>
12.1 Zestawienie materiałów dla projektowanej sieci .....	42
12.2 Zestawienie materiałów dla projektowanych pompowni.....	43
12.3 Zestawienie studni.....	44
12.4 Zestawienie nawierzchni dróg do odtworzenia.....	58
12.5 Zestawienie nawierzchni zjazdów z dróg do odtworzenia .....	58
12.6 Zestawienie materiałów do odtworzenia konstrukcji dróg.....	59

## **1. TEMAT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Zamierzeniem Inwestora jest budowa sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i tłocznej wraz z przyłączami do budynków na terenie sołectwa Ligota (gmina Czechowice-Dziedzice, powiat bielski, województwo śląskie). Zakres objęty procedurą uzyskania pozwolenia na budowę dotyczy: głównych kanałów grawitacyjnych wraz z odcinkiem przyłącza do pierwszej studzienki na podłączanej posesji, rurociągów tłocznych wraz z pompowniami ścieków. Przyłącza projektowane po podłączanej działce będą objęte zgłoszeniem z projektem u Inwestora.

Celem projektu jest poprawa stanu środowiska naturalnego na terenach objętych opracowaniem poprzez zebranie ścieków komunalnych w szczelne systemy kanalizacyjne i doprowadzenie ich do istniejącej oczyszczalni.

Zakres obszaru objętego opracowaniem przedstawiono na rys. nr 1 (orientacja) oraz na planach zagospodarowania terenu.

## **2. PRZEZNACZENIE I PROGRAM UŻYTKOWY PROJEKTOWANEJ SIECI**

Projektowana kanalizacja sanitarna umożliwi odprowadzenie ścieków bytowo-gospodarczych z istniejących oraz planowanych budynków zlokalizowanych w rejonach objętych zakresem opracowania. Zgodnie z warunkami technicznymi Inwestora projektowana sieć kanalizacyjna, poprzez układ grawitacyjno-tłoczny, włączona zostanie do istniejącego systemu kanalizacji, poprzez który ścieki odprowadzone będą na oczyszczalnię ścieków w Czechowicach-Dziedzicach.

Przyjęte rozwiązanie pozwoli na uporządkowanie gospodarki ściekowej w tym rejonie, co wpłynie na poprawę stanu środowiska.

### **2.1 Ilość ścieków**

Bilans ścieków oparto na obliczeniu zużycia wody przez odbiorców zamieszkujących na terenie objętym zakresem opracowania. Liczbę mieszkańców oszacowano przyjmując że w każdym budynku mieszkają średnio 4 osoby. Dodatkowo założono w obliczeniach 25%-wy wzrost liczby mieszkańców oraz przyjęto że 20% ścieków to wody infiltracyjne i przypadkowe. W liczbie podłączanych nieruchomości ujęto wszystkie budynki mieszkalne (nawet w wypadku braku zgody na podłączenie) jak również działki na których budynki aktualnie nie istnieją, ale planowana jest ich budowa.

Na podstawie informacji z PIM Czechowice, odnośnie średniego zużycia wody, odrębnie uwzględniono w ilości powstających ścieków wpływ następujących budynków:

- budynki wielorodzinne przy ul. Bielskiej 26 i 26a, ul. Dworska 2
- szkołę przy ul. Bielskiej 17
- budynki handlowo-usługowe przy ul. Bielskiej 3 i 5, ul. Rolników 1
- budynek straży pożarnej przy ul. Wapienickiej 36

Reasumując dla celów obliczeniowych, w nawiązaniu do charakteru istniejącej zabudowy, przyjęto poniższe założenia:

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| - szacowana ilość mieszkańców objętych kanalizacją: | 616 M                    |
| - jednostkowa ilość zużywanej wody:                 | $q_j = 100 \text{ l/Md}$ |
| - współczynnik nierównomierności dobowej:           | $N_d = 1,5$              |
| - współczynnik nierównomierności godzinowej:        | $N_h = 2,5$              |
| - wzrost liczby ludności:                           | 25%                      |
| - infiltracja:                                      | 20%                      |

*Obliczenia przedstawiono w tabeli nr 1*

W oparciu o wyżej przedstawione obliczenia oraz występujące spadki na trasie projektowanych kanałów dobrano średnice przewodów grawitacyjnych sieci rozdzielczej oraz rurociągów tłocznych.

**BUDOWA SIECI KANALIZACYJNEJ NA TERENIE SOŁECTWA LIGOTA – CENTRUM**  
**- PROJEKT WYKONAWCZY -**

*Tabela nr 1. Obliczenia ilości ścieków na podstawie szacowanego zużycia wody*

Lp	Zlewnia	Aktualna liczba podłączanych nieruchomości	Szacowana liczba mieszkańców	Liczba mieszk. perspek	Ilość ścieków				Infiltracja		Łącznie	
					Q <sub>śr d</sub>	Q <sub>max d</sub> = Q <sub>śr</sub> d*N <sub>d</sub>	Q <sub>max h</sub> = Q <sub>max d</sub> *N <sub>h</sub> /24		% Q <sub>śr d</sub>		Q <sub>max h</sub>	
		[szt]	[os]	[os]	[m³/d]	[m³/d]	[m³/h]	[l/s]	[m³/d]	[l/s]	[l/s]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Pompownia P2 ul. Bielska	67	268	335	33,5	50,25	5,23	1,45	6,70	0,078	1,53	
		ul. Bielska 26				0,3	0,41	0,04	0,01	0,06	0,001	0,01
		ul. Bielska 26a				1,2	1,77	0,18	0,05	0,24	0,003	0,05
		ul. Dworska 2				2,0	2,99	0,31	0,09	0,40	0,005	0,09
ZLEWNIA WŁASNA P2											1,69	
2	Pompownia P3 ul. Wapienicka	39	156	195	19,5	29,25	3,05	0,85	3,90	0,045	0,89	
		ul. Bielska 5				0,2	0,28	0,03	0,01	0,04	0,000	0,01
		ul. Bielska 17				1,9	2,78	0,29	0,08	0,37	0,004	0,08
		ul. Wapienicka 36				1,3	1,94	0,20	0,06	0,26	0,003	0,06
ZLEWNIA WŁASNA P3											1,04	
ZLEWNIA P2+P3											2,73	
3	Pompownia P1 ul. Rolników	53	212	265	26,5	39,75	4,14	1,15	5,30	0,061	1,21	
		ul. Rolników 1				0,3	0,38	0,04	0,01	0,05	0,001	0,01
ZLEWNIA WŁASNA P1											1,22	
ZLEWNIA P1+P2+P3											3,96	

Przyjęte średnice kanałów głównych Dn300 i 200, posiadają rezerwę przekroju w stosunku do przewidywanych potrzeb i zapewnią niezbędny przepływ, nawet przy spadku wynoszącym  $i_{\min} = 0,3-0,5 \%$ .

### **3. PODSTAWOWE DANE PROJEKTOWANEJ KANALIZACJI**

#### **3.1 Trasa sieci kanalizacyjnej**

Trasę sieci kanalizacyjnej zaprojektowano w taki sposób, aby w miarę możliwości umożliwić podłączenie do kanalizacji wszystkich chętnych w zakresie opracowania. Projektowana kanalizacja, zgodnie z wytycznymi Inwestora, włączona zostanie do istniejącej kanalizacji sanitarnej w rejonie skrzyżowania ulic Czechowickiej i Zabrzskiej, przy istniejącej pompowni ścieków.

W obszarze objętym opracowaniem można wydzielić kilka zlewni:

**ZLEWNIA I (kanał A)** – swym obszarem obejmuje ulicę Rolników od skrzyżowania z ulicą Łabędzią do okolic ronda przy sklepie „Biedronka”, ulice: Wypoczynkową, Długą, Łabędzią i Leszczynową oraz budynek przy ul. Bronowskiej 1. Ścieki z budynków będą grawitacyjnie odprowadzane do pompowni **P1**, usytuowanej w północnej części zlewni, na działce gminnej nr 5260/8, przy skrzyżowaniu ulic Rolników i Łabędziej. Z pompowni **P1** ścieki będą transportowane rurociągiem tłocznym do studni rozprężnej **Sr1** zlokalizowanej w pobliżu skrzyżowania ulic Czechowickiej i Zabrzskiej, a następnie odcinkiem kanału grawitacyjnego do miejsca włączenia tj. istniejącej studzienki przy pompowni. Do kanału **A** zostaną włączone ścieki z innych zlewni przez rurociąg tłoczny z pompowni **P3** włączony do studni **Sr2**.

**ZLEWNIA II (kanał B, C, D, E)** – swym obszarem obejmuje centralną część zakresu opracowania tj. ulice: Wapienicką, Bielską i Olejaka. Ścieki z budynków będą grawitacyjnie odprowadzane do pompowni **P3**, usytuowanej w zachodniej części zlewni, przy ul. Wapienickiej, w pobliżu budynku nr 36 (budynek straży pożarnej). Z pompowni **P3** ścieki będą transportowane do studni rozprężnej **Sr2** usytuowanej w ulicy Rolników.

**ZLEWNIA III (kanały F i G)** – swym obszarem obejmuje południową część opracowania ulice: Bielską, Dworską, Wapienicką, Śródrzeczną, Nadrzeczną, Woleńską i Wolną. Ścieki z budynków będą grawitacyjnie odprowadzane do pompowni **P2**, usytuowanej na działce nr 36/16 przy ul. Bielskiej, w pobliżu budynku nr 28. Z pompowni **P2** ścieki będą transportowane do studni rozprężnej **Sr3** usytuowanej w poboczu ulicy Wapienickiej.

Ogólnie trasę sieci kanalizacyjnej dostosowano do istniejącej i planowanej zabudowy, w sposób umożliwiający w miarę możliwości podłączenie do projektowanej kanalizacji wszystkich zainteresowanych. Trasa kanałów sieci rozdzielczej przebiega w drogach powiatowych, gminnych jak i po terenach prywatnych, za zgodą właścicieli. Przebieg trasy projektowanej kanalizacji, przedstawiony na planach zagospodarowania terenu, został uzgodniony z administratorami dróg lokalnych (Urząd Gminy Czechowice-Dziedzice), powiatowych (ZDP Bielsko Biała) jak również z prywatnymi właścicielami terenu.

**UWAGA:**

**Z uwagi na planowaną przebudowę ulicy Długiej i Wapienickiej, będących w administracji ZDP Bielsko Biała, projektowaną kanalizację w tych drogach należy wykonać przed ich przebudową.**

Projektuje się układanie rurociągów grawitacyjnych jak i tłocznych w wykopie otwartym lub metodami bez wykopowymi (szczególnie w miejscach przekroczeń cieków i przejść poprzecznych pod drogami powiatowymi lub na odcinkach gdzie zalega grunt nie stanowiący dobrego podłoża pod budowę kanalizacji). Projekt przewiduje wzmocnienie gruntu pod budowę kanalizacji (pkt. 15.5). Dobór średnic przewodów kanalizacyjnych (grawitacyjnych i ciśnieniowych) uwzględnia potrzeby wynikające z aktualnych oraz perspektywicznych ilości ścieków odprowadzanych z przedmiotowego terenu.

### **3.2 Kanały grawitacyjne**

Zgodnie z warunkami technicznymi grawitacyjną sieć kanalizacyjną zaprojektowano z rur:

- kanalizacyjnych kielichowych PVC Dz 160 ÷ 315 [mm] litych, klasy S (SDR 34, SN 8 kN/m<sup>2</sup>) z wydłużonym kielichem.
- rur kamionkowych, glazurowanych wg normy PN-EN 295 o średnicach nominalnych Dn150 – Dn300. Rury te projektuje się wyłącznie na odcinkach wykonywanych w technologii przewiertu. Rury kamionkowe muszą posiadać Aprobata Techniczną Instytutu Dróg i Mostów do stosowania w ciągach komunikacyjnych.

Głębokość ułożenia sieci kanalizacyjnej została dostosowana do istniejącego ukształtowania terenu zachowując warunek minimalnego przykrycia przewodu z uwagi na przemarzanie oraz w nawiązaniu do istniejącego uzbrojenia nad i podziemnego, a także dla umożliwienia podłączenia budynków występujących w zakresie opracowania.

Głębokość ułożenia projektowanych kanałów zmienia się w zależności od ukształtowania i uzbrojenia terenu i wynosi od 1,40 [m ppt]. do 4,50 [m ppt].

Spadki przewodów grawitacyjnych są nie mniejsze niż 0,3 % dla Dn300, 0,5 % dla Dn200 oraz 1,5% dla sięgaczy Dn150. W poniższej tabeli podano długość projektowanej sieci kanalizacyjnej w rozbiu na kanały i poszczególne średnice.

**Długość projektowanej sieci kanalizacji grawitacyjnej z rur:**

	Dz315 PVC	Dz200 PVC	Dz160 PVC*	Dn300 kam	Dn200 kam	Dn150 kam
Kanał A	572,5	1529,5	353,0	91,5	152,5	80,0
Kanał B	-	322,5	32,0	-	323,5	36,0
Kanał C	-	115,5	19,5	-	33,5	-
Kanał D	-	277,0	60,0	-	142,0	5,5
Kanał E	-	303,0	35,0	-	81,5	-
Kanał F	-	615,5	138,0	-	276,0	50,0
Kanał G	-	1806,5	273,5	-	254,5	-
SUMA	<b>572,5</b>	<b>4969,5</b>	<b>911,0</b>	<b>91,5</b>	<b>1263,5</b>	<b>175,5</b>
<b>SUMA CAŁKOWITA</b>	<b>7 983,5</b>					

**\*długość podana do pierwszej studzienki na podłączanej działce.**

### 3.3 Przyłącza kanalizacyjne

Projekt nie obejmuje przyłączy do ściany budynków, lecz tylko sieć kanalizacyjną wraz z sięgaczami zakończonymi na terenie podłączanej posesji. Jednak w celu ustalenia prawidłowego posadowienia kanałów i lokalizacji odcinków do pierwszej studzienki na podłączanej działce dokonano uzgodnień z właścicielami budynków uwzględniając równocześnie istniejące uzbrojenie na poszczególnych posesjach.

Dla budynków istniejących i aktualnie powstających przyjęto jednolity sposób przygotowania możliwości podłączenia, tj. wykonanie sięgacza od kanału zbiorczego na teren podłączanej posesji z rur PVC Dz160 lub Dz200 klasy SN8, litych. Sięgacz zostanie zakończony studzienką tworzywową Dn425 [mm] lub w przypadkach gdzie nie udało się uzyskać zgody właściciela na wejście w teren działki sięgacz został zakończony zaślepką na granicy działki.

Ilość budynków przewidzianych do podłączenia w ramach całego zadania – **146 szt.**

Ilość sięgaczy zaprojektowanych do granicy działki – **14 szt.**

#### Uwaga:

1. włączenie przyłączy do kanalizacji komunalnej **nie może odbywać się** poprzez istniejące zbiorniki na nieczystości – szamba należy odciąć (ominąć) lub zlikwidować (np. zasypać).
2. przepięcia istniejących przyłączy mogą nastąpić po sprawdzeniu ich stanu technicznego.

#### **UWAGA:**

**Odcinki przyłączy od pierwszej studzienki na podłączanej działce do ściany budynku zostały ujęte w odrębnym opracowaniu.**

### 3.4 Rurociągi tłoczne

Przewody tłoczne dla pompowni zaprojektowano z rur PE100 (SDR11) wielowarstwowe do kanalizacji ciśnieniowej, przystosowane do układania technologią bez wykopową o średnicach Dz110 ÷ Dz90 [mm]

#### **Długość projektowanych rurociągów tłocznych:**

	Dz110 PE	Dz90 PE
Rurociąg z pompowni P1	1238,0	
Rurociąg z pompowni P2		382,5
Rurociąg z pompowni P3		121,5
<b>SUMA</b>	<b>1238,0</b>	<b>504,0</b>

Głębokość ułożenia rurociągów ciśnieniowych została dostosowana do istniejącego ukształtowania terenu zachowując warunek minimalnego przykrycia przewodu z uwagi na przemarzanie oraz w nawiązaniu do istniejącego uzbrojenia nad i podziemnego.

Średnie zagłębienie wynosi ok. 2,00 m ppt. Spadki dostosowano do konfiguracji terenu.

Na załamaniach trasy rurociągów, przy kątach zbliżonych do 90°, należy stosować kolana 2 x 45° i zabudować betonowe bloczki oporowe.



### 3.5 Pompownie ścieków

Ze względu na ukształtowanie teren na obszarze objętym opracowaniem oraz wskazane w warunkach technicznych miejsce włączenia ścieków do istniejącego systemu kanalizacji zaprojektowano kanalizację sanitarną w systemie grawitacyjno-ciśnieniowym. W tym celu zaprojektowane zostały trzy sieciowe pompownie ścieków: P1(PSL8), P2(PSL10) i P3(PSL9).

Projektowane, sieciowe, pompownie ścieków będą to szczelne, podziemne zbiorniki Dn 1,5 [m], wykonane z polimerobetonu, o grubości ścianki 60[mm] wyniesione ponad teren ok 0,5 [m]. Projektuje się zabudowę w każdej pompowni dwóch pomp zatapialnych z wolnym przelotem min. 75 [mm] pracujących naprzemiennie, z których jedna stanowi 100% rezerwy. Pompownie muszą być wyposażone w system samooczyszczania dna (prerotacji ścieków) oraz samoczynne usuwanie kożucha. Pompownie muszą być wyposażone w sondę radarową do pomiaru głębokości oraz pływak (4 szt. – suchobieg, poziom minimalny, poziom maksymalny i zalanie). Otwory wlotowe w pompowni zostaną wyposażone we włazy typu lekkiego w wykonaniu ze stali nierdzewnej.

Do wszystkich pompowni zostanie wykonany zjazd z drogi o szerokości 3,5[m], wybrukowany kostką betonową. Teren pompowni zostanie ogrodzony a wewnątrz ogrodzenia zamontowane zostaną lampy oświetleniowe. W linii ogrodzenia zostanie zamontowana brama uchylna, dwudzielna szerokości min. 4,0 [m]. Należy zastosować unifikację zamków tzn. jednym kluczem będzie otwierana brama wjazdowa, komora pomiarowa i pompownia. Wszystkie pompownie będą wyposażone w żurawik ocynkowany o udźwigu odpowiednim do zamontowanych w pompowni pomp. Do pompowni zostaną wykonane przyłącza energetyczne w celu zasilania pomp.

W wypadku przerwy lub awarii zasilania energetycznego pompowni ścieków z sieci zewnętrznej, projekt przewiduje czasową retencję ścieków w zbiorniku pompowni do momentu przywrócenia zasilania za pomocą agregatu prądotwórczego dowożonego na miejsce przez eksploatatora sieci. Informacja o awarii lub braku zasilania pomp zostanie niezwłocznie przesłana do eksploatatora sygnałem za pośrednictwem sieci GSM.

Przy pompowni P1(PSL8) zostanie dodatkowo wykonana komora pomiarowa, w postaci podziemnego, owalnego zbiornika polimerobetonowego, o wymiarach wew. w rzucie ok 1,2x2,5 [m], w której zostanie zabudowana armatura kontrolno-pomiarowa.

Podstawowe wymiary zbiornika komory pomiarowej, płyty dennej i pokrywy:

- |                                  |                   |
|----------------------------------|-------------------|
| - Średnica wewnętrzna:           | DN = 1200/2500 mm |
| - Średnica zewnętrzna:           | da = 1420/2600 mm |
| - Grubość ściany na łuku:        | s = 50 mm         |
| - Grubość ściany prostej         | s1=110 mm         |
| - Wysokość wewnętrzna zbiornika: | h = 2800 mm       |
| - Grubość dna:                   | sd = 150 mm       |
| - Grubość pokrywy:               | sg = 200 mm       |

Przy pompowni P3(PSL9) zostanie zabudowana komora zasuw polimerobetonowa Dn 1,2 [m] w której zostaną zabudowane zawory zwrotne i zasuwy odcinające.

Podstawowe wymiary zbiornika komory zasuw, płyty dennej i pokrywy:

- |                        |              |
|------------------------|--------------|
| - Średnica wewnętrzna: | DN = 1200 mm |
| - Średnica zewnętrzna: | da = 1300 mm |
| - Grubość ściany:      | s = 50 mm    |

- Wysokość wewnętrzna zbiornika:  $h = 3220 \text{ mm}$
- Grubość dna:  $s_d = 120 \text{ mm}$
- Grubość pokrywy:  $s_g = 200 \text{ mm}$

Armatura odcinająca i zwrotna dla pompowni P2(PSL10) zostanie zabudowana wew. pompowni. W celu umożliwienia obsługi zaworów zwrotnych i zasuw w pompowni P2(PSL10) oraz ze względów bezpieczeństwa we wszystkich pompowniach przewiduje się zabudowę pomostu obsługowego (np. krata Wema). Krata będzie oparta na kątownikach stalowych zakotwionych na kotwach chemicznych w ścianach pompowni. Część centralna kraty musi być możliwa do demontażu w celu wyciągnięcia pomp.

Orurowanie pompowni oraz komór pomiarowej i zasuw zostanie projektuje się ze stali kwasoodpornej, natomiast rurociąg tłoczny pompowni zostanie wykonany PE.

Szczegóły rozwiązań i wyposażenie pompowni oraz komór przedstawiono w części rysunkowej projektu.

### **3.5.1 Podstawowe parametry projektowanych pompowni**

Pompownia P1(PSL8) usytuowana jest na działce gminnej nr 5260/8 przy ul. Rolników. Z pompowni P1 ścieki będą transportowane rurociągiem tłocznym Dz110 PE.

Przewidywana ilość ścieków  $Q_{h \max} = 3,96 \text{ l/s}$

Dla przewidywanego napływu do pompowni, długości i średnicy rurociągu tłoczego oraz geometrycznej wysokości podnoszenia dobrano pompy o mocy 3,0 [kW] o wydajności  $Q=5,9 \text{ [l/s]}$  przy wysokości podnoszenia  $H = 16,0 \text{ [m]}$

Podstawowe wymiary zbiornika pompowni, płyty dennej i pokrywy:

- Średnica wewnętrzna:  $DN = 1500 \text{ mm}$
- Średnica zewnętrzna:  $da = 1620 \text{ mm}$
- Grubość ściany:  $s = 60 \text{ mm}$
- Wysokość wewnętrzna zbiornika:  $h = 4780 \text{ mm}$
- Grubość dna:  $s_d = 120 \text{ mm}$
- Grubość pokrywy:  $s_g = 120 \text{ mm}$

Pompownia P2(PSL10) usytuowana jest na działce prywatnej nr 36/16 przy ul. Bielskiej w pobliżu budynku nr 28. Z pompowni ścieki będą transportowane rurociągiem tłocznym Dz90 PE.

Przewidywana ilość ścieków  $Q_{h \max} = 1,69 \text{ l/s}$

Dla przewidywanego napływu do pompowni, długości i średnicy rurociągu tłoczego oraz geometrycznej wysokości podnoszenia dobrano pompy o mocy 3,0 [kW] o wydajności  $Q=4,4 \text{ [l/s]}$  przy wysokości podnoszenia  $H = 13,0 \text{ [m]}$

Podstawowe wymiary zbiornika pompowni, płyty dennej i pokrywy:

- Średnica wewnętrzna:  $DN = 1500 \text{ mm}$
- Średnica zewnętrzna:  $da = 1620 \text{ mm}$
- Grubość ściany:  $s = 60 \text{ mm}$
- Wysokość wewnętrzna zbiornika:  $h = 4830 \text{ mm}$
- Grubość dna:  $s_d = 120 \text{ mm}$

- Grubość pokrywy:  $sg = 120 \text{ mm}$

Pompownia P3(PSL9) usytuowana jest na działce gminnej nr 27/19 przy ul. Wapienickiej w pobliżu budynku nr 36. Z pompowni ścieki będą transportowane rurociągiem tłocznym Dz90 PE.

Przewidywana ilość ścieków  $Q_{h \text{ max}} = 2,73 \text{ l/s}$

Dla przewidywanego napływu do pompowni, długości i średnicy rurociągu tłocznego oraz geometrycznej wysokości podnoszenia dobrano pompy o mocy 1,5 [kW] o wydajności  $Q=4,0 \text{ [l/s]}$  przy wysokości podnoszenia  $H = 7,5 \text{ [m]}$

Podstawowe wymiary zbiornika pompowni, płyty dennej i pokrywy:

- Średnica wewnętrzna:	$DN = 1500 \text{ mm}$
- Średnica zewnętrzna:	$da = 1620 \text{ mm}$
- Grubość ściany:	$s = 60 \text{ mm}$
- Wysokość wewnętrzna zbiornika:	$h = 4880 \text{ mm}$
- Grubość dna:	$sd = 120 \text{ mm}$
- Grubość pokrywy:	$sg = 120 \text{ mm}$

#### **UWAGA:**

**Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe dla wszystkich pompowni oraz komór zawarto w części konstrukcyjnej.**

Wentylację pompowni zapewniają zainstalowane dwa kominki wentylacyjne. Jeden z nich spełnia rolę wentylacji grawitacyjnej nawiewnej (rura PVC Dz110 mm), natomiast drugi kominiek pełni rolę wentylacji wywiewnej z biofiltrem, który ma za zadanie neutralizować odory wydostające się na zewnątrz pompowni. Skuteczność biofiltra powinna zawierać się w przedziale od 95 do 98%.

#### **3.5.2 Szafa sterownicza pompowni**

Projektowane pompownie dostarczana są przez producenta wraz z szafą sterowniczą, z której zasilane i sterowane są pompy. Dokumentacja sterowania pomp i teletransmisji danych jest integralną częścią dostawy pompowni. W pompowniach projektuje się instalację dwóch pomp. Do pracy przewidziana jest jedna pompa, druga stanowi rezerwę. Pompy sterowane są w funkcji poziomu ścieków w komorze mierzoną sondą radarową lub wyłącznikami pływakowymi. Panel sterowniczy pompowni winien spełniać wytyczne użytkownika, być wyposażony w system teletransmisji danych o stanie pompowni do dysponenta pompowni. Przewidzieć komunikację pompowni z stacją operatorską systemu nadzoru w dyspozytorni oczyszczalni z wykorzystaniem transmisji GSM/GPRS.

W pompowni ścieków projektuje się szafę sterowniczą tworzywa sztucznego o wys. min 1m, o klasie szczelności min IP66, z drzwiami wewnętrznymi, na których należy umieścić wszystkie przełączniki, przyciski, lampki sygnalizacyjne oraz panel operatorski. Przewidzieć możliwość zamknięcia drzwi zewnętrznych na zamek patentowy. Szafę ustawić na fundamencie betonowym obok pompowni. Szafa sterownicza powinna posiadać następującą aparaturę:

- wyłącznik zasilania 3 x 400 V
- przełącznik sieć-0-agregat z sygnalizacją stanu położenia

- zabezpieczenie zwarciorowe i przeciążeniowe silników pomp ;
- styczniki pomp
- przekładniki prądowe z przetwornikiem 4...20mA
- rozruch bezpośredni pomp
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe klasy "B+C"
- kontrola symetrii zasilania i zaniku faz;
- mikroprocesorowy sterownik swobodnie programowalny o budowie modułowej
- wyświetlacz graficzny monochromatyczny LCD 73x42mm
- moduł telemetryczny MT151
- zasilacz buforowy 24V DC z akumulatorami 2x7Ah;
- samoczynne sterowanie pracą pomp z wykorzystaniem sondy hydrostatycznej;
- awaryjny układ sterowania w oparciu o sygnalizatory poziomu;
- przełącznik rodzaju sterowania automatyczny – ręczny (R-0-A )
- informacje o stanie pomp i pompowni wyświetlane na wyświetlaczu sterownika
- gniazdo serwisowe 230V/10A;
- gniazdo 3f 400V 16A
- gniazdo 24v DC
- grzałka 50W z termostatem
- oświetlenie szafy
- transformator 230/24V
- przekładniki interfejsowe 24VDC/AC i 230VDC
- licznik godzin pracy – funkcja realizowana przez sterownik;
- licznik liczby załączeń – funkcja realizowana przez sterownik;
- sygnalizator optyczno dźwiękowy awarii; ( z opcją wyłączania dźwięku)
- sonda hydrostatyczna do pomiaru ciągłego poziomu ścieków;
- pływakowe sygnalizatory poziomu ( 4szt.- suchobieg, poz. min., poz. max., zalanie)
- armatura z linką obciążnikiem do powieszenia sygnalizatorów i sondy;
- mikroprzełączniki do szaf (czujnik kontaktronowy) oraz klap/ włazów czujnik magnetyczny);
- wyłącznik zmierzchowy
- oznaczniki obwodów sekcji automatyki w szafie umożliwiające łatwą diagnostykę awarii i wymianę aparatów.

Dostarczoną szafę sterowniczą zainstalować obok komory pompowni w miejscu wskazanym na planie sytuacyjnym oraz podłączyć do niego urządzenia wg DTR pompowni.

W panelu sterowniczym uziemić przewód ochronny PE , rezystancja uziemienia powinna być jak najmniejsza  $R_a < 10\Omega$

### **3.5.3 Sterowanie pompowniami**

Układ sterowania dwoma pompami jest realizowany poprzez układ automatyki. Automatyka jest odpowiedzialna za utrzymanie stałego poziomu w komorze przepompowni, oraz postępowanie w sytuacjach zakłóceń i alarmowych zgodnie z zainstalowanymi możliwościami łączeniowymi. Cały układ realizuje algorytm wyłączenia i załączenia pomp zachowując zasady:

Szafa sterownicza powinna posiadać następującą funkcjonalność:

- Pomiar napełnienia komory ściekami zrealizować za pomocą sondy radarowej oraz pływakowych sygnalizatorów poziomu ścieków w zbiorniku—4szt. / suchobieg,

- poziom minimalny, poziom maksymalny, zalenie/.
- sterowanie pracą za pomocą kompletnego zestawu mikroprocesorowego składającego się ze sterownika przemysłowego swobodnie programowalnego o budowie modułowej oraz monochromatycznego graficznego wyświetlacza LCD73x42mm z możliwością przesyłania danych w systemie GPRS poprzez sterownik komunikacyjny,
  - prezentacja stanu pompowni w intuicyjny sposób na panelu operatorskim monochromatycznym,
  - sterownik i panel jednego markowego producenta,
  - komunikacja RS232, RS485 lub Ethernet,
  - protokół komunikacyjny ModBUS RTU lub DF1,
  - zabezpieczenie pomp przed pracą na „sucho”, przed przeciążeniem i przeciwzwarciowo,
  - układ sterowania przystosowany do wspól pracy z zabezpieczeniem silników pomp (kontrola temperatury i przecieku),
  - zabezpieczenie automatyki szafy sterowniczej: przed przepięciami (ogranicznik przepięć kl. C, ochronnik toru analogowego sondy poziomu, przekaźniki interfejsowe) oraz niezależne zabezpieczenie różnicowo-prądowe torów zasilania pomp i układów sterowniczych /zasilających szafy,
  - pomiar poziomu sondą radarową z możliwością zaprogramowania progów pracy pompowni oraz poziomu alarmowego ścieków w zbiorniku,
  - dodatkowe zabezpieczenie na wypadek awarii sondy radarowej, zasilacza 24VDC lub sterownika PLC za pomocą sygnalizatorów poziomu (w przypadku awarii sterowanie przejmuje układ sprzętowy, załączenie następuje od czujnika spiętrzenia, wyłączenie od czujnika suchobiegu ),
  - układ pozwalający w trybie ręcznym na całkowite odpompowanie ścieków ze zbiornika,
  - układ pozwalając na zdalne załączanie pomp oraz konfigurowanie pracy obiektu z poziomu dyspozytora,
  - układ samoczynnego odpompowania ścieków trybie automatycznym po postoju pompowni ponad 24godziny,
  - kontrola napięcia zasilania przekaźnikiem kontroli zaniku faz,
  - pomiar prądu niezależnie dla każdej z pomp z odczytem na panelu operatorskim i zdalnym przekazem do systemu nadrzędnego,
  - monitoring wartości prądu pomp z informacją o stanach awaryjnych na panelu operatorskim i zdalnie do systemu nadrzędnego,
  - możliwość wykonywania rozkazów zdalnych: start/stop pompowni, skasuj alarm włamania, skasuj alarm zbiorczy, zdalne uzbrojenie/rozbrojenie instalacji alarmowej, opcjonalnie na życzenie Użytkownika należy w zamówieniu określić inne rozkazy,
  - funkcja ochrony antywłamaniowej poprzez monitoring otwarcia wjazdu i szafy sterowniczej z zaprogramowaną funkcją centrali alarmowej w sterowniku (możliwość blokowania sygnału dźwiękowego zdalnie lub lokalnie),
  - system antywłamaniowy uzbrajany/rozbrajany lokalnie z panelu operatorskiego lub zdalnie z systemu nadrzędnego,
  - możliwość pracy pompowni w trybie automatycznym (bezobsługowym) lub ręcznym pod kontrolą obsługi,

- naprzemienna praca pomp z funkcją zmiany pompy po przekroczeniu dopuszczalnego czasu pracy lub w przypadku awarii,
- ustawialna blokada logiczna jednoczesnej pracy obu pomp,
- możliwość zablokowania pracy pompy z poziomu panelu operatorskiego lub zdalnie (tzw. odstawienie remontowe) pompy,
- licznik godzin pracy każdej pompy realizowany przez sterownik,
- licznik włączeń każdej z pomp realizowany przez sterownik,
- licznik czasu do przeglądu każdej pompy realizowany przez sterownik,
- pomiar czasu ostatniego cyklu pracy pompy realizowany przez sterownik,
- historia alarmów i zdarzeń dostępna z poziomu panelu operatorskiego,
- zegar czasu rzeczywistego w sterowniku PLC z możliwością zmian czasu letni/zimowy,
- wewnętrzny rejestrator stanów pracy pompowni z możliwością odczytu lokalnego lub zdalnego,
- autoryzacja dostępu do nastaw na poziomie: „operator”(tylko odczyt) i „serwis”(odczyt i zmiany nastaw pompowni) z panelu operatorskiego.

Uwaga:

Należy rozszerzyć istniejący system sterowania i wizualizacji przepompowni ścieków. Zamawiający nie dopuszcza wykonania nowego, niezależnego systemu sterowania i monitoringu.

### **3.6 Studzienki kanalizacyjne**

Na sieci kanalizacyjnej zaprojektowano studzienki kanalizacyjne rewizyjne - przelotowe, załomowe, kaskadowe, połączeniowe oraz studzienki na przewodach tłocznych. Zgodnie z warunkami technicznymi przyjęto zastosowanie szczelnych studzienek:

- betonowych  $\phi 1200$  i  $\phi 1000$  mm z elementów prefabrykowanych, łączonych za pomocą uszczeltek gumowych stożkowych z fabrycznie wykonanymi kinetami i przejściami szczelnymi dla rur kanalizacyjnych oraz żeliwnymi stopniami złazowymi .

- z tworzyw sztucznych z rurą wznoszącą karbowaną:

niewłazowe  $\phi 600$  i  $\phi 425$  mm (rewizyjne, na przyłączach)

Dobór rodzaju studzienki uzależniono od planowanej lokalizacji:

- studzienki betonowe o średnicy  $\phi 1000$ [mm] zabudowane będą na kanałach głównych projektowanych w pasie drogowym dróg powiatowych, przy głębokości powyżej 3,0 [m], w wybranych przypadkach przy zmianie kierunku lub spadku oraz w miejscach włączeń kanałów bocznych.
- studzienki betonowe o średnicy  $\phi 1200$ [mm] zabudowane będą jako studnie odwadniające i odpowietrzające na rurociągach tłocznych
- pozostałe studzienki na kanałach głównych przyjęto  $\phi 600$
- studzienki  $\phi 425$  projektuje się wyłącznie na odcinkach przyłączy

Rozstaw studzienek na odcinkach prostych trasy kanałów grawitacyjnych, przyjęto co 50,0 ÷ 70,0 m. Mniejsze odległości pomiędzy studzienkami występują w miejscach zmiany kierunku kanału, zmiany spadku przewodu oraz w miejscach połączenia kanałów.

W projekcie uwzględniono zabudowę studni na rurociągach tłocznych. Będą to studzienki odwadniające i odpowietrzające oraz studnie rozprężne - na końcu układu ciśnieniowego.

Prefabrykaty wykonane będą z betonu o klasie wytrzymałości minimum B-45, nasiąkliwości maksimum 4 %, mrozoodporne.

Elementy konstrukcyjne i wyposażenie podstawowe studzienek na przewodach tłocznych przewidziano analogicznie jak w studzienkach kanalizacyjnych. Prefabrykowane części denne dla tych studzienek należy zamawiać indywidualnie dla konkretnych przypadków.

Szczegóły rozwiązań przedstawiono na załączonych rysunkach.

Wszystkie studzienki przykryte będą włazami żeliwnymi typu dostosowanego do miejsca lokalizacji studni. Na studzienkach zlokalizowanych w drogach należy zastosować włazy żeliwne o średnicy 600[mm] klasy D-400 z zatrzaskiem i na zawiasie, na podjazdach do posesji włazy klasy C-250 kN, a w terenach zielonych klasy B-125 kN. Włazy należy oznakować stosując logo Inwestora.

Studzienki kanalizacyjne zlokalizowane w pasie drogowym wykonać z pierścieniem odcciążającym, a rzędne włazów studzienek dostosować do niwelety drogi.

Połączenia poszczególnych elementów studzienek należy wykonać zgodnie z zaleceniem ich producenta z zastosowaniem właściwych uszczelnień. Przy włączeniu przewodów powyżej kinety studzienki należy zastosować złączkę „in situ”.

Szczegóły zaprojektowanych studzienek przedstawiono na załączonych rysunkach.

#### **4. SKRZYŻOWANIA Z DROGAMI I ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM**

Na trasie projektowanej sieci kanalizacyjnej występuje następujące uzbrojenie:

- lokalne wodociągi, czasami o nie zinwentaryzowanym przebiegu
- kanalizacja deszczowa o średnicy od Dn200 – Dn800
- sieci gazowej (nisko i średnioprężnej),
- sieć energetyczna i telekomunikacyjna napowietrzna
- kable energetyczne eNN i telekomunikacyjne
- lokalne kanały odwadniające posesje i drenaż

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać odkrywki w rejonie prowadzenia prac w celu ustalenia szczegółowej lokalizacji elementów uzbrojenia.

Istniejące rurociągi wody, w miejscu skrzyżowania z kanałem należy podwiesić na czas robót, zgodnie z rysunkiem załączonym w projekcie. W przypadku kolizji wysokościowej należy, w porozumieniu z projektantem skorygować posadowienie kanału lub przełożyć wodociąg.

Przy zbliżeniu rurociągów do słupów energetycznych i telekomunikacyjnych należy zachować odległość  $1,5 \div 2,0$  m od podstawy słupa. Przy zbliżeniu projektowanej kanalizacji do słupa należy zabezpieczyć słupy na czas budowy, np. przez podparcie balami drewnianymi.

Podczas prowadzenia prac pod i w pobliżu linii energetycznych i telekomunikacyjnych napowietrznych zabrania się używania sprzętu o wysokim zasięgu. Roboty wykonywać zgodnie z normą PN-E-05 100-1 i PN 75/E-05 100.

Miejsca skrzyżowania sieci gazowej n/pr i śr/pr z projektowaną siecią, w przypadku gdy odległość pionowa jest  $\leq 1,5$  m, należy zabezpieczyć poprzez założenie na projektowanym przewodzie rur ochronnych odpowiedniej średnicy o długości 3,0 m, zgodnie załączonym rysunkiem. Lokalizację rur ochronnych w miejscach skrzyżowania kanalizacji z gazociągiem naniesiono na planach zagospodarowania terenu.

Skrzyżowania i zbliżenia z kablami energetycznymi i telekomunikacyjnymi należy wykonać przy zachowaniu obowiązujących przepisów i norm; w miejscu skrzyżowania projektowanych przewodów z kablami kable zabezpieczyć rurą ochronną dwudzielną  $\phi$  110 mm.

Na trasie projektowanej sieci może występować sieć drenarska. W przypadku uszkodzenia ciągów drenarskich należy je ponownie połączyć poprzez uzupełnienie uszkodzonych drenów. Rurki drenarskie należy ułożyć na podkładach drewnianych.

Wszelkie prace w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu należy prowadzić ręcznie pod nadzorem użytkownika tego uzbrojenia, ze szczególnym zwróceniem uwagi na obowiązujące przepisy BHP. Przed rozpoczęciem budowy należy uzyskać od użytkowników informacje o ewentualnych nowych lub nie zinwentaryzowanych sieciach podziemnych.

#### ***4.1 Skrzyżowanie z ciekami***

Projektowana kanalizacja krzyżuje się z następującymi ciekami przepływającymi przez teren inwestycji:

- ciek Starze Rzeczysko w administracji ŚZMiUW w Katowicach.
- ciek Młynówka w administracji Spółki Wodnej dla Eksploatacji i Konserwacji Młynówki Międzyrzecko-Ligockiej

Przez teren objęty opracowaniem, z kierunku południowego na północny, przepływa ciek Stare Rzeczysko stanowiący lewobrzeżny dopływ rzeki Jasienica. Projektowana kanalizacja krzyżuje się dwukrotnie ze wspomnianym ciekami.

Ciek Młynówka stanowi lewobrzeżny dopływ cieku Stare Rzeczysko. Koryto cieku Młynówka przebiega wzdłuż ul. Rolników i dalej na południe wzdłuż ul. Wapienickiej. Projektowana kanalizacja krzyżuje się 9-cio krotnie ze wspomnianym ciekami.

Zakres zamierzonego korzystania z wód obejmuje przekroczenie cieków które, zgodnie z warunkami administratorów, wykonane będą metodą bezwykopową, bez naruszania dna i skarp cieków. Dodatkowo w miejscu przekroczeń cieku Stare Rzeczysko projektuje się ubezpieczenie koryta cieku. Na przekroczenia cieków został opracowany operat wodnoprawny, a Inwestor uzyskał decyzję o pozwoleniu wodnoprawnym.

##### ***4.1.1 Przekroczenie cieku rurociągiem grawitacyjnym***

Projektowany kanał grawitacyjny przekracza ciek Młynówka wielokrotnie. Wszystkie przekroczenia cieku, kanałem grawitacyjnym, będą wykonywane z zastosowaniem rur kamionkowych o średnicach Dn300, Dn200 i Dn150 [mm]. W projektowanej metodzie przecisku nie ma potrzeby stosowania rur ochronnych ponieważ rura przeciskowa, specjalnie wzmocniona, stanowi równocześnie rurę przewodową. Sposób wykonania przewiertu pozwala znacząco zmniejszyć wymiary komór roboczych a tym samym ograniczyć koszty inwestycji. Wykonanie przewiertu następuje z komory startowej, którą można wykonać jako wykop umocniony o wymiarach w świetle min 2,5 x 2,0 [m] (dla rur o długość 1,0 m). W miejscu lokalizacji komory startowej, po wykonaniu przejścia, zostanie zabudowana studzienka kanalizacyjna. Komora odbiorcza przewiertu może być wykonana jako wykop o wymiarach 1,5 x 1,0 m (dla rur o długość 1,0 m).

##### ***4.1.2 Przekroczenie cieku rurociągiem tłocznym***

Projektowany rurociąg tłoczny przekracza jednokrotnie ciek Starze Rzeczysko. Przejście pod



ciekiem wykonane będzie przewiertem sterowanym, z poziomu terenu, za pomocą rur PE, które są jednocześnie rurami przewiertowo-ochronnymi, bez konieczności zastosowania dodatkowych rur ochronnych czy komór i min. 2,0[m] pod dnem ciek. Przy tej metodzie niezbędne będzie jedynie wykonanie wykopu w celu połączenia bezwykopowo posadowionej rury z dalszymi odcinkami rurociągu układanego w wykopie otwartym tj. na początku i na końcu projektowanego przekroczenia, co nie jest równoznaczne z początkiem i końcem przewiertu. Długość przewiertów nie jest obligatoryjna – wykonawca dostosuje się do warunków istniejących oraz możliwości sprzętowych i na etapie realizacji może zdecydować o wykonaniu przewiertu na dłuższym odcinku.

Po wykonaniu przewiertu wykop w miejscu połączenia z rurą układaną w wykopie zostanie zasypany a teren doprowadzony do stanu istniejącego. Głębokość ułożenia rurociągu dostosowana jest do ukształtowania terenu oraz do istniejącego i projektowanego uzbrojenia podziemnego. Średnia głębokość posadowienia rurociągu wynosi ok. 1,80 m ppt, miejscowo dochodzi do ok. 5,5 m ppt. w rejonie przekroczenia ciek.

#### ***4.1.3 Umocnienie dna ciek***

W celu zabezpieczenia dna ciek należy wykonać umocnienie koryta ciek, poprzez zastosowanie narzutu kamiennego typu ciężkiego, kamieniami o średnicy min 30 cm. Narzut należy wykonać na odcinku 2,0 [m] w górę i w dół ciek licząc od osi projektowanego przewodu.

Narzut kamienny należy zabezpieczyć palisadą z kołków drewnianych o dł. 1,5 [m] i średnicy 10-12 [cm] na zakończeniu ubezpieczenia od górnej i dolnej wody oraz wzdłuż stopy skarp ciek (po obu stronach ciek).

#### ***4.2 Prowadzenie kanalizacji w drogach powiatowej***

Przez teren inwestycji przebiegają drogi powiatowe tj. ulica Bielska, Wapienicka, Rolników Zabrzeńska, Bronowska, Długa i Czechowicka będące w administracji Zarządu Dróg Powiatowych w Bielsku Białej. Projekt przewiduje prowadzenie kanalizacji w pasie drogowym dróg (ul. Rolników, Długa i Wapienicka) jak i przekroczenia poprzeczne dróg (ul. Bielska, Wapienicka, Zabrzeńska, Czechowicka i Bronowska).

#### **Uwaga:**

**Zgodnie z decyzją ZDP.6853.54.2017.RK11 z dnia 15.11.2017 r. projektowany kanał sanitarny w pasie drogowym ul. Długiej i Wapienickiej należy wykonać przed planowaną przebudową tych dróg**

Nawierzchnię dróg powiatowych na długości wykopów należy odtworzyć do wymagań kategorii ruchu KR3 zgodnie ze wskazaniem administratora. Podbudowę dróg należy odtworzyć na szerokości wykopu, natomiast warstwę wiążącą z zakładką 20 [cm] a warstwę ścieralną na całej szerokości drogi.

#### ***4.3 Przekroczenie poprzeczne dróg powiatowych***

Zgodnie z warunkami administratora przejścia poprzeczne, w przypadku gdy kolektor przebiega poza pasem drogowym, należy wykonać metodą przewiertu bez naruszenia istniejącej nawierzchni drogi. Dotyczy to przekroczeń kanałem grawitacyjnym ulic: Wapienickiej, Bielskiej i Bronowskiej oraz rurociągiem tłocznym ulic: Czechowickiej i

Zabrzeskiej.

#### Przewiert rurami kamionkowymi – wytyczne realizacji

Kanały grawitacyjne w miejscach skrzyżowań z drogami powiatowymi projektuje się ułożyć metodą przewiertu sterowanego rurami kamionkowymi przeciskowymi o wytrzymałości 80 kN/m. Dopuszcza się możliwość zastosowania alternatywnego rozwiązania, ułożenia kanalizacji metodą bez wykopową o parametrach równoważnych dla technologii zaproponowanej w projekcie.

W projektowanej metodzie przecisku nie ma potrzeby stosowania rur ochronnych ponieważ rura przeciskowa, specjalnie wzmocniona, stanowi równocześnie rurę przewodową. Sposób wykonania przewiertu pozwala znacząco zmniejszyć wymiary komór roboczych a tym samym ograniczyć koszty inwestycji. Wykonanie przewiertu następuje z komory startowej, którą można wykonać jako wykop umocniony o wymiarach w świetle min 2,5 x 2,0 [m] (dla rur o dług. 1,0 m). W miejscu lokalizacji komory startowej, po wykonaniu przejścia, zostanie zabudowana studzienka kanalizacyjna. Komora odbiorcza przewiertu może być wykonana jako wykop o wymiarach 1,5 x 1,0 m (dla rur o dług. 1,0 m).

Po wykonaniu przewiertów teren w miejscach usytuowania komór odtworzyć do stanu pierwotnego.

#### Przewiert rurociągiem tłocznym – wytyczne realizacji

Rurociągi tłoczne w miejscach skrzyżowań z drogami powiatowymi projektuje się ułożyć przewiertem sterowanym, z poziomu terenu, za pomocą rur PE, które są jednocześnie rurami przewiertowo-ochronnymi, bez konieczności zastosowania dodatkowych rur ochronnych czy komór. Przy tej metodzie niezbędne będzie jedynie wykonanie wykopu w celu połączenia bezwykopowo posadowionej rury z dalszymi odcinkami rurociągu układanego w wykopie otwartym tj. na początku i na końcu projektowanego przekroczenia, co nie jest równoznaczne z początkiem i końcem przewiertu. Długość przewiertów nie jest obligatoryjna – wykonawca dostosuje się do warunków istniejących oraz możliwości sprzętowych i na etapie realizacji może zdecydować o wykonaniu przewiertu na dłuższym odcinku.

### **4.4 Prowadzenie kanalizacji w drogach gminnych**

W związku z istniejącym zagospodarowaniem oraz z ustaleniami z właścicielami terenu sieć kanalizacyjną zaprojektowano częściowo w drogach gminnych. Prace związane z budową kanalizacji w większości przypadków prowadzone będą w wykopach otwartych w drogach gminnych tj. ulicach: Woleńskiej, Młynarskiej, Olejaka, Sródrzecznej, Zawodzie, Dworskiej, Wolnej, Nadrzecznej, Rolników, Łabędziej, Leszczynowej i Wypoczynkowej.

Zgodnie z warunkami administratora (Urząd Gminy Czechowice-Dziedzice), po wykonaniu robót kanalizacyjnych w drogach lokalnych w wykopie otwartym, należy odtworzyć nawierzchnię jezdni asfaltowych i tłuczniowych (zgodnie z ich parametrami technicznymi), a cały teren doprowadzić do stanu pierwotnego.

## **5. CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA**

### **5.1 Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe dla pompowni P1**

Poniżej przedstawiono obliczenia statyczno – wytrzymałościowe dla polimerobetonowego zbiornika pompowni P1

#### Założenia geometryczne.

- |                                  |              |
|----------------------------------|--------------|
| - Średnica wewnętrzna:           | DN = 1500 mm |
| - Średnica zewnętrzna:           | da = 1620 mm |
| - Grubość ściany:                | s = 60 mm    |
| - Wysokość wewnętrzna zbiornika: | h = 4780 mm  |
| - Grubość dna:                   | sd = 120 mm  |
| - Grubość pokrywy:               | sg = 120 mm  |

#### Założenia materiałowe:

- |   |                |
|---|----------------|
| - Wytrzymałość na ścislenie charakterystyczna:                          | fck = 80 MPa   |
| - Wytrzymałość na ścislenie obliczeniowa:                               | fcd = 24,7 MPa |
| - Wytrzymałość na rozciąganie charakterystyczna:                        | frk = 22 MPa   |
| - Wytrzymałość na rozciąganie obliczeniowa:                             | frd = 6,8 MPa  |
| - Materiałowy współczynnik bezpieczeństwa:                              | gm = 1,8       |
| - Materiałowy współczynnik bezpieczeństwa długotrwałej części obciążeń: | gmlt = 1,8     |
| - Moduł sztywności: E = 17 700 MPa                                      |                |
| - Gęstość objętościowa: g = 23,0 kN/m <sup>3</sup>                      |                |

#### Założenia obciążeniowe:

- obciążenie gruntem wg Karty Odwiertu – otwór 3 (nasyp niebudowlany, glina pylasta, torf z domieszką gliny pylastej)
- parcie wody gruntowej – zwierciadło ustalone 1,8 m p.p.t.

#### Obliczenia

Obliczenia przeprowadzono na podstawie metody elementów skończonych korzystając z programu komputerowego zakładając najbardziej niekorzystną sytuację obciążeniową.

Uzyskane w kombinacji SNG naprężenia rozciągające i ściskające są mniejsze od dopuszczalnych wartości wytrzymałości obliczeniowych.

#### Podsumowanie

W wyniku przeprowadzenia obliczeń statyczno – wytrzymałościowych określono maksymalne i minimalne naprężenia występujące w konstrukcji zbiornika pod wpływem najbardziej niekorzystnej kombinacji obciążeń. Zredukowane naprężenia (osiowe łącznie ze stycznymi) osiągają maksymalnie 3,82 MPa i są mniejsze od wartości dopuszczalnej 6,8 MPa.

### **5.2 Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe dla komory pomiarowej**

Poniżej przedstawiono obliczenia statyczno – wytrzymałościowe dla polimerobetonowego zbiornika komory pomiarowej

#### Założenia geometryczne.

- |                                  |                   |
|----------------------------------|-------------------|
| - Średnica wewnętrzna:           | DN = 1200/2500 mm |
| - Średnica zewnętrzna:           | da = 1420/2600 mm |
| - Grubość ściany na łuku:        | s = 50 mm         |
| - Grubość ściany prostej         | s1=110 mm         |
| - Wysokość wewnętrzna zbiornika: | h = 2800 mm       |
| - Grubość dna:                   | sd = 150 mm       |
| - Grubość pokrywy:               | sg = 200 mm       |

#### Założenia materiałowe:

- Wytrzymałość na ściskanie charakterystyczna:  $f_{ck} = 80 \text{ MPa}$
- Wytrzymałość na ściskanie obliczeniowa:  $f_{cd} = 24,7 \text{ MPa}$
- Wytrzymałość na rozciąganie charakterystyczna:  $f_{rk} = 22 \text{ MPa}$
- Wytrzymałość na rozciąganie obliczeniowa:  $f_{rd} = 6,8 \text{ MPa}$
- Materiałowy wsp. bezpieczeństwa:  $g_m = 1,8$
- Materiałowy wsp. bezpieczeństwa długotrwałej części obciążeń:  $g_{mIt} = 1,8$
  
- Moduł sztywności:  $E = 17\,700 \text{ MPa}$
- Gęstość objętościowa:  $g = 23,0 \text{ kN/m}^3$

#### Założenia obciążeniowe:

- obciążenie gruntem wg Karty Odwiertu – otwór 3 (nasyp niebudowlany, glina pylasta)
- parcie wody gruntowej – zwierciadło ustalone 1,8 m p.p.t.

#### Obliczenia

Obliczenia przeprowadzono na podstawie metody elementów skończonych korzystając z programu komputerowego zakładając najbardziej niekorzystną sytuację obciążeniową.

Uzyskane w kombinacji SNG naprężenia rozciągające i ściskające są mniejsze od dopuszczalnych wartości wytrzymałości obliczeniowych.

#### Podsumowanie

W wyniku przeprowadzenia obliczeń statyczno-wytrzymałościowych określono maksymalne i minimalne naprężenia występujące w konstrukcji zbiornika pod wpływem najbardziej niekorzystnej kombinacji obciążeń.

Największe naprężenia rozciągające wynoszą 4,07 MPa i są mniejsze od wartości dopuszczalnej 6,8 MPa. Największe naprężenia ściskające wynoszą 2,20 MPa i są mniejsze od wartości dopuszczalnej 24,7 MPa.

### **5.3 Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe dla pompowni P2**

Poniżej przedstawiono obliczenia statyczno-wytrzymałościowe dla polimerobetonowego zbiornika pompowni P2

#### Założenia geometryczne.

- Średnica wewnętrzna:  $DN = 1500 \text{ mm}$
- Średnica zewnętrzna:  $da = 1620 \text{ mm}$
- Grubość ściany:  $s = 60 \text{ mm}$
- Wysokość wewnętrzna zbiornika:  $h = 4830 \text{ mm}$
- Grubość dna:  $s_d = 120 \text{ mm}$
- Grubość pokrywy:  $s_g = 120 \text{ mm}$

#### Założenia materiałowe:

- Wytrzymałość na ściskanie charakterystyczna:  $f_{ck} = 80 \text{ MPa}$
- Wytrzymałość na ściskanie obliczeniowa:  $f_{cd} = 24,7 \text{ MPa}$
- Wytrzymałość na rozciąganie charakterystyczna:  $f_{rk} = 22 \text{ MPa}$
- Wytrzymałość na rozciąganie obliczeniowa:  $f_{rd} = 6,8 \text{ MPa}$
- Materiałowy wsp. bezpieczeństwa:  $g_m = 1,8$
- Materiałowy wsp. bezpieczeństwa długotrwałej części obciążeń:  $g_{mIt} = 1,8$

- Moduł sztywności:  $E = 17\,700 \text{ MPa}$
- Gęstość objętościowa:  $g = 23,0 \text{ kN/m}^3$

Założenia obciążeniowe:

- obciążenie gruntem wg Karty Odwiertu – otwór 8 (nasyp niebudowlany, glina pylasta, żwir gliniasty)
- parcie wody gruntowej – zwierciadło ustalone 1,4m p.p.t.

Obliczenia

Obliczenia przeprowadzono na podstawie metody elementów skończonych korzystając z programu komputerowego zakładając najbardziej niekorzystną sytuację obciążeniową.

Uzyskane w kombinacji SNG naprężenia rozciągające i ściskające są mniejsze od dopuszczalnych wartości wytrzymałości obliczeniowych.

Podsumowanie

W wyniku przeprowadzenia obliczeń statyczno – wytrzymałościowych określono maksymalne i minimalne naprężenia występujące w konstrukcji zbiornika pod wpływem najbardziej niekorzystnej kombinacji obciążeń. Zredukowane naprężenia (osiowe łącznie ze stycznymi) osiągają maksymalnie 4,21MPa i są mniejsze od wartości dopuszczalnej 6,8 MPa.

**5.4 Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe dla pompowni P3**

Poniżej przedstawiono obliczenia statyczno–wytrzymałościowe dla polimerobetonowego zbiornika pompowni P3

Założenia geometryczne.

- |                                  |                         |
|----------------------------------|-------------------------|
| - Średnica wewnętrzna:           | DN = 1500 mm            |
| - Średnica zewnętrzna:           | da = 1620 mm            |
| - Grubość ściany:                | s = 60 mm               |
| - Wysokość wewnętrzna zbiornika: | h = 4880 mm             |
| - Grubość dna:                   | s <sub>d</sub> = 120 mm |
| - Grubość pokrywy:               | s <sub>g</sub> = 120 mm |

Założenia materiałowe:

- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| - Wytrzymałość na ściskanie charakterystyczna:                  | $f_{ck} = 80 \text{ MPa}$   |
| - Wytrzymałość na ściskanie obliczeniowa:                       | $f_{cd} = 24,7 \text{ MPa}$ |
| - Wytrzymałość na rozciąganie charakterystyczna:                | $f_{rk} = 22 \text{ MPa}$   |
| - Wytrzymałość na rozciąganie obliczeniowa:                     | $f_{rd} = 6,8 \text{ MPa}$  |
| - Materiałowy wsp. bezpieczeństwa:                              | $g_m = 1,8$                 |
| - Materiałowy wsp. bezpieczeństwa długotrwałej części obciążeń: | $g_{mIt} = 1,8$             |
| - Moduł sztywności: $E = 17\,700 \text{ MPa}$                   |                             |
| - Gęstość objętościowa: $g = 23,0 \text{ kN/m}^3$               |                             |

Założenia obciążeniowe:

- obciążenie gruntem wg Karty Odwiertu – otwór 8 (nasyp niebudowlany, glina pylasta)
- parcie wody gruntowej – zwierciadło ustalone 0,8 m p.p.t.

Obliczenia

Obliczenia przeprowadzono na podstawie metody elementów skończonych korzystając z programu komputerowego zakładając najbardziej niekorzystną sytuację obciążeniową.

Uzyskane w kombinacji SNG naprężenia rozciągające i ściskające są mniejsze od dopuszczalnych wartości wytrzymałości obliczeniowych.

#### Podsumowanie

W wyniku przeprowadzenia obliczeń statyczno – wytrzymałościowych określono maksymalne i minimalne naprężenia występujące w konstrukcji zbiornika pod wpływem najbardziej niekorzystnej kombinacji obciążeń. Zredukowane naprężenia (osiowe łącznie ze stycznymi) osiągają maksymalnie 5,32 MPa i są mniejsze od wartości dopuszczalnej 6,8 MPa.

#### **5.5 Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe dla komory zasuw**

Poniżej przedstawiono obliczenia statyczno – wytrzymałościowe dla polimerobetonowego zbiornika komory zasuw.

##### Założenia geometryczne.

- Średnica wewnętrzna:	DN = 1200 mm
- Średnica zewnętrzna:	da = 1300 mm
- Grubość ściany:	s = 50 mm
- Wysokość wewnętrzna zbiornika:	h = 3220 mm
- Grubość dna:	s <sub>d</sub> = 120 mm
- Grubość pokrywy:	s <sub>g</sub> = 200 mm

##### Założenia materiałowe:

- Wytrzymałość na ściskanie charakterystyczna:	f <sub>ck</sub> = 80 MPa
- Wytrzymałość na ściskanie obliczeniowa:	f <sub>cd</sub> = 24,7 MPa
- Wytrzymałość na rozciąganie charakterystyczna:	f <sub>rk</sub> = 22 MPa
- Wytrzymałość na rozciąganie obliczeniowa:	f <sub>rd</sub> = 6,8 MPa
- Materiałowy wsp. bezpieczeństwa:	g <sub>m</sub> = 1,8
- Materiałowy wsp. bezpieczeństwa długotrwałej części obciążeń:	g <sub>mlt</sub> = 1,8
- Moduł sztywności: E = 17 700 MPa	
- Gęstość objętościowa: g = 23,0 kN/m <sup>3</sup>	

##### Założenia obciążeniowe:

- obciążenie gruntem wg Karty Odwiertu – otwór 6 (nasyp niebudowlany, glina pylasta)
- parcie wody gruntowej – zwierciadło ustalone 0,8 m p.p.t.
- obciążenie naziomu D400 – klasa obciążenia B (q = 3kN/m<sup>2</sup>; K = 600 kN)

#### Obliczenia

Obliczenia przeprowadzono na podstawie metody elementów skończonych korzystając z programu komputerowego zakładając najbardziej niekorzystną sytuację obciążeniową.

Uzyskane w kombinacji SNG naprężenia rozciągające i ściskające są mniejsze od dopuszczalnych wartości wytrzymałości obliczeniowych.

#### Podsumowanie

W wyniku przeprowadzenia obliczeń statyczno – wytrzymałościowych określono maksymalne i minimalne naprężenia występujące w konstrukcji zbiornika pod wpływem najbardziej niekorzystnej kombinacji obciążeń. Zredukowane naprężenia (osiowe łącznie ze stycznymi) osiągają maksymalnie 4,41 MPa i są mniejsze od wartości dopuszczalnej 6,8 MPa

### **5.6 Posadowienie pompowni P1**

Na projektowanej kanalizacji przewidziano zabudowanie typowego prefabrykowanego zbiornika pompowni wraz ze zbiornikiem komory pomiarowej, oba zbiorniki wykonane z polimerobetonu. Zbiorniki wraz z elementami uzupełniającymi dostosować do wytycznych technologicznych i obciążeń wynikających z lokalizacji pompowni. Posadowienie zbiorników na żelbetowych płytach fundamentowo-balastowych, z pierścieniem mocującym wykonywanym w drugim etapie betonowania. Pod płytami wykonać warstwę chudego betonu grubości 20 cm. Pod płytą fundamentową zbiornika komory pomiarowej dokonać wymiany gruntów słabonośnych na podbudowę z kruszywa zagęszczoną  $I_s=0.97$ . Beton C25/30, stal A-IIIIN (BSt500S). Elementy zaizolować przeciwwilgociowo: poziomo 1x papa na lepiku na zimno lub termozgrzewalna, pionowo 1x izolacja bitumiczna powłokowa.

Wybrany dostawca jest zobowiązany dostarczyć wraz ze zbiornikami obliczenia statyczno-wytrzymałościowe potwierdzające możliwość zabudowy zbiornika pompowni i komory pomiarowej w projektowanej lokalizacji.

### **5.7 Zabezpieczenie wykopu pompowni P1**

Ściany wykopu dla wykonania pompowni zabezpieczyć ściankami szczelnymi z grodzic stalowych o minimalnym momencie bezwładności 22550 cm<sup>4</sup>/m, minimalnym wskaźniku wytrzymałości 1550 cm<sup>3</sup>/m i długości 10 m z ramami rozporowymi w dwóch poziomach: na poziomie 1,0 m ppt. z profili stalowych HEB200 oraz na poziomie 3,7 m ppt. rama z profili stalowych HEB200 z zastrzałami z dwuteowników HEB160. Stal S235. Ramy można zdemontować sukcesywnie po wykonaniu pompowni i zagęszczeniu obsypki pompowni do spodu ramy.

Roboty ziemne można wykonać sposobem mechanicznym lub ręcznym. Przed wykonywaniem wykopów należy ustalić trasy istniejących sieci wykonując wykopy kontrolne. Ze względu na wysoki poziom wód gruntowych roboty ziemne należy prowadzić w okresie suchym bez opadów atmosferycznych. W przypadku wykonywania wykopów przy temperaturach ujemnych należy chronić dno wykopu od przemarzania. W razie nienależytej ochrony przemarzniętą warstwę gruntu należy usunąć i zastąpić chudym betonem.

Odwodnienie wykopów dostosować do lokalnych warunków hydrogeologicznych. Wykopy po-winny być zabezpieczone przed zalaniem wodą opadową przez odpowiednio wyprofilowany teren i wysuniętą górną krawędzią obudowy minimum 30 cm ponad teren.

### **5.8 Posadowienie pompowni P2**

Na projektowanej kanalizacji przewidziano zabudowanie typowego prefabrykowanego zbiornika pompowni wykonanego z polimerobetonu. Zbiornik wraz z elementami uzupełniającymi dostosować do wytycznych technologicznych i obciążeń wynikających z lokalizacji pompowni. Posadowienie zbiornika na żelbetowej płycie fundamentowo-balastowej, z pierścieniem mocującym wykonywanym w drugim etapie betonowania. Pod płytą wykonać warstwę betonu balastowego przeznaczonego do układania w wodzie o grubości 100 cm. Beton C25/30, stal

A-IIIIN (BSt500S). Elementy betonowe należy zaizolować przeciwwilgociowo: poziomo 1x papa na lepiku na zimno lub termozgrzewalna, pionowo 1x izolacja bitumiczna powłokowa. Wybrany dostawca jest zobowiązany dostarczyć wraz ze zbiornikiem obliczenia statyczno-wytrzymałościowe potwierdzające możliwość zabudowy zbiornika pompowni w

projektowanej lokalizacji.

### **5.9 Zabezpieczenie wykopu pompowni P2**

Ściany wykopu dla wykonania pompowni zabezpieczyć ściankami szczelnymi z grodzie stalowych o minimalnym momencie bezwładności 22550 cm<sup>4</sup>/m, minimalnym wskaźniku wytrzymałości 1550 cm<sup>3</sup>/m i długości 12,0 m z ramami rozporowymi w dwóch poziomach: na poziomie 1,0 m ppt. z profili stalowych HEB200 oraz na poziomie 4,0 m ppt. rama z profili stalowych HEB240. Stal S235. Dolną ramę należy zdemontować po wykonaniu i związaniu warstwy betonu balastowego gr.1.0m, który będzie stanowił rozporę dla ścianek szczelnych. Górną ramę można zdemontować po wykonaniu pompowni i zagęszczeniu obsypki pompowni do spodu ramy.

Roboty ziemne można wykonać sposobem mechanicznym lub ręcznym. Przed wykonywaniem wykopów należy ustalić trasy istniejących sieci wykonując wykopy kontrolne. Ze względu na wysoki poziom wód gruntowych roboty ziemne należy prowadzić w okresie suchym bez opadów atmosferycznych. W przypadku wykonywania wykopów przy temperaturach ujemnych należy chronić dno wykopu od przemarzania. W razie nienależytej ochrony przemarzniętą warstwę gruntu należy usunąć i zastąpić chudym betonem.

Odwodnienie wykopów dostosować do lokalnych warunków hydrogeologicznych. Wykopy po-winny być zabezpieczone przed zalaniem wodą opadową przez odpowiednio wyprofilowany teren i wysuniętą górną krawędzią obudowy minimum 30 cm ponad teren.

### **5.10 Posadowienie pompowni P3**

Na projektowanej kanalizacji przewidziano zabudowanie typowego prefabrykowanego zbiornika pompowni wraz ze zbiornikiem komory zasuw, oba zbiorniki wykonane z polimerobetonu. Zbiorniki wraz z elementami uzupełniającymi dostosować do wytycznych technologicznych i obciążeń wynikających z lokalizacji pompowni. Posadowienie zbiorników pośrednie na żelbetowych płytach fundamentowo-balastowych, z pierścieniem mocującym wykonywanym w drugim etapie betonowania. Każda płyta fundamentowa oparta na trzech mikropalach o średnicy 0.25m o długości 5 m i 6 m. Pod płytami wykonać warstwę chudego betonu grubości 20 cm. Beton C25/30, stal A-IIIIN (BSt500S). Elementy zaizolować przeciwwilgociowo: poziomo 1x papa na lepiku na zimno lub termozgrzewalna, pionowo 1x izolacja bitumiczna powłokowa.

Wybrany dostawca jest zobowiązany dostarczyć wraz ze zbiornikami obliczenia statyczno-wytrzymałościowe potwierdzające możliwość zabudowy zbiornika pompowni i komory pomiarowej w projektowanej lokalizacji.

### **5.11 Zabezpieczenie wykopu pompowni P3**

Ściany wykopu dla wykonania pompowni zabezpieczyć ściankami szczelnymi z grodzie stalowych o minimalnym momencie bezwładności 22550 cm<sup>4</sup>/m, minimalnym wskaźniku wytrzymałości 1550 cm<sup>3</sup>/m i długości 12,0 m z ramami rozporowymi w dwóch poziomach: na poziomie 1,0 m ppt. z profili stalowych HEB200 oraz na poziomie 3,6 m ppt. rama z profili stalowych HEB280 z zastrzałami z dwuteowników HEB200. Stal S235. Ramy można zdemontować sukcesywnie po wykonaniu pompowni i zagęszczeniu obsypki pompowni do spodu ramy.

Roboty ziemne można wykonać sposobem mechanicznym lub ręcznym. Przed wykonywaniem wykopów należy ustalić trasy istniejących sieci wykonując wykopy kontrolne.



Ze względu na wysoki poziom wód gruntowych roboty ziemne należy prowadzić w okresie suchym bez opadów atmosferycznych. W przypadku wykonywania wykopów przy temperaturach ujemnych należy chronić dno wykopu od przemarzania. W razie nienależytej ochrony przemarzniętą warstwę gruntu należy usunąć i zastąpić chudym betonem.

Odwodnienie wykopów dostosować do lokalnych warunków hydrogeologicznych. Wykopy po-winny być zabezpieczone przed zalaniem wodą opadową przez odpowiednio wyprofilowany teren i wysuniętą górną krawędzią obudowy minimum 30 cm ponad teren.

#### **5.12 Sposób pogrążania grodzic**

Grodzice należy pogrążyć metodą bezrezonansową przy użyciu wibromłotów ze zmienną częstotliwością drgań. W tym typie wibromłotów po włączeniu, amplituda drgań, a w szczególności moment statyczny lub moment napędu, zostaje załączony dopiero wówczas, gdy liczba obrotów jest na tyle wysoka, że krytyczny zakres częstotliwości, przy których może dochodzić do przypadków rezonansu i związanych z tym wstrząsów jest przekroczony, a moment statyczny wynosi 0. Technika ta może być stosowana w bliskim sąsiedztwie budynków i nie prowadzi ona do powstania szkód budowlanych z tytułu przenoszenia się drgań.

Przewidziany jest odzysk grodzic w 80%. W uzasadnionych przypadkach, w porozumieniu z Inwestorem i Projektantem możliwe jest pozostawienie grodzic w gruncie.

#### **5.13 Układ konstrukcyjny obiektów budowlanych**

Posadowienie zbiorników pompowni P1 P2 bezpośrednie na żelbetowych płytach fundamentowych. Posadowienie zbiorników pompowni P3 pośrednie poprzez żelbetowe płyty fundamentowe na mikropalach o średnicy 0,25m i długości 5,0 i 6,0m

Zabezpieczenie wykopów w postaci szczelnych ścianek z grodzic stalowych wzmocnionych na dwóch poziomach stalowymi ramami rozporowymi.

#### **5.14 Zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne)**

Żelbetowe płyty fundamentowe posadowione bezpośrednio (pompownia P1, P2).

Żelbetowe płyty fundamentowe posadowiono pośrednio na mikropalach (pompownia P3)

Ścianki szczelne stalowe z grodzic rozpierane dwukrotnie

Ramy rozporowe stalowe zamknięte, węzły przegubowe, naroża usztywnione zastrzałami.

#### **5.15. Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji, w tym dotyczące obciążeń**

Założenia do obliczeń

- lokalizacja Ligota

- granica stref I i III obciążenia wiatrem  $q_k = 0,300 \text{ kN/m}^2$

- granica stref 2 i 3 obciążenia śniegiem  $Q_k = 1,200 \text{ kN/m}^2$

- poziom przemarzania gruntu  $h_z = 1,0 \text{ m}$

Materiały wykorzystane w opracowaniu:

- Podkłady branżowe,

- Dokumentacja geotechniczna,

- PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.

- PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.

- PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.

- |                  |   |
|------------------|---|
|                  | Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.   |
| - PN-81/B-03020  | Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.<br>Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| - PN-83/B -02482 | Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.                                    |
| - PN-B-03264     | Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.<br>Obliczenia statyczne i projektowanie.          |
| - PN-90/B-03200  | Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.                                    |

W obliczeniach konstrukcji przyjęto następujące materiały:

- beton konstrukcyjny C25/30 (W8 wodoszczelny)
- chudy beton C8/10,
- beton balastowy przeznaczony do układania w wodzie
- pręty zbrojeniowe żebrowane stal A-IIIIN
- stal profilowa S235,

Do obliczeń statycznych przyjęto obciążenia:

- obciążenia stałe konstrukcji ze współczynnikiem obciążenia  $f = 1,1$
- obciążenia gruntem konstrukcji ze współczynnikiem obciążenia  $f = 1,2$

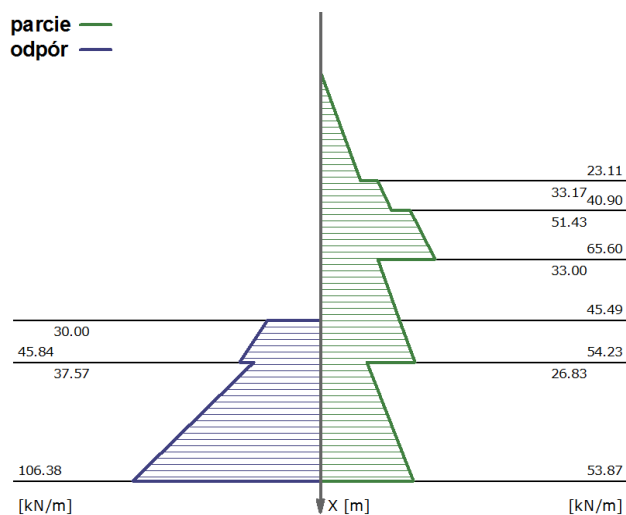
### 5.16 Podstawowe wyniki obliczeń

#### Napór gruntu na poziomie dna pompowni:

- pompownia P1:  $q_k = 42,3 \text{ kN/m}^2$
- pompownia P2:  $q_k = 62,6 \text{ kN/m}^2$
- pompownia P3:  $q_k = 64,4 \text{ kN/m}^2$

#### Ścianka z grodzic długość 10,0m - pompownia P1

Wykres parcia i oporu w ścianie od naziomu i wody



#### Głębokość wbicia ścianki:

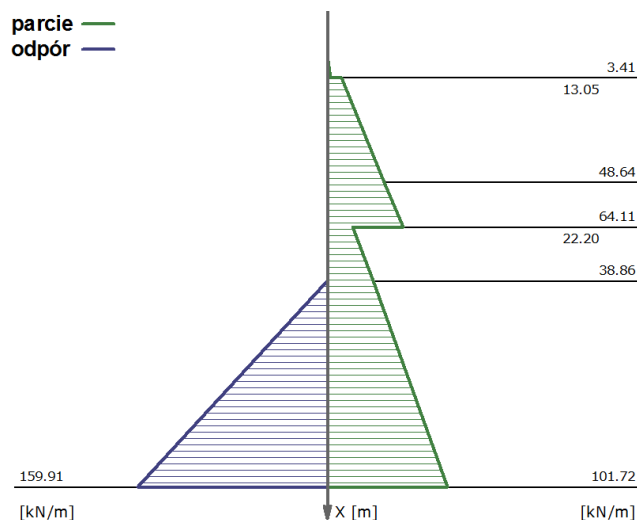
- Obliczona głębokość wbicia ścianki:  $t_0 = 2.65 \text{ m}$
- Zalecana głębokość wbicia ścianki:  $t = 1.25 \cdot t_0 = 3.31 \text{ m}$

Sprawdzenie warunku wytrzymałości dla wybranego profilu ścianki szczelnej:

$$\sigma = 41,5 \text{ kNm} / 1600 \text{ cm}^3 = 25,94 \text{ MPa} \leq \sigma_{\text{dop}} = 215 \text{ MPa}$$

### Ścianka z grodzic długość 12,0m - pompownia P2

Wykres parcia i odporu w ścianie od naziomu i wody



#### Głębokość wbicia ścianki:

- Obliczona głębokość wbicia ścianki:  $t_0 = 4.53 \text{ m}$

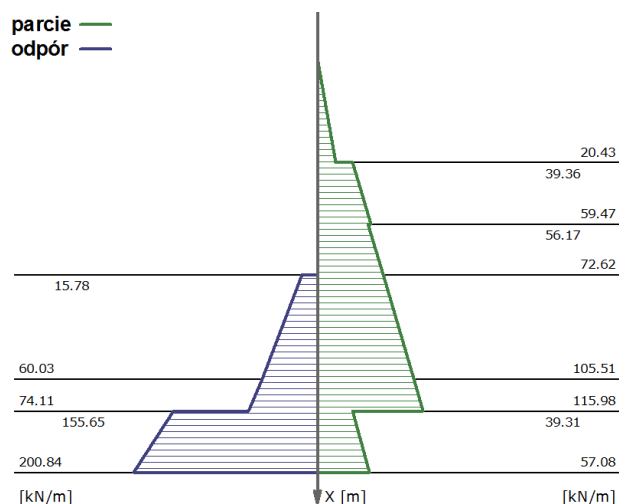
- Zalecana głębokość wbicia ścianki:  $t = 1.25 \cdot t_0 = 5.66 \text{ m}$

Sprawdzenie warunku wytrzymałości dla wybranego profilu ścianki szczelnej:

$$\sigma = 72,5 \text{ kNm} / 1600 \text{ cm}^3 = 45,31 \text{ MPa} \leq \sigma_{\text{dop}} = 215 \text{ MPa}$$

### Ścianka z grodzic długość 12,0m - pompownia P3

Wykres parcia i odporu w ścianie od naziomu i wody



#### Głębokość wbicia ścianki:

- Obliczona głębokość wbicia ścianki:  $t_0 = 4.18 \text{ m}$

- Zalecana głębokość wbicia ścianki:  $t = 1.25 \cdot t_0 = 5.22 \text{ m}$

Sprawdzenie warunku wytrzymałości dla wybranego profilu ścianki szczelnej:

$$\sigma = 83,1 \text{ kNm} / 1600 \text{ cm}^3 = 51,93 \text{ MPa} \leq \sigma_{\text{dop}} = 215 \text{ MPa}$$

**Płyta fundamentowa pompowni P1:**

Opis fundamentu :

$$B = 2,40 \text{ m} \quad L = 2,40 \text{ m} \quad H = 0,30 \text{ m}$$

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T <sub>B</sub> [kN]	M <sub>B</sub> [kNm]	T <sub>L</sub> [kN]	M <sub>L</sub> [kNm]	e [kPa]	□e [kPa/m]
1	całkowite	60,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00

**Obciążenie jednostkowe podłoża:**

Naprężenie maksymalne  $\sigma_{\text{max}} = 18,3 \text{ kPa}$

$$\sigma_{\text{max}} = 18,3 \text{ kPa} < \sigma_{\text{dop}} = 150,0 \text{ kPa}$$

**Wymiarowanie zbrojenia:**

Wzdłuż boku „B”: Przyjęto konstrukcyjnie 13 prętów #10 mm o  $A_s = 10,21 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku „L”: Przyjęto konstrukcyjnie 13 prętów #10 mm o  $A_s = 10,21 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie krzyżowe siatką z prętów #10 o oczku 19/19cm – dwupłaszczyznowo.

**Płyta fundamentowa pompowni P2, P3:**

Opis fundamentu :

$$B = 2,40 \text{ m} \quad L = 2,40 \text{ m} \quad H = 0,40 \text{ m}$$

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T <sub>B</sub> [kN]	M <sub>B</sub> [kNm]	T <sub>L</sub> [kN]	M <sub>L</sub> [kNm]	e [kPa]	□e [kPa/m]
1	całkowite	60,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00

**Obciążenie jednostkowe podłoża:**

Naprężenie maksymalne  $\sigma_{\text{max}} = 21,0 \text{ kPa}$

$$\sigma_{\text{max}} = 21,0 \text{ kPa} < \sigma_{\text{dop}} = 150,0 \text{ kPa}$$

**Wymiarowanie zbrojenia:**

Wzdłuż boku „B”: Przyjęto konstrukcyjnie 13 prętów #10 mm o  $A_s = 10,21 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku „L”: Przyjęto konstrukcyjnie 13 prętów #10 mm o  $A_s = 10,21 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie krzyżowe siatką z prętów #10 o oczku 19/19cm – dwupłaszczyznowo.

**Mikropale o średnicy 0,25m**

Mikropale długości 4,0m

Sprawdzenie nośności pala na wciskanie:

Siła pionowa w palu (z uwzględnieniem ciężaru własnego płyty oczepowej i pala)

$$N_i = 67.8529 \text{ kN}$$

Nośność pala na wciskanie  $N_{pi} = 102.0106 \text{ kN}$

Nośność OK:  $N_i = 67.8529 \text{ kN} < N_{pi} = 102.0106 \text{ kN}$

### Mikropale długości 6,0m

Sprawdzenie nośności pala na wciskanie:

Siła pionowa w palu (z uwzględnieniem ciężaru własnego płyty oczepowej i pala)

$N_i = 49.9361 \text{ kN}$

Nośność pala na wciskanie  $N_{pi} = 112.5212 \text{ kN}$

Nośność OK:  $N_i = 49.9361 \text{ kN} < N_{pi} = 112.5212 \text{ kN}$

## **6. CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA**

### **6.1 Zasilanie w energię elektryczną**

Projektowane pompownie ścieków P1, P 2 i P3 w miejscowości Ligota –

pompownia P1 ul. Rolników dz. nr 5260/3 (14kW)

pompownia P2 ul. Bielska , działka nr 36/16 (14kW)

pompownia P3 ul. Wapiennicka, działka nr 27/19 (11kW)

zasilane będą w energię elektryczną z istniejącej sieci napowietrznej nN .

Przyłącza do pompowni stanowią oddzielne opracowanie wg. warunków technicznych przyłączenia do sieci energetycznej - projektowane i realizowane przez dostawcę energii po podpisaniu umowy przyłączeniowej.

W tabeli nr 1 podano stacje transformatorowe, z których zasilane będą poszczególne pompownie jak również parametry zasilania.

### **6.2 Wykaz danych wyjściowych.**

Niniejszy projekt opracowano w oparciu o :

Projekt zagospodarowania pompowni . Część budowlana i technologiczna.

Warunki przyłączenia do sieci energetycznej WP/089854/2017/O06/R01 - pompownia P1

Warunki przyłączenia do sieci energetycznej WP/089865/2017/O06R01 - pompownia P2

Warunki przyłączenia do sieci energetycznej WP/089843/2017/O06R01 – pompownia P3

Katalogi producentów pompowni.

### **6.3 Wykaz podstawowych norm i przepisów:**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1004r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003r. Nr.207 poz. 2016 z późn. Zmianami.
- Rozporządzenie Min. Infrastruktury z dnia 12-go kwietnia 2002r. Dz. U. 02.75.690 W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie .Rozdz.8- Instalacje elektryczne.
- PN-HD 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Norma wieloarkuszowa.
- Norma SEP –E-004 Elektroenergetyczne i Sygnalizacyjne Linie Kablowe  
Projektowanie i Budowa.
- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Sprawdzenia odbiorcze.
- IEC EN-61439 Rozdzielnice i sterownice
- Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych /PBUE/ wyd. IV z 1997r.  
(pomocniczo - zakresie wymagań nieuregulowanych żadnymi przepisami

#### **6.4 Parametry techniczne zasilania:**

Napięcie zasilania 400/230 V.

Sieć niskiego napięcia pracuje w układzie TT

Ochrona dodatkowa przed porażeniem elektrycznym:

zastosowano ochronę przed porażeniem elektrycznym zgodnie z wymaganiami normy PN-HD 60364-4-41

-urządzenia II klasy ochronności (złącze kablowo-pomiarowe i szafa sterownicza pompowni).

-samoczynne wyłączenie zasilania w czasie  $t < 0,2s$  w układzie TT

Jako urządzenie wyłączające zastosowany będzie wyłącznik ochronny różnicowo-prądowy - 30 mA oraz wyłączniki instalacyjne nadprądowo-prądowe zainstalowane w szafie sterowniczej pompowni

Przewód ochronny PE /  $R < 10\Omega$  / uziemić łącząc go z uziemieniem zewnętrznym/

Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej „bezpośredni” zlokalizowany będzie w zestawach złączowo pomiarowych ZK1e-1P-S zabudowanych na słupach energetycznych stojących na parcelach gruntowych projektowanych pompowni / plan zagospodarowania pompowni/

Z zestawów pomiarowych wyprowadzić kable wlvz ułożone w ziemi do szaf sterowniczych pompowni.

Szafę sterowniczą pompowni wyposażać w ograniczniki przepięć do ochrony od przepięć atmosferycznych i łączeniowych instalacji odbiorczej. Przewidziano zabudowę ochronników przepięciowych typu B+C, chronią one urządzenia przed przepięciami łączeniowymi oraz przepięciami atmosferycznymi indukowanymi lub zredukowanymi.

#### **6.5 Zasilanie rezerwowe pompowni**

Zasilanie rezerwowe pompowni przewidziane jest z agregatu prądotwórczego dowożonego w przypadku awarii zasilania podstawowego. Przełączenie na zasilanie rezerwowe odbywać się będzie ręcznie przełącznikiem (uniemożliwiającym podanie napięcia z agregatu na sieć dostawcy energii) zainstalowanym w szafie sterowniczej pompowni dostarczoną przez producenta pompowni. Szafę sterowniczą pompowni wyposażać w wtyczkę odbiornikową 32A IP44 w celu podłączenia agregatu.

#### **Uwaga**

Przed oddaniem pompowni do eksploatacji użytkownik winien powiadomić Przedsiębiorstwo Energetyczne o możliwości zastosowania agregatu prądotwórczego.

#### **6.6 Pomiar energii – zestaw pomiarowy ZK1e-1P-S**

W zestawie złączowo pomiarowym ZK1e-1P-S /dopuszczonym do stosowania w rejonie dystrybucji dostawcy energii –Tauron / zabudowany jest bezpośredni 3-fazowy układ pomiarowy energii elektrycznej dla jednego odbiorcy licznikiem energii czynnej 400/230V (właściciel dostawca energii) Zabezpieczenie przedlicznikowe w zestawie pomiarowym wg warunków przyłączenia, moc przyłączeniowa 14kW i 11kW bezpiecznik topikowy zabudowany w rozłączniku bezpiecznikowym wielkości RBK 00. W zestawie pomiarowym zabudować zabezpieczenie dostępne odbiorcy: wyłącznik 3-fazowy- np. ETIMAT T 25A wyposażony w człon przeciążeniowy - bez członu zwarciovego oraz zacisk N

dla pompowni P1  $I_n$  -25A

dla pompowni P2  $I_n$  -25A

dla pompowni P3 I<sub>n</sub> -20A

Skrzynka zestawu powinna być z poliestru termoutwardzalnego, niepalnego w klasie ochrony IP 44” oraz przystosowana do :

plombowania części przed układem pomiarowym / zabezpieczenie przedlicznikowe zaciski prądowe na listwie LZ /

Do użytkownika pompowni należy wykonanie wewnętrznej linii kablowej YKY 4x10mm<sup>2</sup> ( ( YAKXs 4x16) , łączącej zestaw pomiarowy z szafą pompowni/ panelem sterowniczym/ .

## **7. CZĘŚĆ DROGOWA**

### **7.1 Cel i zakres opracowania**

Celem niniejszego opracowania jest budowa zjazdów, odcinków dróg dojazdowych oraz placów manewrowych dla projektowanych pompowni ścieków P1, P2 i P3 jak również odtworzenie konstrukcji i nawierzchni asfaltowej dróg powiatowych, gminnych i prywatnych oraz zjazdów z w/w dróg.

Na podstawie dokumentacji badań podłoża gruntowego przyjęto warunki gruntowe jako proste i wyznaczono nośność podłoża G3. Układ warstw został przedstawiony na przekrojach typowych, dla dróg została przyjęta kategoria ruchu KR2

### **7.2 Podstawa opracowania**

A/ formalna podstawa opracowania - zlecenie Inwestora

B/ techniczna podstawa opracowania:

- Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r  
„W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi i ich usytuowanie”
- wytyczne projektowania dróg III-IV klasy technicznej
- odwodnienie dróg, ulic, placów;
- wytyczne projektowania ulic

### **7.3 Parametry techniczne projektowanych dróg i placów**

#### **7.3.1 Pompownia P1**

W stanie istniejącym przedmiotowa posesja nie jest zabudowana. Obecnie miejsce przeznaczone pod budowę pompowni stanowi teren zielony nieurządzony przy ul. Rolników i cieku „Stare Rzeczysko”. Projektuje się zjazd z drogi gminnej (ul. Rolników) o szerokości 4,5 [m]. Szczegóły rozwiązania zgodnie z częścią graficzną projektu.

#### **Projektowana konstrukcja zjazdu z drogi jak i placu manewrowego:**

- podłoże ulepszone (kruszywo naturalne stabilizowane mechanicznie 0/63) – 25 [cm]
- podłoże zasadnicze (kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie 0/31,5) – 20 [cm]
- kruszywo łamane, płukane frakcji 2-5 [mm] – 3 [cm]
- kostka betonowa brukowa – 8 [cm]

#### **Plac manewrowy wokół pompowni**

- wymiary placu 6,8 x 5,0 [m]
- spadek poprzeczny jednostronny i = 1,0 %

- spadek podłużny  $i = 1,0\%$

#### **Zjazd z drogi**

- szerokość zjazdu 4,5 m
- długość wjazdu 10,0
- spadek poprzeczny jednostronny  $i = 1,0 \%$
- spadek podłużny  $i = 0,5\%$
- promienie wyokrągłające wjazd  $R = 5,0 \text{ m}$ ,  $R = 3,0 \text{ m}$ ,  $R = 2,0 \text{ m}$

#### **7.3.2 Pompownia P2**

W stanie istniejącym przedmiotowa posesja jest zabudowana domem jednorodzinnym. Część działki na której zostanie zlokalizowana pompownia jest niezabudowana. Obecnie miejsce przeznaczone pod budowę pompowni stanowi teren zielony nieurządzony przy rowie melioracyjnym.

#### **Projektowana konstrukcja zjazdu z drogi jak i placu manewrowego:**

- podłoże ulepszone (kruszywo naturalne stabilizowane mechanicznie 0/63) – 25 [cm]
- podłoże zasadnicze (kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie 0/31,5) – 20 [cm]
- kruszywo łamane, płukane frakcji 2-5 [mm] – 3 [cm]
- kostka betonowa brukowa – 8 [cm]

#### **Plac manewrowy wokół pompowni**

- powierzchnia placu 21,0 [m<sup>2</sup>] – obszar pompowni stanowi nieregularny wielobok
- spadek poprzeczny jednostronny  $i = 1,0 \%$
- spadek podłużny  $i = 1,0 \%$

#### **Zjazd z drogi**

- szerokość zjazdu 4,5 m
- długość wjazdu 5,0
- spadek poprzeczny – dostosować do niwelety ul. Bielskiej
- spadek podłużny  $i = 0,5\%$
- promienie wyokrągłające wjazd  $R = 5,0 \text{ m}$

#### **7.3.3 Pompownia P3**

W stanie istniejącym przedmiotowa posesja nie jest zabudowana. Obecnie miejsce przeznaczone pod budowę pompowni stanowi teren zielony nieurządzony przy ul. Wapienickiej.

#### **Projektowana konstrukcja zjazdu z drogi jak i placu manewrowego:**

- podłoże ulepszone (kruszywo naturalne stabilizowane mechanicznie 0/63) – 25 [cm]
- podłoże zasadnicze (kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie 0/31,5) – 20 [cm]
- kruszywo łamane, płukane frakcji 2-5 [mm] – 3 [cm]
- kostka betonowa brukowa – 8 [cm]

#### **Plac manewrowy wokół pompowni**



- wymiary placu 4,5 x 4,0 [m]
- spadek poprzeczny jednostronny  $i = 1,0 \%$
- spadek podłużny  $i = 1,0 \%$

#### **Budowany odcinek drogi**

- szerokość wjazdu 4,5 m
- długość wjazdu 12,0
- promień wyokrąglające wjazd  $R = 5,0$  m
- spadek poprzeczny jednostronny  $i = 1,0 \%$
- spadek podłużny  $i = 4,5\%$

### **7.4 Rozwiązania sytuacyjne**

Zjazd na teren pompowni P2 i P3 zaprojektowano zgodnie z warunkami administratora drogi powiatowej, tj. ZDP w Bielsku Białej. Nawierzchnia zjazdu i drogi dojazdowej – kostka brukowa (8 cm). Od strony jezdni krawężnik najazdowy 15/22 cm. Wyłukowania min. 3,0 [m]. Szerokość projektowanych zjazdów, włączonych do istniejących dróg powiatowych przyjęto 3,0 m (dla pompowni P3) oraz 4,0 (dla pompowni P2). Zjazd obustronnie obramowany jest poboczem gruntowym o szerokości 0,5 m. Spadek podłużny na zjeździe należy dostosować do istniejącej krawędzi jezdni i istniejącego terenu tak, aby  $i_{\max}$  nie przekroczyło 5%.

W przekroju poprzecznym krawężniki należy wykonać jako wtopione – równe z nawierzchnią zjazdu.

Projektowany plac manewrowy, w granicach ogrodzenia, przyjęto o nawierzchni z kostki betonowej. Plac manewrowy obramowany jest z każdej strony podmurówką pod ogrodzenie tak, aby minimalne jej odsłonięcie wynosiło 3 cm.

### **7.5 Odtworzenie nawierzchni dróg gminnych i powiatowych**

Trasa projektowanej sieci kanalizacyjnej przebiega w drogach powiatowych i gminnych. Odtworzenia nawierzchni i podbudowy należy wykonać zgodnie z zaleceniami administratora.

W związku z koniecznością doprowadzenia ulic do stanu pierwotnego, tj. odbudowania nawierzchni i podbudowy drogi, należy wykonać te prace zgodnie z wymogami obowiązującymi w drogownictwie. Dotyczy to szczególnie zagęszczenia gruntu warstwami gr. 0,20 m do poziomu podbudowy drogi. Wskaźnik zagęszczenia powyżej 98 % zmodyfikowanej wartości Proctora.

#### **7.5.1 Drogi powiatowe**

Przez teren inwestycji przebiegają drogi powiatowe tj. ulica Bielska, Wapienicka, Rolników Zabrzeńska, Bronowska, Długa i Czechowicka będące w administracji Zarządu Dróg Powiatowych w Bielsku Białej. Projekt przewiduje prowadzenie kanalizacji w pasie drogowym dróg (ul. Rolników, Długa i Wapienicka) jak i przekroczenia poprzeczne dróg (ul. Bielska, Wapienicka, Zabrzeńska, Czechowicka i Bronowska).

#### **Uwaga:**

**Zgodnie z decyzją ZDP.6853.54.2017.RK11 z dnia 15.11.2017 r. projektowany kanał**

**sanitarny w pasie drogowym ul. Długiej i Wapienickiej należy wykonać przed planowaną przebudową tych dróg**

Nawierzchnię dróg powiatowych na długości wykopów należy odtworzyć do wymagań kategorii ruchu KR3 zgodnie ze wskazaniem administratora. Podbudowę dróg należy odtworzyć na szerokości wykopu, natomiast warstwę wiążącą z zakładką 20 [cm] a warstwę ścieralną na całej szerokości drogi.

#### **7.5.2 Drogi gminne**

W związku z istniejącym zagospodarowaniem oraz z ustaleniami z właścicielami terenu sieć kanalizacyjną zaprojektowano częściowo w drogach gminnych. Prace związane z budową kanalizacji w większości przypadków prowadzone będą w wykopach otwartych w drogach gminnych tj. ulicach: Woleńskiej, Młynarskiej, Olejaka, Śródrzecznej, Zawodzie, Dworskiej, Wolnej, Nadrzecznej, Rolników, Łabędziej, Leszczynowej i Wypoczynkowej.

Zgodnie z warunkami administratora (Urząd Gminy Czechowice-Dziedzice), po wykonaniu robót kanalizacyjnych w drogach lokalnych w wykopie otwartym, należy odtworzyć nawierzchnię jezdni asfaltowych i tłuczniowych (zgodnie z ich parametrami technicznymi), a cały teren doprowadzić do stanu pierwotnego.

#### **7.6 Rozwiązania wysokościowe**

Niwelety placów manewrowych pompowni zostały dostosowane do spadku podłużnego drogi dojazdowej oraz do istniejącej drogi, odpowiednio dla każdego z obiektów.

#### **7.7 Przekroje typowe**

Poniżej opis konstrukcji przekroju typowego dla zjazdu i drogi dojazdowej oraz placu manewrowego z kostki betonowej

konstrukcja placu pompowni i zjazdu z drogi:

- warstwa ścieralna z kostki betonowej gr 8 cm
- kruszywo łamane, płukane frakcji 2-5 mm – 3 [cm]
- podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o uziarnieniu 0/31,5 mm gr. 20cm
- podłoże ulepszone z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie o uziarnieniu 0/63 mm gr. 25cm

Przekroje typowe - zgodnie z częścią rysunkową projektu.

#### **7.8 Odwodnienie**

Odwodnienie projektowanych zjazdów, dróg dojazdowych i placu pompowni realizowane jest przy pomocy spadków poprzecznych i podłużnych. Woda z placów pompowni w granicach ogroduzenia zostanie odprowadzona na teren zielony.

#### **7.9 Roboty ziemne**

Wszystkie roboty ziemne prowadzić w sprzyjających warunkach atmosferycznych. W pobliżu istniejącego uzbrojenia prace prowadzić ręcznie pod nadzorem przedstawicieli tych urządzeń.

## **8. WYTYCZNE REALIZACJI**

Całość robót prowadzić zgodnie z PN-EN 1610:2015-10

### **8.1 Roboty przygotowawcze**

Trasy projektowanych przewodów wytyczyć na podstawie planu zagospodarowania terenu uwzględniając faktyczny przebieg uzbrojenia podziemnego na podstawie wykonanych przekopów kontrolnych. Usytuowanie trasy przewodów na terenie gdzie brak jest stałych punktów dowiązania wymaga wytyczenia geodezyjnego w oparciu o istniejącą siatkę kwadratów.

### **8.2 Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia**

Wszelkie prace w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami państwowymi i branżowymi oraz z warunkami określonymi w uzgodnieniach. Uzbrojenie podziemne na czas prowadzenia robót oraz docelowo należy zabezpieczyć pod nadzorem przedstawiciela zakładu użytkującego przewód znajdujący się w sąsiedztwie prowadzonych robót.

### **8.3 Inwentaryzacja istniejących urządzeń uzbrojenia terenu**

Poszczególne elementy uzbrojenia przedstawione na planie zagospodarowania terenu określone zostały przez użytkowników orientacyjnie. Brak jest szczegółowych danych o ich zagłębieniu. W związku z powyższym przed przystąpieniem do robót konieczne jest wykonanie odkrywek kontrolnych dla dokładnego zlokalizowania przewodów podziemnych znajdujących się na trasie projektowanej kanalizacji. Wszystkie roboty w pobliżu urządzeń podziemnych należy prowadzić pod nadzorem użytkownika danego uzbrojenia. W przypadku znaczących różnic w usytuowaniu poziomym i wysokościowym przewodów w stosunku do założonych w projekcie może zajść konieczność korekty niwelety projektowanych kanałów.

### **8.4 Wykopy**

Przy wykonaniu wykopu należy zapewnić stateczność ścian wykopu przez nadanie odpowiedniego kształtu lub odpowiednie deskowanie. Wykopy w drogach i w warunkach bliskiej zabudowy winny być wykonywane odcinkami, jako wąsko przestrzenne. Wykopy w drodze wykonać wg BN 62/8836-02 - „Roboty ziemne. Wykopy otwarte pod przewody wodociągowe i kanalizacyjne” w sposób mechaniczny. Na terenach prywatnych wykopy wykonywać mechanicznie wyłącznie za zgodą właścicieli posesji.

Na skrzyżowaniu i zbliżeniu tras realizowanych sieci z innym uzbrojeniem wykopy wykonać ręcznie z odeskowaniem i rozparciem ścian wykopów balami drewnianymi lub wypraskami stalowymi. Wykopy w warunkach występowania wody gruntowej wykonywać z zastosowaniem ścianki szczelnej.

Ewentualne odwodnienie wykopu przez odpompowanie do istniejących rowów lub cieków.

Zabezpieczenie wykopów w terenie bez występowania wody gruntowej jest możliwe przez zastosowanie typowych stalowych przestawnych obudów wykopów liniowych, zgodnie z rysunkiem przykładowym załączonym poniżej.

W miejscach przejść i przejazdów nad wykopem należy wykonać kładki dla pieszych i drewniane mostki przejazdowe umożliwiające dojazd do posesji. Kładki i mostki powinny być zabezpieczone barierami ochronnymi z poręczami, listwą środkową i krawężnikiem. Należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie i oznakowanie terenu budowy.

### **8.5 Zalecenia związane z podłożem gruntowym**

W oparciu o dokumentację techniczną projektowanej kanalizacji wraz z wynikami badań geologicznych wzmocnienie gruntu projektuje się zrealizować w technologii wgłębnego mieszania gruntu z zaczynami cementowymi. Projektuje się wzmocnienie gruntów metodą CDMM Trencherem - specjalistyczny trencher – tnąco – mieszający zbudowany jest z gąsienicowego podwozia i miecza, na którym zamocowane są ruchome urządzenia skrawające – mieszające, działające na zasadzie piły łańcuchowej. Urządzenie wykonuje przegrodę przeciwfiltracyjną w sposób ciągły na szerokość od 35 – 60 cm oraz na głębokość do 14m. Urabiany grunt zostaje wymieszany z iniektem uszczelniającym bentonitowo-cementowym. Wzmocnienie gruntu będzie realizowane od powierzchni terenu do głębokości min. 3,0 [m] poniżej dna rurociągu. Powstały fundament będzie miał szerokość ok. 0,6 [m] i wytrzymałość na ściskanie jednoosiowe min. 0,5 [MPa].

Po przeanalizowaniu opracowanych profili podłużnych kanalizacji oraz przekroi geologicznych wytypowano odcinki kanałów głównych które należy wzmocnić za pomocą wgłębnego mieszania. Są to następujące odcinki: A3-A14, A15-A21, A22-A25, A1.1-A1.6, A3-A3.9, B0-B4, B2-C2, F13-F20, F4.1-F4.3 i B4-D7 o łącznej długości ok. 1685 [mb].

Są to odcinki kanałów głównych zlokalizowane w drogach lub ich poboczu. Pominęto odcinki gdzie układanie kanalizacji będzie realizowane za pomocą metod bez wykopowych.

#### **8.5.1 Materac z kruszywa**

Tam gdzie w poziomie posadowienia projektowanej kanalizacji mogą wystąpić grunty słabonośne i nienośne, a dostęp ciężkiego sprzętu budowlanego będzie utrudniony, przyjęto układanie kanałów na materacu z kruszywa (wymiana gruntu pod kanałem o grubości 0,30-0,50 m - oprócz podsypki piaskowej). Dla gruntów o stopniu plastyczności  $IL < 0,5$  wykopy należy wykonać przegłębione o 30÷50 cm poniżej spodu rurociągu, następnie w dnie wykopu wykonać zagęszczoną podbudowę z kruszywa o uziarnieniu 2/63 mm. Dla gruntów o stopniu plastyczności  $IL \geq 0,5$  całą warstwę nienośną należy usunąć i zastąpić zagęszczoną podbudową z kruszywa o uziarnieniu 2/63 mm.

Na tak przygotowanym podłożu wykonać zaprojektowany materac: zagęszczone kruszywo 2/20 mm owinięte geosiatką o wytrzymałości minimum 35 kN/m w dwu kierunkach. Na materacu wykonać podsypkę piaskową 0/16 mm pod ułożenie rurociągu. Wszystkie warstwy z kruszywa należy zagęszczać do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s > 0,97$ .

Ogólnie z uwagi na zaleganie w podłożu gruntów należących do różnych klas nośności, zaleca się na czas prowadzenia robót przestrzegać następujących zasad:

- prace prowadzić w okresie bezopadowym względnie o małym ich nasileniu, wyłączając okres zimowy,
- unikać wykonywania wykopów na dłuższy okres przed przystąpieniem do właściwych robót montażowych,
- chronić wykopy przed dopływem wód powierzchniowych, wody gruntowe i opadowe na bieżąco usuwać z wykopów,

- bezpośrednio po ułożeniu i przeprowadzeniu prób ciśnienia przewodów obsypać je stosując nanoszenie materiału warstwami o grubości ok. 0,20 m zagęszczonymi mechanicznie.

### **8.6 Roboty montażowe**

Kanały grawitacyjne należy montować na podsypce piaskowej grubości 20 cm. W przypadku występowania wysokiego poziomu wód gruntowych wykonać podsypkę żwirowo-piaskową. Przewody kanalizacyjne montować w sposób właściwy dla danego rodzaju materiału oraz w temperaturze otoczenia zalecanej przez producenta rur.

Po zamontowaniu przewodów stosować zasypkę piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury. Pozostałą część wykopu zasypać urobkiem wydobytym uprzednio z wykopu. Jeżeli grunt wydobyty z wykopu nie będzie spełniał koniecznych wymogów lub nie możliwe będzie jego odpowiednie zagęszczenie, wykop należy uzupełnić piaskiem. Po pozytywnym wyniku próby hydraulicznej najpierw zasypuje się miejsca połączeń dobrze ubijając ziemię warstwami grubości 20 cm, następnie zasypka może być wykonana warstwami poziomymi z ubijaniem na grubości 1,0 m ponad wierzch rury. W ulicach i drogach grunt należy ubijać do samego wierzchu terenu.

### **8.7 Próby szczelności przewodu**

Przewód kanalizacyjny powinien być poddany badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanałów.

Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami podanymi w normie PN-92/B10735 Kanalizacja Przewody kanalizacyjne Wymagania i badania przy odbiorze. Spośród wymienionych w tej normie wymagań na szczególną uwagę zasługują:

- odpowiednie przygotowanie odcinka kanału między studzienkami,
- należy zamknąć wszystkie odgałęzienia,
- przy badaniu na eksfiltrację, zwierciadło wody gruntowej powinno być obniżone o co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu
- przy badaniu na eksfiltrację, poziom zwierciadła wody w studziencie wyżej położonej powinien mieć rzędną niższą co najmniej o 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studzienki niższej,
- podczas badania na eksfiltrację – po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzienkach nie powinno być ubytku wody w studziencie położonej wyżej w czasie:
  - ✓ 30 minut na odcinku o długości do 50 m,
  - ✓ 60 minut na odcinku o długości ponad 50 m.
- podczas badania na infiltrację nie powinno być napływu wody do kanału w trakcie trwania obserwacji jak przy badaniu na eksfiltrację.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika.

Po przeprowadzeniu prób szczelności a przed zasypaniem wykopu należy dokonać jego przeglądu kamerą TV.

### **8.8 Zasyпка wykopu i prace wykończeniowe**

Po zakończeniu robót budowlanych należy przeprowadzić filmowanie kanałów w obecności przedstawiciela Zamawiającego i Użytkownika. Po odbiorze kanalizacji, wykonaniu

inwentaryzacji powykonawczej, obsypaniu rurociągów piaskiem wraz z zagęszczeniem, należy przystąpić do zasypywania wykopu. Zasypkę należy wykonywać warstwami o grubości 0,20 m, gruntem bez kamieni, następnie tłuczniem na warstwie piasku o grubości 0,30 m. Po wykonaniu zasyпки wykopu teren należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

### **8.9 Prace wykończeniowe**

Po wykonaniu robót zasadniczych należy uporządkować teren, na którym były wykonywane roboty doprowadzając go do stanu nie gorszego niż pierwotny. Należy obsiać trawą tereny zielone, odtworzyć zjazdy z dróg do posesji prywatnych, odtworzyć chodniki i dojścia do budynków.

## **9. OCHRONA ISTNIEJĄCEJ ZIELENI**

Trasa planowanej inwestycji przebiega głównie wzdłuż istniejących dróg (powiatowa, gminne, drogi prywatne), tj. w terenie, gdzie zasadniczo nie występuje zadrzewienie. Występująca tutaj duża ilość drzew mogłaby powodować konieczność ich wycinki, lecz w zawiązku z przyjętą bezwykopową technologią wykonania (przewierty sterowane) generalnie nie wystąpi taka potrzeba. Wyjątkiem będą miejsca łączenia rur po wykonanych odcinkach przewiertów, bądź w miejscach osadzenia studni technologicznych, gdzie nie uniknie się ingerencji w drzewostan.

Wykonawca robót na etapie realizacji inwestycji, wskaże i określi ostatecznie ilość drzew których usunięcie będzie konieczne. Dopiero wówczas możliwe będzie uzyskanie odpowiednich uzgodnień i pozwolenie na wycinkę drzew. Wykonawca winien dążyć do jak najmniejszej ingerencji w występujące zadrzewienie.

Projekt przewiduje wycinkę 16 drzew, zgodnie ze specyfikacją zawartą w „*Inwentaryzacji istniejącej zieleni*”. Wykonawca robót w trakcie inwestycji uzyska odpowiednie pozwolenie. Ewentualna potrzeba wycinki może dotyczyć innych drzew i krzewów owocowych na prywatnych posesjach w ramach budowy przyłączy.

Uwaga: W trakcie realizacji sieci kanalizacyjnej dopuszcza się niewielką korektę trasy w celu uniknięcia kolizji z istniejącym drzewostanem.

## **10. WARUNKI BHP**

Wszystkie prace należy prowadzić przy ścisłym zachowaniu przepisów BHP zawartych w Dz.U. nr 22/53 poz. 89 „BHP - Transport ręczny” - Dz.U. nr 13/72 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy.

- BN-62/8836-02 - roboty ziemne - wykopy otwarte pod przewody wod.- kan. warunki techniczne wykonania
  - PN-68/B-0605 roboty ziemne budowlane - wymogi w zakresie wykonania i badania
  - tymczasowe wytyczne montażu rur z PVC lub PE
  - instrukcja wykonawstwa producenta rur kamionkowych
  - wykonywać zgodnie z przepisami BHP obowiązującymi przy każdym rodzaju robót
- Szczególną ostrożność należy zachować przy pracach ziemnych i montażowych w sąsiedztwie istniejącego uzbrojenia terenu (zwłaszcza kable i linie energetyczne napowietrzne)

## **11. UWAGI KOŃCOWE**

1. Wytyczenie trasy przewodów kanalizacyjnych należy wykonać w nawiązaniu do osnowy geodezyjnej, istniejących obiektów stałych, granic parcel oraz linii zabudowy w oparciu

o plan zagospodarowania terenu.

2. Wszystkie roboty związane z budową przedmiotowych przewodów należy wykonać zgodnie z obowiązującymi Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, Polską Normą PN-EN 1610:2015-10, Normami Branżowymi, warunkami podanymi w uzgodnieniach, przepisami BHP oraz poleceniami i uwagami inspektora nadzoru i pozostałych służb budowlanych i państwowych oraz zgodnie z Planem BIOZ opracowanym przez Kierownika Budowy na podstawie Informacji BIOZ załączonej do projektu.
3. Prace w istniejących drogach gminnych należy wykonać zgodnie z warunkami określonymi przez Użytkownika.
4. Po zakończeniu robót budowlanych należy dokonać geodezyjnego pomiaru powykonawczego sieci kanalizacyjnej
5. **Przy wykonywaniu robót związanych z budową sieci kanalizacyjnej należy stosować się do wymogów dotyczących budowy i odbioru sieci na terenie obsługiwanym przez Przedsiębiorstwo Inżynierii Miejskiej w Czechowicach-Dziedzicach.**

## 12. SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA

### 12.1 Zestawienie materiałów dla projektowanej sieci

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
1.	Rura kanalizacyjna, kielichowa PVC Dz315 [mm] lita, klasy S (SDR 34, SN 8 kN/m <sup>2</sup> ) z wydłużonym kielichem.	m	572,5
2.	Rura kanalizacyjna, kielichowa PVC Dz200 [mm] lita, klasy S (SDR 34, SN 8 kN/m <sup>2</sup> ) z wydłużonym kielichem.	m	4969,5
3.	Rura kanalizacyjna, kielichowa PVC Dz160 [mm] lita, klasy S (SDR 34, SN 8 kN/m <sup>2</sup> ) z wydłużonym kielichem.	m	879,0
4.	Rura kanalizacyjna kamionkowa, glazurowana Dn300 do przecisku	m	91,5
5.	Rura kanalizacyjna kamionkowa, glazurowana Dn200 do przecisku	m	1263,5
6.	Rura kanalizacyjna kamionkowa, glazurowana Dn150 do przecisku	m	171,5
7.	Rura PE100 (SDR11) wielowarstwowa, przystosowana do układania technologią bez wykopową o średnicy Dz110 [mm]	m	1238,0
8.	Rura PE100 (SDR11) wielowarstwowa, przystosowana do układania technologią bez wykopową o średnicy Dz90 [mm]	m	504,0
9.	Studzienka kanalizacyjna typowa, betonowa śr. 1,0 [m]	szt.	176
10.	Studzienka kanalizacyjna typowa z tworzywa śr. 0,6 [m]	szt.	93
11.	Studzienka kanalizacyjna typowa z tworzywa śr. 0,425 [m]	szt.	119
12.	Studzienka kanalizacyjna typowa, betonowa, rewizyjna odpowietrzająca /odwadniająca śr. 1,2 [m] - na rurociągu tłocznym wraz z wyposażeniem	szt.	8
13.	Rura ochronna na kabel telekomunikacyjne i energetyczne dwudzielna PVC o dług. 3,0 m	szt.	20
14.	Rura ochronna na gazociąg PEHD o dług 3,0 m	szt.	75
15.	Pompownia sieciowa ścieków Dn1500[mm] wraz z wyposażeniem	kpl.	3
16.	Komora pomiarowa, polimerobetonowa 1200x1500[mm] wraz z przepływomierzem i armaturą	kpl.	1
17.	Komora zasuw, polimerobetonowa Dn1200[mm] wraz z armaturą	kpl.	1

### 12.2 Zestawienie materiałów dla projektowanych pompowni

L.p.	Wyposażenie pompowni P1	Ilość	Jedn.
1.	Pompa	2	szt.
2.	Stopa sprzęgająca	2	szt.
3.	Pion tłoczny i orurowanie komory pomiarowej Dn80 - stal kwasoodporna	9,0	m
4.	Kłapa zwrotna Dn80 – żeliwo	2	szt.
5.	Zasuwa nożowa, międzykołnierзова Dn80	5	szt.
6.	Przepływomierz Dn80 - stal kwasoodporna	1	szt.
7.	Kolano stalowe Dn80 - stal kwasoodporna	6	szt.
8.	Trójnik stalowy Dn80 - stal kwasoodporna	3	szt.
9.	Kołnierz. stalowy Dn80	15	szt.
9a	Tuleja PE + 2kołnierze stalowe Dn80	1	kpl.
10.	Blok betonowy lub podpora stalowa z obejmą	5	szt.
11.	Prostka dwukołnierзова Dn800, L=200 - stal kwasoodporna	1	szt.
12.	Sonda do pomiaru głębokości	1	kpl.
13.	Prowadnice rurowe 2x1,5", wyk. - stal kwasoodporna	2	kpl.
14.	Żurawik, stal ocynkowana	1	szt.
15.	Kominek wentylacyjny PVC	2	szt.
16.	Rura PE Dz90, SDR11	1,0	m
17.	Redukcja PE Dz110/Dz90	1	szt.
18.	Rura PE Dz110, SDR11	1,0	m
19.	Zbiornik pompowni Ø1500 [mm], polimerobeton	1	kpl.
20.	Zbiornik komory pomiarowej wym. wew. 1200x2500 [mm], polimerobeton	1	kpl.
21.	Drabina, stal - stal kwasoodporna	1	kpl.
22.	Prostka dwukołnierзова Dn80 L=150 [mm] - stal kwasoodporna	2	szt.
23.	Wpust podłogowy Dn100 z syfonem	1	kpl.
24.	Pomost obsługowy	1	szt.
25.	Przejście szczelne dla rur Dn80	5	szt.
26.	Przejście szczelne dla rur Dn100	6	szt.
27.	Przejście szczelne dla rur Dn300	1	szt.

L.p.	Wyposażenie pompowni P2	Ilość	Jedn.
1.	Pompa	2	szt.
2.	Stopa sprzęgająca	2	szt.
3.	Pion tłoczny Dn80 - stal kwasoodporna	4,0	m
4.	Kłapa zwrotna Dn80 - żeliwo	2	szt.
5.	Zasuwa nożowa, międzykołnierзова Dn80	2	szt.
6.	Kolano elektrooporowe 90° PE Dz90	2	szt.
7.	Trójnik elektrooporowy PE Dz90	1	szt.
8.	Tuleja PE +2 koł. stalowe Dn80	2	kpl.
9.	Drabina, stal kwasoodporna	1	szt.
10.	Rura PE Dz90, SDR11	2,0	m
11.	Sonda hydrostatyczna	1	szt.
12.	Prowadnice rurowe 2x1,5", wyk. stal kwasoodporna	2	kpl.
13.	Żurawik, stal ocynkowana	1	szt.
14.	Kominek wentylacyjny PVC	2	szt.
15.	Zbiornik pompowni Ø1500 [mm], polimerobeton	1	kpl.
16.	Pomost obsługowy	1	szt.
17.	Przejście szczelne dla rur Dn80	2	szt.
18.	Przejście szczelne dla rur Dn100	3	szt.
19.	Przejście szczelne dla rur Dn200	1	szt.



L.p.	Wyposażenie pompowni P3	Ilość	Jedn.
1.	Pompa	2	szt.
2.	Stopa sprzęgająca	2	szt.
3.	Pion tłoczny Dn80 - stal kwasoodporna	8,0	m
4.	Kłapa zwrotna Dn80 - żeliwo	2	szt.
5.	Zasuwa nożowa, międzykołnierzowa Dn80	2	szt.
6.	Kolano stalowe 45° Dn80 - stal kwasoodporna	4	szt.
7.	Kolano stalowe 90° Dn80 - stal kwasoodporna	4	szt.
8.	Trójnik stalowy Dn80 - stal kwasoodporna	1	szt.
9.	Kołnierz. stalowy Dn80	8	szt.
10.	Tuleja PE + 2kołnierze stalowe Dn80	1	kpl.
11.	Sonda hydrostatyczna	1	kpl.
12.	Prowadnice rurowe 2x1,5", wyk. stal kwasoodporna	2	szt.
13.	Żurawik, stal ocynkowana	1	szt.
14.	Kominek wentylacyjny PVC	2	szt.
15.	Zbiornik pompowni Ø1500 [mm], polimerobeton	1	kpl.
16.	Zbiornik komory zasuw Ø1200 [mm], polimerobeton	1	kpl.
17.	Drabina - stal kwasoodporna	1	szt.
18.	Prostka dwukołnierzowa, stalowa Dn80 L=100 [mm] - stal kwasoodporna	2	szt.
19.	Wpust podłogowy Dn100 z syfonem	1	kpl.
20.	Pomost obsługowy	1	szt.
21.	Przejście szczelne dla rur Dn80	5	szt.
22.	Przejście szczelne dla rur Dn100	3	szt.
23.	Przejście szczelne dla rur Dn200	1	szt.

### **12.3 Zestawienie studni**

#### 12.4 Zestawienie nawierzchni dróg do odtworzenia

DROGI POWIATOWE (naw. asfaltowa)	
Nazwa ulicy	Powierzchnia przewidziana do odtworzenia [m <sup>2</sup> ]
ul. Rolników	3619
ul. Wapienicka	100
ul. Długa	585
<b>SUMA</b>	<b>4304</b>

DROGI GMINNE		
Nazwa ulicy	Rodzaj nawierzchni	Powierzchnia przewidziana do odtworzenia [m <sup>2</sup> ]
ul. Łabędzia	asfalt	972
ul. Rolników	asfalt	837
ul. Rolników (boczna)	naw. tłuczniowa	105
ul. Wypoczynkowa	asfalt	320
ul. Olejaka	asfalt	623
ul. Dworska	asfalt	713
ul. Woleńska	asfalt	2869
ul. Wolna	frez asfaltowy	295
ul. Śródrzeczna	asfalt	261
ul. Nadrzeczna	frez asfaltowy	411
ul. Leszczynowa	frez asfaltowy	377
ul. Młynarska	asfalt	88
ul. Zawodzie	asfalt	15
<b>SUMA NAW ASFALTOWYCH</b>		<b>6698</b>
<b>SUMA NAW. Z FREZU</b>		<b>1083</b>
<b>SUMA NAW. Z TŁUCZNIA</b>		<b>105</b>

DROGI PRYWATNE		
Naw. asfaltowa [m <sup>2</sup> ]	Naw. tłuczniowa [m <sup>2</sup> ]	Naw. z płyt betonowych [m <sup>2</sup> ]
314	1070	115

#### 12.5 Zestawienie nawierzchni zjazdów z dróg do odtworzenia

##### ZESTAWIENIE POWIERZCHNI ZJAZDÓW Z DRÓG I CHODNIKÓW WYMAGAJĄCYCH ODTWORZENIA

Rodzaj nawierzchni	Ilość [m <sup>2</sup> ]
Tłuczeń	321
Kostka betonowa	483
Naw. Bitumiczna	137

### 12.6 Zestawienie materiałów do odtworzenia konstrukcji dróg.

DROGI POWIATOWE - UL. ROLNIKÓW, DŁUGA I WAPIENICKA					
Nr warstwy	Rodzaj warstwy	Grubość warstwy	Szerokość warstwy*	Ilość materiału**	Długość sieci projektowana w drodze***
		[m]	[m]	[m <sup>3</sup> ]	[m]
1	kruszywo łamane 31,5/63	0,2	1,6	302	944
2	kruszywo łamane 4/31,5	0,15	2,0	283	
3	podbudowa z betonu asfaltowego AC 22P	0,07	2,4	159	
4	warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC 16W	0,05	2,8	132	
5	warstwa wyrównawcza z betonu asfaltowego AC 8S	0,03	na całej szerokość jezdni	129	
6	warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC 11S	0,04	na całej szerokość jezdni	172	

\*przy wyznaczaniu szerokości warstw przyjęto szerokość wykopu 1,0 [m] i uwzględniono wielkość

zakładek dla danej warstwy zgodnie z rys. 9.4/D

\*\*ilość materiału dla warstw 5 i 6 określono na podstawie przewidzianej powierzchni odtworzenia i miąższości warstw

\*\*\*długość nie uwzględnia odcinków kanałów układanych w ul. Wapienickiej

DROGI GMINNE - UL. WOLEŃSKA, OLEJAKA, ZAWODZIE, DWORSKA, ROLNIKÓW, WYPOCZYNKOWA					
Nr warstwy	Rodzaj warstwy	Grubość warstwy	Powierzchnia odtworzenia	Ilość materiału**	Długość sieci projektowana w drodze*
		[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m]
1	kruszywo łamane 31,5/63	0,2	5339	1068	1311
2	kruszywo łamane 4/31,5	0,1		534	
3	warstwa wiążąca AC 11W	0,04		214	
4	warstwa ścieralna AC 11S	0,04		214	
5	pobocze z destruktu asf.	0,1		1068	

Warstwy zgodnie z rys. 9.5/D

\*w przypadku prowadzenia równolegle rurociągu tłocznego i kanału grawitacyjnego w drodze do obliczeń przyjęto jedynie długość jednego z rurociągów

\*\*ilość materiału określono na podstawie przewidzianej powierzchni odtworzenia i miąższości warstw

DROGI GMINNE - UL. MŁYŃNARSKA, ŁABĘDZIA, ŚRÓDRZECZNA,					
Nr warstwy	Rodzaj warstwy	Grubość warstwy	Powierzchnia odtworzenia	Ilość materiału*	Długość sieci projektowana w drodze
		[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m]
1	kruszywo łamane 31,5/63	0,2	1321	264	397
2	kruszywo łamane 4/31,5	0,1		132	
3	warstwa ścieralna AC 11S	0,06		79	
4	pobocze z destruktu asf.	0,1		264	

Warstwy zgodnie z rys. 9.6/D

\*ilość materiału określono na podstawie przewidzianej powierzchni odtworzenia i miąższości warstw

**BUDOWA SIECI KANALIZACYJNEJ NA TERENIE SOŁECTWA LIGOTA – CENTRUM  
- PROJEKT WYKONAWCZY -**

DROGI GMINNE - UL. WOLNA, NADRZECZNA, LESZCZYNOWA					
Nr warstwy	Rodzaj warstwy	Grubość warstwy	Powierzchnia odtworzenia	Ilość materiału*	Długość sieci projektowana w drodze
		[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m]
1	kruszywo łamane 31,5/63	0,2	1083	217	206
2	frez asfaltowy	0,1		108	
Warstwy zgodnie z rys. 9.7/D					
*ilość materiału określono na podstawie przewidzianej powierzchni odtworzenia i miąższości warstw					
DROGI GMINNE - UL. ROLNIKÓW - boczna					
Nr warstwy	Rodzaj warstwy	Grubość warstwy	Powierzchnia odtworzenia	Ilość materiału*	Długość sieci projektowana w drodze
		[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m]
1	kruszywo łamane 31,5/63	0,2	105	21	30
2	kruszywo łamane 4/31,5	0,1		11	
Warstwy zgodnie z rys. 9.7/D					
*ilość materiału określono na podstawie przewidzianej powierzchni odtworzenia i miąższości warstw					
DROGI PRYWATNE - NAWIERZCHNIA ASFALTOWA					
Nr warstwy	Rodzaj warstwy	Grubość warstwy	Powierzchnia odtworzenia	Ilość materiału*	Długość sieci projektowana w drodze
		[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m]
1	kruszywo łamane 31,5/63	0,2	314	63	73
2	frez asfaltowy	0,1		31	
Warstwy zgodnie z rys. 9.7/D					
*ilość materiału określono na podstawie przewidzianej powierzchni odtworzenia i miąższości warstw					
DROGI PRYWATNE - NAWIERZCHNIA GRUNTOWA BĄDŹ TŁUCZNIOWA					
Nr warstwy	Rodzaj warstwy	Grubość warstwy	Powierzchnia odtworzenia	Ilość materiału*	Długość sieci projektowana w drodze
		[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m]
1	kruszywo łamane 31,5/63	0,2	1079	216	276
2	kruszywo łamane 4/31,5	0,1		108	
Warstwy zgodnie z rys. 9.7/D					
*ilość materiału określono na podstawie przewidzianej powierzchni odtworzenia i miąższości warstw					