



## SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI.....	1
SPIS RYSUNKÓW.....	2
<b>I. OPIS TECHNICZNY.....</b>	<b>3</b>
1. DANE OGÓLNE .....	3
2. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	3
3. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE .....	5
4.1. Budowa geologiczna .....	5
4.2. Warunki gruntowe .....	5
4.3. Warunki wodne.....	6
4.4. Wnioski.....	7
5. PROPONOWANE ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE.....	8
5.1. Układ sieci kanalizacji grawitacyjnej.....	8
5.2. Układ sieci kanalizacji ciśnieniowej.....	9
5.3. Rurociągi tłoczne .....	10
5.4. Przepompownie ścieków .....	10
5.5. Przyłącza sanitarne .....	14
5.6. Materiały .....	14
5.7. Przejścia pod przeszkodami.....	15
6. ORGANIZACJA I TECHNOLOGIA ROBÓT .....	16
6.1. Roboty ziemne.....	16
6.2. Odwodnienia.....	21
6.3. Roboty montażowe.....	23
7. KOLIZJE Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM.....	26
8. ROBOTY DROGOWE .....	27
9. OCHRONA ŚRODOWISKA.....	28
10. UWAGI KOŃCOWE.....	28
<b>II. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA .....</b>	<b>29</b>
<b>III. OWIADCZENIA I UPRAWNIENIA PROJEKTANTA ORAZ SPRAWDZAJĄCEGO .....</b>	<b>35</b>
<b>IV. UZGODNIENIA I OPINIE BRANŻOWE .....</b>	<b>42</b>
<b>V. CZĘŚĆ GRAFICZNA – RYSUNKI nr 00.00 - 64.00 .....</b>	<b>75</b>



## SPIS RYSUNKÓW

Lp.	Treść rysunku	Skala	Nr rys.
1.	Orientacja	–	00.00
2.	Plany sytuacyjno-wysokościowe	1 : 500	01.00 – 19.00
3.	Profile podłużne kanałów sanitarnych	1 : 100/500 1 : 100/1000	20.00 – 45.00
4.	Przepompownie	1 : 25	46.00
5.	Zagospodarowanie terenu przepompowni	1 : 250	47.00 – 51.00
6.	Schemat wykonawczy i zestawienie studni	–	52.00 – 56.00
7.	Studnia kaskadowa Ø1000 mm, SII1	1 : 20	57.00
8.	Studzienka Ø400 mm z tworzyw sztucznych na kanale	–	58.00
9.	Studnia rozprężna Ø1000 mm SR2 – ROMOLD	1 : 20	59.00
10.	Studnia z zaworem na-odpowietrzającym WI9	1 : 20	60.00
11.	Odtworzenie nawierzchni asfaltowych - schemat	–	61.00
12.	Posadowienie kanału	–	62.00
13.	Kolizje z istniejącym uzbrojeniem – schemat zabezpieczenia	–	63.00
14.	Studzienki Ø400 mm z tworzyw sztucznych na przyłączach sanitarnych	–	64.00

## I. OPIS TECHNICZNY

### 1. DANE OGÓLNE

- Inwestor i Zamawiający - Gmina Rydzyna
- Zadanie inwestycyjne - Kanalizacja sanitarna dla wsi Kłoda, gm. Rydzyna
- Faza opracowania - Projekt budowlany, Projekt Wykonawczy
- Temat opracowania - Kanalizacja sanitarna dla wsi Kłoda, gm. Rydzyna

### 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Umowa z Zamawiającym;
- Decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowaniu terenu;
- Miejskowy plan zagospodarowania przestrzennego terenu położonego we wsi Kłoda i mieście Rydzyna
- Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia;
- Warunki techniczne na budowę kanalizacji sanitarnej wydane przez Zakład Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Rydzynie, pismo nr L.dz. 358/20006 z dnia 26.09.2006 r.;
- Dokumentacja geotechniczna dla kanalizacji sanitarnej Kłoda, gm. Rydzyna woj. wielkopolskie opracowana przez Pracownię PAG z Poznania – czerwiec 2000 r.;
- Zaktualizowane plany sytuacyjno - wysokościowe terenu opracowania w skali 1:500;
- Uzgodnienia i decyzje branżowe;
- Obowiązujące przepisy i normy;
- Wizje lokalne przeprowadzone na terenie opracowania;
- Uzgodnienia z właścicielami działek.

### 3. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany i wykonawczy sieci kanalizacji sanitarnej dla wsi Kłoda, gm. Rydzyna:

Planowana inwestycja umożliwi odprowadzenie ścieków z terenu wsi Kłoda i systemów kanalizacyjnych sąsiadujących miejscowości (Tarnowałaka, Moraczewo, Pomykowo, Augustowo, Kaczkowo, Rojęczyn, Lasotki), ujętych w aglomeracji rydzyńskiej (DzU woj. wlkp. nr 147, rozp. 181/06 - wojewody wielkopolskiego z dn. 31.08.2006 r. w sprawie wyznaczenia aglomeracji Rydzyna).

We wsi Kłoda planuje się budowę kanału sanitarnego z przyłączami prowadzonymi do granic posesji prywatnych. Zaprojektowany układ stanowi pięć odrębnych zlewni, których bezpośrednimi odbiornikami są przepompownie. Ścieki z głównej przepompowni - P1, przetłoczone zostaną na teren oczyszczalni ścieków w Rydzynie.

Zakres merytoryczny opracowania obejmuje:

- a) określenie lokalizacji kolektorów sanitarnych, przyłączy, rurociągów tłocznych i przepompowni wraz z niezbędnymi danymi technicznymi pozwalającymi na realizację zadania,
- b) określenie kosztów realizacji zadania,
- c) uzyskanie wymaganych dokumentów formalno – prawnych.



Zakres rzeczowy obejmuje:

- sieć kanalizacji sanitarnej:
  - a) kanały z rur PCW pełnościenne Ø250 mm, SN 8 kN/m<sup>2</sup> – 726,5m
  - b) kanały z rur PCW pełnościenne Ø200 mm, SN 8 kN/m<sup>2</sup> – 5524,5m
  - c) studnie z kręgów betonowych B45 Ø1000 mm – 145 szt.
  - d) studnie z kręgów betonowych B45 Ø1000 mm, kaskadowe – 3 szt.
  - e) studzienki z tworzyw sztucznych Ø400 mm – 33 szt.
  - f) trójniki redukcyjne Ø200/160 mm – 72 szt.
  - g) trójniki redukcyjne Ø250/160 mm – 26 szt.
  - h) trójniki redukcyjne Ø250/200 mm – 1 szt.
  - i) przeciski w rurach ochronnych stalowych Ø273 mm – 117,5m
  - j) przeciski w rurach ochronnych stalowych Ø406 mm – 8,0m
- przyłącza kanalizacji sanitarnej (199 szt.)
  - a) z rur PCW pełnościenne Ø200 mm, SN 8 kN/m<sup>2</sup> – 109,5m
  - b) z rur PCW pełnościenne Ø160 mm SN 8 kN/m<sup>2</sup> – 1180,0m
  - c) studzienki z tworzyw sztucznych Ø400 mm – 199 szt.
  - d) przeciski w rurach ochronnych stalowych Ø219 mm – 272,0m
  - e) przeciski w rurach ochronnych stalowych Ø273 mm – 34,5m
- przepompownie sieciowe:
  - a) przepompownie ścieków w zbiornikach polimerobetonowych Ø2000 mm – 2 szt.
  - b) przepompownie ścieków w zbiornikach polimerobetonowych Ø1500 mm – 3 szt.
- rurociągi tłoczne:
  - a) z rur PE100 SDR17 Ø200 mm – 1309,5m
  - b) z rur PE100 SDR17 Ø140 mm – 485,0m
  - c) z rur PE100 SDR17 Ø110 mm – 242,5m
  - d) z rur PE100 SDR17 Ø90 mm – 380,5m
  - e) studzienka rozprężna PEHD Ø800 mm – 4 szt.
  - f) studzienka rozprężna PEHD Ø1000 mm – 3 szt.
  - g) studnie z kręgów betonowych B45 Ø1000 mm – 2 szt.
  - h) studnia z kręgów betonowych Ø1200 mm z zaworem napowietrz.-odpowietrz. – 1 szt.
  - i) przeciski w rurach ochronnych stalowych Ø273 mm – 85,5m
  - j) przeciski w rurach ochronnych stalowych Ø219 mm – 52,5m
  - k) przeciski w rurach ochronnych stalowych Ø168 mm – 13,0m
  - l) przeciski w rurach ochronnych PEHD Ø315 mm – 57,5m
  - m) przeciski w rurach ochronnych PEHD Ø225 mm – 64,0m
- przepompownie lokalne:
  - a) przepompownie ścieków w zbiornikach Ø1000 mm, z kręgów z betonu B45 – 8 szt.
  - b) przepompownie ścieków w zbiornikach Ø1200 mm, z kręgów z betonu B45 – 1 szt.
- rurociągi ciśnieniowe:
  - a) z rur PE100 SDR17 Ø75 mm – 401,0m
  - b) z rur PE100 SDR17 Ø63 mm – 520,5m
  - c) trójniki równoprzelotowe Ø63/63 mm – 3 szt.
  - d) trójniki redukcyjne Ø75/63 mm – 3 szt.
  - e) redukcja Ø75/63 mm – 1 szt.

Dla w/w zakresu robót opracowano przedmiary i kosztorysy robót.



## 4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Warunki gruntowo – wodne określono na podstawie dokumentacji przygotowanej w czerwcu 2000 r., przez Pracownię Geologiczno-Kartograficzną z Poznania, pt. „Dokumentacja geotechniczna dla kanalizacji sanitarnej – Kłoda, gm. Rydzyna”.

### 4.1. Budowa geologiczna

„Wierceniami wykonanymi do głębokości 3,0m - 8,0m p.p.t. stwierdzono w omawianym podłożu, występowanie czwartorzędowych plejstocentrycznych osadów wodno-lodowcowych różnoziarnistych piasków i żwirów, podścielonych glinami morenowymi z okresu zlodowacenia środkowopolskiego. Miąższość osadów wodno-lodowcowych jest zróżnicowana. W północnej i zachodniej, części terenu (w obrębie pradoliny) często sięga rzędu 6,0m – 7,0m, podczas gdy na obszarze wysokiej terasy erozyjnej oraz zbocza wysoczyzny, gdzie w podłożu dominują gliny morenowe, ich brak.

Jedynie lokalnie, w dnie pradoliny oraz dnach dolin pobocznych ww. otwory plejstocentryczne przykryte są warstwami holocentrycznych osadów rzeczno-bagiennych, wykształconych w postaci namulów organicznych, bądź różnoziarnistych piasków, niekiedy z niewielkimi domieszkami humusu.

Od powierzchni terenu występuje warstwa gleby lub nasypów o miąższości dochodzącej miejscami do 2,0m.”

### 4.2. Warunki gruntowe

„Warunki gruntowe dokumentowanego podłoża określono na podstawie analizy wyników prac terenowych, badań laboratoryjnych oraz prac kameralnych, z uwzględnieniem zebranych materiałów archiwalnych i wymogów norm PN-81/B-03020 oraz PN-86/B-02480.

Grunty rodzime występujące w omawianym podłożu ujęto w trzech grupach, wydzielając w nich warstwy geotechniczne o zbliżonych wartościach cech fizyczno-mechanicznych:

**Grupa I warstwa I** obejmuje lokalnie występujące, holocentryczne grunty organiczne akumulacji rzeczno-bagiennych, wykształcone w postaci namulów organicznych piaszczystych i gliniastych o zawartości części organicznych  $I_{om} = 9,3\%$ . Posiadają one miąższość dochodzącą do 2,0m.

**Grupa II** to mineralne, niespoiste osady piaszczysto-żwirowe akumulacji wód płynących (rzeczne i wodnolodowcowe). W zależności od ich uziarnienia i stopnia zagęszczenia (ID), w grupie tej wydzielono 6 warstw geotechnicznych.

Stopień zagęszczenia (ID) dla gruntów grupy II ustalono na podstawie sondowań piasków in situ, wykonanych zarówno w ramach niniejszej dokumentacji, jak i badań archiwalnych.

Warstwy II A II B obejmują nawodnione grunty w stanie luźnym, o  $ID^{(n)} = 0.25$ :

- warstwa II A — to piaski drobne, lokalnie ze śladowymi domieszkami humusu,
- warstwa II B — to piaski średnie.

Warstwy II C oraz II D obejmują wilgotne i nawodnione grunty średnio zagęszczone, o  $ID^{(n)} = 0.55$ :

- warstwa II C — to piaski drobne, rzadziej pylaste, lokalnie z otoczkami,
- warstwa II D — obejmuje piaski średnie,



Warstwy II E i II F stanowią nawodnione grunty zagęszczone, o  $ID^{(n)} = 0.70$ :

- warstwa II E — to piaski drobne,
- warstwa II F — obejmuje piaski średnie, niekiedy z domieszką żwiru.

**Grupa III** - obejmuje spoiste, rzadziej małospoiste, mineralne grunty bezpośredniej akumulacji lodowca - gliny zwałowe. Według ww. normy gliny te oznaczone są symbolem „B” geologicznej konsolidacji. Są to grunty o uziarnieniu glin piaszczystych, rzadziej piasków gliniastych.

W zależności od konsystencji, w grupie tej wydzielono cztery warstwy geotechniczne:

- warstwa III A — to sporadycznie stwierdzone grunty miękkoplastyczne, o stopniu plastyczności  $IL^{(n)} = 0.60$ ,
- warstwa III B — to lokalnie występujące grunty plastyczne, o  $IL^{(n)} = 0.40$ ,
- warstwę III C stanowią grunty w stanie twardoplastycznym, o  $IL^{(n)} = 0.20$ ,
- warstwa III D — to grunty półzwałe, o  $IL^{(n)} = 0.00$ ,

W podziale gruntów na grupy i warstwy geotechniczne pominięto przypowierzchniową glebę i niekontrolowane nasypy. Są to grunty nieprzydatne dla celów budowlanych.”

#### 4.3. Warunki wodne

„Dokumentowany teren ma dosyć urozmaiconą rzeźbę i zróżnicowaną budowę geologiczną. Zmienne są tu także warunki wodne.

Podłoże gruntowe zbudowane jest z przepuszczalnych, rzecznych i wodno-lodowcowych osadów piaszczysto-żwirowych, odłożonych na słabo przepuszczalnych, lodowcowych glinach. Wodnolodowcowe, nadglinowe osady piaszczysto-żwirowe budują w omawianym podłożu główną rozległą warstwę wodonośną a utrzymująca się w niej woda gruntowa posiada zwierciadło swobodne.

Lokalnie wodę gruntową pod ciśnieniem hydrostatycznym, zaobserwowano w drobnych wkładkach i spiaszczeniach oraz soczewach piasków wśród glin zwałowych.

Jednorazowe pomiary i obserwacje wody gruntowej przeprowadzono w otworach badawczych podczas ich wykonywania, tj. w końcu maja b.r.

Zbliżone poziomy stabilizacji wody gruntowej, występującej w środowisku wodnolodowcowych piasków oraz w obrębie lodowcowych glin, świadczą o ich wzajemnym kontakcie hydraulicznym.

Dlatego poniżej podaje się zarówno głębokości występowania swobodnego zwierciadła głównej warstwy wodonośnej, jak i ustabilizowane poziomy piezometryczne wody pochodzącej z lodowcowych glin.

Generalnie, wodę gruntową obserwowano:

- w pradolinie na głębokości ok. 1,0 do 3,0 m p.p.t., czyli 82,00 m n.p.m.
- w obrębie terasy wysokiej i zbocza wysoczyzny głębiej niż 3,0 m p.p.t., t.j. ca 84,60 – 86,00 m n.p.m.

Woda gruntowa omawianego podłoża zasilana jest głównie przez opady atmosferyczne oraz spływ z terenów wyżej położonych. Wykazuje północny i zachodni kierunek przemieszczania, zgodny z ogólnym pochyleniem terenu. Stany wody, zależne generalnie od ilości i czasu trwania opadów oraz ilości topniejącego śniegu, tutaj w dużej mierze uzależnione są od stanów wody w Rowie Polskim.

Charakterystyczne stany wód rzeki (za lata 1951-1980), w profilu Rydzyna, kształtują się następująco:

SWW	205,50 cm	tj.	83,34 m n.p.m.	
SW	171,30 cm	tj.	83,00 m n.p.m.	
SNW	143,30 cm	tj.	82,72 m n.p.m.	
abs. max.	327,00 cm	tj.	84,56 m n.p.m.	(III.1988)
abs. min.	77,00 cm	tj.	82,06 m n.p.m.	(IX.1982)

W czasie prowadzenia robót wiertniczych, wodowskaz usytuowany przy moście drogowym w Rydzynie (P.z. = 81.29 m Kr) wskazywał poziom wody w rzece = 151 cm, czyli 82,80 m n.p.m. Dość wyraźnie zaznaczał się zatem jej drenujący charakter.

Brak studni obserwacyjnej IMGW oraz innych, długotrwałych i systematycznych pomiarów i obserwacji wody gruntowej nie pozwala na podanie dokładnych danych dotyczących wielkości pionowych wahań zwierciadła w dokumentowanym podłożu.

Bardzo ogólnie, na podstawie zebranych informacji oraz analizy warunków hydrogeologicznych, przyjmuje się, że w tzw. okresach mokrych poziom swobodnego zwierciadła wody gruntowej może być o około 0,5 m wyższy od stanów zaobserwowanych w końcu maja b.r. Na obszarze wysokiej terasy nadzalewowej oraz w strefie zboczowej wysoczyzny utrzymywać (przemieszczać) się może wówczas woda, w warstwie piasków występujących na stropie lodowcowych glin.

Technologia wykonania inwestycji nie wymagała określenia agresywności wody gruntowej w stosunku do betonu. Z uwagi na przemieszczanie się wody w podłożu oraz jej zmienny chemizm w cyklu rocznym i wieloletnim, dla całego omawianego podłoża należy przyjąć ww. słabą agresywność wody gruntowej w stosunku do betonu.”

#### 4.4. Wnioski

„Wykonane badania wykazały, że w podłożu projektowanej inwestycji (kanalizacja sanitarna) występują złożone warunki gruntowo-wodne:

- pod powierzchnią warstwą gleby i nasypów o miąższości dochodzącej miejscami do 2,0m, występuje dosyć gruba pokrywa różnoziarnistych piasków rzecznych i wodnolodowcowych, których stan (zagęszczenie) generalnie polepsza się wraz z głębokością;
- przypowierzchniowe piaski rzeczne są z reguły luźne, o  $ID = 0,30$  i zawierają śladowe ilości domieszek organicznych;
- podścielające je piaski wodnolodowcowe, początkowo średniozagęszczone ( $ID = 0,55$ ), wraz ze wzrostem głębokości przechodzą w stan zagęszczony ( $ID = 0,70$ ); są to grunty o dobrych parametrach geotechnicznych;
- miejscami w obrębie piasków występują charakterystyczne dla osadów wód płynących strefy wyraźnego rozluźnienia lub zagęszczenia gruntu;
- lokalnie na ww. piaskach występuje seria piaszczystych lub gliniastych namulów organicznych o zawartości części organicznych  $I_{om} > 5\%$  oraz miąższości nie przekraczającej 2,0m;
- głębsze podłoże buduje pokrywa glin zwałowych, w przewadze o konsystencji twar doplastycznej ( $IL = 0,20$ ) lub półzwartej ( $IL = 0,00$ ) a zatem dobrych parametrach geotechnicznych; lokalnie jednak w ich stropie występuje nieciągła warstwa gruntów plastycznych ( $IL 0,40$ ) lub nawet miękkoplastycznych ( $IL = 0,60$ ).

Wodę gruntową o zwierciadle swobodnym stwierdzono w rozległej warstwie wodonośnej, którą budują nadglinowe, rzeczne i wodnolodowcowe piaski. Jej zwierciadło, w obrębie rozległego dna pradoliny oraz niskiej terasy akumulacyjnej, utrzymywało się na głębokości około 1,0 do 3,0 m p.p.t., czyli 82,00 – 84,30 m n.p.m. a jego wahania pionowe uzależnione są od stanów wody w rzece (Rów Polski - w okresie prowadzonych badań w górnej strefie stanów niskich). Fragmentarycznie, na obszarze wysokiej terasy erozyjnej i w strefie krawędziowej wysoczyzny, woda gruntowa występuje w sposób nieciągły. Wodonoścem są tu śródglinowe wkładki i przewarstwienia piasków. Napięte zwierciadło wody gruntowej stabilizuje się na rzędnych ca 84,60 – 86,00 m n.p.m.

Analiza rozpoznanych warunków gruntowo-wodnych występujących w podłożu projektowanej kanalizacji sanitarnej prowadzi do stwierdzenia, że jej przewody, studzienki oraz przepompownie ścieków posadowione będą na ogół w średniozagęszczonych gruntach piaszczystych, rzadziej w podłożu zbudowanym z lodowcowych glin. W obu przypadkach grunty te posiadają wystarczająco dobre parametry mechaniczne dla prostego zaprojektowania i wykonania przyszłych robót budowlanych.

Należy jednak zwrócić uwagę na dość często występujące w części stropowej podłoża luźne piaski rzeczne (warstwy II A i II B) oraz sporadycznie stwierdzane lodowcowe gliny o konsystencji plastycznej (III B), bądź miękkoplastycznej (III A). Podczas wykonywania robót ziemnych uwzględnić należy specyficzne właściwości glin. Pod wpływem dodatkowego nawodnienia oraz drgań mogą one bowiem pogorszyć swe parametry fizyczno-mechaniczne.”

„Na terenach najniżej położonych (dno pradoliny), najistotniejszym utrudnieniem wykonawczym będzie płytko utrzymująca się woda gruntowa. Na dużej części terenu swobodne zwierciadło wody gruntowej występuje powyżej projektowanego ułożenia przewodów kolektora. Prognoza okresowego podniesienia się stanu wody, o około 0,5m, warunki te jeszcze pogarsza. Posadowienie studzienek kanalizacyjnych oraz przewodów kolektora poniżej zwierciadła wody wymagać będzie wykonania odwodnienia terenu np. przy pomocy zestawu igłofiltrów. Niedopuszczalne jest bezpośrednie pompowanie wody z wykopu, które doprowadzić może do upłynięcia piasków i powstania tzw. kurzawki.

## 5. PROPONOWANE ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

### 5.1. Układ sieci kanalizacji grawitacyjnej

Sieć kanalizacyjna zaprojektowana została w układzie zlewni pięciu przepompowni ścieków. Kanały poprowadzone zostaną w pasach drogowych.

Zlewnie przepompowni ścieków:

- Zlewnia przepompowni P1  
Bezpośrednia zlewnia przepompowni P1 obszarem obejmie środkową i zachodnią część wsi Kłoda Duża.  
Z terenu zlewni do przepompowni ścieki zostaną doprowadzone kanałami grawitacyjnymi Ø250 mm i Ø200 mm.  
Przepompownię P1 zlokalizowano przy zakręcie drogi biegnącej w kierunku wsi Tarnowałaka, na terenie działki nr 554.  
Ścieki spływające grawitacyjnie do przepompowni przepompowane zostaną rurociągiem tłocznym Ø200 mm, do układu kanalizacyjnego oczyszczalni ścieków w Rydzynie.
- Zlewnia przepompowni P2  
Zlewnia przepompowni P2 obejmuje zasięgiem wschodnią część wsi Kłoda Duża do drogi krajowej nr 5. Ścieki sanitarne doprowadzone będą do przepompowni kanałami grawitacyjnymi Ø200 mm.  
Lokalizację przepompowni P2 ustalono na działce 626/4, w pobliżu przedszkola. Ścieki





dopływające do zbiornika przepompowni zostaną przetłoczone rurociągiem Ø110 mm, do studni rozprężnej SR2 znajdującej się w zlewni przepompowni P1.

- Zlewnia przepompowni P3  
Przepompownia P3 posadowiona zostanie w obrębie drogi gruntowej, biegnącej z Kłody Małej do Zamku Rydzyńskiego – działka nr 651. Zlewnia zasięgiem obejmie zachodnią część wsi Kłoda Mała. Ścieki do przepompowni P3 doprowadzone zostaną kanałami grawitacyjnymi Ø200 mm.  
Zakłada się włączenie do układu zlewni, sieci lokalne przy budynkach wielorodzinnych – nr: 10, 11, 13, 14, 15, 16, 16a.  
Ścieki doprowadzone do przepompowni przepompowane będą rurociągiem tłocznym Ø90 mm, do studzienki rozprężnej SR3 w zlewni przepompowni P2.
- Zlewnia przepompowni P4  
Przepompownia P4 obsłuży wschodnią część wsi Kłoda Mała. Jako miejsce lokalizacji przepompowni wybrano działkę nr 687/8, na której obecnie znajdują się dwa, duże, bezodpływowe zbiorniki ścieków.  
Do projektowanej kanalizacji przepięta zostanie istniejąca kanalizacja lokalna obsługująca budynki – nr 28 ÷ 28I  
Do zbiornika przepompowni ścieki będą doprowadzone kanałami Ø200 mm.  
Z przepompowni ścieki przetłoczone zostaną rurociągiem Ø90 mm do studni rozprężnej SR4 w zlewni przepompowni P3.
- Zlewnia przepompowni P5  
Zlewnia przepompowni P5 obejmuje tereny położone w południowo-zachodniej części wsi, Kłoda Duża wzdłuż drogi biegnącej w kierunku wsi Tarnowałaka i torów PKP.  
Ścieki sanitarne doprowadzone będą do przepompowni kanałami Ø200 mm.  
Projekt zakłada przepięcie budynków wielorodzinnych na działce PKP do projektowanej sieci.  
Z przepompowni ścieki przetłoczone zostaną rurociągiem tłocznym Ø140 mm do studni rozprężnej SR5 w zlewni przepompowni P1.

Ponadto, zaproponowany układ kanałów sanitarnych pozostawia możliwość rozbudowy sieci o kolejne odcinki. Ich włączenie do projektowanej sieci umożliwia się poprzez zaślepione otwory w studniach.

Uwzględniając plany doprowadzenia do kanalizacji sanitarnej Kłody, ścieków z południowej części gminy (Tarnowałaka, Moraczewo, Pomykowo, Kaczkowo, Rojęczyn, Augustowo, Lasotki), zaprojektowano średnice rurociągów tłocznych i kanałów grawitacyjnych zapewniające wymaganą przepustowość.

Przy lokalizowaniu przewodów uwzględniono istniejące uzbrojenie, informacje uzyskane w czasie prowadzenia wizji lokalnych oraz informacje przekazane przez pracowników Powiatowego Zarządu Dróg w Lesznie i Zakładu Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Rydzynie.

Kanały sanitarne zaprojektowano ze spadkami 0,4% – 1,6%, przy zagłębieniu kanałów w granicach 1,43m – 4,06m p.p.t.

Zagłębienie rurociągów tłocznych waha się od 1,22m – do 3,89m p.p.t.(lokalnie – przy przejściach pod rowami).

## 5.2. Układ sieci kanalizacji ciśnieniowej

Ze względów ekonomicznych oraz niekorzystny układ wysokościowy terenu dla 11 posesji projektuje się ciśnieniowy układ odprowadzania ścieków.

Zakłada się zastosowanie lokalnych przepompowni i przetłaczanie ścieków za pomocą

rurociągów ciśnieniowych. Włączenie rurociągów ciśnieniowych do sieci zrealizowane zostanie przez studnie rozprężne (SR6, SR7) lub bezpośrednie włączenie do rurociągu tłocznego (PL1). Planuje się zastosowanie studzienek rozprężnych ze specjalnym dnem do wytracania energii strumienia ścieków – firmy Romold.

Wyposażenie przepompowni przydomowych (PL1 ÷ PL9):

- przepompownie przydomowe w zbiornikach z kręgów betonowych Ø1000 mm (przepompownia PL7 w zbiorniku Ø1200 mm),
- wyposażenie przepompowni – w całości stal nierdzewna A304,
- zasuwy + zawory zwrotne,
- sterowanie – pływaki,
- system alarmujący o nieprawidłowości pracy pomp.

Realizację rurociągów planuje się odpowiednio z rur Ø75 mm i Ø63 mm. Zagłębienie sieci ciśnieniowej wyniesie od 1,20m – do 2,23m p.p.t.

### 5.3. Rurociągi tłoczne

Dla docelowego układu aglomeracji, w poszczególnych przepompowniach dobrano średnice rurociągów tłocznych:

- przepompownia P1 – Ø200 mm,
- przepompownia P2 – Ø110 mm,
- przepompownia P3 – Ø90 mm,
- przepompownia P4 – Ø90 mm,
- przepompownia P5 – Ø140 mm.

Na końcu każdego z rurociągów lokalizuje się studnię rozprężną ze specjalnym dnem do wytracania energii strumienia ścieków – firmy Romold.

W punkcie WI9 rurociągu tłocznego P1 projektuje się studnię z zaworem nadopowietrzającym.

W celu przeprowadzenia szybkiej naprawy ewentualnego uszkodzenia rurociągu tłocznego P5, na odcinku przewiertu pod torami PKP, na końcach przejścia zamontowane zostaną studnie betonowe Ø1000 mm.

Na rurociągach tłocznych P2, P3, P4, ze względu na niewielkie długości i spadek rurociągu w kierunku zbiornika przepompowni, odpowietrzenie następowało będzie w studni rozprężnej.

W przypadku rurociągu tłocznego P5 odpowietrzenie zostanie zrealizowane przez zawór nadopowietrzający zamontowany w przepompowni P5.

### 5.4. Przepompownie ścieków

#### 5.4.1. Bilans

W celu prawidłowego doboru układu tłocznego przygotowano bilans ścieków. Dane wejściowe do bilansu otrzymano z Zakładu Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Rydzynie i Urzędu Miasta i Gminy w Rydzynie.

Tabela 1. Bilans

a)		b) dane ZGKiM		c) Obliczenia					
		woda	ścieki	ścieki					
		$Q_d$	$Q_d$	$Q_d$	$N_d$	$Q_{d \max}$	$Q_h$	$N_h$	$Q_{h \max}$
		[m <sup>3</sup> /d]	[m <sup>3</sup> /d]	[m <sup>3</sup> /d]	-	[m <sup>3</sup> /d]	[m <sup>3</sup> /h]	-	[m <sup>3</sup> /h]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Zlewnia 1</b>									
Mieszkańcy:	443	27,18	25,82	48,73	1,35	65,79	2,74	2,50	6,85
Zakłady		1,26	1,07	1,24	1,35	1,67	0,07	2,50	0,17
Dopływ:	Augustowo	7,72	6,56	7,37	1,35	9,95	0,41	2,50	1,04
	Kaczkowo	46,33	39,38	73,96	1,35	99,85	4,16	2,50	10,40
	Rojęczyn	32,07	27,26	45,20	1,35	61,02	2,54	2,50	6,36
	Lasotki	0,00	0,00	14,41	1,35	19,45	0,81	2,50	2,03
suma		114,56	97,38	191	1,35	257,72	10,74	2,50	26,85
<b>Zlewnia 2</b>									
Mieszkańcy:	248	15,21	14,45	27,28	1,35	36,83	1,53	2,50	3,84
Zakłady		15,86	13,48	15,51	1,35	20,93	0,87	2,50	2,18
suma		31,08	26,41	42,79	1,35	57,76	2,41	2,50	6,02
<b>Zlewnia 3</b>									
Mieszkańcy:	302	18,53	17,60	33,22	1,35	44,85	1,87	2,50	4,67
Zakłady		2,27	1,93	2,22	1,35	3,00	0,12	2,50	0,31
Dopływy:	Moraczewo	61,47	52,25	45,46	1,35	61,36	2,56	2,50	6,39
	Pomykowo	18,79	15,97	18,18	1,35	24,54	1,02	2,50	2,56
suma		101,06	85,90	99,07	1,35	133,74	5,57	2,50	13,93
<b>Zlewnia 4</b>									
Mieszkańcy:	128	7,85	7,46	14,08	1,35	19,01	0,79	2,50	1,98
Zakłady		0,99	0,84	1,15	1,35	1,55	0,06	2,50	0,16
suma		8,84	7,51	15,23	1,35	20,56	0,86	2,50	2,14
<b>Zlewnia 5</b>									
Mieszkańcy:	37	2,27	2,16	4,07	1,35	5,49	0,23	2,50	0,57
Zakłady		1,91	1,62	1,87	1,35	2,52	0,10	2,50	0,26
(Agro)		99,17	84,30	200,00	1,35	270,00	11,25	2,50	28,13
Dopływy:	Tarnowałaka	28,64	24,34	36,56	1,35	49,35	2,06	2,50	5,14
suma		32,81	127,29	242,49	1,35	327,36	13,64	2,50	34,10

Wyniki przeprowadzonych wyliczeń umieszczono w tabeli 1.

Otrzymane dane, dotyczące zużycie wody i liczby mieszkańców posłużyły do przygotowania liczbowego modelu zlewni pięciu przepompowni ścieków.

#### a) Zlewnie

Ogólną liczę mieszkańców Kłody podzielono i w zależności od miejsca zamieszkiwania przydzielono do odpowiedniej zlewni. W każdej ze zlewni uwzględniono dopływy z miejscowości, które zostaną włączone do danej zlewni.

Ze względu na znaczne ilości produkowanych ścieków, w zlewni 5 wyszczególniono zakład Agro-Rydzyna.

## b) Dane ZGKiM

Dane dotyczące ilości zużywanej wody umieszczono w kolumnie [3] tabeli 1. Ilości produkowanych ścieków uzyskano przez pomniejszenie wartości liczbowych z kolumny [3] odpowiednio do:

- 95% dla mieszkańców indywidualnych
- 85% dla zakładów.

Wyniki przeliczeń zawarto w kolumnie [4].

## c) Obliczenia

Wyniki ilości produkowanych ścieków, w przypadku mieszkańców indywidualnych, uzyskanych z danych ZGKiM potraktowano orientacyjnie, a dla doboru układów tłocznych przyjęto jednostkowe ilości produkowanych ścieków na mieszkańca na poziomie

$$Q_d = 0,10 \text{ m}^3/\text{d} \cdot M.$$

Dla obliczeń przyjęto margines bezpieczeństwa i  $Q_d$  ścieków pomnożono przez współczynnik:

- 1,10 dla mieszkańców indywidualnych
- 1,15 dla zakładów.

Otrzymane wyniki umieszczono w kolumnie [5] tabeli 1.

Na podstawie uzyskanych informacji z zakładu Agro-Rydzyna, przyjęto dla tego przedsiębiorstwa  $Q_d = 200 \text{ m}^3/\text{d}$ .

Stosując współczynniki nierównomierności dobowej ( $N_d = 1,35$ ) i godzinowej ( $N_h = 2,50$ ) uzyskano końcowe wartości – kolumna [10].

## 5.4.2. Przepompownie sieciowe

Na podstawie przeprowadzonej analizy ilościowej i warunków terenowych przyjęto parametry doboru układów tłocznych:

## a) Przepompownia P1

Parametry pracy pomp:

- $Q = 101,0 \text{ m}^3/\text{h}$     $H_p = 15,63 \text{ m}$
- $H_q = 4,0 \text{ m}$
- $H_{\text{strl}} = 11,63$  (przy rurociągu tłocznym  $\varnothing 200 \text{ mm}$  – Dw 176,2; L = 1312,5m; V=1,10m/s)

## b) Przepompownia P2

Parametry pracy pomp:

- $Q_p = 29,7 \text{ m}^3/\text{h}$     $H_p = 7,4 \text{ m}$
- $H_q = 3,5 \text{ m}$
- $H_{\text{strl}} = 4,9 \text{ m}$  (przy rurociągu tłocznym  $\varnothing 110 \text{ mm}$  – Dw 96,8; L = 243m; V=1,10m/s)

## c) Przepompownia P3

Parametry pracy pomp:

- $Q_p = 22,1 \text{ m}^3/\text{h}$     $H_p = 11,4 \text{ m}$
- $H_q = 4,2 \text{ m}$
- $H_{\text{strl}} = 6,2 \text{ m}$  (przy rurociągu tłocznym  $\varnothing 90 \text{ mm}$  – Dw 79,2; L = 210mb; V=1,20m/s)

## d) Przepompownia P4

Parametry pracy pomp:

- $Q_p = 17,6 \text{ m}^3/\text{h}$     $H_p = 7,8 \text{ m}$
- $H_q = 3,5 \text{ m}$
- $H_{\text{strl}} = 4,3 \text{ m}$  (przy rurociągu tłocznym  $\varnothing 90 \text{ mm}$  – Dw 79,2; L = 171mb; V=0,91m/s)

## e) Przepompownia P5

Parametry pracy pomp:

- $Q_p = 50,4 \text{ m}^3/\text{h}$      $H_p = 9,1 \text{ m}$
- $H_q = 3,5 \text{ m}$
- $H_{\text{strl}} = 5,6 \text{ m}$  (przy rurociągu tłocznym  $\varnothing 140 \text{ mm}$  – Dw 123,4; L = 485mb; V=1,03m/s)

Parametry przepompowni sieciowych

L.p.	Zbiornik przepompowni z polimerobetonu	Pompy zatapialne - GRUNDFOS
PS1	2000 x 5420 przewody tłoczne $\varnothing 100 \text{ mm}$	SE1 80.100.75.4.51D – 7,5 kW
PS2	1500 x 5130 przewody tłoczne $\varnothing 80 \text{ mm}$	SEV 80.80.22.4.50 – 2,2 kW
PS3	1500 x 3830 przewody tłoczne $\varnothing 80 \text{ mm}$	SEV 80.80.22.4.50 – 2,2 kW
PS4	1500 x 4960 przewody tłoczne $\varnothing 80 \text{ mm}$	SEV 80.80.13.4.50D – 1,3 kW
PS5	2000 x 5230 przewody tłoczne $\varnothing 80 \text{ mm}$	SV 034 DHI – 2,9 kW

## 5.4.3. Przepompownie lokalne

Bilans ilościowy ścieków dla indywidualnych przepompowni pozwolił na określenie wymaganych parametrów pracy przepompowni lokalnych:

- PL1     $Q_p = 2 \text{ dm}^3/\text{s}$ ,  $H_p = 10,0 \text{ m}$
- PL2     $Q_p = 2 \text{ dm}^3/\text{s}$ ,  $H_p = 7,6 \text{ m}$
- PL3     $Q_p = 2 \text{ dm}^3/\text{s}$ ,  $H_p = 9,2 \text{ m}$
- PL4     $Q_p = 2 \text{ dm}^3/\text{s}$ ,  $H_p = 16,0 \text{ m}$
- PL5     $Q_p = 2 \text{ dm}^3/\text{s}$ ,  $H_p = 16,0 \text{ m}$
- PL6     $Q_p = 2 \text{ dm}^3/\text{s}$ ,  $H_p = 16,0 \text{ m}$
- PL7     $Q_p = 2 \text{ dm}^3/\text{s}$ ,  $H_p = 14,0 \text{ m}$
- PL8     $Q_p = 2 \text{ dm}^3/\text{s}$ ,  $H_p = 12,0 \text{ m}$
- PL9     $Q_p = 2 \text{ dm}^3/\text{s}$ ,  $H_p = 10,0 \text{ m}$

## Parametry przepompowni lokalnych

L.p.	Zbiornik przepompowni z kręgów betonowych B-45	Pompa zatapialna - GRUNDFOS
PL1	1000 x 3130	SEG40.12.2.50B 1,2 kW
PL2	1000 x 3130	SEG40.12.2.50B 1,2 kW
PL3	1000 x 2330	SEG40.12.2.50B 1,2 kW
PL4	1000 x 2330	SEG40.15.2.50B 1,2 kW
PL5	1000 x 2330	SEG40.15.2.50B 1,2 kW
PL6	1000 x 2330	SEG40.15.2.50B 1,2 kW
PL7	1200 x 3330	SEG40.12.2.50B 1,2 kW
PL8	1000 x 2330	SEG40.12.2.50B 1,2 kW
PL9	1000 x 2330	SEG40.12.2.50B 1,2 kW

### 5.5. Przyłącza sanitarne

Projektuje się przyłącza sanitarne do granic zabudowanych działek, z rur Ø160 mm lub Ø200 mm.

Przyłącza zakończone zostaną studzienkami z tworzyw sztucznych Ø400 mm. W przypadkach braku możliwości posadowienia studni przed granicą posesji, lokalizując się ją w miejscu nie kolizyjnym lub pozostawia zaślepioną końcówkę. Natomiast studzienka zostanie przekazana właścicielowi posesji do zamontowania na terenie posesji.

Włączenie przyłączy do sieci realizowane będzie przez studnie betonowe Ø1000 mm, studzienki z tworzywa sztucznego Ø400 mm lub trójniki redukcyjne Ø250/200 mm, Ø250/160 mm i Ø200/160 mm.

Poza uzasadnionymi przypadkami, spadki na przyłączach nie powinny być mniejsze niż 2,0%. Przy natrafieniu na nie zaewidencjonowaną kolizję, spadek na przyłączy powinien zostać dostosowany do rzeczywistego zagłębienia przewodów kolizyjnych.

### 5.6. Materiały

Projektuje się wykonanie:

- kanałów grawitacyjnych z rur kielichowych PCW Ø250 mm i Ø200 mm, SN 8kN/m<sup>2</sup> (pełnościenne z uszczelką na trwałe wmontowaną w kielich rury – typu SewerLock, produkcji Pipelife).
- przyłączy grawitacyjnych z rur kielichowych PCW Ø200 mm i Ø160 mm, SN 8kN/m<sup>2</sup> (pełnościenne z uszczelką na trwałe wmontowaną w kielich rury – typu SewerLock, produkcji Pipelife).

Na sieci zamontowane zostaną studnie betonowe Ø1000 mm, wykonane z betonu B45, studzienki z tworzyw sztucznych Ø400 mm (PCW, PP) oraz trójniki redukcyjne Ø250/200 mm, Ø250/160 mm i Ø200/160 mm – PCW, SN8

Studnie posadowione w drogach i we wjazdach na posesje wyposażone zostaną we włazy z wypełnieniem betonowym klasy D400, w pozostałym zakresie na studniach montowane będą włazy klasy B125.

Rurociągi tłoczne i przyłącza ciśnieniowe projektuje się z rur PE100 SDR17 łączonych przez zgrzewanie doczołowe.

Na końcach rurociągów zainstalowane zostaną studzienki rozprężne z PE ze specjalnym dnem do wytracania energii – firmy Romold:

- SR1, SR2, SR5 – Ø1000 mm;
- SR3, SR4, SR6, SR7 – Ø800 mm.

W węźle WI9 zamontowana będzie studnia betonowa Ø1200 mm, wykonana z betonu B45 wyposażona w zawór na-odpowietrzający.

Włazy na studniach rozprężnych i w węźle WI9 montowane wg zasad określonych dla kanalizacji grawitacyjnej.

## 5.7. Przejścia pod przeszkodami

Przejścia poprzeczne przez ulice z nawierzchnią utwardzoną (drogi powiatowe i drogi gminne o dużym natężeniu ruchu) oraz przez tory kolejowe, planuje się wykonać bezwykopowo metodą przewiertu lub przecisku, w rurach ochronnych, stalowych.

Na końcach przewiertu pod torami PKP, w węzłach WV3.1 i WV4, projektuje się studnie kontrolne.

Do wykonania przejść można zastosować urządzenia Grundoram, niemieckiej firmy TRACTO-TECHNIK. Parametry techniczne tych maszyn (wielkość urządzenia, długość wykonywanych przecisków i przewiertów) pozwolą na wykonanie robót w założonej technologii.

Planuje się zastosowanie rur ochronnych, stalowych:

a) kanalizacja grawitacyjna

- Ø406 mm dla rur przewodowych Ø250 mm,
- Ø273 mm dla rur przewodowych Ø200 mm,
- Ø219 mm dla rur przewodowych Ø160 mm.

b) rurociągi tłoczne

- Ø306 mm dla rur przewodowych Ø200 mm,
- Ø219 mm dla rur przewodowych Ø140 mm,
- Ø168 mm dla rur przewodowych Ø110 mm,
- Ø273 mm dla rur przewodowych Ø90 mm (droga krajowa nr5),

Przejścia poprzeczne rurociągów tłocznych przez rowy planuje się wykonać bezwykopowo metodą przewiertu horyzontalnego w rurach ochronnych z PE100:

- Ø315 mm dla rur przewodowych Ø200 mm,
- Ø225 mm dla rur przewodowych Ø140 mm.

Pozostawione rury ochronne mają zapewnić możliwość szybkiego usunięcia ewentualnej awarii, bez konieczności wstrzymywania ruchu oraz zabezpieczać rurę przewodową przed niszczącym działaniem przewodów kolizyjnych. Końce rur ochronnych zabezpieczyć manszetami.

W przypadku wykonywania przejścia dla przyłącza sanitarnego i natrafieniu na nie zaewidencjonowaną kolizję lub przewody kolizyjne (kanalizacja deszczowa) zlokalizowane będą w innym miejscu, długość przejścia i rury ochronnej należy wydłużyć tak, aby spełniała ona zakładaną, ochronną rolę. W razie wystąpienia trudności wykonania przewiertu czy przecisku w zaprojektowanej średnicy rury ochronnej, dopuszcza się możliwość zastosowania rur ochronnych o większej średnicy odpowiednio:



- a) kanalizacja grawitacyjna
  - Ø306 mm dla rur przewodowych Ø200 mm,
  - Ø254 mm dla rur przewodowych Ø160 mm.
- b) rurociągi tłoczne
  - Ø306 mm dla rur przewodowych Ø200 mm,
  - Ø254 mm dla rur przewodowych Ø140 mm,
  - Ø219 mm dla rur przewodowych Ø110 mm,

Przejścia porzeczne rurociągów tłocznych przez rowy planuje się wykonać bezwykopowo metodą przewiertu horyzontalnego w rurach ochronnych z PE100:

- Ø250 mm dla rur przewodowych Ø140 mm.

## 6. ORGANIZACJA I TECHNOLOGIA ROBÓT

### 6.1. Roboty ziemne

Na całej długości projektowanych sieci i przyłączy przewiduje się realizację wykopów wąskoprzestrzennych, umocnionych o szerokości dna:

- 1,0m – dla kanalizacji sanitarnej,
- 0,8m – dla rurociągu tłoczego i ciśnieniowego,
- 0,8m – dla przyłączy sanitarnych.

Na odcinkach, których rurociąg jest prowadzony równolegle do sieci kanalizacyjnej, od wysokości poziomu posadowienia rurociągu, wykop poszerzyć do 1,4m.

Pionowe ściany wykopów o głębokości >1,5m zabezpieczyć, wykorzystując prefabrykowane umocnienia stalowe. Stosując szalunki należy zadbać o dobór odpowiedniego typu.

Przy wykonywaniu wykopów o głębokości 4,0 m, umocnienia winny przenosić obciążenie (parcie gruntu)  $23\text{kN/m}^2$ , co odpowiada masie 2,4 Mg.

Do demontażu szalunków zastosować koparkę lub dźwig o udźwigu nominalnym od 8,0 do 13,0 Mg.

Roboty ziemne wykonywać koparką podsiębierną o pojemności łyżki  $0,6\text{m}^3$ , w rejonie występowania kolizji - ręcznie.

Przy realizacji sieci ciśnieniowych prace ziemne na terenie posesji prowadzić ręcznie.

Warunki gruntowe na części terenu opracowania wymagają przeprowadzenia wymiany gruntu – tabela 2. Do wtórnego wykorzystania (zasypka i obsypka) można zastosować jedynie grunt uzyskany z warstwy nasypowej, którego parametry odpowiadają parametrom zasypki.

Ustala się szerokość pasa montażowego:

- 6,0m – na odcinkach z wywozem urobku,
- 8,0m – na odcinkach z odkładem gruntu.

Wszystkie wykopy otwarte muszą być odpowiednio zabezpieczone i oznakowane.

Ponadto przed przystąpieniem do robót należy uzyskać zgodę administratora dróg na zajęcie pasa drogowego.





### Technologia robót ziemnych:

- **Podsypka**

Na odcinkach wykopu, gdzie występują grunty gliniaste, należy wykonać wymianę gruntu i posadzić kanały na niezagęszczonej podsypce:

- gr. 0,15m dla kanałów grawitacyjnych,
- gr. 0,10m dla rurociągu tłocznego i przyłączy.

W pozostałym zakresie kanały posadzić na nienaruszonym gruncie rodzimym.

Do wykonania podsypki należy użyć materiału o granulacji:

- podsypka piaskowa 0,2 mm – 2,0 mm,
- podsypka żwirowa 4,0 mm – 16,0 mm.

Rodzaj podsypki i odcinki, na których należy je zastosować określono w tabeli 2.

Przy wykonywaniu podsypki i posadowieniu rur na gruntach rodzimych należy pamiętać o wykonaniu pogłębień pod kielichy rur.

- **Obsypka**

Obsypkę rur wykonać ręcznie, do wysokości 0,30m ponad górną krawędź przewodów, wykorzystując piasek dowieziony na teren budowy (materiał o średnicy ziaren 0,2 mm – 2,0 mm) lub grunt rodzimy spełniający wymogi obsypki.

Obsypkę zagęszczać warstwami grubości max. 0,20m. Nie dopuszcza się możliwości wykonania obsypki kanałów mechanicznie.

Prawidłowe wykonanie i zagęszczenie obsypki w strefie kanałowej jest warunkiem zachowania odpowiedniej wytrzymałości rur.

Stopień zagęszczenia obsypki nie powinien być mniejszy niż 95% ZMP.

- **Zasyпка**

Zasypanie wykopów ponad strefą kanałową wykonać można mechanicznie, warstwami grubości max. 0,20m. Do wykonania zasyпки można użyć gruntu rodzimego (z warstwy nasypowej), pod warunkiem, że spełni on wymagania pod względem jakościowym. W innym przypadku zasyпку należy wykonać z gruntu dowiezionego.

Na części długości wykopów, warunki terenowe pozwalają na odłożenie uzyskanych mas ziemnych (przewidzianych do wykorzystania) wzdłuż wykopu, w odległości min. 1m od krawędzi wykopu. W pozostałym zakresie wydobyty grunt, przewidziany do wtórnego wykorzystania, należy odwieźć w miejsce wskazane przez Inwestora, skąd w momencie zasypywania wykopu będzie możliwy jego przywóz.

Inwestor powinien również wskazać miejsce wywozu gruntów podlegających wymianie.

Zakres i metodę prowadzenia robót ziemnych określono w tabeli 2.

Sposób posadowienia kanałów przedstawia rysunek nr 62.00.

Stopień zagęszczenia zasyпки kanału biegnącego w granicy jezdni nie powinien być mniejszy niż 95% ZMP, poza granicą jezdni 85% ZMP.

Wytycznych tych należy bezwzględnie przestrzegać. Po zasypaniu wykopów należy sprawdzić prawidłowość zagęszczenia gruntu, co najmniej, co 100m.



Tabela 2. Technologia robót ziemnych  
a) zlewnia przepompowni P1

Odcinek	Wykopy – wymiana gruntów			Roboty ziemne
	podsyпка - rodzaj	obsypka	zasypka	
kanalizacja grawitacyjna				
P1 – SI1 (5,5m)	-	-	-	odkład
P1 – SI1 (8,0m)				przecisk
SI1 – SR2	-	-	-	odwóz
SI1 – SR5	-	-	-	odkład
SI2 – SI2.2	-	-	-	odkład
SI2.2 – SI2.6	100% - piaskowa	100%	50%	odkład
SI2.4 – SI2.8	100% - piaskowa	100%	50%	odkład
SI10 – SI10.9	-	-	-	odwóz
SI10.9 – SI10.15	-	-	-	odkład
SI10.9 – SI10.17	-	-	-	odkład
SI16 – SI16.14	-	-	-	odkład
SI16.4 – SI16.16	-	-	-	odkład
rurociąg tłoczny				
P1 – WI1	-	-	-	odkład
WI1 – WI2 (4,5m)	-	-	-	odkład
WI1 – WI2 (8,0m)				przecisk
WI2 – WI7	-	-	-	odwóz
WI7 – WI8 (8,0m)				przecisk
WI7 – WI8 (9,5m)	-	-	-	odkład
WI8 – WI10	-	-	-	odkład
WI10 – WI11				przecisk
WI11 – WI15	-	-	-	odkład
WI15 – Sistrn. (30,0m)	-	-	-	odkład
WI15 – Sistrn. (8,5m)				przecisk



## b) zlewnia przepompowni P2

Odcinek	Wykopy – wymiana gruntów			Roboty ziemne
	podsyпка - rodzaj	obsypka	zasypka	
kanalizacja grawitacyjna				
P2 – SII1 (3,5m)	100% - żwirowa	100%	50%	odkład
P2 – SII1 (8,5m)				przecisk
SII1 – SII3	100% - żwirowa	100%	50%	odwóz
SII3 – SII9	100% - piaskowa	100%	50%	odwóz
SII9 – SR3	100% - piaskowa	100%	-	odwóz
SII1 – SII1.3	100% - żwirowa	100%	50%	odwóz
SII1.3 – SII1.5	-	-	-	odwóz
SII1.3 – SII1.6 (7,0m)				przecisk
SII1.3 – SII1.6 (5,5m)	100% - piaskowa	100%	-	odwóz
SII1.6 – SII1.8	100% - piaskowa	100%	-	odwóz
SII3 – SII3.3	100% - piaskowa	100%	50%	odwóz
SII6 – SII6.1	100% - piaskowa	100%	30%	odkład
SII10 – SII10.1 (5,0m)				przecisk
SII15 – SR6	100% - piaskowa	100%	100%	odwóz
S1istn. – S7	100% - piaskowa	100%	100%	odwóz
S2 – S8	100% - piaskowa	100%	100%	odwóz
rurociąg tłoczny				
P2 – WII1	100% - żwirowa	100%	50%	odkład
WII1 – WII2 (4,0m)	100% - żwirowa	100%	50%	odkład
WII1 – WII2 (9,0m)				przecisk
WII2 – SR2 (82,0m)	100% - żwirowa	100%	50%	odwóz
WII2 – SR2 (146,0m)	-	-	50%	odwóz
kanalizacja ciśnieniowa				
PL2 – SII10.1	-	-	-	odkład
PL3 → 76,0m	-	-	-	odkład
PL4 → 622,0m	-	-	-	odkład
PL5 → 13,5m	-	-	-	odkład
PL6 → 2,0m	-	-	-	odkład
PL7 → 46,0m	-	-	-	odkład
PL8 → 7,5m	-	-	-	odkład
PL9 → 16,0m	-	-	-	odkład



## c) zlewnia przepompowni P3

Odcinek	Wykopy – wymiana gruntów			Roboty ziemne
	podsyпка - rodzaj	obsypka	zasypka	
kanalizacja grawitacyjna				
P3 – SIII3	-	-	50%	odkład
SIII3 – SIII4 (5,0m)	100% - piaskowa	100%	50%	odkład
SIII3 – SIII4 (12,5m)				przecisk
SIII4 – SIII5	100% - piaskowa	100%	50%	odkład
SIII5 – SIII6 (13,5m)				przecisk
SIII6 – SR4	100% - piaskowa	100%	100%	odwóz
SIII4 – SIII4.1	-	-	50%	odkład
SIII4.1 – SIII4.2 (26,0m)				przecisk
SIII4.2 – SIII4.3	-	-	50%	odwóz
SIII11 – SIII11.3	100% - piaskowa	100%	100%	odwóz
SIII11.3 – SIII11.4 (5,0m)	100% - piaskowa	100%	100%	odwóz
SIII11.3 – SIII11.4 (7,0m)				przecisk
SIII11.4 – SIII11.10	100% - piaskowa	100%	100%	odwóz
SIII11.4 – SIII11.13	100% - piaskowa	100%	100%	odwóz
rurociąg tłoczny				
P3 – WIII1	-	-	50%	odkład
WIII1 – WIII2 (22,5m)	100% - piaskowa	100%	50%	odkład
WIII1 – WIII2 (27,0m)				przecisk
WIII2 – WIII3 (27,5m)	100% - piaskowa	100%	50%	odkład
WIII2 – WIII3 (18,0m)				przecisk
WIII3 – WIII4	100% - piaskowa	100%	50%	odkład
WIII4 – WIII5 (16,0m)				przecisk
WIII5 – SR3	100% - piaskowa	100%	50%	odwóz

## d) zlewnia przepompowni P4

Odcinek	Wykopy – wymiana gruntów			Roboty ziemne
	podsyпка - rodzaj	obsypka	zasypka	
kanalizacja grawitacyjna				
P4 – SIV2	-	-	50%	odkład
SIV2 – SIV9	100% - żwirowa	100%	100%	odwóz
SIV9 – SIV18	100% - piaskowa	100%	100%	odwóz
SIV4 – SIV19	100% - piaskowa	100%	50%	odwóz
rurociągi tłoczne				
P4 – WIV3	-	100%	100%	odwóz
WIV3 – WIV4	100% - piaskowa	100%	50%	odkład
WIV4 – SR4	100% - piaskowa	100%	50%	odwóz

## e) zlewnia przepompowni P5

Odcinek	Wykopy – wymiana gruntów			Roboty ziemne
	podsyпка - rodzaj	obsypka	zasypka	
kanalizacja grawitacyjna				
P5 – SV2 (12,0m)	100% - żwirowa	100%	60%	odkład
P5 – SV2 (13,0m)				przecisk
SV2 – SV12	100% - żwirowa	100%	60%	odkład
P5 – SV20	100% - żwirowa	100%	-	odkład
SV1 – SV1.1	100% - żwirowa	100%	-	odkład
SV5 – SV5.1 (9,5m)	100% - żwirowa	100%	60%	odkład
SV5 – SV5.1 (13,5m)				przecisk
PL1 – S9 (10,0m)				przecisk
S9 – S10	-	-	60%	odkład
rurociągi tłoczne				
P5 – WV1 (9,0m)	-	-	100%	odkład
P5 – WV1 (13,0m)				przecisk
WV1 – WV2	-	-	100%	odkład
WV2 – WV3 (7,5m)	-	-	100%	odkład
WV2 – WV3 (8,5m)				przecisk
WV3 – WV4 (53,0m)	-	-	100%	odwóz
WV3 – WV4 (28,0m)				przecisk
WV4 – WV5	-	-	100%	odwóz
WV5 – SR5 (64,0m)				przecisk
kanalizacja ciśnieniowa				
PL1 → 5,5m	-	-	100%	odwóz

## 6.2. Odwodnienia

Ze względu, na warunki hydrogeologiczne, prowadzenie prac ziemnych wymagało będzie odwodnienia wykopów. Odwodnienia wykopów należy wykonać na odcinkach wskazanych w tabeli 3.

Odwodnienia prowadzić:

- w gruntach piaszczystych – grupa II, stosując igłofiltrę Ø50 mm wpłukiwane jednostronnie bez obsypki. Rozstaw igłofiltrów i głębokość wpłukiwania podano w tabeli 3 – Odwodnienia.
- w gruntach gliniastych – grupa III, stosując bezpośrednie pompowanie wody z wykopu. Zakłada się wykonanie na każdym z odwadnianych odcinków studzienek zbiorczych z rur PCW, Ø400 mm o głębokości 0,50m. Studzienki lokalizować w dnie wykopu, co ok. 25,0m. Ze względu na brak możliwości dokładnego określenia ilości napływającej wody, zakłada się bieżącą pracę pomp przez czas realizacji danych odcinków kanalizacji.

Tabela 3. Odwodnienia

## a) zlewnia przepompowni P1

Odwodnienia			
odcinek	długość	grunt	technologia
kanalizacja grawitacyjna			
P1	-	piaski – IIC, IIE	16 szt. igłofiltrów w rozstawie, co 1,25m, wpłukiwane na gł. 8,0m (przy wykopie przepompowni wokół wykopu)
P1 – SI1	4,0	piaski – IIC, IIE	
SI1- SR2	713,0	piaski – IIC, IIE	714 szt. igłofiltrów w rozstawie, co 1,00m, wpłukiwane na gł. 6,0m
SI1 – SR5	265,0	piaski – IIC, IIE	265 szt. igłofiltrów w rozstawie, co 1,00m, wpłukiwane na gł. 6,0m
SI2 – SI2.6	194,5	piaski – IIC, IIE; namuły – I	390 szt. igłofiltrów w rozstawie, co 0,50m, wpłukiwane na gł. 6,0m
SI2.4 – SI2.8	108,0	piaski – IIC; namuły – I	109 szt. igłofiltrów w rozstawie, co 1,00m, wpłukiwane na gł. 6,0m
SI10 – SI10.15	523,5	piaski – IIC, IIE, IIF	1048 szt. igłofiltrów w rozstawie, co 0,50m, wpłukiwane na gł. 6,0m
SI10.9 – SI10.17	71,0	piaski – IIC, IIF	29 szt. igłofiltrów w rozstawie, co 2,50m, wpłukiwane na gł. 6,0m
SI16 – SI16.11	424,0	piaski – IIC, IIE	212 szt. igłofiltrów w rozstawie, co 2,00m, wpłukiwane na gł. 6,0m
SI16.4 – SI16.16	86,5	piaski – IIC, IIE	35 szt. igłofiltrów w rozstawie, co 2,50m, wpłukiwane na gł. 6,0m
rurociągi tłoczne			
WI8 – WI10	482,0	piasek – IIC, IID, IIE	241 szt. igłofiltrów w rozstawie, co 2,00m, wpłukiwane na gł. 6,0m
WI11 – Sistrn	523,5	piasek – IA, IIB, IID	204 szt. igłofiltrów w rozstawie, co 2,50m, wpłukiwane na gł. 6,0m

## b) zlewnia przepompowni P2

Odwodnienia			
odcinek	długość	grunt	technologia
kanalizacja grawitacyjna			
P2	-	głina – IIIC, IIID	pompowanie z wykopu
SI1 – SI1.6	171,5	głina - IIIC	pompowanie z wykopu
SI1 – SI1.3	112,5	głina – IIIC, IIID	pompowanie z wykopu
SI1.3 – SI1.5	84,0	piasek – IIC, IIE	28 szt. igłofiltrów w rozstawie, co 3,00m, wpłukiwane na gł. 6,0m
SI1.3 – SI1.6	4,0	piasek – IIC, IIE	2 szt. igłofiltrów w rozstawie, co 2,50m, wpłukiwane na gł. 6,0m
SI1.6 – SI1.8	57,0	piasek – IIC, IIE	20 szt. igłofiltrów w rozstawie, co 3,00m, wpłukiwane na gł. 6,0m
SI3 – SI3.3	68,5	głina - IIIC	pompowanie z wykopu

## c) zlewnia przepompowni P3

Odwodnienia			
odcinek	długość	grunt	technologia
kanalizacja grawitacyjna			
P3	-	piasek – IIC	8 szt. igłofiltrów w rozstawie, co 2,25m, wpłukiwane na gł. 6,0m (wokół wykopu przepompowni)
P3 – SIII3	64,0	piasek – IIC	22 szt. igłofiltrów w rozstawie, co 3,00m, wpłukiwane na gł. 6,0m
SIII3 – SIII4	4,0	piasek – IIC	3 szt. igłofiltrów w rozstawie, co 1,50m, wpłukiwane na gł. 6,0m
SIII4 – SIII5	32,5	glina – IIIC	pompowanie z wykopu
SIII6 – SIII9	76,5	glina – IIIC	pompowanie z wykopu

## d) zlewnia przepompowni P4

Odwodnienia			
odcinek	długość	grunt	technologia
kanalizacja grawitacyjna			
P4	-	piasek – IIC, IIF	12 szt. igłofiltrów w rozstawie, co 1,50m, wpłukiwane na gł. 6,0m (wokół wykopu przepompowni)
P4 – SIV2	41,5	piasek – IIC, IIF	11 szt. igłofiltrów w rozstawie, co 4,00m, wpłukiwane na gł. 6,0m
SIV2 – SIV9	232,5	glina - IIIC	pompowanie z wykopu

## e) zlewnia przepompowni P5

Odwodnienia			
odcinek	długość	grunt	technologia
kanalizacja grawitacyjna			
P5	-	glina – IIIB	pompowanie z wykopu
SV1 – SV2	10,0	glina – IIIB	pompowanie z wykopu
SV2 – SV12	397,5	glina – IIIB	pompowanie z wykopu
P5 – SV20	346,5	gliny – IIIB	pompowanie z wykopu
SV1 – SV1.1	43,0	gliny – IIIB	pompowanie z wykopu
SV5 – SV5.1	8,0	gliny – IIIB	pompowanie z wykopu

## 6.3. Roboty montażowe

### 6.3.1. Montaż kanałów grawitacyjnych i studni

Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z niniejszą dokumentacją techniczną. Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może się odbywać dopiero po przygotowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu, należy sprawdzić ich stan techniczny, oraz zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem, za pomocą zaślepek i korków.

Przewód po ułożeniu na dnie wykopu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, w co najmniej 1/4 jego obwodu.

Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać 0,01m. Zasypanie możliwe jest dopiero po wykonaniu inwentaryzacji geodezyjnej.



W trakcie układania kanałów należy utrzymywać wykop w stanie suchym i zabezpieczyć go przed napływem wód powierzchniowych.

Wszystkie połączenia i zmiany kierunku kanałów, należy realizować w studniach.

Na sieci zamontowane zostaną studnie betonowe Ø1000 mm oraz studzienki z tworzyw sztucznych Ø400 mm.

- a) Studnie Ø1000 mm wykonać z elementów prefabrykowanych, z betonu B45 łączonych na uszczelki gumowe:
  - dno Ø1000 mm wraz z kinetą i tulejami przejściowymi,
  - kręgi betonowe Ø1000 mm,
  - zwężka betonowa Ø1000/625 mm,
  - właz żeliwny klasy D400 lub B125.
- b) Studnie Ø400 mm montować z prefabrykowanych elementów wykonanych z PE lub PP:
  - kineta przelotowa Ø400/200 lub Ø400/250 mm,
  - rura trzonowa Ø400 mm z uszczelką,
  - rura teleskopowa,
  - właz żeliwny klasy D400 lub B125,

Studnie Ø1000 mm posadzić na podsypce gr. 0,30m a studnie Ø400 mm na podsypce gr. 0,15m. Studnie montować należy w suchym, odpowiednio zabezpieczonym wykopie.

Na studniach zlokalizowanych w granicach jezdni i we wjazdach ułożyć włazy żeliwne klasy D400 z wypełnieniem betonowym a na pozostałych studniach włazy klasy B125. W ulicach o nawierzchni asfaltowej właz zabezpieczyć kostką betonową typu „POLBRUK”, w drogach o nawierzchni nieutwardzonej właz zabezpieczyć betonowym pierścieniem odciążającym Ø800/1200 mm – dla studni Ø1000 mm i Ø680/1000 mm – dla studni Ø400 mm.

Studnie Ø1000 mm wyposażone winny być w stopnie żłazowe w rozstawie, co 0,3m.

W celu oznaczenia lokalizacji studni na terenach rolniczych (SV1.1; SV13 ÷ SV20) oraz zabezpieczenia ich przez uszkodzeniem, w miejscu i posadowienia należy ułożyć dodatkowy krąg Ø800/500 mm.

Studnie przelotowe i połączeniowe wykonać zgodnie z rysunkami nr 52.00 i 56.00.

### 6.3.2. Montaż przyłączy

Przyłącza wykonać z rur PCW Ø160 mm lub Ø200 mm (SN 8kN/m<sup>2</sup>).

Włączenie przyłączy sanitarnych do sieci zrealizować poprzez:

- studnie betonowe Ø1000 mm,
- studzienki z tworzywa sztucznego Ø400 mm,
- trójniki redukcyjne 90° PCW Ø250/200 mm,
- trójniki redukcyjne 90° PCW Ø250/160 mm,
- trójniki redukcyjne 90° PCW Ø200/160 mm.

Studzienki Ø400 mm na końcach przyłączy montować analogicznie jak studzienki Ø400 mm zlokalizowane na sieci. Studzienki posadowione we wjazdach należy wyposażyć we włazy żeliwne klasy D400, w pozostałych przypadkach zastosować zwieńczenie studzienek włazami klasy B125.

Studzienki na przyłączach wykonać wg rys. 64.00





### 6.3.3. Montaż rurociągów tłocznych, ciśnieniowych i studzienek rozprężnych

Rurociągi tłoczne projektuje się z rur PE100 SDR17. Połączenia między poszczególnymi odcinkami rurociągu i kształtkami należy wykonać przez zgrzewanie doczołowe.

Łuki na rurociągach tłocznych w osi poziomej i pionowej do kąta 11° realizować przez ugięcie rur. Przy łukach 11°-wych i większych należy stosować odpowiednie kształtki.

Natomiast na rurociągach ciśnieniowych łuki realizować przez ugięcia i przy użyciu kształtek 45° i 90°.

Na rurociągach tłocznych zamontować studnie rozprężne z PE firmy – Romold, wykonane z elementów prefabrykowanych:

- pierścień wyrównawczy,
- okrągła podstawa Ø1000 mm lub Ø800 mm,
- pierścień studni Ø1000 mm lub Ø800 mm,
- stożek studni Ø1000 mm lub Ø800 mm,
- rurowe sztucery (wlot i wylot)
- właz żeliwny klasy D400 lub B125

Studnię z zaworem na-odpowietrzającym w węźle WI9, montować analogicznie jak studnie betonowe na kanalizacji sanitarnej.

Studzienki rozprężne wykonać zgodnie z rysunkiem nr 59.00.

### 6.3.4. Montaż przepompowni ścieków

#### Przepompownie ścieków:

Ze względu na wysoki poziom wód gruntowych projektuje się przepompownie w monolitycznych zbiornikach polimerobetonowych Ø2000 mm i Ø1500 mm.

Wszystkie wejścia i wyjścia ze zbiorników wykonane zostaną na etapie produkcji i wyposażone w przejścia szczelne. Przepompownie zostaną dostarczone na plac budowy kompletnie wyposażone i zamontowane przez dostawcę.

Przepompownie przystosowane zostaną do awaryjnego zasilania z agregatu prądotwórczego.

Wyposażenie zbiornika:

- podest obsługowy – stal k.o.
- drabinka złazowa – stal k.o.
- poręcz – stal k.o.
- wspornik rozdzielnicy
- kominki wentylacyjne - PCW
- właz wejściowy – stal k.o.
- prowadnice – stal k.o.
- łańcuchy do pomp i regulatorów pływakowych – stal k.o.

Armatura:

- zasuwki z klinem gumowanym 2 szt. – żeliwo (obsługa z poziomu podestu)
- zawory zwrotne kulowe 2 szt. – żeliwo
- przewody tłoczne – stal k.o.
- połączenia kołnierzowe – stal k.o.
- przejścia szczelne
- elementy złączne – stal k.o.
- nasada T-52 z pokrywą - 1 szt.

Przepompownie należy wykonać wg rysunków nr 46.00 i 46.01.

Teren projektowanych przepompowni należy ogrodzić i zagospodarować zgodnie z rysunkami nr 47.00 ÷ 51.00. Należy również zabezpieczyć możliwość dojazdu do obiektów.

#### Przepompownie lokalne ścieków:

Przydomowe przepompownie ścieków montowane zostaną na terenie posesji w miejscach uzgodnionych z właścicielami działek. Przepompownie wykonane będą w zbiornikach z kręgów betonowych Ø1000 mm i Ø1200 mm.

Dostarczone przepompownie wyposażone zostaną w:

- pompa zatapialna – firmy GRUNDFOS
- kominiek wentylacyjny – stal k.o. (wyprowadzenie dostosować do warunków lokalizacyjnych)
- drabinka – stal k.o.
- właz wejściowy – stal k.o.
- łańcuchy do pompy i regulatorów pływakowych ze stali k.o.

Armatura Ø50 mm:

- zasuwa z klinem gumowanym 1 szt. – żeliwo
- zawór zwrotny kulowy 1 szt. – żeliwo
- przewody tłoczne – stal k.o.
- połączenia kołnierzowe – stal k.o.
- elementy łączące – stal k.o.
- nasada T-52 z pokrywą - 1 szt.
- 2 sygnalizatory pływakowe
- sterowanie elektryczne (właściciel posesji winien wskazać miejsce montażu skrzynki sterowniczej)

Przepompownia PL7 wyposażona zostanie dodatkowo w akustyczno-optyczny system informowania o nieprawidłowości pracy pomp.

## **7. KOLIZJE Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM**

Na trasie projektowanych sieci i przyłączy występują kolizje z istniejącym uzbrojeniem:

- kablami energetycznymi,
- kablami telekomunikacyjnymi,
- siecią wodociagową,
- siecią gazową,
- kanalizacją deszczową,
- kablami energetycznymi i telekomunikacyjnymi PKP

Lokalizacje kolizji naniesiono na profile podłużne.

Szczególną kolizję stanowią niezaewidencjonowane kanały deszczowe. Z uzyskanych informacji wynika, że mogą one być poprowadzone po obu stronach drogi powiatowej 4799P (Kłoda Duża). Potwierdzają to studnie i włączenia do wpustów ulicznych. Stan techniczny większości studni nie pozwala na ich rewizje i określenie średnicy kanałów.

Odnotowano liczne włączenia przyłączy sanitarnych do niniejszej kanalizacji. Dowodzą tego wypełnione ściekami studzienki wpustów ulicznych. Stan ten może też świadczyć o niedrożności przewodów deszczowych.

Do kolizji szczególnych należy również zaliczyć kabel światłowodowy zlokalizowany na trasie rurociągu tłoczego z przepompowni P3, na odcinku WIII3 – WIII4.

Uwagę należy zwrócić na instalowane na polach drewny odwadniające. Przewiduje się możliwość ich lokalizacji na trasie rurociągu tłoczego P1, na odcinkach WI8 – WI10 i WI11 – WI15.

Uszkodzony system drenarski należy odtworzyć.

Projektuje się zabezpieczenie kolizyjnych kabli poprzez zastosowanie rur dwudzielnych Ø102/98 mm. Pozostałe przewody zabezpieczyć tradycyjnie – poprzez podwieszenie pasowe. W przypadku kolizji projektowanych sieci i przyłączy z nie zaewidencjonowaną kanalizacją

deszczową, rury przewodowe należy zabezpieczyć rurami ochronnymi, stalowymi – średnice rur wg założeń przyjętych w pkt. [5.7].

W przypadku natrafienia, w trakcie prowadzonych robót ziemnych, na nie zaewidencjonowaną kolizję, zawiadomić należy odpowiednią jednostkę branżową, a gdy nie jest ona znana - powiadomić Inwestora i wstrzymać roboty do wyjaśnienia.

Wszelkie prace w pobliżu obiektów kolizyjnych wykonać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności i zgodnie z wytycznymi zawartymi w warunkach i uzgodnieniach branżowych.

Przed przystąpieniem do robót wymagane jest powiadomienie odpowiednich jednostek branżowych.

Przy zasypywaniu wykopów wymagane jest bardzo dokładne zagęszczenie gruntu, aby nie dopuścić do osiadania ziemi i późniejszego zarwania kolizyjnych przewodów.

## 8. ROBOTY DROGOWE

Projektowane sieci zlokalizowane zostaną w pasach drogowych, dróg powiatowych (nr 4803P i 4799P) i gminnych.

Główne drogi wsi (przelotowe), posiadają nawierzchnię asfaltową, pozostałe drogi są drogami gruntowymi (droga na działce nr 797 na odc. SII16 – SR6 – trylinka; droga na działce PKP nr 477/2, na odc. SV5 – SV12 – bruk).

Istniejąca infrastruktura techniczna, na części długości projektowanych sieci, wymusiła lokalizację kanalizacji grawitacyjnej i rurociągów tłocznych granicach w jezdni. Wiąże się to z koniecznością odtworzenia nawierzchni asfaltowej, na całej długości wykopów. Odtworzenie zostanie wykonane wg wytycznych podanych przez Zarząd Dróg Powiatowych w Lesznie i Urząd Miasta i Gminy w Rydzynie.

Sposób odtworzenia nawierzchni przedstawia na rys. nr 49.00.

Przejścia sieci i przyłączy przez drogi asfaltowe o dużym natężeniu ruchu kołowego, wykonane zostaną metodami bezwykopowymi za pomocą przecisków lub przewiertów.

Pozostałe nawierzchnie nieutwardzone oraz wjazdy do posesji, po zakończeniu robót, należy przywrócić do stanu z przed rozpoczęcia robót.

Przejścia poprzeczne przez tory PKP oraz pod ciekami przeprowadzane będą bezwykopowo – metodą przewiertu lub przecisku, w rurach ochronnych.

Prowadzenie robót wymagało będzie opracowania projektu organizacji ruchu kołowego.



## 9. OCHRONA ŚRODOWISKA

Przyjęte w projekcie rozwiązania techniczne, materiały do budowy sieci oraz technologia prowadzenia robót budowlanych, spełnia wymagania pod względem ochrony środowiska, zawarte w punkcie 2. i 3. decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia - nr pisma ZP.OS.7331 - 9/R/06/07, z dnia 15.06.2007 r.

## 10. UWAGI KOŃCOWE

Wszystkie roboty wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i wykonawstwa robót budowlano - montażowych (Dz. U. nr 47 z dnia 19.03.2003 r. poz. 401).

Próbę szczelności kanałów grawitacyjnych wykonać zgodnie z normą PN-EN 1610 „Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych”.

Próbę szczelności rurociągów tłocznych i przyłączy ciśnieniowych wykonać z uwzględnieniem właściwości materiałów lepkosprężystych (PE) tj. wg wymogów normy PN-EN 805 „Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych” opisanych w załączniku A.27.

Po ułożeniu przewodów, a przed ich zasypaniem wykonać inwentaryzację geodezyjną sieci; rurociągi tłoczne oznakować taśmą z przewodem umożliwiającym lokalizację przewodu.

O p r a c o w a n i e:

mgr inż. Małgorzata Janiak

mgr inż. Rafał Maćkowiak

## II. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

### Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Z uwagi na specyfikę zamierzenia inwestycyjnego, zlokalizowanego w terenie zewnętrznych węzłów komunikacyjnych, w obrębie placu budowy obiekty budowlane nie występują.

### Wskazania elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

#### – Zagospodarowanie terenu budowy

Rozpoczęcie robót budowlanych należy poprzedzić przygotowaniem zagospodarowania terenu. Powinno ono objąć co najmniej:

- ogrodzenie terenu i wyznaczenie stref niebezpiecznych;
- wykonanie dróg, wyjść i przejść dla pieszych;
- doprowadzenie energii elektrycznej oraz wody, zwanych dalej „mediami”, oraz odprowadzenie lub utylizację ścieków;
- urządzenie pomieszczeń higieniczno-sanitarnych i socjalnych;
- zapewnienie oświetlenia naturalnego i sztucznego;
- zapewnienie właściwej wentylacji;
- zapewnienie łączności telefonicznej;
- urządzenie składowisk materiałów i wyrobów.

#### – Ogrodzenie terenu budowy

Zastosowane ogrodzenie powinno uniemożliwić wejście na nią przez osoby nieupoważnione. Jeżeli ogrodzenie terenu budowy lub robót nie jest możliwe, należy oznakować granice terenu za pomocą tablic ostrzegawczych, a w razie potrzeby zapewnić stały nadzór. Ogrodzenie nie może stwarzać zagrożenia dla ludzi. Wysokość ogrodzenia powinna wynosić co najmniej 1,50m.

#### – Strefa niebezpieczna

Strefy niebezpieczne, to miejsce na terenie budowy, w którym następują zagrożenia dla zdrowia i życia ludzi. Przejścia i strefy niebezpieczne oświetla się i oznakowuje znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu.

Strefa ta powinna być ogrodzona w sposób uniemożliwiający dostęp osobom postronnym.

Przejścia, przejazdy i stanowiska pracy w strefie niebezpiecznej zabezpiecza się daszkami ochronnymi.

#### – Drogi przeznaczone dla ruchu pieszego

Drogi ruchu pieszego, jednokierunkowego powinny mieć szerokość co najmniej 0,75m, a dwukierunkowego – 1,20m. Przejścia o pochyleniu większym niż 15% należy zaopatrzyć w listwy umocowane poprzecznie, w odstępach nie mniejszych niż 0,40m lub schody o szerokości nie mniejszej niż 0,75m, co najmniej z jednostronnym zabezpieczeniem. Zabezpieczenie to powinno składać się z deski krawężnikowej o wysokości 0,15m i poręczy ochronnej umieszczonej na wysokości 1,10m. Wolną przestrzeń pomiędzy deską krawężnika a poręczą

wypełnia się w sposób zabezpieczający pracowników przed upadkiem z wysokości.

– Warunki socjalne i higieniczne

Warunki socjalne i higieniczne na terenie budowy powinny spełniać wymagania zawarte w ogólnych przepisach bezpieczeństwa i higieny pracy, tj. rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (J.t.: Dz. U. z 2003r. Nr 169, poz. 1650) z następującymi wyjątkami ujętymi w przepisach szczegółowych, tj. rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas robót budowlanych (Dz. U. z 2003r. Nr 47, poz. 401):

- na terenie budowy, na której roboty budowlane wykonuje więcej niż 20 pracujących, zabrania się urządzania w jednym pomieszczeniu szatni i jadalni;
- w przypadku usytuowania pomieszczeń higieniczno-sanitarnych w kontenerach, dopuszcza się niższą wysokość tych pomieszczeń niż określona w ogólnych przepisach bezpieczeństwa i higieny pracy.

– Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne

Na budowach występują warunki środowiskowe stwarzające zwiększenie zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym (np. wilgoć, ciasnota, nagromadzenie elementów przewodzących). W warunkach takich należy wprowadzić odpowiednie obostrzenia i stosować specjalne rozwiązania instalacji elektrycznych.

Instalacje rozdziału energii elektrycznej na terenie budowy powinny być zaprojektowane i wykonane oraz utrzymane i użytkowane w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia pożarowego lub wybuchowego, a także chroniły w dostatecznym stopniu pracowników przed porażeniem prądem elektrycznym.

W przypadku zastosowania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych w instalacji rozdziału energii elektrycznej na terenie budowy należy sprawdzić ich działanie każdorazowo przed przystąpieniem do pracy.

Kopie zapisu pomiarów skuteczności zabezpieczenia przed porażeniem prądem elektrycznym powinny znajdować się u kierownika budowy.

Dokonywane naprawy i przeglądy urządzeń elektrycznych powinny być odnotowane w książce konserwacji urządzeń.

Na budowie prace związane z podłączeniem, badaniem, konserwacją i naprawą urządzeń elektrycznych powinny być wykonane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.

– Transport i składowanie materiałów budowlanych

Składowanie materiałów i wyrobów na terenie budowy może odbywać się wyłącznie w miejscach wyznaczonych, utwardzonych i odwodnionych.

Niedopuszczalne jest sytuowanie stanowisk pracy, składowisk wyrobów i materiałów lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi lub w odległości liczonej w poziomie od skrajnych przewodów, mniej niż:

- 3,0m – dla linii o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1kV;
- 5,0m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1kV, lecz nie przekraczającym 15kV;
- 10,0m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15kV, lecz nie przekraczającym 30kV;

- 15,0m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 30kV, lecz nie przekraczającym 11kV;
- 30,0m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 110kV.

– Składowiska materiałów

Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych należy wykonywać w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunęcia, rozsunięcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń.

Miejsca składowania powinny być wyrównane do poziomu.

Materiały drobnicowe można układać w stosy, jednak o wysokości nie większej niż 2,0m oraz dostosowane do rodzaju i wytrzymałości tych materiałów. Wchodzenie i schodzenie ze stosu utworzonego ze składowanych materiałów lub wyrobów jest dopuszczalne wyłącznie przy użyciu drabiny lub schodni.

Stosy materiałów workowanych powinny być układane w warstwach krzyżowo do wysokości nie przekraczającej 10 warstw. Przy składowaniu materiałów odległość stosów nie powinna być mniejsza niż:

- 0,75m – od ogrodzenia lub zabudowań
- 5,0m – od stałego stanowiska pracy.

Opieranie składowanych materiałów lub wyrobów o płoty, słupy napowietrznych linii elektroenergetycznych, konstrukcje wsporcze sieci trakcyjnej lub ściany obiektu budowlanego, jest zabronione.

– Mechaniczny załadunek lub rozładunek materiałów lub wyrobów

Rozładunek i załadunek powinien być prowadzony w sposób wykluczający przemieszczanie ich nad ludźmi lub kabiną, w której znajduje się kierowca. Na czas wykonywania tych czynności kierowca jest obowiązany opuścić kabinę.

Na budowie szczególną uwagę należy również przywiązywać do właściwej organizacji ręcznych prac transportowych, w tym stosowanych metod pracy zgodnie z wymogami rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych [Dz. U. z 2000r. Nr 26, poz. 313, zm. Dz. U. z 2000r. Nr 82, poz. 930].

**Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych**

– Realizacja zadania

W realizacji przedmiotowego zadania należy dążyć, by nie dopuścić do zaniedbań na budowie w strefie działań organizacyjnych i technicznych.

Najczęstszymi przyczynami nieprawidłowości występujących na placu budowy są:

- niski poziom wiedzy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy wśród pracowników i pracodawców;
- minimalizacja kosztów budowy przez oszczędzanie na wydatkach, które mogłyby zapewnić wyższy poziom bezpieczeństwa oraz angażowanie pracowników o niskich kwalifikacjach;
- nie przeprowadzenie oceny ryzyka zawodowego i nie informowanie o nim pracowników;
- zbyt małe zainteresowanie personelu sprawującego samodzielne funkcje techniczne na

budowie (kierownik budowy, kierownicy robót, inspektor nadzoru inwestorskiego) problematyką z zakresu bhp.

- Środki ochrony indywidualnej, odzież i obuwie robocze

Pracodawca jest zobowiązany dostarczać pracownikowi nieodpłatnie odzież i obuwie robocze oraz środki ochrony indywidualnej, a także informować go o celu i sposobach posługiwania się tymi środkami.

Ogólne zasady przydziału i gospodarki odzieżą i obuwiem roboczym oraz środkami ochrony indywidualnej reguluje Kodeks pracy – ustawa z dnia 26 czerwca 1974r. [J.t.; Dz. U. z 1998r. Nr 21, poz. 94 z późn. zm.].

Pracodawca powinien dostarczać pracownikowi wyłącznie środki ochrony indywidualnej, które spełniają wymagania dotyczące oceny zgodności zawarte w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia [Dz. U. z 2003r. Nr 120, poz. 1126]. Natomiast odzież i obuwie robocze powinny spełniać wymagania określone w Polskich Normach.

Osoby kontrolujące budowę muszą być zaopatrzone w odpowiednią odzież roboczą i obuwie robocze, a także środki ochrony indywidualnej (p. hełm ochronny).

- Roboty ziemne

Podstawowe zasady bezpiecznego wykonywania wykopów w czasie prowadzenia robót ziemnych związanych z budową przedmiotowej inwestycji:

- W czasie wykonywania robót ziemnych, miejsca niezabezpieczone należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze;
- W czasie wykonywania wykopów, w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach, należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego;
- W przypadku przykrycia wykopu lub jego odcinków, zamiast balustrad, posiadających poręczę znajdujące się na wysokości 1,10m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1,0m od krawędzi wykopu, teren robót można oznaczyć za pomocą balustrad z lin lub taśm z tworzyw sztucznych, umieszczonych wzdłuż wykopu na wysokości 1,10m i w odległości 1,0m od krawędzi wykopu;
- W razie wykonywania wykopu jako skarpowy o bezpiecznym nachyleniu, zgodnym z przepisami odrębnymi o głębokości powyżej 4,0m należy:
  - w pasie terenu przylegającego do górnej krawędzi skarpy, na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu, wykonać spadki umożliwiające łatwy odpływ wód opadowych w kierunku od wykopu;
  - likwidować naruszenie struktury gruntu skarpy, usuwając naruszony grunt, z zachowaniem bezpiecznego nachylenia w każdym punkcie skarpy;
  - sprawdzać stan skarpy po deszczu, mrozie lub po dłuższej przerwie w pracy.
- Bezpieczne nachylenie ścian wykopów powinno być określone w dokumentacji projektowej wówczas, gdy:
  - roboty ziemne są wykonywane w gruncie nawodnionym;
  - teren przy skarpie wykopu ma być obciążony w pasie równym głębokości wykopu;
  - grunt stanowią łył skłonne do pęcznienia;
  - wykopu dokonuje się na terenach osuwiskowych;
  - głębokość wykopu wynosi więcej niż 4,0m.





UWAGA: każdorazowo określić indywidualnie w zależności od rodzaju gruntu oraz od poziomu wód gruntowych.

- Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1,0m od poziomu terenu, należy wykonać bezpieczne zejście (wyjście) dla pracowników;
- Wchodzenie do wykopu i wychodzenie po rozporach oraz przemieszczanie osób urządzeniami służącymi do wydobywania urobku jest zabronione;
- Wykonywanie wykopów poniżej poziomu wód gruntowych bez odwodnienia wgłębnego jest dopuszczalne tylko do głębokości 1,0m poniżej punktu piezometrycznego wód gruntowych;
- Każdorazowe rozpoczęcie robót w wykopie wymaga sprawdzenia stanu jego obudowy lub skarp;
- Pojemniki do transportu urobku powinny być załadowane poniżej górnej ich krawędzi;
- Składowanie urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione:
  - w odległości mniejszej niż 0,60m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany wykopu są obudowane oraz jeżeli obciążenie urobku jest przewidziane w doborze obudowy,
  - w strefie klina naturalnego odłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są obudowane.
- Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu;
- W czasie zasypywania obudowanych wykopów zabezpieczenie należy demontować od dna wykopu i stopniowo usuwać je, w miarę zasypywania wykopu;
- Zabezpieczenie można usuwać jednoetapowo z wykopów wykonanych:
  - w gruntach spoistych – na głębokości nie większej niż 0,5m
  - w pozostałych gruntach – na głębokości nie większej niż 0,3m
- Podgrzewanie, rozmrażanie lub zamrażanie gruntu powinno być prowadzone zgodnie z dokumentacją projektową oraz instrukcją bezpieczeństwa, opracowaną przez wykonawcę;
- Teren, na którym odbywa się podgrzewanie, rozmrażanie lub zamrażanie gruntu powinien być przez cały czas procesu ogrodzony i oznakowany tablicami ostrzegawczymi, oświetlony o zmroku i w porze nocnej oraz fachowo nadzorowany;
- Zakładanie obudowy lub montaż rur w uprzednio wykonanym wykopie o ścianach pionowych i na głębokości poniżej 1,0m wymaga tymczasowego zabezpieczenia osób klatkami osłonowymi lub obudową prefabrykowaną.

#### **Zasady bezpieczeństwa pracy przy kopaniu mechanicznym (koparką)**

- W czasie wykonywania robót ziemnych nie powinno dopuszczać się do tworzenia się nawisów gruntu.
- Koparka w czasie pracy nie powinna być ustawiona w odległości od wykopu co najmniej 0,6m poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu.
- Przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną i odpowiednio ją oznakować.
- Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie postoju, jest zabronione.

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

Nie wolno dopuścić do pracy pracownika nie posiadającego wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności do jej wykonania, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

Pracodawca jest obowiązany do ustalenia i aktualizowania wykazu prac szczególnie niebezpiecznych, występujących na realizowanej przez niego budowie. Pracodawca powinien określić szczegółowe wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych, a zwłaszcza zapewnić: bezpośredni nadzór nad tymi pracami wyznaczonych w tym celu osób, odpowiednie środki zabezpieczające, szczegółowy instruktaż pracowników je wykonujących.

O prowadzonych robotach oraz o niezbędnych środkach bezpieczeństwa, jakie należy stosować w czasie trwania prac, pracodawca powinien poinformować pracowników przebywających lub mogących przebywać na terenie prowadzenia robót albo w jego sąsiedztwie.

Teren prowadzenia robót powinien być wydzielony i wyraźnie oznakowany. W miejscach niebezpiecznych należy umieścić znaki informujące o rodzaju zagrożenia oraz stosować inne środki zabezpieczające przed skutkami zagrożeń (siatki, bariery itp.).

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

Do prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby, należą prace w wykopach i wyrobiskach o głębokości większej niż 2,0m.

Wykonujący roboty ziemne powinni mieć zapewnioną szybką drogę ewakuacyjną na wypadek zalań, pożaru lub wystąpienia szkodliwych gazów, a także możliwość uzyskania niezwłocznej pierwszej pomocy medycznej.

O p r a c o w a n i e:

mgr inż. Małgorzata Janiak