


Temat:	<b>„Rozbudowa kanalizacji sanitarnej w miejscowości Molna, Gmina Ciasna”</b>		
Kategoria obiektu bud.:	XXVI		
Stadium dokumentacji:	<b>PROJEKT WYKONAWCZY</b> Molna, ul. Łąkowa, Tylina, Wiejska		
Inwestor:	<b>GMINA CIASNA</b> ul. Nowa 1a 42-793 Ciasna		
Jednostka projektowa:	<b>„ALFA” BOŻENA HABRAJSKA</b> <b>ul. Żeliwna 38</b> <b>40-599 Katowice</b>		
Zespół projektowy	Imię, Nazwisko	Uprawnienia nr	Pieczeńć i podpis
Projektował:	mgr inż. Rafał GÓRNY	OPL/1349/PBS/17	
Sprawdził:	mgr inż. Cezary STĘPIEŃ	443/02	
Opracował:	mgr inż. Kornel LEWANDOWSKI	-	
KATOWICE, Wrzesień 2022			

## **Spis zawartości:**

1. INFORMACJE PODSTAWOWE .....	4
1.1. Podstawa opracowania .....	4
1.2. Cel opracowania .....	4
1.3. Zakres opracowania .....	5
1.4. Dane ogólne .....	5
1.4.1. Stan istniejący i planowane przedsięwzięcie .....	5
1.4.2. Lokalizacja inwestycji .....	5
1.5. Warunki geologiczne .....	6
2. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE .....	8
2.1. Opis rozwiązania projektowego .....	8
2.1.1. Sieć kanalizacyjna sanitarna .....	8
2.1.2. Obliczenia przepływu kanalizacji sanitarnej .....	11
2.2. Technologia robót ziemnych .....	11
2.3. Warunki wykonania robót .....	14
2.4. Trasowanie sieci .....	14
2.5. Próba szczelności .....	15
2.6. Zabezpieczenie ruchu .....	16
2.7. Wytyczne wykonania robót .....	16
2.7.1 Zabezpieczenia wykopów i budowli .....	20
2.7.2. Skrzyżowania i zbliżenia z istniejącą infrastrukturą .....	22
2.8 Odtworzenie nawierzchni .....	25
2.8.1 Szerokości wykopów, wymagania dla robót rozbiórkowych nawierzchni i podbudowy	26
2.8.2. Warunki wykonania robót ziemnych .....	26
2.8.3. Wymagania odbudowy jezdni .....	27
2.8.4. Zabudowa krawężników drogowych .....	28
2.8.5. Nawierzchnie rozbieralne .....	29
2.8.6. Nawierzchnie żwirowe oraz gruntowe .....	30
2.8.7 Odbudowa nawierzchni chodników .....	30
2.8.8. Odbudowa pasa zieleni, pobocza, rowu .....	31
2.9. Warunki BHP .....	31
2.10. Uwagi końcowe .....	32
3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW .....	33
3.1 Kanalizacja sanitarna grawitacyjna i ciśnieniowa wraz z tłocznią ścieków .....	33

### **Spis rysunków:**

- Rysunek 0
  - Rysunek 1.1 ÷ 1.5
  - Rysunek 2.1 ÷ 2.9
  - Rysunek 3.1
  - Rysunek 3.2
  - Rysunek 3.3
  - Rysunek 3.4
  - Rysunek 3.5
  - Rysunek 3.6
  - Rysunek 4
  - Rysunek 5
  - Rysunek 5.1
  - Rysunek 6
  - Rysunek 7.1
  - Rysunek 7.2
- Orientacja
  - Projekt zagospodarowania terenu
  - Profile podłużne kanalizacji sanitarnej
  - Studnia betonowa DN1000
  - Studnia betonowa DN600
  - Studnia tworzywowa DN425
  - Studnia rozprężna tworzywowa DN1000
  - Studnia rewizyjna DN1000 na kanale tłocznym
  - Schemat kaskady zewnętrznej
  - Rura ochronna stalowa
  - Zabezpieczenie kabli energetycznych i teletechnicznych
  - Zabezpieczenie istniejących kabli światłowodowych w wykopie
  - Schemat przewiertu sterowanego
  - Schemat technologiczny pompowni nieprzejazdowej
  - Schemat technologiczny pompowni przejazdowej

## **1. INFORMACJE PODSTAWOWE**

### **1.1. Podstawa opracowania**

- Zlecenie Inwestora;
- Wypis i wyrys z map ewidencyjnych;
- Pomiary uzupełniające w terenie;
- Ustalenia robocze z Inwestorem;
- Mapa sytuacyjno - wysokościowa w skali 1:500 do celów projektowych;
- Normy i przepisy.

### **1.2. Cel opracowania**

Celem opracowania jest budowa sieci kanalizacji sanitarnej w rejonie ulic Wiejskiej, Łąkowej, Tylnej w miejscowości Molna w gminie Ciasna w powiecie lublinieckim (województwo śląskie). Niniejsze opracowanie dotyczy budowy sieci kanalizacji sanitarnej odprowadzającej ścieki bytowo-gospodarcze z posesji mieszkalnych zabudowanych przy wymienionych ulicach, a także ze Szkoły Podstawowej oraz siedziby Ochotniczej Straży Pożarnej w Molnej.

Ścieki z terenu opracowania zostaną odprowadzone grawitacyjnie do głównej pompowni P1 zlokalizowanej na działce drogowej nr 78 – Arkusz 10 obręb Molna. Do pompowni P1 trafią ścieki z 34 posesji (w tym Szkoły Podstawowej a także siedziby Ochotniczej Straży Pożarnej w Molnej) a także z 16 posesji przewidzianych pod przyszłą zabudowę w przyszłości. Ścieki zostaną doprowadzone rurociągiem ciśnieniowym do studni rozprężnej SR1 (w ul. Wiejskiej) a następnie poprzez kanał grawitacyjny trafią do istniejącej studni kanalizacyjnej Si (w ul. Wiejskiej), która jest miejscem odbioru ścieków. Następnie ścieki trafią do pobliskiej oczyszczalni ścieków.

Aby dostarczyć ścieki do głównej pompowni P1 w kilku miejscach opracowania, z uwagi na obniżenie terenu konieczne było zaprojektowanie trzech dodatkowych pompowni ścieków. W związku z tym zaprojektowano Pompownię P2 ujmującą ścieki z posesji zlokalizowanych przy ul. Łąkowej. Ścieki z tej ulicy zostaną doprowadzone rurociągiem ciśnieniowym do studni rozprężnej SR2 zlokalizowanej przy skrzyżowaniu ul. Łąkowej i Wiejskiej – i trafią do głównego kanału grawitacyjnego.

Zaprojektowano pompownię P3 ujmującą ścieki z gospodarstw nr 15, 17, 19 przy ul. Wiejskiej – droga boczna. Nieczystości zostaną doprowadzone rurociągiem ciśnieniowym do studni rozprężnej SR3 a następnie do kanału głównego w ul. Wiejskiej.

Zaprojektowano pompownię P4 ujmującą ścieki z gospodarstw nr 12 i 20 przy ul. Wiejskiej/ Tylnej – drogi boczne. Nieczystości zostaną doprowadzone rurociągiem ciśnieniowym do studni rozprężnej SR4 a następnie do kanału głównego w ul. Wiejskiej.

### **1.3. Zakres opracowania**

Projekt obejmuje lokalizację i rozwiązania techniczne budowy: sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej wraz z sięgaczami do zabudowanych posesji prywatnych oraz sięgaczami do niezabudowanych posesji (przewidzianych do podłączenia w przyszłości) a także sieci kanalizacji tłocznej wraz z czterema pompowniami ścieków nr P1, P2, P3, P4. Budowane sieci kanalizacyjne zlokalizowane zostaną w ulicach Wiejskiej, Łąkowej, Tylnej w miejscowości Molna w gminie Ciasna (powiat lubliniecki) i zapewnią odbiór ścieków z 34 posesji zabudowanych - w tym Szkoły Podstawowej i OSP w Molnej - a także 16 posesji niezabudowanych przewidzianych pod zabudowę mieszkaniową w przyszłości.

### **1.4. Dane ogólne**

#### **1.4.1. Stan istniejący i planowane przedsięwzięcie**

Obecnie na przedmiotowym terenie brak jest sieci kanalizacji sanitarnej. Posesje prywatne wyposażone są w zbiorniki bezodpływowe (szamba) a nieczystości są odbierane i transportowane do oczyszczalni ścieków poprzez wozy asenizacyjne. Przydomowe zbiorniki często są przestarzałe a przez to istnieje wysokie prawdopodobieństwo, że są nieszczelne i nie spełniają swojej podstawowej funkcji. Mogą powodować lokalne pogorszenie stanu środowiska w tym wód gruntowych. Budowa sieci kanalizacji sanitarnej umożliwi podłączenie posesji do szczelnego systemu, który zapewni prawidłowe odprowadzenie ścieków do istniejącej sieci kanalizacyjnej a następnie do pobliskiej oczyszczalni ścieków. Inwestycja poprawi gospodarkę wodno - ściekową na przedmiotowym terenie a także przyczyni się do poprawy jakości środowiska naturalnego i komfortu użytkowników.

Obszar projektowanej kanalizacji sanitarnej został podzielony na 4 zlewnie. W obszarze każdej zlewni projektuje się pompownię ścieków, która poprzez rurociąg ciśnieniowy dostarczy ścieki do kanałów grawitacyjnych a docelowo do punktu odbioru ścieków (istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej). Zlewnia pompowni P1 obejmuje swoim zakresem wszystkie posesje w zakresie opracowania - w tym pozostałe 3 zlewnie i pompownie P2, P3, P4. Projektowana sieć zostanie włączona zgodnie z przedstawioną przez inwestora koncepcją rozbudowy kanalizacji do istniejącej sieci kanalizacyjnej poprzez istniejącą studnię Si zlokalizowaną na działce drogowej nr 354/27 (ul. Wiejska) przy posesji nr 1:

Rzędna dna studni: 240,23 m p.p.t.

Rzędna wjazdu studni: 242,28 m n.p.m.

W ramach zadania przewidziano również wykonanie sięgaczy kanalizacji sanitarnej do posesji prywatnych zakończonych studzienką przyłączeniową (w pasie drogowym dróg gminnych) lub zaślepką (w pasie drogowym drogi powiatowej oraz dla niezabudowanych posesji).

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

Projekt obejmuje lokalizację i rozwiązania techniczne budowy: sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej wraz z sięgaczami do zabudowanych posesji prywatnych oraz sięgaczami do niezabudowanych posesji (przewidzianych do podłączenia w przyszłości) a także sieci kanalizacji tłocznej wraz z czterema pompowniami ścieków nr P1, P2, P3, P4. Budowane sieci kanalizacyjne zlokalizowane zostaną w ulicach Wiejskiej, Łukowej, Tylnej w miejscowości Molna w gminie Ciasna (powiat lubliniecki) w zakresie następujących działek:

**Obręb: 240703\_2.0005 Molna**

Arkusz 2:

Działki nr: 13, 57, 320/94, 323/95, 324/95, 326/59, 327/59, 328/59, 331/58, 333/58, 334/48, 335/48, 337/35, 340/45, 343/46, 344/46, 345/46, 346/46, 353/78, 354/11.

Arkusz 6:

Działki nr: 51, 354/27, 356/50.

Arkusz 10:

Działki nr: 78, 140/60, 141/60, 157/1, 204/49, 218/12, 228/8, 229/8, 233/43, 234/80, 236/80, 239/75, 241/75, 242/77, 250/43, 252/43, 263/77, 264/77.

Zakres opracowania został przedstawiony w części graficznej w projekcie zagospodarowania terenu.

**1.5. Warunki geologiczne**

Zgodnie z opinią geotechniczną, dokumentacją z badań podłoża oraz projektem geotechnicznym nr opracowania 16/09/KL/2022 – będącymi częścią przedmiotowej dokumentacji projektowej - w terenie inwestycji występują następujące warunki geotechniczne:

Pod względem fizycznogeograficznym obszar inwestycji położony jest w mezoregionie Obniżenie Liswarty, będącym częścią makroregionu Wyżyna Woźnicko-Wieluńska. Teren zapada w ogólnym kierunku północno-wschodnim. Rzędne w miejscach prowadzonych badań geologicznych zawierają się w przedziale 239,6-245,0 m n.p.m. Teren znajduje się w dorzeczu rzeki Odry. Południowa część obszaru inwestycji odwadniana jest przez dopływ spod Miętowiska (będący dopływem Potoku Jeżowskiego), który przecina południową część obszaru inwestycji. Północna część obszaru projektu odwadniana jest przez Potok Jeżowski (będący dopływem rzeki Liswarty), który przepływa ok. 890 m na wschód od terenu inwestycji. Występujące przypowierzchniowo grunty nasypowe z uwagi na zmienny skład oraz nieznany sposób deponowania, zaliczają się do gruntów słabych i nierównomiernie ściśliwych. Zalegające głębiej w podłożu grunty rodzime zaliczają się do gruntów o dobrych parametrach geotechnicznych – grunty gruboziarniste średnio zagęszczone i drobnoziarniste twardoplastyczne, do gruntów o średnich parametrach geotechnicznych – grunty drobnoziarniste plastyczne oraz do gruntów o słabych parametrach geotechnicznych – grunty drobnoziarniste miękkoplastyczne i grunty organiczne.

Wierceniami wykonanymi w wrześniu 2022 roku stwierdzono, że w podłożu występuje zwierciadło wód gruntowych o charakterze swobodnym oraz napiętym. Zaleca się posadowienie obiektu powyżej zwierciadła wód gruntowych. Parametry geotechniczne poszczególnych warstw (wilgotność naturalna, gęstość objętościowa, spójność, kąt tarcia wewnętrznego, edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej) wyprowadzono metodą „doświadczenia porównywalnego”, na podstawie korelacji zamieszczonych w normie PN-B-03020:1981 i literaturze, z wartości stopnia plastyczności oraz stanu zagęszczenia.

W podłożu zalegają grunty o kategorii urabialności I (humus), II (piaski średnie, piaski gliniaste), III (gliny, gliny pylaste, namuły, grunty nasypowe) oraz IV (gliny piaszczyste zwięzłe, gliny pylaste zwięzłe) (wg Katalog Nakładów Rzeczowych nr 2-01 – Budowle i roboty ziemne – Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, 1997). Wykonanymi wierceniami stwierdzono, że w podłożu występuje zwierciadło wód gruntowych o charakterze swobodnym oraz napiętym. W przypadku prowadzenia robót ziemnych poniżej horyzontu wodonośnego należy liczyć się z koniecznością czasowego odwadniania wykopów.

W przypadku użycia metody wykopowej, ułożenie sieci kanalizacji sanitarnej w wykopie wskazane jest za pośrednictwem odpowiednio zagęszczonej podsypki piaszczystożwirowej. Jeśli w poziomie posadowienia rurociągu pojawiają się grunty średnio lub słabo nośne, należy odpowiednio zwiększyć grubość podsypki. Stwierdzone w podłożu grunty drobnoziarniste (spoiste) i nasypowe zaliczają się do gruntów tiksotropowych, czyli bardzo wrażliwych na zawilgocenia oraz wstrząsy od sprzętu budowlanego (zagęszczarki), pod wpływem których mogą się one uplastyczniać i pogarszać swoją nośność. Zaleca się, aby wszelkie prace ziemne i instalacyjne prowadzone były w okresie możliwie suchym, bez opadów atmosferycznych, z pominięciem okresu zimowego. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby zrealizowany wykop nie był zalewany przez wody opadowe i powierzchniowe oraz należy unikać wykonywania wykopów na długo przed przystąpieniem do dalszych prac.

Należy mieć na uwadze, że badania przeprowadzono punktowo, a odległości pomiędzy otworami są znaczne. Nie można wykluczyć, że w niektórych rejonach warunki gruntowo-wodne mogą odbiegać od przedstawionych w dokumentacji. Zaleca się na etapie realizacji inwestycji nadzór prac ziemnych przez uprawnionego geologa.

**Obiekt zalicza się do II kategorii geotechnicznej. Warunki kwalifikują się do prostych.**

**Normowa głębokość przemarzania gruntów dla tego rejonu wynosi 1,0 m p.p.t.**

**Projekt wykonawczy należy rozpatrywać równocześnie z dokumentacją geotechniczną nr opracowania 16/09/KL/2022. Szczegółowe dane dotyczące profilu litologicznego poszczególnych otworów geotechnicznych zamieszczono w kartach otworów geotechnicznych w dokumentacji geotechnicznej.**

## **2. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE**

### **2.1. Opis rozwiązania projektowego**

#### **2.1.1. Sieć kanalizacyjna sanitarna**

##### **a) Sieć kanalizacyjna grawitacyjna i ciśnieniowa**

Ścieki z rejonu inwestycji odprowadzane będą grawitacyjnym systemem kanałów z rur PVC-U SDR34 SN8 lite kielichowych o średnicach Dz200x5,9 do czterech pompowni ścieków. Następnie ścieki zostaną doprowadzone do istniejącej kanalizacji w ulicy Wiejskiej w rejonie budynku nr 1.

Układ sieci kanalizacyjnej zaprojektowano zgodnie z ogólnym spadkiem terenu.

Kanały grawitacyjne, główne i boczne oraz odgałęzienia dla przyłączenia posesji zaprojektowano z rur kielichowych PVC-U SDR34, klasy S, SN8 o jednorodnej strukturze ścianki. Łączenie rur poprzez kielichy z rowkiem, w którym umieszczona jest pierścieniowa uszczelka z elastomeru.

Minimalny stosowany spadek kanałów: 0,5%, minimalny stosowany spadek odgałęzień: 1,5%.

Na warstwie obsypki nad rurą kan. będzie ułożona taśma ostrzegawcza na całej długości proj. sieci kanalizacyjnej.

Ciśnieniowe rurociągi zaprojektowano z rur PE100 SDR17 PN10 w zakresie średnic Dz63÷90, które poprzez betonową studnię rozprężną DN1000 doprowadzą ścieki do kanalizacji grawitacyjnej. Odcinki sieci i odgałęzienia kanalizacji sanitarnej będą tworzyć kolektory grawitacyjne, które zlokalizowano w pasach drogowych dróg poza jezdnią lub w pasach drogowych. W punktach charakterystycznych trasy (np. zmiana kierunku) elementy należy łączyć za pomocą złączek elektrooporowych (kolana). Pozostałe miejsca dopuszcza się łączyć poprzez zgrzewanie doczołowe.

##### **b) Studnie kanalizacyjne.**

Studnie betonowe.

Projektuje się studnie kanalizacyjne betonowe z elementów prefabrykowanych o średnicy DN1000 i DN600 łączonych na uszczelkę gumową stożkową z fabrycznie wykonanymi kinetami i przejściami szczelnymi dla rur kanalizacyjnych oraz z stopniami złączowymi (dla studni DN1000) ze stali nierdzewnej kwasoodpornej lub zabezpieczonych antykorozyjnie powłoką z tworzywa sztucznego. Prefabrykaty wykonane z betonu B-45 (C35/45) o nasiąkliwości max 4%, mrozo odporne F150. Studnie kanalizacyjne będą posiadały włazy klasy D-400, dopuszcza się w terenie poza pasami dróg stosowanie włazów klasy C250. Dno studni projektuje się jako monolityczne posadowione na płycie żelbetowej. Zwieńczenie studni betonowej będzie zaopatrzone w pierścień odciążający, na którym będzie osadzona płyta pokrywowa z włazem. Projektuje się włazy z wypełnieniem betonowym wg normy PN-EN-124:2000 o klasie wytrzymałości D400, w przypadku lokalizacji studzienki w jezdni należy stosować włazy samopoziomujące. W przypadku lokalizacji studni w jezdni należy lokalizować włazy w środku pasa ruchu.



Przejścia przez ściany studni rozwiązać szczelnie i elastycznie. Zastosowane materiały muszą posiadać wymagane atesty, certyfikaty oraz muszą być dopuszczone do stosowania w budownictwie na terenie Polski.

**c) Studzienki rewizyjne niewłazowe.**

Studzienki rewizyjne niewłazowe Ø425 mm z kinetą przelotową projektowane są do zabudowy na sięgaczach dla podłączenia działek budowlanych i posesji. Zwieńczenie studzienek inspekcyjnych będą stanowić włazy z żeliwa sferoidalnego trwale osadzone (poprzez przykręcenie) na teleskopie montowanym na rurze wznoszącej studzienki za pomocą manszet. Włazy projektuje się z żeliwa sferoidalnego z fabrycznie zamontowaną uszczelką. Studnie inspekcyjne zlokalizowane w jezdni lub poboczu będą posiadały włazy klasy D-400 kN, studnie zlokalizowane w podjazdach do posesji będą posiadały włazy klasy C-250 kN, studnie zlokalizowane w terenie zielonym będą posiadały włazy klasy B-125 kN.

**d) Pompownie ścieków (sieciowe).**

Pompownie projektuje się z polimerobetonu jako kompletne urządzenia zbiornikowo-tłoczne, przeznaczone do współpracy z kanalizacją ciśnieniową lub grawitacyjną. Pompownia jest obiektem podziemnym, komorę zbiornika pompowni o przekroju kołowym stanowi rura wykonana z polimerobetonu. Standardowa wysokość komory wynosi 3 m (monolit). Dla zmniejszenia jej wysokości rura może być przycinana. Dla uzyskania większej wysokości komory rury są łączone przy użyciu kleju epoksydowego. Całkowita wysokość zbiornika wynika z różnicy poziomu terenu, rzędnej przewodu doprowadzającego ścieki oraz wymaganej objętości przełączenia. Zbiorniki powinny być wykonane jako jeden element monolityczny, dostarczany na budowę w całości lub maksymalnie w 2 elementach klejonych żywicą epoksydową na miejscu budowy. Systemowe zbiorniki przepompowni wykonane powinny być z mieszaniny nienasyconej żywicy poliestrowej (10-12%), bez cementu i wody, i z kruszywa pochodzenia kwarcytowego (88-90%). Dno studni z rurą studzienną łączone poprzez klejenie klejami żywicznymi. Zbiornik z polimerobetonu powinien być elementem szczelnym oraz odpornym na działanie substancji o pH w zakresie 1-10. Zbiornik z polimerobetonu należy dociążyć zgodnie z wytycznymi dostawcy lub producenta.

Kompletna pompownia będzie wyposażona w:

- Dwie pompy zatapialne, zainstalowane na poziomie mokrym, z przewodnikami i autozłączem (stopą sprzęgającą) do automatycznego łączenia pompy z rurociągiem tłocznym.
- Wewnętrzną instalację tłoczną, wyposażoną w armaturę odcinającą i zwrotną.

- Wyposażenie umożliwiające obsługę (drabina lub pomost technologiczny dla pompowni, których wysokość przekracza 5 m).
- Panel zasilająco-sterowniczy (szafkę sterowniczą) do zabudowy zewnętrznej, automatycznie sterujący pracą pomp poprzez sygnalizatory poziomu zainstalowane na odpowiednich poziomach w komorze przepompowni.
- Układ sterowania montowany bezpośrednio na pokrywie zbiornika lub w jego sąsiedztwie.

Pompownia ścieków nr P1 jest projektowana ze zwieńczeniem przejezdnym (pompownia przejazdowa wg rys. nr 7.2). Pozostałe pompownie nr P2, P3, P4 są projektowane ze zwieńczeniem nieprzejezdnym (pompownia nieprzejazdowa wg rys. nr 7.1).

#### **e) Zasilanie w energię elektryczną.**

Zakres prac realizowanych w ramach wykonania zasilania elektrycznego pompowni przydomowej będzie obejmować:

1. Dostawę i układanie kabli niskiego napięcia w ziemi lub na słupach zasilających w zależności od wydanych warunków technicznych zasilania w energię elektryczną,
2. Dostawę i montaż szafki złącza kablowo-pomiarowego,
3. Dostawę i montaż kompletnie wyposażonej szafy rozdzielczej i szafy sterowniczej przepompowni ścieków,
4. Dostawę i ułożenie kabli w ziemi: sterowniczych i sygnalizacyjnych,
5. Wykonanie instalacji połączeń wyrównawczych grupy obiektów takich jak: szafki złącza kablowo-pomiarowego, szafy rozdzielczej i sterowniczej przepompowni ścieków, komory przepompowni ścieków z instalacjami technologicznymi,
6. Wykonanie instalacji uziemiających takich obiektów jak: słupy napowietrznej linii elektroenergetycznej, słupa oświetlenia terenu, szafek złącza kablowo-pomiarowego, szafy rozdzielczej i sterowniczej przepompowni ścieków,
7. Modernizację (w przypadku konieczności) istniejących słupów linii napowietrznej w celu wykonania odgałęzienia linii zasilającej,
8. Montaż kompletnie wyposażonego słupa oświetlenia terenu przepompowni,
9. Wykonanie badań i pomiarów sprawdzających

Projektuje się stosować kable typu YAKY lub YKY o przekroju wynikającym z mocy obliczeniowej. Sieci elektryczne wewnętrzne będą wykonane w systemie TN-S, kablem o przekroju wynikającym z mocy obliczeniowej przepompowni.

Kabel będzie układany w rowie kablowym w sposób falisty bez naprężania, na głębokości 0,8 m na 10 cm podsypce z piasku z przykryciem nasypką grubości 10 cm piasku. Na warstwie o grubości 15 cm gruntu rodzimego będzie ułożona folia z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego, o grubości min. 0,5

mm i szerokości min. 30 cm. Następnie rów kablowy będzie zasypywany zagęszczanym gruntem rodzimym.

W przypadku instalacji kabla na słupie, kabel będzie zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi twardą rurą ochronną o średnicy 50mm i długości, co najmniej 2,5 m mocowaną za pomocą uchwytów.

### 2.1.2. Obliczenia przepływu kanalizacji sanitarnej

Tabela 1 – Bilans ścieków

Oznaczenie pompowni	Ilość Budynków	Ilość ścieków z budownictwa mieszkalnego			Ilość ścieków z obiektów usługowych, handlowych, turystycznych, użyt. publicznej.			Ilości ścieków dopływających do pompowni		
		Qd1 [m³/d]	Qdmax1 [m³/d]	Qmaxh1 [dm³/s]	Qd2 [m³/d]	Qdmax2 [m³/d]	Qmaxh2 [dm³/s]	Qd1 [m³/d]	Qdmax [m³/d]	Qmaxh [dm³/s]
<b>P1</b>	32	14,080	21,120	0,64	20,000	26,000	0,903	40,080	56,120	1,82
<b>P2</b>	10	4,000	6,000	0,18	-	-	-	4,000	6,000	0,18
<b>P3</b>	3	1,200	1,800	0,05	-	-	-	1,200	1,800	0,05
<b>P4</b>	2	0,800	1,200	0,04	-	-	-	0,800	1,200	0,04

### 2.2. Technologia robót ziemnych

Prowadzenie robót ziemnych powinno poprzedzić dokładne wytyczenie projektowanej trasy sieci kanalizacyjnej i wodociągowej. Wykopy prowadzić mechanicznie, tylko w miejscach kolizji ręcznie. Projektuje się wykopy o ścianach prostych, pionowe deskowanie ścian wykopu za pomocą lekkich profili, dyli, płyt przenośnych lub przesuwanych wyciąganych w trakcie wypełniania wykopu gruntem (zagęszczanie warstwowe).

Zaprojektowano wykopy o szerokościach zależnych od średnicy rurociągu:

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

Wykopy nie powinny być przekopane, ich głębokość powinna uwzględniać jedynie podsypkę piaskową. Sieć i obiekty stanowiące jej uzbrojenie należy posadzić na gruntach nośnych. Występowanie gruntów nośnych powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy wykonanym przez Inspektora Nadzoru. Jeżeli w trakcie prowadzenia robót napotkamy grunt torfowy lub gliniasty, należy go bezwzględnie wybrać, a miejsca te uzupełnić piaskiem. Grunt z wykopów nadający się do zasyпки składować na odkład, natomiast pozostały wywieźć na wyznaczone stanowisko nie dalej jak 5 km od miejsca prowadzenia robót. Na odcinkach zlokalizowanych w gruntach ornych oraz w terenach zielonych, należy oddzielić warstwę humusu i złożyć na odkład w celu ponownego rozścielenia po zakończonych robotach. Wszystkie nie przewidziane do likwidacji napotkane przewody podziemne na

trasie projektowanych przewodów, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, zabezpieczyć przed uszkodzeniem w sposób umożliwiający ich dalszą eksploatację. Powyższe prace wykonać pod nadzorem odpowiednich służb eksploatacyjnych. Wszystkie przewody przewidziane do likwidacji, krzyżujące się lub biegnące po trasie nowoprojektowanej kanalizacji i wodociągu należy zdemontować i przekazać do dyspozycji właściciela. Należy wykonać regulację pionową istniejących studni do poziomu nowoprojektowanego pasa drogowego.

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

Kanalizację należy wykonywać w wykopie otwartym wąsko przestrzennym z zabezpieczeniem ścian. Zastosować pełne odeskowanie wykopów balami drewnianymi z rozporami trwale umocowanymi w sposób uniemożliwiający ich spadnięcie. Odeskowanie i rozparcie ścian wykopu powinno następować stopniowo w miarę pogłębienia wykopu, przy czym przestrzeń czasowo nieodeskowana nie powinna przekraczać w gruntach luźnych 0,4m a w gruntach średnio zwartych i zwartych wysokość ta może być większa (0,5-0,7m). Ostatnia górna deska obudowy powinna wystawać ponad powierzchnię terenu co najmniej 0,15m, celem zabezpieczenia przed obsuwaniem się gruntu lub kamieni oraz spływu wód opadowych do wnętrza wykopu. W każdej fazie robót pracownicy powinni znajdować się w obudowanej części wykopu. Podczas trwania robót montażowych powinno się przynajmniej przed rozpoczęciem sprawdzić sztywność zabitych rozpor. Rozdeskowanie ścian wykopu powinno następować z zachowaniem ostrożności równocześnie z zasypką, ze względu na możliwość obsunięcia się ścian wykopu. Po wykonaniu wykopu dno należy oczyścić z kamieni, gruzu itp. i wykonać podsypkę z piasku grubości 20cm. Ułożony w wykopie rurociąg należy do wysokości 30cm ponad wierzch rury zasypać warstwą piasku. Warstwy piasku należy zagęszczać warstwowo z zachowaniem odpowiedniej warstwy ochronnej nad rurą (zależnie od używanego sprzętu i wskazówek producenta rur). Zasypkę należy ubić do około 90% zagęszczenia. Wykopy ponad warstwę zasypki, należy zasypywać gruntem rodzimym, o ile jego właściwości gwarantują uzyskanie właściwego stopnia zagęszczenia. Wykopy zasypywać warstwami o grubości 30 cm. Warstwy te należy zagęszczać ręcznie lub mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu. Zasypywanie rur należy wykonywać przy możliwie najniższych temperaturach dodatnich (rano lub wieczorem). Grunt użyty do zasypki wykopu powinien

odpowiadać wymaganiom projektowym wg PN-B-03020, może być rodzimy lub dostarczony z zewnątrz. Grunt przeznaczony do zasypki nie powinien zawierać materiałów mogących uszkodzić przewód, gruntów zbrylonych, gruzu i śmieci. Zasypkę gruntu należy przeprowadzić zgodnie z pkt.8 normy PN-B-10736. Podczas montażu przewodu wykop powinien być odwodniony. Miejsca wykopów należy oznakować.

Po wykonaniu prób ciśnieniowych i pełnej obsypki rurociągu dokonać oznaczeń trasy prowadzenia sieci 0,5 m p.p.t. specjalną taśmą informacyjną przewidzianą do wykrywaczy metalu oraz linką miedzianą 0,1m nad górą kanału. W trakcie wykonawstwa wykopów należy zachować szczególną ostrożność i przestrzegać obowiązujących zasad i przepisów BHP. Jako wierzchnią warstwę w pasach drogi wykonać podbudowę gr. 30 cm z kruszywa łamanego na podbudowie piaskowej.

W przypadku zabudowy studni w wykopie odwodnionym należy zabudować ścianki szczelne zabudowane do wysokości 0,3m powyżej wykopu oraz pompować wodę z wykopu, a samą studnię należy dociążyć poprzez obetonowanie trzonu lub korpusu studni (zgodnie z zaleceniami producenta studni). Podczas zbierania się wód w małych ilościach, na dnie wykopu wykonać studzienki odwadniające z rur betonowych  $\varnothing$  500 mm, h=1 m. Wodę ze studzienek pompować pompami zatapialnymi i odprowadzić do istniejących rowów przydrożnych po uzgodnieniu z zarządcą pasa drogowego do czasu montażu rurociągów i wykonania zasypki. W całym obszarze inwestycji wzdłuż rur kanalizacji sanitarnej i wodociągu odwodnienie wykopów prowadzić igłofiltrami. Decyzje o wyborze metody odwodnienia wykonawca powinien podjąć za zgodą inwestora na etapie realizacji robót, dostosowując metodę odwodnienia do panujących aktualnie warunków.

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

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy:

- zapoznać się z oryginałem protokołu z Narady Koordynacyjnej oraz uzgodnieniami dodatkowymi,

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

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

### **2.3. Warunki wykonania robót**

Przed przystąpieniem do robót należy uzyskać zezwolenie na wejście i prowadzenie robót w pasie drogi oraz uzyskać zgodę zarządcy drogi. W obrębie działek prywatnych termin zajęcia terenu należy uzgodnić z właścicielami terenów. W czasie wykonywania robót należy przestrzegać warunków wydanych przez instytucje uzgadniające i dokonujące odbiorów technicznych. Wykopy pod przewody wykonać zgodnie z przepisami zawartymi w normach oraz zasadami sztuki budowlanej. Nawierzchnię zielenców zniszczonych podczas wykopów odtworzyć z wykonaniem warstwy humusu o grubości min. 15 cm wraz z obsianiem odpowiednią mieszkanką traw. Przy odtwarzaniu nawierzchni należy stosować wyłącznie materiały nowe, dopuszczone do stosowania pod ciąg komunikacyjny. Do wykonania warstwy podbudowy, zwłaszcza warstwy dolnej, może być wykorzystany materiał podbudowy pierwotnej, jeżeli był składowany oddzielnie i nie został zanieczyszczony gruntem podłoża oraz innymi materiałami obcymi. Należy przestrzegać odbudowy warstw o takiej grubości i z takich materiałów, jakie posiada istniejąca konstrukcja nawierzchni jezdni. Jeżeli nie jest możliwe zastosowanie takich samych materiałów, to należy zastosować materiały podobne o wymaganych parametrach technicznych i eksploatacyjnych określonych szczególnie w PN S06102:1997 „*Podbudowa z kruszyw stabilizowanych mechanicznie, w dostosowaniu do występującego obciążenia*”.

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

**Po wykonaniu sieci kanalizacyjnych należy wykonać inspekcję kanałów.**

### **2.4. Trasowanie sieci**

Trasa kanalizacji sanitarnej została uzgodniona. Przed rozpoczęciem budowy wykonawca powinien dokładnie wytyczyć w planie i wyznaczyć wysokości wszystkich elementów trasy kanalizacji w terenie, zgodnie z projektem. Nie wyklucza się istnienia niewskazanego na mapach i w uzgodnieniach (niezgłoszonego do inwentaryzacji) uzbrojenia podziemnego tworzącego kolizje z projektowaną siecią. W miejscach skrzyżowań przewodów z istniejącym uzbrojeniem należy zachować minimalną odległość pionową równą 20 cm. W przypadkach uzasadnionych należy zastosować rury ochronne po uzgodnieniu z jednostkami branżowymi. W przypadku zaistnienia kolizji wymagających przebudowy istniejących

urządzeń, wykonawca zobowiązany jest niezwłocznie poinformować o tym jednostkę branżową odpowiedzialną za eksploatację kolidujących urządzeń i przyszłego eksploatatora sieci w celu uzgodnienia sposobu przebudowy. Przebudowy należy dokonać w porozumieniu i pod nadzorem eksploatatora sieci.

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

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

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

## **2.5. Próba szczelności**

### **a) Kanalizacja sanitarna grawitacyjna**

Próbę szczelności prowadzić zgodnie z PN-EN 1610:2015-10. Rurociągi kanalizacyjne przygotowane do próby szczelności powinny być zastabilizowane poprzez wykonanie obsypki piaskowej do wysokości 30 cm ponad wierzch rury, ubijany warstwowo, z pozostawieniem połączeń rur i połączeń ze studzienkami nie zasypnymi. Przeprowadzić próbę szczelności kanału na eksfiltrację napełniając kanał od dołu ze studzienki istniejącej. Wodę należy doprowadzić powoli z otwartego zbiornika. Badany przewód powinien pozostać napełniony wodą przez 1 godz. Na złączach kielichowych nie powinny pojawiać się krople wody. Kanał uważa się za szczelny jeżeli ilość dopełnionej wody w czasie 15 min. nie wynosi więcej niż  $0,02 \text{ dm}^3/\text{m}^2$  powierzchni rury. W przypadku nieszczelności złącze należy wymienić, a próbę powtórzyć. Temperatura zewnętrzna podczas próby powinna być wyższa niż +5°C. Podczas prac związanych z budową nawierzchni dróg, chodników, ścieżek rowerowych należy ponadto wykonać regulację pionową istniejących skrzynek zasuw do nowego poziomu nawierzchni.

### **b) Kanalizacja sanitarna ciśnieniowa**



Próbie ciśnieniową należy prowadzić na całym rurociągu, a jeśli jest to niemożliwe należy badać go odcinkami. Przed rozpoczęciem prób należy z rurociągu usunąć wszelkie elementy (gruz i obce przedmioty). Badany odcinek należy napełniać wodą powoli, a wszystkie urządzenia odpowietrzające powinny być otwarte i odpowiednio odpowietrzone bezpośrednio przed wykonaniem próby. Na tyle na ile jest to możliwe, należy usunąć powietrze z rurociągu. Napełnianie należy rozpocząć, jeśli jest to możliwe, w najniższym punkcie rurociągu i w taki sposób, aby poniżej punktu napełniania nie utworzył się syfon, i tak aby uszło powietrze przez odpowietrzniki. Zasadnicze badanie rurociągu składa się z przeprowadzenia próby ciśnienia, którą realizuje się wg trzech podstawowych etapów: próbę wstępną, próbę spadku ciśnienia i główną próbę ciśnieniową, co określono w załączniku A.27, normy PN-EN 805: grudzień 2002.

Celem próby wstępnej jest ustabilizowanie się położenia rurociągu poprzez osiągnięcie większości przesunięć zmiennych w czasie. Osiągnięcie odpowiedniego nasycenia wodą i osiągnięcie wzrostu objętości rurociągu (rury elastyczne), uzależnionego od ciśnienia, przed próbą główną. Powtórzenie fazy próby głównej może być wykonane tylko po ponownym przeprowadzeniu całej procedury badania, łącznie z zapewnieniem czasu relaksacji, wynoszącym nie mniej niż 60 minut w fazie wstępnej. Po zakończeniu okresu relaksacji szybko podnieść ciśnienie w sposób ciągły, krócej niż 10 minut, do wartości ciśnienia próbnego systemu STP (ciśnienie próbne ustalone na podstawie 11.2.3, normy PN-EN 805: grudzień 2002). Utrzymać ciśnienie STP przez czas 30 minut, przez pompowanie ciągłe lub z krótkimi przerwami, w tym czasie przeprowadzić kontrolę w celu stwierdzenia wszystkich rzeczywistych przecieków. Następnie przerwać pompowanie i przez czas 1 godziny obserwować zmiany ciśnienia, spowodowane wydłużaniem się rurociągu wskutek pełzania lepko-sprężystego. Odczytać wartość ciśnienia po upływie tego czasu. W przypadku zakończenia fazy wstępnej z wynikiem pozytywnym, kontynuować procedurę badania.

## **2.6. Zabezpieczenie ruchu**

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

Roboty drogowe należy prowadzić w oparciu o zatwierdzony projekt czasowej organizacji ruchu.

## **2.7. Wytyczne wykonania robót**

- 1) Wytyczne wykonania kanalizacji - roboty ziemne.
  - a) Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wytyczyć w terenie trasę projektowanych kanałów oraz przebieg istniejącego uzbrojenia w porozumieniu z jego właścicielem.



- b) Na czas prowadzenia robót należy zapewnić dojazd do posesji.
- c) Minimalna szerokość wykopów (w świetle umocnienia) wynosi 1 m (dla rurociągu).
- d) Przewiduje się układanie rurociągów w wykopach wąsko-przestrzennych o ścianach pionowych umacnianych, zabezpieczenia ścian wykopów należy dostosować do istniejących warunków gruntowo-wodnych, podłoża, średnicy, długości montażowych rur, głębokości i szerokości wykopu.
- e) Wykopy wykonywać mechanicznie (koparką) i ręcznie w rejonie istniejącego uzbrojenia podziemnego, po jego wcześniejszym zlokalizowaniu, pod nadzorem zarządcy tego uzbrojenia.
- f) W miejscach posadowienia studni wykop należy poszerzyć do wymiarów umożliwiających ich montaż.
- g) Ziemia z wykopów (nadmiar ziemi) będzie odpadem wytworzonym w czasie robót przez ich wykonawcę. Kod odpadu: 17 05 04 „Gleba i ziemia, w tym kamienie inne niż wymienione w 17 05 03”. Nadmiar ziemi, który nie można będzie wykorzystać w miejscu prowadzenia robót musi być przekazany do unieszkodliwienia lub odzysku firmie posiadającej wymagane prawem zezwolenia.
- h) Nadmiar ziemi z wykopów oraz inne wytworzone odpady należy gromadzić selektywnie w przygotowanych do tego celu miejscach lub załadowywane bezpośrednio na samochody i wywożone w celu przekazania do odzysku lub unieszkodliwiania podmiotom posiadającym zezwolenie wymagane prawem.
- i) Z uwagi na warunki lokalizacyjne budowy w pasie drogowym należy założyć bezpośredni załadunek urobku na samochody i odwóz do rotacyjnego magazynu ziemi i materiałów, którego lokalizacja i organizacja podlega wcześniejszemu uzgodnieniu z Inwestorem.
- j) W przypadku konieczności odwadniania wykopów metodę odwadniania należy ustalić w porozumieniu z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego na etapie realizacji inwestycji.
- k) W przypadku wystąpienia gruntów podłoża o spoistym charakterze wykop należy zabezpieczyć przed zalaniem przez wody powierzchniowe lub opadowe oraz przed przemarzeniem.
- l) W przypadku posadowienia rurociągu w nienośnych nasypach tworzących podłoże ściśliwe, które mogą powodować zróżnicowane osiadanie zajdzie potrzeba ich modyfikacji to jest dogęszczenia lub wymiany na zagęszczoną podsypkę piaskowo - żwirową (z pospółki). Zagęszczenie gruntu nasypowego w podłożu lub wykonanej podsypki piaskowo - żwirowej winno wynosić  $ID \geq 0,65$ .
- m) Po wykonaniu wykopu, dno należy dokładnie oczyścić z kamieni i wyrównać do wymaganego spadku, zgodnie z rzędnymi ustalonymi w projekcie z dowiązaniem do reperów ustalonych przez geodetę. Podsypkę i obsypkę rury stosować zgodnie z zaleceniami i szczegółowymi wymaganiami producenta lub zgodnie z poniższym podpunktem.
- n) Rurociąg należy posadowić na podsypce piaskowej grubości 15 cm, zagęszczanej do  $Is = 0,97 \div 1,0$  (wg zmodyfikowanej metody Proctora) w pasach drogowych i do  $Is = 0,97$  poza pasami drogowymi. Obsyp boczny rur i zasyp z piasku, pospółki wyprowadzony min. 30 cm nad wierzch rury, zagęszczany do  $Is = 0,97 \div 1,0$  w pasach drogowych i do  $Is = 0,97$  poza pasami drogowymi).

Materiał do podsypki i obsypki nie powinien zawierać cząstek powyżej 20mm, materiał nie może być zmrożony, nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

- o) Zasyp wykopu powyżej obsypki: gruntami niewysadzinowymi, jednorodnymi o grubości ziaren do 20 mm z zagęszczaniem warstwami ok 20 cm do wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 0,97 \div 1,0$ .
- p) Przed zasypaniem wykonanego odcinka rurociągu należy przeprowadzić próbę szczelności.
- q) Odtworzenie nawierzchni odcinków kanalizacji prowadzonych w pasach drogowych należy wykonać zgodnie z warunkami określonymi przez zarządców dróg. Rozwiązania odtworzenia nawierzchni podano w pkt. 3.6.5.
- r) Roboty prowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - instalacyjnych” część II – Instalacje sanitarne i przemysłowe – M.B. i P.M.B. wydanie 1988r. oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” zeszyt nr 9.
- s) W przypadku konieczności odwadniania wykopów metodę odwadniania należy dobrać stosownie do zastanych warunków gruntowo-wodnych.
- t) W przypadku posadowienia rurociągu w nienośnych nasypach tworzących podłoże ściśliwe, które mogą powodować zróżnicowane osiadanie zajdzie potrzeba ich modyfikacji to jest dogęszczenia lub wymiany na zagęszczoną podsypkę piaskowo - żwirową (z pospółki),. Zagęszczenie gruntu nasypowego w podłożu lub wykonanej podsypki piaskowo - żwirowej winno wynosić  $ID \geq 0,65$ .

## 2) Wytyczne wykonania kanalizacji – rurociągi.

- a) Montaż rurociągów może być prowadzony tylko w odwodnionym wykopie, zgodnie z szczegółowymi zaleceniami producenta.
- b) Rurociągi należy układać w linii i przy zachowaniu odpowiedniego spadku. Rury należy ułożyć w linii prostej, bez załamów czy zwisów.
- c) Nie dopuszcza się układania żadnych rur ani kształtek, o których wiadomo, że są wadliwe. W przypadku wykrycia jakiegokolwiek wadliwej rury czy kształtki po ułożeniu rurociągu należy je usunąć i zastąpić dobrą rurą lub elementem.
- d) Rury należy łączyć wg zaleceń producenta rur. Przewody układać w sposób umożliwiający odczytanie oznaczeń identyfikacyjnych rur.
- e) Rury kielichowe powinny być układane kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu ścieków. Kielich układanej rury powinien być zabezpieczony denkiem. W miejscach złączy kielichowych należy wykonywać dołki montażowe o głębokości ok. 10 cm dla umożliwienia wpechnięcia bosego końca rury lub kształtki w kielich rury. Kształt i wielkość dołka montażowego musi zapewnić nie przedostawanie się gruntu do wnętrza kielicha.
- f) Otwarte końce niewykończonych rurociągów powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem na koniec każdego dnia roboczego i na okres przerwy w robotach na danym odcinku.
- g) Przed zasypaniem wykonanego odcinka rurociągu należy przeprowadzić próbę szczelności.

h) Odcinki kanalizacji biegnące w zbliżeniu do istniejących drzew należy posadowić z wykorzystaniem technik bezwykopowych

3) Wytyczne wykonania kanalizacji - zabudowa studni.

a) Zabudowa studni betonowych

- Montaż studni należy wykonać zgodnie z szczegółowymi wymaganiami i wytycznymi dostawcy.
- Studnie zabudowywać należy w wąskoprzestrzennym wykopie o ścianach umocnionych.
- Studnie posadowić na płaskim ubitym podłożu (wykop odwodniony). Grubość podsypki z piasku powinna wynosić ok 15 cm i powinna być zagęszczona do  $Is \geq 0,95$  wg zmodyfikowanej skali Proctora. Studnie posadowione w pasie drogowym powinny być osadzone na podsypce piaskowej zagęszczonej do  $Is = 0,97 \div 1,0$  wg zmodyfikowanej skali Proctora.
- Po zmontowaniu studni należy ją obsypać piaskiem, z zagęszczaniem warstwami o grubości maks. 30 cm, o szerokości min. 40 cm. Obsypkę należy zagęszczać równomiernie, najlepiej dwoma urządzeniami rozmieszczonymi na średnicy po obu stronach komory studni. Stopień zagęszczenia obsypki wokół studzienek zależy od jej lokalizacji: w pasach drogowych i w przypadku występowania wody gruntowej powyżej dna studni, obsypkę należy zagęścić do  $Is = 0,97 \div 1,0$ , natomiast poza drogami obsypka powinna być zagęszczona do  $Is \geq 0,95$  (wg zmodyfikowanej skali Proctora).
- Należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie studni przed przemieszczaniem się podczas obsypywania, zagęszczania i przejeżdżania ciężkiego sprzętu.
- W projekcie ograniczono ilość studzienek w jezdni poprzez zastosowanie trójników miejscu włączenia sięgaczy i odgałęzień do kanału głównego. Takie rozwiązanie wymaga zastosowanie studni rewizyjnych na trasie sięgacza lub odgałęzienia zlokalizowanej poza jezdnią.
- Studnie kanalizacyjne zlokalizowane w rowie przy ul. Wiejskiej należy zabudować w taki sposób żeby włazy były licowane z rzędną górnej krawędzi skarpy rowu. Zwieńczenie studni w takim przypadku zaleca się wykonać z zwężką (konusem).

4) Wytyczne wykonania kanalizacji – przewierty sterowane.

- Przewierty należy zastosować w miejscach wskazanych na projekcie zagospodarowania terenu i na rysunkach profili podłużnych. Przed wykonaniem przewiertu należy przygotować stanowisko robocze – wykonać umocnione i odwodnione komory robocze: startową i odbiorczą. W czasie wykonywania przewiertu sterowanego połączenia rur wykonać zgodnie z instrukcją producenta. Po wykonaniu przewiertu sprawdzić rzędne wykonania przejścia, urządzenie przewiertu zdemontować, usunąć grunt z rury przewiertowej, następnie należy wykonać próbę szczelności.
- Przewiduje się stosowanie przewiertu sterowanego z stalowych według PN-80/H-74219. Łączenie rur należy w takim przypadku wykonać przez spawanie elektryczne doczołowe. Rura

przewiertowa stalowa będzie służyć jako rura ochronna do rury przewodowej PVC zamontowanej płozami ślizgowymi do przepustów rurowych.

- Po uzgodnieniu z projektantem i Inwestorem dopuszcza następujące bezwykopowe metody budowy kanalizacji: przewiert sterowany (poziomy), wiercenie kierunkowe, przecisk hydrauliczny, mikrotuneling, horyzontalny.

5) Pozostałe wymagania i uwagi.

- Na czas prowadzenia robot należy zapewnić dojazd do posesji.
- Nie wyklucza się konieczności wprowadzania zmian na etapie budowy wynikających z przyczyn uniemożliwiających wykrycie na etapie prac projektowych.
- Wszystkie materiały budowlane powinny mieć odpowiedni atest konstrukcyjny i PZH.
- W przypadku wykrycia starych rurociągów wyłączonych z eksploatacji należy je zaślepić lub usunąć w zakresie kolizji projektowaną siecią.
- Nie wyklucza się konieczności wprowadzania zmian na etapie budowy, zaleca się przed wykonaniem danego odcinka kanału sanitarnego potwierdzić wysokość położenia wyjść kan. z przyłączanych budynków do planowanego do wykonania odcinka kanału sanitarnego. Takie postępowanie umożliwi dokonania korekty głębokości posadowienia kanalizacji sanitarnej.
- Ze względów historycznych nie wyklucza się występowania uzbrojenia, które nie zostało naniesione na mapach do celów projektowych.
- Przed przystąpieniem do budowy kanalizacji należy istniejące uzbrojenie podziemne zlokalizować poprzez ręczne wykopy kontrolne w celu weryfikacji rzędnej posadowienia.
- W przypadku prowadzenia robót w miejscu lub w bezpośrednim sąsiedztwie zewidencjonowanych stanowisk archeologicznych wymagane jest zabezpieczenie nadzoru archeologicznego nad pracami ziemnymi. Inwestor lub wykonawca zobowiązany jest przed rozpoczęciem robót budowlanych uzyskać pozwolenie Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków na prowadzenie badań (nadzoru) archeologicznych przez osobę kierującą lub samodzielnie wykonującą nadzór archeologiczny oraz posiadającą wymagane kwalifikacje w tym zakresie.
- W ramach realizacji inwestycji należy przepiąć do projektowanej kanalizacji sanitarnej istniejące włączenia kan. odprowadzające ścieki sanitarne do kanalizacji ogólnospławnej, w tym celu należy potwierdzić konieczność przepięcia u właściciela budynku/posesji oraz uzgodnić sposób przepięcia instalacji z zarządcą sieci kanalizacji sanitarnej.

### ***2.7.1 Zabezpieczenia wykopów i budowli***

Wykonywane roboty powinny być wykonane w sposób niewpływający negatywnie zarówno na tereny sąsiadujące. Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy wyznaczyć drogi dojazdowe dla maszyn i urządzeń, które będą wykorzystywane. Drogi komunikacyjne dla transportu i ruchu pieszego powinny

być równe, twarde lub utwardzone w sposób zapewniający odpowiednią nośność dla stosowanych środków transportu. Drogi transportowe muszą być rozplanowane w taki sposób, aby były oddalone od krawędzi wykopu na odległość minimum 0,6 m. Należy zapewnić rozwiązania techniczne zapewniające odprowadzenie wód opadowych w sposób uniemożliwiający zalanie wykopu. Wszystkie obiekty, urządzenia i roślinność znajdujące się na terenie prowadzonych prac, powinny zostać odpowiednio zabezpieczone lub, gdy jest taka możliwość usunięte. Wszelkie prace wykonywane w pobliżu instalacji podziemnych, polegające na poszukiwaniu i odkopywaniu, powinny być wykonywane ręcznie wyłącznie przez odpowiednio przeszkolonych pracowników posiadających aktualne orzeczenie o braku przeciwwskazań do pracy na zajmowanym stanowisku oraz aktualne szkolenie w zakresie BHP.

Podczas prowadzenia robót ziemnych teren powinien zostać ogrodzony. Wszystkie wykopy należy zabezpieczyć w sposób uniemożliwiający pracownikom, oraz osobom trzecim, wpadnięcie do wykopu. Do każdego wykopu o głębokości powyżej 1 m należy wykonać bezpieczne wejście/wyjście a odległość pomiędzy zejściami nie powinna być większa niż 20 m. W czasie kiedy roboty w wykopie nie są prowadzone należy ustawić wokół wykopu bariery ochronne zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego informujące o niebezpieczeństwie. Bariery ochronne powinny składać się z deski krawężnikowej o wysokości 0,15 m i poręczy ochronnej umieszczonej na wysokości 1,1 m. Natomiast wolną część pomiędzy deską krawężnikową a poręczą ochronną należy wypełnić w sposób zabezpieczający pracowników przed upadkiem z wysokości do wykopu. Bariera ochronna powinna być odsunięta od krawędzi wykopu na odległość nie mniejszą niż 1 m.

Wykop o ścianach pionowych i głębokości poniżej 1 m musi być umocniony w sposób uniemożliwiający osunięcie ziemi. Umocnienia wykopu należy dostosować do występujących uwarunkowań.

W przypadku rezygnacji z zastosowania umocnień wykopu należy zapewnić bezpieczne nachylenie skarp na podstawie obliczeń statyczności.

Operatorzy sprzętu budowlanego do robót ziemnych muszą posiadać wymagane uprawnienia do ich obsługi zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki z 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (tekst jedn. Dz.U. 2018 poz. 583).

W czasie pracy koparka powinna być ustawiona w odległości minimum 0,6 m od granicy klina naturalnego odłamu gruntu lub od krawędzi wykopu zabezpieczonego obudową.

Podczas wykonywania wykopów o głębokości powyżej 4 m prace należy wykonywać stopniami, z tym że wysokość stopnia powinna zostać dostosowana do parametrów używanego sprzętu. Na każdy poziom (stopień) powinien zostać wykonany wjazd dla środków transportu oraz przewidziane odprowadzenie wody uniemożliwiające spłynięcie jej na stopień położony w niższej części wykopu.

W czasie wykonywania robót ziemnych nie wolno dopuszczać do tworzenia nawisów gruntu. Każdorazowo przed rozpoczęciem robót w obrębie wykopów należy sprawdzić stan skarp i obudowy wykopu.

Montaż obudowy wykopu należy wykonać zgodnie z instrukcją BHP, dokumentacją producenta lub projektem indywidualnym. Górna krawędź elementów obudowy powinna wystawać ponad teren co najmniej 10 cm w celu ochrony przed wpadnięciem do wykopu różnych przedmiotów. Montaż obudowy lub rozpór w wykonanym wykopie o ścianach pionowych na głębokość większej niż 1 m należy wykonać z użyciem tymczasowego zabezpieczenia osób klatkami lub obudowami prefabrykowanymi. W trakcie wykonywania zasypu obudowę wykopu należy usuwać na wysokość nie większą niż: – 0,5 m w gruntach spoistych, – 0,3 m w pozostałych gruntach.

### **2.7.2. Skrzyżowania i zbliżenia z istniejącą infrastrukturą**

W trakcie wykonywania robót budowlanych należy przewidzieć konieczność dokładnego określenia głębokości posadowienia i lokalizacji istniejącego uzbrojenia przed wykonaniem danego odcinka kanalizacji poprzez wykonanie przekopów kontrolnych. Takie rozwiązanie pozwoli na wprowadzenie koniecznych zmian posadowienia i przebiegu kanalizacji w przypadku rozbieżności z projektem (nieprzewidziana kolizja z istn. uzbrojeniem podziemnym).

W obszarze projektowanej kanalizacji znajdują się następujące sieci uzbrojenia terenu:

- wodociągi,
- gazociągi,
- kable telekomunikacyjne,
- kable energetyczne,
- kanalizacja ogólnospławna,

Zagłębienie istniejącego uzbrojenia przyjęto zgodnie z danymi zamieszczonymi na mapach zasadniczych lub przepisami i normami branżowymi.

Trasy rurociągów zaprojektowano zgodnie z odpowiednimi przepisami i normami. Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów w obrębie istniejącego uzbrojenia terenu należy wykonać przekopy kontrolne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Roboty ziemne w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń do istniejącego uzbrojenia terenu należy prowadzić pod nadzorem zarządcy tego uzbrojenia.

a) Warunki prowadzenia robót w miejscach zbliżeń i skrzyżowań ze światłowodami:

- wykopy w pobliżu urządzeń podziemnych własności MIDIKO Sp. z o.o. należy prowadzić ręcznie,
- należy zlecić nadzór branżowy przed rozpoczęciem robót,
- dokładny przebieg kabli światłowodowych (w miejscach skrzyżowań i zbliżeń) należy ustalić za pomocą przekopów kontrolnych, wykonanych ręcznie (bez użycia sprzętu mechanicznego),
- zabezpieczenie „odkrytych” kabli światłowodowych w wykopie rurami dwudzielnymi, zgodnie z rysunkiem nr 5.1,



- w miejscach skrzyżowań z kablami światłowodowymi przewidziano ich zabezpieczenie przez nałożenie na kabel rury osłonowej dwudzielnej o długości 1,0 m, po 0,5 m po każdej stronie, o średnicy 160 mm,
  - nielegalne wejście lub uszkodzenie urządzeń wynikłe na skutek prowadzonych robót usunięte będzie na koszt wykonawcy robót (łącznie z kosztami roszczeń klientów firmy Midiko).
- b) Warunki prowadzenia robót w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z siecią wod-kan:
- przed przystąpieniem do prac ustalić głębokość ułożenia sieci wodociągowej oraz przyłączy wodociągowych,
  - zabezpieczyć istniejącą sieć i przyłącza wodociągowe przed obsunięciem,
  - odkopaną rurę wodociągową przechodzącą przez wykop należy zabezpieczyć poprzez usztywnienie jej, aby nie doszło do ugięcia, przełamania, pęknięcia rury lub innego uszkodzenia,
  - po dokonaniu odkrywek sieci wodociągowej przy skrzyżowaniach z proj. kanalizacją należy zachować odstęp w pionie między ściankami rurociągów, który nie będzie naruszać posadowienia uzbrojenia, tzn. obsypki i podsypki,
- c) Warunki prowadzenia robót w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z siecią telekomunikacyjną:
- wszelkie prace będą wykonywane zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, również z normami Orange Polska S.A.,
  - wykopy w pobliżu urządzeń podziemnych należy prowadzić ręcznie po uprzednim wykonaniu wykopów kontrolnych, z zachowaniem szczególnej ostrożności (zabrania się prowadzenia robót sprzętem mechanicznym w odległości mniejszej niż 2 m od zlokalizowanych uprzednio przekopem kontrolnym urządzeń teletechnicznych), w przypadku ich odkrycia fakt ten należy zgłosić prowadzącemu nadzór,
  - zabrania się zmniejszania wysokości posadowienia urządzeń teletechnicznych w związku z planowaną inwestycją.
  - w razie nieprzewidzianej kolizji z linią słupową napowietrzną oraz w razie braku możliwości zmiany lokalizacji kolidującego odcinka kanalizacji należy ww. linię przebudować,
  - w miejscach skrzyżowań z kablami teletechnicznymi przewidziano ich zabezpieczenie przez nałożenie na kabel rury osłonowej dwudzielnej o długości 1,0 m, po 0,5 m po każdej stronie.
- d) Warunki prowadzenia robót w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z podziemnymi i napowietrznymi sieciami elektrycznymi:
- dokładne położenie kabli (w miejscach skrzyżowań i zbliżeń) należy ustalić za pomocą przekopów kontrolnych, wykonanych ręcznie (bez użycia sprzętu mechanicznego),
  - na odcinkach równoległych zachować minimalną odległość 0,5 m pomiędzy istn. liniami kablowymi a proj. siecią kanalizacyjną,

- istniejące linie napowietrzne nN przed przystąpieniem do robót należy zinwentaryzować we własnym zakresie,
- w przypadku występowania kabli elektroenergetycznych zabrania się prowadzenia robót ziemnych sprzętem mechanicznym w odległości mniejszej niż 2 m od kabla zlokalizowanego przekopem kontrolnym. Kable można odkopać tylko do strefy ochronnej tj. folii lub cegły – zabrania się odkrywania czynnych kabli energetycznych,
- prace przy urządzeniach energetycznych powinny być wykonywane przez pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje, zgodne z obowiązującymi normami i przepisami,
- w przypadku wystąpienia niewystarczającej głębokości położenia istn. kabli energetycznych – zgodnie z wymogami obowiązujących przepisów i norm – oraz innych utrudnień technicznych (np. mufy) należy przewidzieć możliwość położenia kabla/kabli energetycznych poprzez wykonywanie wstawek kablowych. W takim przypadku należy wystąpić z wnioskiem o określenia nowych warunków technicznych usunięcia kolizji sieci elektroenergetycznej,
- przed przystąpieniem do prac w odległości mniejszej niż:
  - 3 m od skrajnych linii napowietrznych nN,
  - 10 m od skrajnych linii napowietrznych SN,
  - 15 m od skrajnych linii napowietrznych WN,
- należy uzgodnić bezpieczne metody pracy ze Spółką eksploatującą sieć. Odległości ww. dotyczą również użycia dźwignic, licząc odległość od najdalej wysuniętej części maszyny do skrajnego przewodu. Prace ziemne należy prowadzić w ten sposób aby nie naruszać ustojów słupów linii jw.,
- należy zachować minimalną odległość projektowanej kanalizacji od istn. fundamentów słupów linii energetycznych:
  - linii nN - 1m,
  - linii SN - 2m,
  - linii WN - 5m,
- zabrania się prowadzenia robót ziemnych sprzętem mechanicznym bez nadzoru w odległości mniejszej niż 2 m od zlokalizowanego przekopem kontrolnym kabla,
- nie należy naruszać istniejących elementów sieci elektroenergetycznej m.in. słupów, kabli, złącz, przepustów, uziemień itp. Prace w pobliżu tych elementów oraz w pobliżu linii napowietrznych prowadzić z zachowaniem szczególnej ostrożności. Dodatkowo zaleca się także zabezpieczenie elementów sieci elektroenergetycznej przed kradzieżą lub uszkodzeniem w trakcie prowadzenia prac (np. wykopów),
- przy realizacji projektowanych robót budowlanych należy zachować wymagania zgodnie z obowiązującymi przepisami, np. w zakresie: odległości, obostrzeń, uziemień oraz ochrony przeciwpożarowej. Ponadto należy zachować wymagania zgodnie z obowiązującymi normami



(m.in. PN-E-05100-1:1998, PN-EN 50423-1, SEP-E-003, SEP-E-004) i przepisami, np. w zakresie: obostrzeń, uziemień oraz ochrony przeciwporażeniowej. Należy również uwzględnić przepisy zawarte w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (dz. Dz. U. 2019 poz. 2448),

- zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych, nie jest dopuszczalne sytuowanie stanowisk pracy, składowiska wyrobów i materiałów lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi lub w odległości liczonej w poziomie od skrajnych przewodów mniejszych niż 5 m dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1 kV, lecz nieprzekraczającym 15 kV i mniejszej niż 3 m dla linii o napięciu znamionowym do 1 kV,
- w czasie wykonywania robót budowlanych z zastosowaniem żurawi lub urządzeń załadowczo - wyładowczych zachowuje się odległości, o których mowa wyżej, mierzone do najdalej wysuniętego punktu urządzenia wraz z ładunkiem,
- zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26.09.1997 r., z późniejszymi zmianami, w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, po zakończeniu budowy niedopuszczalne jest składanie materiałów bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi lub w odległości licząc w poziomie od skrajnych przewodów mniejszej niż 5 m dla linii o napięciu znamionowym 15 kV i mniejszej niż 2 m dla linii o napięciu znamionowym do 1 kV,
- w przypadku uszkodzenia elementów sieci elektroenergetycznej podczas wykonywania planowanych robót, wykonawca inwestycji zobowiązany jest do naprawienia szkody i pokrycia całkowitych kosztów naprawy,
- w miejscach skrzyżowań z kablami elektrycznymi przewidziano ich zabezpieczenie przez nałożenie na kabel rury osłonowej dwudzielnej o długości 1,0 m, po 0,5 m po każdej stronie, o średnicy:
  - dla kabli SN rury minimum 160 mm koloru czerwonego,
  - dla kabli 1 kV rury o średnicy minimum 110 mm koloru niebieskiego.

## **2.8 Odtworzenie nawierzchni**

Trasa proj. kanalizacji przebiega w większości w pasach drogowych. W przypadku gdzie będzie obowiązywać odtworzenie nawierzchni na całej szerokości jezdni i na długości prowadzonych wykopów roboty będą prowadzone etapowo na odcinkach długości do 100 m. Po zakończeniu danego etapu (odcinka) jezdni zostanie doprowadzona do stanu przejeźdźności poprzez odtworzenie warstwy wiążącej. Po całkowitym zakończeniu robót będzie wykonane odtworzenie docelowej warstwy ścieralnej na całej szerokości jezdni.

Roboty budowlane w tym rozbiórkowe i odtworzeniowe w obrębie pasa drogowego będą prowadzone zgodnie z warunkami wydanymi przez zarządców dróg gminnych i powiatowych.

Roboty rozbiórkowe nawierzchni jezdni i podbudowy będą prowadzone w sposób następujący: nawierzchnia na długości wykopu zostanie rozebrana (asfalt przez frezowanie) – szerokość rozbiórki poszczególnych warstw będzie zmieniać się schodkowo, a poszerzenie z każdej strony wykopu będzie wynosić po 15 cm dla podbudowy z kruszywa (w stosunku do szerokości wykopu) i 15 cm dla każdej kolejnej warstwy (w stosunku do warstwy leżącej poniżej). Po wykonaniu zasypu wykopu warstwa ścieralna drogi zostanie na pełnej szerokości jezdni rozebrana a następnie odtworzona razem z pozostałymi warstwami konstrukcyjnymi.

#### **2.8.1 Szerokości wykopów, wymagania dla robót rozbiórkowych nawierzchni i podbudowy**

- a) Dla rur o średnicy  $d_z \leq 160$  mm szerokość wykopu wynosi do 1,0 m.
- b) Dla rur o średnicy  $160 < d_z \leq 315$  mm szerokość wykopu wynosi  $1,0 \div 1,5$  m.
- c) Dla rur posadowionych głębiej niż 4,5 m p.p.t., szerokość wykopu wynosi  $1,1 \div 2,2$  m.
- d) W miejscach posadowienia studzienek wykop będzie poszerzony do wymiarów umożliwiających ich montaż.

Roboty rozbiórkowe nawierzchni jezdni i podbudowy w drogach gminnych będą prowadzone w sposób następujący: nawierzchnia na długości wykopu zostanie rozebrana (asfalt przez frezowanie) – szerokość rozbiórki poszczególnych warstw będzie zmieniać się schodkowo, a poszerzenie z każdej strony wykopu będzie wynosić po 15 cm dla podbudowy z kruszywa (w stosunku do szerokości wykopu) i 15 cm dla każdej kolejnej warstwy (w stosunku do warstwy leżącej poniżej). Po wykonaniu zasypu wykopu kolejne warstwy zostaną odtworzone zgodnie z wymaganiami zarządcy drogi.

#### **2.8.2. Warunki wykonania robót ziemnych**

- a) Konstrukcję drogi (nawierzchnię wraz z podbudową) w pierwszej fazie robót należy usunąć na szerokość wykopu.
- b) Zasyp wykopów wykonać gruntem niewysadzinowym, jednorodnym o grubości ziaren nie przekraczającej 30 mm, równomiernie warstwami, z zagęszczeniem (wskaźnik zagęszczenia Proctora  $0,97 \div 1,0$ ) przy zagęszczeniu ręcznym – gr. warstwy 10cm, przy zagęszczeniu mechanicznym – 30 cm.
- c) Podłoże pod warstwy konstrukcyjne (zasypka) należy wykonywać z materiału, który zapewni uzyskanie odporności na działanie wody i mrozu oraz jest przydatny w rozumieniu zapisów normy PN-S-02205:1998.
- d) Konstrukcje nawierzchni drogowych powinny być wykonane na podłożu niewysadzinowym, wtórny moduł odkształcenia powinien wynosić nie mniej jak 120 MPa (dla drogi powiatowej) i 100 MPa (dla dróg gminnych), a wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić  $0,97 \div 1,0$ .

- e) Badania nośności i zagęszczenia podbudowy potwierdzających uzyskanie w/w parametru należy przeprowadzić lekką płytą dynamiczną co najmniej w 2 punktach na każde 100 mb trasy robót lub każdej dziennej działce roboczej nie przekraczającej 100 mb.
- f) Należy wykonać badania wskaźnika zgęszczenia gruntu. W zależności od warunków należy przewidzieć wymianę gruntu.
- g) Po wykonaniu zasypki wykopów i dokonaniu odbioru technicznego należy przystąpić do rozbiórki a następnie odbudowy warstw konstrukcyjnych nawierzchni.
- h) Dla odcinków kanalizacji zlokalizowanych w pasach drogowych, z uwagi na warunki komunikacyjne, nie dopuszcza się odkładania rozbieranych warstw i ziemi (urobku) w miejscu robót, należy przyjąć bezpośredni załadunek urobku na samochody i odwóz do rotacyjnego magazynu ziemi i materiałów, którego lokalizacja i organizacja podlega wcześniejszemu uzgodnieniu z Inwestorem.

### **2.8.3. Wymagania odbudowy jezdni**

Odbudowa jezdni obejmuje:

- rozbiórkę i odtworzenie poszczególnych warstw konstrukcyjnych jezdni na długości wykopu w pasie drogowym,
- rozbiórkę i odtworzenie krawężnika na ławie betonowej,
- wykonanie połączeń nawierzchni jezdni nowej i istniejącej taśmą topliwą
- odtworzenie oznakowania poziomego

Odbudowę konstrukcji jezdni należy wykonać wg wymogów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 02.03.1999 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 2016 poz. 124).

Dodatkowo przed położeniem warstwy jezdnej należy skontrolować stan krawędzi nacięcia warstwy bitumicznej w obecności inspektora nadzoru i w przypadku stwierdzenia obrywów czy wykruszeń krawędzi należy powiększyć rozbiórkę warstw konstrukcyjnych jezdni o 15 cm.

Odbudowę należy wykonać po wykonaniu wykopu oraz dokonaniu odbioru technicznego zasypki i podbudowy. Niweleta odtworzonej nawierzchni powinna być nawiązana równo i zgodnie z przebiegiem nawierzchni istniejącej.

Grunt wydobyty z wykopu może być powtórnie użyty pod warunkiem spełnienia wszystkich kryteriów i wymagań określających jego przydatność do użytkowania tak, aby konstrukcje nawierzchni podatnych i półsztywnych spoczywały na podłożu niewysadzinowym, dla którego wtórny moduł odkształcenia wynosi 120 MPa (dla drogi powiatowej) i 100 MPa (dla dróg gminnych), a wskaźnik zagęszczenia  $0,97 \div 1,00$ .

W każdym przypadku nie spełnienia tych wymogów należy dokonać pełnej wymiany gruntu na materiał niewysadzinowy i charakteryzujący się wymaganymi modułami odkształcenia.

Bezwzględnie należy dokonać odtworzenia warstwy odsączającej lub mrozoodpornej zniszczonej w wyniku dokonanego wykopu. Grubość odtwarzanej warstwy musi być taka sama jak warstwy istniejącej.

Przy powtórным użyciu gruntu wydobytego z wykopu bezwzględnie należy spełnić warunek mrozoodporności określający min. grubość rzeczywistą wszystkich warstw nawierzchni, który w zależności od kategorii ruchu oraz nośności podłoża gruntowego wynosi dla dróg powiatowych  $0,5 \div 0,7$  hz, a dla dróg gminnych 0,45 hz, gdzie hz jest głębokością przemarzania gruntów, przyjmowaną zgodnie z Polską Normą (dla gm. Ciasna hz = 1,0 m).

Po zakończeniu prac teren robót należy uporządkować i doprowadzić do stanu pierwotnego.

#### **2.8.4. Zabudowa krawężników drogowych**

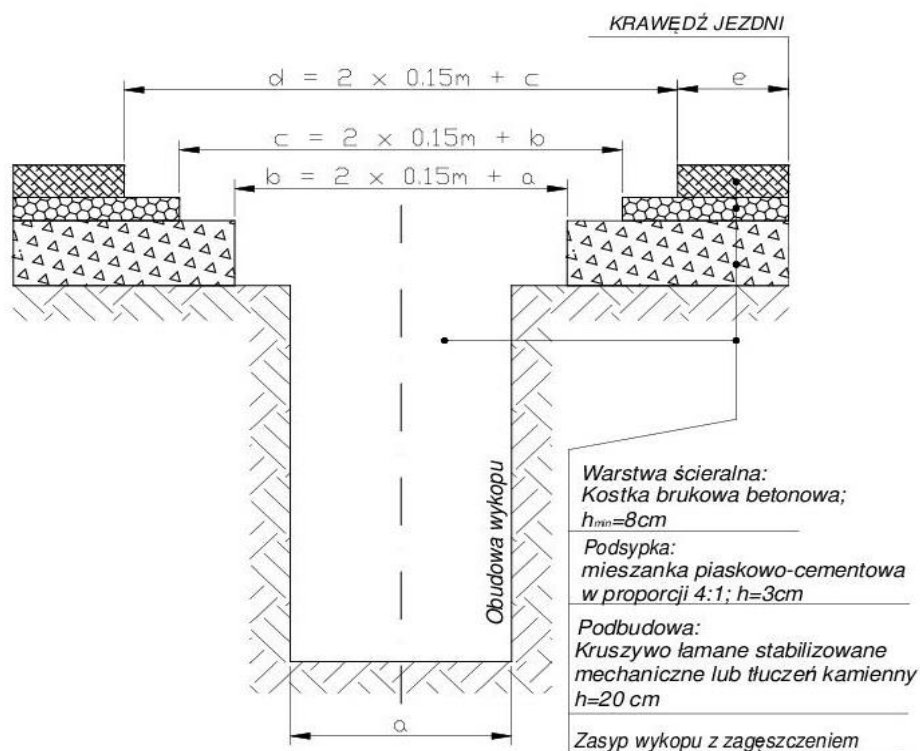
- a) Roboty ziemne (wykopy) związane z wykonaniem koryta gruntowego pod ławę betonową z oporem, wykonane będą ręcznie. Geometria wykopu oraz głębokość – zgodnie z „Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych”. Wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 0,97$ .
- b) Ławę betonową z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-63/B06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.
- c) Na wykonanej ławie betonowej należy rozścielić ręcznie podsypkę cementowo-piaskową grubości 5 cm, celem prawidłowego osadzenia krawężnika. Podsypkę cementowo-piaskową wykonać należy w proporcji 1:4.
- d) Roboty związane z wbudowaniem krawężników winny być wykonane przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5 stopni Celsjusza. Przy wbudowywaniu krawężnika należy bezwzględnie przestrzegać wytyczonej trasy przebiegu krawężnika oraz usytuowania wysokościowego, zgodnego z stanem istniejącym. Dopuszczalne odstępstwa to  $\pm 1$  cm w niwelecie krawężnika i  $\pm 5$  cm w usytuowaniu poziomym.
- e) Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej. Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

### 2.8.5. Nawierzchnie rozbieralne

Nawierzchnię rozbieralną (np. z kostki brukowej, trylinki, klinkieru) należy rozebrać i odbudować w następujący sposób:

- kostka brukowa betonowa, gr. min 8 cm lub inny materiał zgodny z stanem z przed budowy
- podsypka piaskowo – cementowa w proporcji 4:1 o grubości 3 cm,
- podbudowa pomocnicza: kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie: 20 cm,
- zasyp wykopu z zagęszczeniem,
- odtworzenie nawierzchni w przypadku istn. kostki brukowej musi być zgodne z istniejącym wzorem oraz kolorystyką. Niedopuszczalne jest zabudowanie uszkodzonego elementu, dlatego uszkodzone elementy należy wymienić na nowe odpowiadające wzorem i kolorystyką istniejącym. Przed zagęszczeniem spoin piaskiem nawierzchnię należy zagęścić płytą wibracyjną wyposażoną w podkładkę gumową. Spoiny należy bezwzględnie zasypać piaskiem, który należy wmiatać ręcznie do momentu napełnienia szczelin. Nie wibrować nawierzchni po zasypaniu piaskiem, Nawierzchnia z kostki brukowej powinna być wykonana zgodnie z BN-80/6775-03/04: „Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża”.

#### ROBOTY ODTWORZENIOWE I ROZBIÓRKOWE - szkic ogólny DROGI O NAWIERZCHNI Z KOSTKI BRUKOWEJ



Uwaga:

Jezeli wymiar "e" jest mniejszy niż 1,0 m, to szerokość warstwy ściernalnej do odtworzenia jest równa sumie "d" + "e"

Rys. 1 – Odtworzenie nawierzchni z kostki brukowej – szkic ogólny

### 2.8.6. Nawierzchnie żwirowe oraz gruntowe

Nawierzchnie żwirowe lub gruntowe należy odbudować wg kolejności warstw od góry:

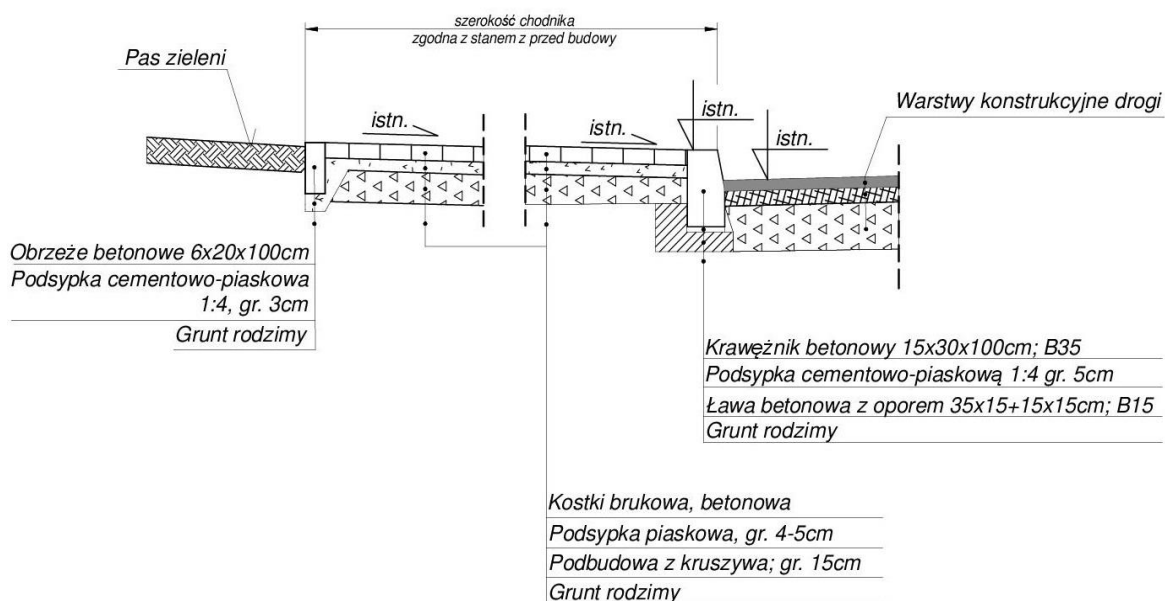
- miał kamienny  $\emptyset 0 - \emptyset 5$  mm;  $h=10$  cm,
- nawierzchnia tłuczniowa  $\emptyset 0 - \emptyset 31,5$  mm;  $h=10$  cm,
- zasyp wykopu z zagęszczeniem.

### 2.8.7 Odbudowa nawierzchni chodników

Chodniki należy odtworzyć na długości prowadzonych prac w zakresie pasa drogowego, wraz z wymianą krawężników i obrzeży w przypadku ich naruszenia w trakcie prowadzenia robót. Naruszenie krawężników i obrzeży należy uznać w przypadku ich uszkodzenia oraz w przypadku wykopów prowadzonych w odległości mniejszej niż 0,5 m licząc od zewnętrznej krawędzi obudowy wykopu.

Krawężniki należy zabudowywać na ławie betonowej z oporem zgodnie z opisem w pkt. 3.6.5.5. Elementy uszkodzone w czasie prac należy wymienić na nowe. Podbudowa nawierzchni chodnikowych powinna być wykonana z kruszywa stabilizowanego mechanicznie (kruszywo łamane 0/31,5 mm), grubości  $h = 15$  cm.

### ROBOTY ODTWORZENIEOWE I ROZBIÓRKOWE - szkic ogólny ODBUDOWA NAWIERZCHNI CHODNIKÓW



Rys. 2 – Odtworzenie chodników bet. – szkic ogólny

#### Ustawienie obrzeży.

Pod obrzeża betonowe należy wykonać podsypkę cementowo-piaskową 1:4 grubości 3 cm po zagęszczeniu. Obrzeże należy ustawiać ze szczelinami szerokości ok. 5 mm które należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową 1:2. Spoiny przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą.



Światło obrzeży od strony chodnika powinno wynosić 3 cm. Tylą ścianę obrzeży należy obsypać gruntem i ubić.

#### **2.8.8. Odbudowa pasa zieleni, pobocza, rowu**

- Odbudowa pasa zieleni obejmuje jego odtworzenie na powierzchni zajmowanego fragmentu pasa drogowego poprzez humusowanie i obsianie trawą. Zagęszczenie gruntu powinno odbywać się warstwami o grubości 20 cm do uzyskania wskaźnika zagęszczenia 0,97.
- Pobocza przewidziano do odtworzenia z zachowaniem spadków na całej szerokości pobocza i długości prowadzenia kanalizacji. Odtworzenie pobocza należy wykonać zgodnie z wymogami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 02.03.1999 (Dz.U.1999.43.430, rozdz.6§38).

W przypadku naruszenia rowu odtworzyć jego pierwotną głębokość i nachylenia. Pochylenie podłużne rowu winno wynosić min. 0,5% i zapewniać swobodny spływ wody.

#### **2.9. Warunki BHP**

Roboty budowlane prowadzone w związku z realizacją projektowanych sieci kanalizacji sanitarnej oraz obiektów z nimi związanych stwarzają zagrożenie dla osób postronnych jak również dla personelu wykonującego prace. W związku z tym należy przestrzegać wymogów określonych w:

- OBWIESZCZENIU MINISTRA GOSPODARKI, PRACY I POLITYKI SPOŁECZNEJ z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
- ROZPORZĄDZENIU MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych,
- ROZPORZĄDZENIU MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 23 czerwca 2003 r., w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- USTAWIE z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (wraz z późniejszymi zmianami),
- ROZPORZĄDZENIU MINISTRA GOSPODARKI PRZESTRZENNEJ I BUDOWNICTWA z dnia 14 grudnia 1994 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (wraz z późniejszymi zmianami),
- ROZPORZĄDZENIU MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI dnia 7 czerwca 2010 roku, w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (wraz z późniejszymi zmianami),
- Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych,
- Polskich Normach mających zastosowanie do przedmiotu dokumentacji budowlanej,

- Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów BHP,
- Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 1.10.1993r. W sprawie BHP przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych,
- Rozporządzeniu Ministra Gospodarki przestrzennej i Budownictwa z 1.10.1993r. W sprawie BHP w oczyszczalniach ścieków.
- Roboty budowlano - montażowe prowadzić zgodnie z:
  - (a) warunkami Instytucji uzgadniających i dokonujących odbiorów technicznych,
  - (b) instrukcjami wykonania i montażu opracowanymi przez producentów materiałów i urządzeń zastosowanych w projekcie, oraz przepisami ze szczególnym uwzględnieniem przepisów BHP.

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych jest zobowiązany opracować instrukcje bezpiecznego ich wykonywania i zaznajomić z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót. Wszyscy pracownicy zatrudnieni na budowie, przed dopuszczeniem do robót powinni posiadać aktualne przeszkolenie w zakresie BHP. Do obiektów o potencjalnym zagrożeniu zatruciem kwalifikują się pompownie ścieków ze względu na czasowe przetrzymywanie ścieków i osadów. Obsługa obiektów sprowadzi się do:

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

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

## ***2.10. Uwagi końcowe***

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



- W przypadku wykrycia niezidentyfikowanego uzbrojenia podziemnego należy wykop zabezpieczyć i zawiadomić inwestora.
- Przed zasypaniem wykopów należy zgłosić zamontowane rurociągi do odbioru technicznego oraz zlecić wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej ww. rurociągów.
- Prace wykonać zgodnie z uzgodnieniami z właścicielami uzbrojenia podziemnego i pasa drogowego.

### 3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

#### 3.1 Kanalizacja sanitarna grawitacyjna i ciśnieniowa wraz z tłocznia ścieków

##### *Bilans odcinków – wykop otwarty:*

BILANS ODCINKÓW – WYKOP OTWARTY	
Material, średnica	Długość [m]
PE100 SDR17 PN10 Dz63x3,8	458,03
PE100 SDR17 PN10 Dz90x5,4	1340,17
PVC-U SDR34 SN8 lite Dz160x4,7	435,67
PVC-U SDR34 SN8 lite Dz200x5,9	3850,81

##### *Bilans odcinków – przewiert:*

BILANS ODCINKÓW – PRZEWIERT	
Material, średnica	Długość [m]
PE100 SDR17 PN10 Dz63x3,8	16
PE100 SDR17 PN10 Dz90x5,4	104
PVC-U SDR34 SN8 lite Dz160x4,7	65
PVC-U SDR34 SN8 lite Dz200x5,9	388,5

##### *Armatura*

BILANS STUDNI, KSZTAŁTEK I ARMATURY	
Opis	Ilość sztuk
Pompownia ścieków P1	1 komplet (zgodnie z zestawieniem)
Pompownia ścieków P2	1 komplet (zgodnie z zestawieniem)
Pompownia ścieków P3	1 komplet (zgodnie z zestawieniem)
Pompownia ścieków P4	1 komplet (zgodnie z zestawieniem)
Studnia betonowa DN600	9
Studnia betonowa DN600 (z kaskadą zewn.)	2
Włączenie do istniejącej studni betonowej DN1000	1
Studnia betonowa DN1000	86
Studnia betonowa DN1000 (z kaskadą zewn.)	3
Studnia rozprężna tworzywowa DN1000	4

Studnia betonowa rewizyjna DN1000 z armaturą (zasuwy x2 + trójnik + zawór)	8
Studzienka tworzywowa DN400/425	42
Trójnik PVC Dz200/160	15
Zaślepka DN150	13
Kolano PE Dn50-80	57

***Teren poszczególnych pompowni ścieków P1, P2, P3, P4***

<b>ELEMENTY POMPOWNI ŚCIEKÓW – P1 (bez ogrodzenia, pompownia przejezdna)</b>	
Opis	Ilość
Studnia betonowa DN1500 z włazem najazdowym	1szt
Utwardzenie terenu podbudowa + kostka brukowa	20m <sup>2</sup>
lampa oświetleniowa na słupie	1 szt
Szafa sterownicza	1 komplet
Złącze kablowo pomiarowe + kable	1 komplet
Wyposażenie pompowni	1 komplet

<b>ELEMENTY POMPOWNI ŚCIEKÓW – P2 – P3</b>	
Opis	Ilość
Studnia betonowa DN1500 z włazem najazdowym	1szt
Utwardzenie terenu podbudowa + kostka brukowa	20m <sup>2</sup>
Ogrodzenie panelowe h=2m	16mb
Brama panelowa + furtka	1 komplet
lampa oświetleniowa	1 szt
Szafa sterownicza	1 komplet
Złącze kablowo pomiarowe + kable	1 komplet
Wyposażenie pompowni	1 komplet

***Bilans rur ochronnych:***

<b>BILANS ELEMENTÓW – RURY OCHRONNE</b>		
Materiał, średnica rury	Ilość rur ochr. [szt.]	Długość całk. [m]
Rura osłonowa na kable Φ110; L=1m	41	41
Rura przewiertowa stalowa Dz 133x5,0mm	1	16
Rura przewiertowa stalowa Dz 159x5,0mm	5	104
Rura przewiertowa stalowa Dz 273x8,0mm	6	65
Rura przewiertowa stalowa Dz 323,9x8,0mm	15	388,5

***Bilans robót ziemnych:***

<b>BILANS ROBÓT ZIEMNYCH</b>				
Objętość wykopu [m <sup>3</sup> ]	Objętość podsypki [m <sup>3</sup> ]	Objętość obsypki [m <sup>3</sup> ]	Objętość zasypu wykopu [m <sup>3</sup> ]	Powierzchnia szalunku [m <sup>2</sup> ]
16412	1151	2585	12515	37575

*Bilans występującego w terenie uzbrojenia (wykopy kontrolne):*

<b>BILANS UZBROJENIA W TERENIE</b>		
<b>Typ</b>	<b>Rodzaj</b>	<b>Ilość</b>
Kanalizacja	deszczowa	5
Projektowany wodociąg		26
Istniejący wodociąg		56
Projektowany kabel	telekomunikacyjny	15
Istniejący kabel	energetyczny	12
Istniejący kabel	telekomunikacyjny	14
Przejście pod rowem melioracyjnym		2