

## SPIS TREŚCI

<b>SPIS TREŚCI .....</b>	<b>27</b>
<b>I. O P I S   T E C H N I C Z N Y .....</b>	<b>28</b>
1 DANE OGÓLNE .....	28
2 ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA .....	28
3 PODSTAWA OPRACOWANIA.....	28
3 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA .....	29
4 ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU INWESTYCJI .....	30
5 PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU INWESTYCJI .....	30
6 WARUNKI GRUNTOWO – WODNE TERENU OPRACOWANIA.....	31
7 BILANS ŚCIEKÓW .....	33
8 PROPONOWANE ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE .....	33
9 ORGANIZACJA I TECHNOLOGIA ROBÓT ZIEMNYCH.....	48
10 ROBOTY MONTAŻOWE .....	49
11 PRZEJŚCIA POD PRZESZKODAMI .....	51
12 KOLIZJE Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM.....	51
13 ROBOTY DROGOWE .....	52
14 PRÓBA SZCZELNOŚCI, PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA .....	54
15 ZAGROŻENIA DLA ŚRODOWISKA ORAZ UŻYTKOWNIKÓW KANALIZACJI .....	55
16 UWAGI KOŃCOWE .....	56
 INFORMACJA BIOZ .....	 57

## I. OPIS TECHNICZNY

### 1 DANE OGÓLNE

- Inwestor – Gmina Osieczna,
- Zadanie inwestycyjne – Budowa sieci kanalizacji sanitarnej dla miejscowości Grodzisko i Łoniewo z miejscem jej włączenia do pompowni ścieków w Kąkolewie przy ulicy Krzywińskiej.
- Faza opracowania – Projekt budowlany,
- Temat opracowania – Budowa sieci kanalizacji sanitarnej dla miejscowości Grodzisko i Łoniewo z miejscem jej włączenia do pompowni ścieków w Kąkolewie przy ulicy Krzywińskiej.

### 2 ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie jest projektem budowlanym w myśl Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U.2010.243.1623 z późn. zmianami) i spełnia wymogi dla tego rodzaju opracowań ujęte w Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2012.462).

Niniejszy projekt budowlany zawiera :

- Część formalną w skład której wchodzi :
  - a) zestawienie działek objętych opracowaniem (ujęte na pierwszej stronie),
  - b) oświadczenia i dokumenty projektanta i sprawdzającego,
  - c) decyzje, opinie i uzgodnienia branżowe,
- Część projektową w skład którego wchodzi :
  - a) opis techniczny,
  - b) informacja dotycząca BIOZ,
  - c) projekt zagospodarowania terenu,
  - d) część rysunkowa - pozostała,

### 3 PODSTAWA OPRACOWANIA

- Umowa z Zamawiającym,
- Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia nr GKOŚ.6220.5.2013 wydana przez Burmistrza Miasta i Gminy Osieczna,
- Decyzja nr 8/2013 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego wydana przez Burmistrza Miasta i Gminy Osieczna,
- Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego, Uchwała nr XIII/121/2012 Rady Miejskiej w Osiecznej z dnia 1 marca 2012 r.
- Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego, Uchwała nr XXIV/213/2009 Rady Miejskiej w Osiecznej z dnia 24 lutego 2009 r.
- Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego, Uchwała nr XI/92/2011 Rady Miejskiej w Osiecznej z dnia 27 października 2011 r.
- Zaktualizowane mapy sytuacyjno - wysokościowe terenu opracowania w skali 1:1000,

- „Dokumentacja badań podłoża gruntowego dotycząca warunków gruntowo – wodnych występujących w podłożu projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Łoniewo i Grodzisko” sporządzona w sierpniu 2013 r. przez Firmę Geotechniczno – Wiertniczą, ul. Wołodajewskiego 29, 64 – 100 Leszno,
- Warunki techniczne dla projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej dla miejscowości Grodzisko i Łoniewo wydane przez ZUW we Wschowie,
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Uzgodnienia z właścicielami terenów i wizje lokalne,
- Uzgodnienia branżowe,
- Obowiązujące przepisy i normy,

### 3 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany kanalizacji sanitarnej w systemie grawitacyjno-tłocznym odprowadzającej ścieki powstające na terenie wsi Grodzisko i Łoniewo do istniejącej sieci kanalizacyjnej wsi Kąkolewo.

Ścieki wprowadzane będą do istniejącego układu kanalizacyjnego poprzez studnię istniejącą na kanale Dn200mm, opisaną jako „Sistn.” zlokalizowaną w ulicy Wierzbowej w Kąkolewie, skąd dopływały będą do istniejącej przepompowni ścieków przy ul. Krzywińskiej.

Zakres umowy niniejszego opracowania oraz wytyczne zawarte w wydanych przez ZUW we Wschowie warunkach technicznych nie obejmują analizy wydajności istniejącej przepompowni ścieków przy ul. Krzywińskiej w Kąkolewie. Zasadne będzie przed włączeniem do istniejącej sieci kanalizacyjnej odpływu ścieków ze wsi Łoniewo i Grodzisko przeprowadzenie analizy wydajności istniejącej przepompowni ścieków.

Pierwotnie założono objęcie grawitacyjnym systemem kanalizacyjnym całość terenu opracowania tak, aby umożliwić włączenie wszystkich posesji do sieci. Jednakże z wynikłych w trakcie sporządzania dokumentacji przeszkód formalnych Inwestor podjął decyzję o pominięciu w projekcie jednej posesji w Łoniewie na terenie działki nr 151 (budynek znacznie oddalony od istniejących granic zabudowy, zlokalizowany w znacznym obniżeniu terenu). Posesja ta została objęta programem budowy przydomowych oczyszczalni ścieków. Niniejszy projekt zakłada także budowę sieci kanalizacji sanitarnej na terenie działek objętych MPZP.

Zakres opracowania obejmuje kolektory grawitacyjne wraz z uzbrojeniem oraz odcinki sieci od kolektorów głównych do granic poszczególnych działek, rurociągi tłoczne, pięć sieciowych przepompowni ścieków w technologii tłoczni ścieków, przekładkę istniejącej sieci wodociągowej oraz przyłącza cztery przyłącza wodociągowe doprowadzające wodę na teren projektowanych przepompowni ścieków.

Teren opracowania podzielono na pięć zlewni. Zlewnie od P1 do P4 w miejscowości Grodzisko oraz zlewnia P5 w Łoniewie.

Zakres merytoryczny opracowania obejmuje:

- a) określenie układu sieci, jej uzbrojenia, parametrów pompowni, rurociągów tłocznych wraz z niezbędnymi danymi technicznymi pozwalającymi na realizację zadania,
- b) uzgodnienie lokalizacji planowanych obiektów z właścicielami działek,
- c) ustalenia technologii odtworzenia nawierzchni dróg powiatowych i gminnych,
- d) określenie kosztów realizacji zadania,
- e) uzyskanie wymaganych uzgodnień formalnych i branżowych,

Zakres rzeczowy niniejszej dokumentacji obejmuje:

- a) przepompownie ścieków w technologii tłoczni ścieków z wewnętrznym systemem separacji ciał stałych, w podziemnych komorach żelbetowych – 5 szt.
- b) kanały z rur pełnościenne PCW SN8 Dn 200 mm – 8 6214,1 m,
- c) prefabrykowane studnie betonowe Dn 1000 mm – 263 szt,

- d) prefabrykowane studzienki z tworzyw sztucznych Dn 630mm – 16 szt.
- e) rurociągi tłoczne z rur PE100 SDR17 Dn 160mm – 2 278,5 m
- f) rurociągi tłoczne z rur PE100 RC dwuwarstwowych Dn 160mm – 1 333,5 m
- g) rurociągi tłoczne z rur PE100 SDR17 Dn 110mm – 1962,0 m
- h) studnie rozprężne wirowe PEHD Dn1000mm – 3 szt.
- i) komory Dn 1500mm z armaturą na rurociągach tłocznych – 6 szt.
- j) odcinki sieci pomiędzy kanałem głównym a granicą działki:
  - PCW SN8 Dn200mm – 48,1 m – 8 szt.
  - PCW SN8 Dn160mm – 1 478,4 m – 307 szt.
- k) prefabrykowane studzienki z tworzyw sztucznych Dn 400mm – 315 szt.
- l) przekładka sieci wodociągowej, rurociągi z rur PE100 SDR17 Dn110mm – 123,0 m
- m) odcinki sieci wodociągowych do pompowni ścieków, rurociągi z rur PE100 SDR17:
  - Dn110mm – 40,5 m (1 szt.)
  - Dn90mm – 113,0 m (3 szt.)

Dla ww. zakresu opracowano przedmiary i kosztorysy robót.

#### 4 ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU INWESTYCJI

Obszar objęty inwestycją stanowią tereny wiejskie w większości o zabudowie jednorodzinnej, występuje także kilka budynków zabudowy wielorodzinnej. W przypadku lokalizacji kanalizacji na terenach objętych MPZP Uchwała nr XIII/121/2012 kanały lokalizowano w liniach rozgraniczających ciągów komunikacyjnych (teren obecnie użytkowany jako pole uprawne).

Istniejące uzbrojenie terenu wsi Grodzisko i Łoniewo stanowią sieci wodociągowe, kable energetyczne i telekomunikacyjne, kanalizacja deszczowa, a także linie napowietrzne. Ponadto na terenie wsi Łoniewo jest zaprojektowana sieć gazowa.

Rejon/w rejonie inwestycji:

- znajduje się w części (niewielkie fragmenty północno – zachodniej części wsi Grodzisko i Łoniewo) w obszarze NATURA 2000; SOO – Zachodnie Pojezierze Krzywińskie (PLH 3000014),
- znajduje się w odległości ca. 2,0 km od obszaru NATURA 2000, OSO – Zbiornik Wonięć (PLB 300005),
- znajduje się w granicach ewentualnego oddziaływania inwestycji na Obszar Chronionego Krajobrazu Krzywińsko – Osiecki wraz z zadrzewieniami gen. Dezyderego Chłapowskiego i kompleksem leśnym Osieczna – Góra o powierzchni ca. 714 km<sup>2</sup>,
- znajduje się w odległości ca. 6,0km od Rezerwatu Przyrody „Ostoja Żółwia Błotnego” o powierzchni ca. 4,5 ha. znajdującego się w miejscowości Drzeczkowo,
- znajduje się w strefie zaewidencjonowanych stanowisk archeologicznych,
- nie występują tereny zamknięte,
- nie znajduje się w obszarze szkód górniczych
- nie przewiduje się wycinki drzew.

#### 5 PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU INWESTYCJI

Budowa podziemnych przewodów kanalizacyjnych (grawitacyjnych i tłocznych) oraz ich uzbrojenia – zagłębionych obiektów, nie zmienia stanu zagospodarowania terenu. Technologia wykonania przewiduje doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego po realizacji inwestycji t.j. odtworzenie nawierzchni dróg i poboczy, a w terenach zielonych zdjęcie i przywrócenie warstwy humusu.

Wyjątek stanowią planowane pompownie ścieków P1, P2, P4 i P5, których teren zostanie umocniony i ogrodzony płotem a obiekty pompowni ścieków wyniesione ponad teren istniejący o ok. 0,30m. Dodatkowo na terenie pompowni ścieków P5 teren zostanie podniesiony o ok. 0,5m w stosunku do istniejącego.

## 6 WARUNKI GRUNTOWO – WODNE TERENU OPRACOWANIA

*(wyciąg z dokumentacji geotechnicznej)*

### Budowa geologiczna podłoża:

Wykonanymi na terenie miejscowości Łoniewo i Grodzisko, gmina Osieczna otworami badawczymi rozpoznano jedynie stopniową partię utworów czwartorzędowych. Wykazały one zróżnicowaną budowę geologiczną omawianego podłoża gruntowego. W miejscowości Łoniewo pod warstwą kulturową zalegają utwory spoiste akumulacji lodowca, jako piaski gliniaste i gliny piaszczyste. Utworów niespoistych nie przewiercono. W miejscowości Grodzisko pod warstwą kulturową nawiercono zarówno utwory spoiste akumulacji lodowca, jako piaski gliniaste i gliny piaszczyste z lokalnymi domieszkami węgla wapnia i przewarstwieniami pisaków drobnych oraz niespoiste akumulacji wodno – lodowcowej, jako piaski różnoziarniste, pospółki i żwiry. Nawiercono również lokalnie utwory zastoiskowe, jako gliny pylaste. Stan zagęszczenia gruntów niespoistych określono w oparciu o sondowanie podłoża sondą lekką. Sondowania te wykazały, że występujące tutaj grunty niespoiste niezależnie od głębokości ich zalegania są średnio zagęszczone.

### Warunki wodne:

Wodę gruntową w omawianym podłożu nawiercono w większości wykonanych otworów. Pomiarów zalegania wody gruntowej w omawianym podłożu dokonano jednorazowo w miesiącach lipiec – sierpień 2013 roku. W Łoniewie jej poziom nawiercenia wystąpił na głębokości od 1,80m do 4,50 m p.p.t. a stabilizacji – na głębokości od 1,20 m do 2,50 m p.p.t. W Grodzisku poziom nawiercenia wody gruntowej stwierdzono na głębokości od 1,10m do 5,40m p.p.t a stabilizacji od 1,10 m do 3,20 m p.p.t.

### Warunki gruntowe:

Warunki gruntowe przedmiotowego podłoża gruntowego omawia się w oparciu o metodę B normy budowlanej PN-81/B-03020. Zalegające w podłożu grunty ujęto w trzech grupach:

- Grupa I – to grunty mineralne rodzime, niespoiste,
- Grupa II – obejmuje grunty mineralne rodzime, spoiste o charakterze zastoiskowym nieskonsolidowane, oznaczone symbolem C geologicznej konsolidacji,
- Grupa III – to grunty mineralne rodzime, spoiste akumulacji lodowcowej, nieskonsolidowane, oznaczone symbolem B geologicznej konsolidacji.

W obrębie ww. grup gruntów wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

- Grupa I:
  - Warstwa IA – to piaski drobne, wilgotne i mokre, średniozagęszczone o stopniu zagęszczenia  $I_D=0,60$ ,
  - Warstwa IB – obejmuje piaski średnie i grube, wilgotne i mokre, średniozagęszczone o stopniu zagęszczenia  $I_D=0,49$ ,
  - Warstwa IC – to pospółki i żwiry, wilgotne i mokre, średniozagęszczone o stopniu zagęszczenia  $I_D=0,61$
- Grupa II:
  - Warstwa IIA – obejmuje gliny pylaste, plastyczne o stopniu plastyczności  $I_L=0,15$ ,
  - Warstwa IIB – to gliny pylaste, twardoplastyczne, o stopniu plastyczności  $I_L=0,15$ ,

- Grupa III:

- Warstwa IIIA – to piaski gliniaste i gliny piaszczyste z lokalnymi domieszkami węglanu wapnia, plastyczne, o stopniu plastyczności  $I_L=0,35$ ,
- Warstwa IIIB – obejmuje gliny piaszczyste z lokalnymi przewarstwieniami piasków drobnych oraz domieszkami węglanu wapnia, twardoplastyczne, o stopniu plastyczności  $I_L=0,15$ ,
- Warstwa IIIC – to piaski gliniaste i gliny piaszczyste z lokalnymi domieszkami węglanu wapnia oraz przewarstwieniami piasku drobnego, półzwarte, o stopniu plastyczności  $I_L=0,00$ .

Przy wydzielaniu grup gruntów i warstw geotechnicznych pominięto glebę oraz nasypy z uwagi na ich przypowierzchniowe występowanie oraz nieprzydatność do bezpośrednich posadowień budowli i ich obrębie.

#### Wnioski:

Wykonane w miejscowości Łoniewo oraz Grodzisko gmina Osieczna badania geotechniczne pozwoliły na rozpoznanie warunków gruntowo – wodnych panujących w podłożu gruntowym rejonu projektowanej inwestycji.

Badania te wykazały, że zalegające grunty charakteryzują się korzystnymi parametrami geotechnicznymi, które zezwalają na bezpośrednie posadowienie budowli w ich obrębie.

Projektowana kanalizacja sanitarna zaliczona została do I kategorii geotechnicznej. Natomiast warunki gruntowe omawianego podłoża zaliczono do złożonych. Występują tutaj bowiem warstwy gruntów niejednorodnych, nieciągłych, zmiennych genetycznie, przy zwierciadle wody gruntowej w poziomie posadowienia względnie powyżej tego poziomu.

W oparciu o wykonane badania geotechniczne, można stwierdzić, że projektowane rurociągi kanalizacyjne w Łoniewie ułożone zostaną generalnie w gruntach spoistych o konsystencji twardoplastycznej względnie półzwartej. Natomiast przepompownie ścieków posadowione zostaną w piaskach średnich, średniozagęszczonych, które zaliczono do warstwy geotechnicznej IB. Projektowane rurociągi kanalizacyjne w Grodzisku ułożone zostaną w gruntach spoistych, o konsystencji twardoplastycznej, półzwartej lub niespoistych.

Do obniżenia poziomu zalegania wody gruntowej w obrębie gruntów niespoistych należy zastosować igłofiltr. Przy projektowaniu odwodnień wykopów należy przeanalizować jego wpływ na stateczność skarp dróg oraz sąsiednich budowli. W przypadku jej wystąpienia w obrębie gruntów spoistych bezpośrednie wypompowywanie jej z wykopu jest możliwe ew. poprzez zastosowanie wzdłuż wykopu drenażu poziomego.

#### Uwagi końcowe:

1. Zalegające w podłożu grunty charakteryzują się korzystnymi parametrami geotechnicznymi i zezwalają na bezpośrednie posadowienia budowli i ich obrębie,
2. Utrudnienia w prowadzeniu prac ziemnych stanowić będzie woda gruntowa zalegająca szczególnie w obrębie gruntów niespoistych,
3. Generalnie grunty nasypowe oraz spoiste pozyskane z części wykopów nie nadają się do ponownego wykorzystania, jako zasyпка wykopu. Do wykorzystania są natomiast grunty niespoiste, mające zdolności do zagęszczania,
4. Ze względu na zróżnicowane podłoża jak i rzeźbę terenu istnieje możliwość odmiennego występowania gruntów w stosunku do ich przedstawienia w przekrojach geotechnicznych,

## 7 BILANS ŚCIEKÓW

Bilans ścieków sporządzono w oparciu o dane o liczbie ludności uzyskane z Urzędu Miasta i Gminy Osieczna oraz o wskazania Inwestora.

Założono zwiększenie zabudowy na terenie opracowania poprzez wypełnienie tzw. plomb oraz zainwestowanie pustych działek budowlanych, rekreacyjnych i zagrodowych. Dla terenów przyszłej zabudowy przyjęto ilość mieszkańców 3,5 osoby / działkę.

Założono także perspektywiczne włączenie do projektowanego układu (zlewni pompowni P3) wsi Świerczyna.

Przyjęto następujące wskaźniki jednostkowej ilości ścieków bytowych pochodzących od 1 mieszkańca:

- $q_j = 120 \text{ l/Mk} \times d$  – dla terenów obecnej i przyszłej zabudowy mieszkaniowej
- $q_j = 60 \text{ l/Mk} \times d$  – dla terenów zabudowy letniskowej

Dla oszacowania wielkości przepływów maksymalnych zastosowano współczynnik nierównomierności dobowej  $N_d = 1,50$  oraz godzinowej  $N_h = 2,50$ .

Przyjęto docelową ilość mieszkańców:

- Łoniewo – 300 Mk (obecnie 290 Mk)
- Grodzisko – 920 Mk, (obecnie 643 Mk + perspektywicznie 220 Mk z zabudowy jednorodzinnej ujętej w MPZP oraz 50 Mk zabudowy letniskowej ujętej w MPZP)
- Świerczyna – 1020 Mk (obecnie 914 osób)

Sumaryczna ilość ścieków odprowadzana do istniejącego systemu kanalizacyjnego wsi Kąkolewo wyniesie (w sezonie letnim):

$$\text{Łoniewo} - Q_{\text{śrd}} = 300 \times 0,12 = 36,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$\text{Grodzisko} - Q_{\text{śrd}} = 870 \times 0,12 + 50 \times 0,06 = 107,4 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$\text{Świerczyna} - Q_{\text{śrd}} = 1020 \times 0,12 = 122,4 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$\text{SUMA: } 36,0 + 107,4 + 122,4 = 265,8 \text{ m}^3/\text{d}$$

Przy założonym współczynniku nierównomierności dobowej  $N_d = 1,50$  jak i godzinowej  $N_h = 2,50$  maksymalne chwilowe odpływy wyniosą:

$$\text{Łoniewo} - Q_{\text{hmax}} = 5,63 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Grodzisko} - Q_{\text{hmax}} = 16,78 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Świerczyna} - Q_{\text{hmax}} = 19,13 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{SUMA: } 41,54 \text{ m}^3/\text{h}$$

## 8 PROPONOWANE ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

### 8.1 Układ sieci kanalizacyjnej

Układ sieci kanalizacyjnej wsi Grodzisko i Łoniewo podzielono na 5 zlewni poszczególnych pompowni ścieków. Ścieki z terenu opracowania odprowadzane zostaną ciśnieniowo rurociągiem tłocznym do istn. układu kanalizacyjnego wsi Kąkolewo.

Przyjęto rozwiązanie, które umożliwi etapową realizację inwestycji, tj. w pierwszej kolejności budowę kanalizacji sanitarnej w miejscowości Łoniewo, a następnie w miejscowości Grodzisko.

## Wieś Grodzisko

Wieś Grodzisko objęto układem czterech przepompowni ścieków P1, P2, P3 i P4. Ukształtowanie terenu wsi Grodzisko jest bardzo zróżnicowane i kształtuje się od rzędnej 105,50 m n.p.m. – początek wsi od strony Łoniewa, do rzędnej ca. 77,00 m n.p.m. w miejscu lokalizacji przepompowni ścieków P1.

Przepompownię P1 (główną) zaprojektowano w jednej z najniższej położonych części wsi na terenie działki nr 380, własności Gminy Osieczna. Zagospodarowanie terenu przepompowni przedstawiono na rysunku nr 03.01. Bezpośrednio do zlewni pompowni P1 dopływać będą ścieki z około 65% mieszkańców wsi. Dodatkowo pompownię P1 obciążać będą dopływy ze zlewni pompowni P3 i P4. Rurociąg tłoczny z pompowni zaprojektowano o średnicy Dn160mm, odprowadzał będzie ścieki do połączenia z rurociągiem z pompowni P5 w Łoniewie (węzeł połączeniowy WP1). Na trasie rurociągu w węźle WP2 włączony zostanie rurociąg tłoczny z przepompowni P2.

Przepompownię P2 zaprojektowano na terenie działki nr 258/5, własności Gminy Osieczna. Zagospodarowanie terenu przepompowni ścieków przedstawiono na rysunku nr 03.02. Do zlewni pompowni dopływać będą ścieki z zachodniej części wsi Grodzisko, tj. co stanowi około 13 % mieszkańców. Ścieki ze zlewni rurociągiem tłocznym Dn110mm odprowadzane będą do rurociągu tłoczego z przepompowni P1 w punkcie włączenia WP1.

Przepompownię P3 zaprojektowano na terenie działki drogowej nr 449/16 (objętej MPZP) własności prywatnej. W niedalekiej przyszłości ma nastąpić przekazanie drogi w zarząd Gminy Osieczna. Na wyraźną prośbę Inwestora oraz Właściciela drogi przepompownię zaprojektowano jako przejezdną. Do przepompowni dopływać będą ścieki z północnej części wsi Grodzisko, co stanowi około 16% mieszkańców. Rurociąg tłoczny z przepompowni ścieków zaprojektowano o średnicy Dn110mm, odprowadzał będzie ścieki do zlewni pompowni P1 poprzez studnię rozprężną SR1-3. Na trasie rurociągu w węźle WP3 w przyszłości zostanie włączony rurociąg tłoczny z miejscowości Świerczyna.

Przepompownię P4 zaprojektowano na terenie działki nr 334, własności Gminy Osieczna. Zagospodarowanie terenu przepompowni przedstawiono na rysunku nr 03.03. Do zlewni pompowni dopływać będą ścieki z terenów zabudowy letniskowej objętej MPZP, zlokalizowanych w północno – zachodniej części wsi. Ścieki ze zlewni rurociągiem tłocznym Dn110mm odprowadzane będą do zlewni pompowni P1 poprzez studnię rozprężną SR1.

## Wieś Łoniewo

Wieś Łoniewo objęto układem jednej przepompowni ścieków P5. Ukształtowanie terenu wsi jest mało zróżnicowane i waha się od rzędnej ca. 104,50 m n.p.m. (na końcu południowej części wsi) do rzędnej ca. 95,50 m n.p.m. (na końcu południowej części wsi). W tym także rejonie zaprojektowano przepompownię ścieków, na terenie działki nr 150 własności Gminy Osieczna. Zagospodarowanie terenu przepompowni przedstawiono na rysunku nr 03.04. Do zlewni pompowni dopływały będą ścieki z całej miejscowości, odprowadzone zaś zostaną rurociągiem tłocznym o średnicy Dn160mm, poprzez studnię rozprężną SRK do istniejącej sieci kanalizacyjnej wsi Kąkolewo. Na trasie rurociągu tłoczego, w węźle połączeniowym WP2 włączony zostanie rurociąg tłoczny (główny) odprowadzający ścieki z miejscowości Grodzisko – od pompowni P1.

Ze względu na znaczne zagęszczenie kolizyjnego uzbrojenia podziemnego w drodze gminnej o numerze ewidencyjnym 154 w Łoniewie na odcinku ca. 123,0 m projektuje się dokonanie przekładki istniejącej sieci wodociągowej na odcinku od węzła W1 do W2.

Zgodnie z wymogami zawartymi w warunkach technicznych wydanych przez ZUW we Wschowie na tereny projektowanych przepompowni ścieków należy doprowadzić odcinki sieci wodociągowych zakończonych hydrantami nadziemnymi. W dokumentacji ujęto powyższe zalecenie za wyjątkiem zaprojektowania wodociągu do przepompowni P4 ze względu na znaczną odległość od projektowanej przepompowni do istniejącej końcówki sieci wodociągowej (ca. 450m). Na powyższą zmianę uzyskano akceptację Inwestora.



## 8.2 Kanały grawitacyjne

Projektuje się realizację kanalizacji sanitarnej z rur:

- wykonanych z wysokowartościowego, nieplastifikowanego polichlorku winylu PCW,
- jednowarstwowych, litych,
- o sztywności obwodowej  $SN8kN/m^2$ ,
- kielichowych,
- z uszczelkami trwale osadzonymi w kielichu w procesie produkcji,
- średnicach  $Dn200mm$ , – dla kanałów głównych
- $Dn 160mm$  i  $Dn200mm$  – dla odcinków sieci pomiędzy kanałem głównym, a granicami działek.

Ze względu na znaczne zróżnicowanie terenu opracowania kanały zaprojektowano z minimalnym spadkiem dna wynoszącym od  $i=0,5\%$  (w terenach płaskich lub w przeciwnospadkach terenu) do  $i=4,5\%$  w przypadku znacznego nachylenia terenu. Spadek dna kanału o wartości  $4,5\%$  przyjęto jako maksymalny bezpieczny zarówno jeśli chodzi o kwestię wykonawczą i późniejszą eksploatacyjną (szczelność połączeń pomiędzy kanałem a studnią) jak i o warunki hydrauliczne.

Zagłębienia kanałów wahają się od  $1,60m$  na końcówkach sieci do ca.  $4,0 m$ , występującego lokalnie.

Zdecydowaną większość przewodów kanalizacji grawitacyjnej zlokalizowano w pasach drogowych dróg publicznych, gminnych i powiatowych. Ponadto kanały zlokalizowano w pasach drogowych terenów prywatnych oraz w terenach prywatnych objętych MPZP w wydzielonych pasach drogowych. W większości przypadków, przy lokalizacji kanałów w drogach publicznych, ze względu na niewielką szerokość poboczy i zagęszczenie istniejącego uzbrojenia nadziemnego i podziemnego kanały zlokalizowano w jezdniach, w ok.  $\frac{1}{2}$  pasa jezdni tak, aby włązy studni nie znajdowały się w śladzie kół pojazdów.

Przebiegi kanałów określone są na projektach zagospodarowania terenu – rysunki nr 02. Sposób montażu i posadowienia kanałów opisano w punkcie 8.1 – Montaż kanałów, na rysunkach 04.00 – 04.23 – profile podłużne oraz 08.00 – posadowienie kanałów w wykopach.

## 8.3 Uzbrojenie sieci grawitacyjnej

Projektuje się studnie rewizyjne:

- Betonowe  $Dn 1000mm$  – w miejscach zmiany kierunku oraz na prostych odcinkach w rozstawie co max  $60 m$ ,
- Niezłazowe, z tworzyw sztucznych  $Dn 630mm$  – w miejscach o utrudnionej możliwości lokalizacji studni betonowych (zbyt wąskie pobocze drogi, znaczne zagęszczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego),
- Niezłazowe, z tworzyw sztucznych  $Dn 400mm$  – na zakończeniu odcinków sieci na granicach poszczególnych działek,

Wszystkie studnie betonowe wykonać z prefabrykowanych elementów betonowych, wykonanych z betonu min C35/45, łączonych na uszczelki elastomerowe:

- Dennic, stanowiących monolityczną konstrukcję z kinetą, wyposażonych w tuleje przejściowe dla rur PCW,
- Kręgów betonowych,
- Płyt stropowych przejazdowych o nośności  $400kN$ ,

Jako zwieńczenie studni projektuje się włązy żeliwne klasy D400 z wypełnieniem betonowym. Studnie muszą być wyposażone w stopnie złączowe stalowe, powlekane warstwą tworzywa sztucznego.

Projektowane studnie niezłazowe, o średnicy Dn 630mm i Dn400mm wykonane są z prefabrykowanych elementów z polipropylenu PP-b:

- podstawy studzienki z kinetą,
- rury trzonowej,
- teleskopu z żeliwnym włączem.

Powinny one stanowić rozwiązanie systemowe wraz z rurami przyjętymi do wykonania kanałów.

W przypadku lokalizacji studni w drogach o nawierzchni asfaltowej wokół włączów ułożyć pierścienie z kostki betonowej. W przypadku lokalizacji studni w drogach o nawierzchni nieutwardzonej włązy zabezpieczyć przed przesunięciem betonowymi pierścieniami Dw 1000mm – Dz1600mm.

W przypadku różnicy wysokości dopływ – odpływ >0,60 m studnie wyposażać w kaskadę zewnętrzną Dn200mm realizowaną za pomocą trójnika 45°, kolana 45°, prostki odpowiedniej długości i 2 kolana 45° - schemat wykonania kaskady przedstawiono na rys. nr 12.00.

Zestawienie studni betonowych i tworzywowych na kanale sanitarnym przedstawiono w tabelach nr 1 dla wsi Łoniewo oraz nr 2.1, 2.2 i 2.3 dla wsi Grodzisko i zamieszczono przed częścią rysunkową.

#### 8.4 Odcinki sieci pomiędzy kanałem głównym a granicą działki

Odcinki sieci projektuje się od włączenia w sieć uliczną do granic poszczególnych działek. Włączenia odcinków sieci do kanałów głównych będą odbywały się poprzez studnie uliczne, bądź trójniki redukcyjne Dn200/160mm o kącie 90°. Odcinki wykonać z rur PCW o parametrach analogicznych jak dla kanału, o średnicy Dn200mm lub Dn160mm z zachowaniem minimalnego spadku dna wynoszącego  $i=1,0\%$  (dla kanału Dn200mm) oraz  $i=2,0\%$  dla kanału Dn160mm. W szczególnych przypadkach, na końcówkach sieci lub w rejonach wyraźnego przeciwspadku terenu dopuszcza się zastosowanie na kanale o średnicy Dn160mm spadku dna wynoszącego 1,0%. Każdy odcinek sieci zakończyć na granicy działki studzienką prefabrykowaną z tworzywa sztucznego o średnicy wewnętrznej Dw400mm.

#### 8.5 Przepompownie ścieków

Na terenie opracowania zaprojektowano łącznie pięć przepompowni ścieków odbierających ścieki z poszczególnych zlewni. Pompownie zlokalizowane zostały na działkach należących do Inwestora – Gminy Osieczna oraz w jednym przypadku na działce prywatnej. Zestawienie lokalizacji poszczególnych pompowni przedstawiono w poniższej tabeli.

Zestawienie lokalizacji pompowni

obiekt	lokalizacja		Własność	powierzchnia terenu przeznaczanego pod pompownię
	obręb	nr działki		
P1	Grodzisko	380	Gmina Osieczna	52,5m <sup>2</sup>
P2	Grodzisko	258/5	Gmina Osieczna	38,0m <sup>2</sup>
P3	Grodzisko	449/16	własność prywatna	w pasie drogi
P4	Grodzisko	334	Gmina Osieczna	40,7m <sup>2</sup>
P5	Łoniewo	150	Gmina Osieczna	49,0m <sup>2</sup>

Wszystkie pompownie w systemie zaprojektowano w technologii tzw. tłoczni ścieków. Urządzenia umieszczone zostaną w suchych komorach podziemnych, wykonanych z prefabrykowanych elementów betonowych.

Istota technologii polega na oddzieleniu (separacji) zawartych w ściekach stałych zanieczyszczeń (skratek), ich czasowym przetrzymaniu wewnątrz zbiornika tłoczni, a następnie przetłoczeniu w strumieniu przepompowywanych ścieków do rurociągu tłoczego.

W tym celu, wewnątrz zbiornika tłoczni są wbudowane tzw. separatory, w których następuje proces oddzielenia i czasowego magazynowania skratek. Podczyszczone w ten sposób ścieki wypełniają metalowy zbiornik tłoczni, a po jego napełnieniu za pomocą wielokanałowych pomp wirnikowych są przetłaczane do rurociągu tłoczego, wypłukując po drodze z separatora wcześniej oddzielone skratki.

Zastosowana technologia eliminuje kontakt ścieków z otoczeniem, umożliwia rezygnację z krat służących do oddzielenia części stałych, chroni pompy przed zapchaniem i nadmiernym zużyciem, gwarantuje niezawodne działanie, zapewnia higieniczne warunki obsługi oraz ekologiczne bezpieczeństwo pracy przepompowni.

Dzięki zainstalowaniu tłoczni bezpośrednio w ciągu technologicznym, jako element zamkniętego systemu, nie jest wymagane zachowanie żadnej strefy ochronnej ze względu na występowanie odorów i związków toksycznych, hałasu oraz innych czynników szkodliwych.

Urządzenie odpowiada warunkom wymagany w polskim prawie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska. Spełnia ponadto dyrektywy Unii Europejskiej stosowane w zakresie gospodarki ściekowej.

Tłocznie ścieków nie wymagają stałej, codziennej obsługi. System sterowania jest przystosowany do zdalnego nadzoru nad pracą tłoczni. W warunkach eksploatacyjnych serwisowanie tłoczni odbywa się podczas okresowych przeglądów konserwacyjnych, dokonywanych w odstępach co 6 do 12 miesięcy.

Pompy muszą być chronione przed bezpośrednim kontaktem oraz zablokowaniem zawartymi w ściekach częściami stałymi; wyróżnikiem systemu separacji jest zastosowanie dwukanałowych separatorów części stałych, wyposażonych w elastyczne, uchylne zespoły cedzące, które otwierają się w czasie tłoczenia, pozwalając na swobodny przepływ w całym obszarze przetłaczania (począwszy od wylotu z pompy) bez pozostawienia w świetle przelotu jakichkolwiek stałych elementów konstrukcji urządzenia, co gwarantuje skuteczność oczyszczania się separatorów; nie dopuszcza się separatorów ze stałymi elementami cedzącymi pozostającymi stale w świetle przepływu ścieków (typu krata, sito, kosze prętowe itp.)

## Tłocznia ścieków P1

- zbiornik tłoczni – 0,95 m<sup>3</sup>
- wymiary zbiornika tłoczni: Ø1250 x 1500 [mm]
- wysokość zabudowy – 1200 mm
- dopływ maksymalny godzinowy -  $Q_{hmax} = 33,66 \text{ m}^3/\text{h}$
- długość rurociągu tłocznego całkowita – 2194,5m (P1 do WP1) + 1418,0m (WP1 do SRK) PE100 Dn160mm
- nominalna moc silnika pompy: 15,0 kW
- Punkt pracy pompy:
- wydajność chwilowa w punkcie pracy wynosi:  $Q = 42,7 \text{ m}^3/\text{h}$
- całkowita wysokość podnoszenia:  $\Sigma H = 54,0 \text{ m H}_2\text{O}$

Tłocznia będzie zamontowana w komorze betonowej (beton min. C35/45), wyniesionej 300 mm ponad teren, o wymiarach:

- średnica wewnętrzna Ø3000 [mm]
- grubość ściany 200 mm
- wysokość całkowita zbiornika 5,39m

## Wypożażenie technologiczne tłoczni ścieków:

- zbiornik tłoczni ścieków z metalu – 1 szt.
- pompy ST z otwartymi wirnikami wielokanałowymi – 2 kpl.
- zasuwa Dn200mm na wlocie wraz z kołnierzem specjalnym – 1 kpl.
- zasuwy Dn100mm na rurociągu tłocznym – 2 szt.
- klapy zwrotne Dn100mm – 2 szt.
- trójnik specjalny stalowy Dn100mm – 1 szt.
- kształtki kołnierzowe Dn100mm ze stali kwasoodpornej 0H18N9 wykonanie indywidualne – 1 kpl.
- wentylacja grawitacyjna nawiewna komory tłoczni z PVC, z kominkiem ze stali k.o.
- wentylacja zbiornika tłoczni z PVC klejonego Dz65mm, z kominkiem ze stali k.o.
- pompa odwadniająca z poziomym łącznikiem poziomu wraz z osprzętem (zawór zwrotny kulowy do ścieków i zawór odcinający) i rurociągiem tłocznym Dn32mm z PE
- przepływomierz elektromagnetyczny Dn100mm do ścieków
- nasada hydrantowa Dn110mm z gwintem wewnętrznym 4"
- właz 900x900 [mm] ze stali kwasoodpornej z kominkiem nawiewnym 150x150 [mm], z siłownikiem pneumatycznym
- drabina złazowa ze stali kwasoodpornej
- przejścia szczelne łańcuchowe
- podest
- kinematyczny zawór na – odpowietrzający do ścieków Dn50mm

## Tłocznia ścieków P2

- zbiornik tłoczni – 0,107 m<sup>3</sup>
- wymiary zbiornika tłoczni: 860 x 660 x 380 [mm]
- wysokość zabudowy – 400 mm
- dopływ maksymalny godzinowy -  $Q_{hmax} = 2,25 \text{ m}^3/\text{h}$
- długość rurociągu tłocznego całkowita – 486,5m (P2 do WP2), PE100 Dn110mm + 772,0m (WP2 do WP1) + 1418,0m (WP1 do SRK) PE100 Dn160mm
- nominalna moc silnika pompy: 3,0 kW
- Punkt pracy pompy:
- wydajność chwilowa w punkcie pracy wynosi:  $Q = 24,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- całkowita wysokość podnoszenia:  $\Sigma H = 20,9 \text{ m H}_2\text{O}$

Tłocznia będzie zamontowana w komorze betonowej (beton min. C35/45), wyniesionej 300 mm ponad teren, o wymiarach:

- średnica wewnętrzna  $\varnothing 2000$  [mm]
- grubość ściany 200 mm
- wysokość całkowita zbiornika 5,52m

## Wypożenie technologiczne tłoczni ścieków:

- zbiornik tłoczni ścieków z metalu – 1 szt.
- pompy ST z otwartymi wirnikami wielokanałowymi – 2 kpl.
- zasuwa Dn200mm na wlocie wraz z kołnierzem specjalnym – 1 kpl.
- zasuwy Dn100mm na rurociągu tłocznym – 2 szt.
- klapy zwrotne Dn100mm – 2 szt.
- trójnik specjalny stalowy Dn100mm – 1 szt.
- kształtki kołnierzowe Dn100mm ze stali kwasoodpornej 0H18N9 wykonanie indywidualne – 1 kpl.
- wentylacja grawitacyjna nawiewna komory tłoczni z PVC, z kominkiem ze stali k.o.
- wentylacja zbiornika tłoczni z PVC klejonego Dz65mm, z kominkiem ze stali k.o.
- pompa odwadniająca z poziomym łącznikiem poziomym wraz z osprzętem (zawór zwrotny kulowy do ścieków i zawór odcinający) i rurociągiem tłocznym Dn32mm z PE
- przepływomierz elektromagnetyczny Dn100mm do ścieków
- nasada hydrantowa Dn110mm z gwintem wewnętrznym 4"
- właz 900x900 [mm] ze stali kwasoodpornej z kominkiem nawiewnym 150x150 [mm], z siłownikiem pneumatycznym
- drabina zjazdowa ze stali kwasoodpornej
- przejścia szczelne łańcuchowe
- podest
- kinematyczny zawór na – odpowietrzający do ścieków Dn50mm

### Tłocznia ścieków P3

- zbiornik tłoczni – 0,107 m<sup>3</sup>
- wymiary zbiornika tłoczni: 860 x 660 x 380 [mm]
- wysokość zabudowy – 400 mm
- dopływ maksymalny godzinowy -  $Q_{hmax} = 2,81 \text{ m}^3/\text{h}$
- długość rurociągu tłoczego całkowita – 1029,0m PE100 Dn110mm
- nominalna moc silnika pompy: 3,0 kW

#### Punkt pracy pompy:

- wydajność chwilowa w punkcie pracy wynosi:  $Q = 25,9 \text{ m}^3/\text{h}$
- całkowita wysokość podnoszenia:  $\Sigma H = 20,6 \text{ m H}_2\text{O}$

Tłocznia będzie zamontowana w komorze betonowej (beton min. C35/45), wyniesionej 300 mm ponad teren, o wymiarach:

- średnica wewnętrzna  $\varnothing 2000$  [mm]
- grubość ściany 200 mm
- wysokość całkowita zbiornika 4,65m

### Wyposażenie technologiczne tłoczni ścieków:

- zbiornik tłoczni ścieków z metalu – 1 szt.
- pompy ST z otwartymi wirnikami wielokanałowymi – 2 kpl.
- zasuwa Dn200mm na wlocie wraz z kołnierzem specjalnym – 1 kpl.
- zasuwy Dn100mm na rurociągu tłocznym – 2 szt.
- klapy zwrotne Dn100mm – 2 szt.
- trójnik specjalny stalowy Dn100mm – 1 szt.
- kształtki kołnierzowe Dn100mm ze stali kwasoodpornej 0H18N9 wykonanie indywidualne – 1 kpl.
- wentylacja grawitacyjna nawiewna komory tłoczni z PVC, z kominkiem ze stali k.o.
- wentylacja zbiornika tłoczni z PVC klejonego Dz65mm, z kominkiem ze stali k.o.
- pompa odwadniająca z poziomym łącznikiem poziomym wraz z osprzętem (zawór zwrotny kulowy do ścieków i zawór odcinający) i rurociągiem tłocznym Dn32mm z PE
- nasada hydrantowa Dn110mm z gwintem wewnętrznym 4"
- właz  $\varnothing 600$ mm przejezdny
- drabina złazowa ze stali kwasoodpornej
- przejścia szczelne łańcuchowe
- podest
- szafka sterownicza
- kinematyczny zawór na – odpowietrzający do ścieków Dn50mm

## Tłocznia ścieków P4

- zbiornik tłoczni – 0,107 m<sup>3</sup>
- wymiary zbiornika tłoczni: 860 x 660 x 380 [mm]
- wysokość zabudowy – 400 mm
- dopływ maksymalny godzinowy -  $Q_{hmax} = 0,47 \text{ m}^3/\text{h}$
- długość rurociągu tłocznego całkowita – 440,0m PE100 Dn110mm
- nominalna moc silnika pompy: 1,5 kW

### Punkt pracy pompy:

- wydajność chwilowa w punkcie pracy wynosi:  $Q = 27,3 \text{ m}^3/\text{h}$
- całkowita wysokość podnoszenia:  $\Sigma H = 10,0 \text{ m H}_2\text{O}$

Tłocznia będzie zamontowana w komorze betonowej (beton min. C35/45), wyniesionej 300 mm ponad teren, o wymiarach:

- średnica wewnętrzna  $\varnothing 2000$  [mm]
- grubość ściany 200 mm
- wysokość całkowita zbiornika 4,70m

## Wyposażenie technologiczne tłoczni ścieków:

- zbiornik tłoczni ścieków z metalu – 1 szt.
- pompy ST z otwartymi wirnikami wielokanałowymi – 2 kpl.
- zasuwa Dn200mm na wlocie wraz z kołnierzem specjalnym – 1 kpl.
- zasuwy Dn100mm na rurociągu tłocznym – 2 szt.
- klapy zwrotne Dn100mm – 2 szt.
- trójnik specjalny stalowy Dn100mm – 1 szt.
- kształtki kołnierzowe Dn100mm ze stali kwasoodpornej 0H18N9 wykonanie indywidualne – 1 kpl.
- wentylacja grawitacyjna nawiewna komory tłoczni z PVC, z kominkiem ze stali k.o.
- wentylacja zbiornika tłoczni z PVC klejonego Dz65mm, z kominkiem ze stali k.o.
- pompa odwadniająca z poziomym łącznikiem poziomym wraz z osprzętem (zawór zwrotny kulowy do ścieków i zawór odcinający) i rurociągiem tłocznym Dn32mm z PE
- nasada hydrantowa Dn110mm z gwintem wewnętrznym 4"
- właz 900x900 [mm] ze stali kwasoodpornej z kominkiem nawiewnym 150x150 [mm], z siłownikiem pneumatycznym
- drabina złazowa ze stali kwasoodpornej
- przejścia szczelne łańcuchowe

## Tłocznia ścieków P5

- zbiornik tłoczni – 0,205 m<sup>3</sup>
- wymiary zbiornika tłoczni: 1015 x 820 x 535 [mm]
- wysokość zabudowy – 550 mm
- dopływ maksymalny godzinowy -  $Q_{hmax} = 5,63 \text{ m}^3/\text{h}$
- długość rurociągu tłocznego całkowita – 6,5m (P5 do WP1) PE100 Dn110mm + 1418,0m (WP1 do SRK) PE100 Dn160mm
- nominalna moc silnika pompy: 4,0 kW
- Punkt pracy pompy:
- wydajność chwilowa w punkcie pracy wynosi:  $Q = 32,6 \text{ m}^3/\text{h}$
- całkowita wysokość podnoszenia:  $\Sigma H = 20,4 \text{ m H}_2\text{O}$

Tłocznia będzie zamontowana w komorze betonowej (beton min. C35/45), wyniesionej 300 mm ponad teren, o wymiarach:

- średnica wewnętrzna  $\varnothing 2500$  [mm]
- grubość ściany 200 mm
- wysokość całkowita zbiornika 4,90m

## Wypożażenie technologiczne tłoczni ścieków:

- zbiornik tłoczni ścieków z metalu – 1 szt.
- pompy ST z otwartymi wirnikami wielokanałowymi – 2 kpl.
- zasuwa Dn200mm na wlocie wraz z kołnierzem specjalnym – 1 kpl.
- zasuwy Dn100mm na rurociągu tłocznym – 2 szt.
- klapy zwrotne Dn100mm – 2 szt.
- trójnik specjalny stalowy Dn100mm – 1 szt.
- kształtki kołnierzowe Dn100mm ze stali kwasoodpornej 0H18N9 wykonanie indywidualne – 1 kpl.
- wentylacja grawitacyjna nawiewna komory tłoczni z PVC, z kominkiem ze stali k.o.
- wentylacja zbiornika tłoczni z PVC klejonego Dz65mm, z kominkiem ze stali k.o.
- pompa odwadniająca z poziomym łącznikiem poziomym wraz z osprzętem (zawór zwrotny kulowy do ścieków i zawór odcinający) i rurociągiem tłocznym Dn32mm z PE
- przepływomierz elektromagnetyczny Dn100mm do ścieków
- nasada hydrantowa Dn110mm z gwintem wewnętrznym 4"
- właz 900x900 [mm] ze stali kwasoodpornej z kominkiem nawiewnym 150x150 [mm], z siłownikiem pneumatycznym
- drabina zjazdowa ze stali kwasoodpornej
- przejścia szczelne łańcuchowe
- kinematyczny zawór na – odpowietrzający do ścieków Dn50mm



## UKŁAD STEROWANIA TŁOCZNI ŚCIEKÓW:

### Rozdzielnia sterowania pomp:

#### 1. Obudowa szafy sterowniczej:

- wykonana z tworzywa sztucznego (plastiku), odporną na promieniowanie UV o szczelności IP65
- wyposażona w drzwi wewnętrzne z tworzywa sztucznego (plastiku) odporną na promieniowanie UV, na których są zainstalowane:
  - kontrolki:
    - poprawności zasilania,
    - awarii ogólnej,
    - awarii pompy nr 1,
    - awarii pompy nr 2,
    - awarii pompy odwadniającej,
    - pracy pompy nr 1,
    - pracy pompy nr 2,
    - pracy pompy odwadniającej,
  - wyłącznik główny zasilania SIEĆ-0-AGREGAT,
  - wyłącznik oświetlenia studni,
  - wyłącznik bezpieczeństwa,
  - przełącznik trybu pracy pompy nr 1 (Ręczna – 0 – Automatyczna),
  - przełącznik trybu pracy pompy nr 2 (Ręczna – 0 – Automatyczna),
  - przełącznik trybu pracy oświetlenia zewnętrznego,
  - przyciski Start i Stop pomp w trybie pracy ręcznej,
  - stacyjka z kluczem,
  - gniazdo serwisowe 24VDC,
  - amperomierz dla pompy nr 1,
  - amperomierz dla pompy nr 2,
  - woltomierz z wybierakiem,
  - licznik czasu pracy pompy nr 1,
  - licznik czasu pracy pompy nr 2,
  - panel operatorski kolorowy 7”;
- o wymiarach: 1000(wysokość)x800(szerokość)x300(głębokość);
- wyposażona w płytę montażową z blachy ocynkowanej o grubości 2mm;
- wyposażona w co najmniej dwa zamki patentowe w drzwiach zewnętrznych;
- posadzona na cokole z tworzywa, umożliwiającym montaż/demontaż wszystkich kabli (np. zasilających, sondy hydrostatycznej, itd.) bez konieczności demontażu obudowy szafy sterowniczej.

#### 2. Urządzenia elektryczne:

- moduł telemetryczny GSM/GPRS z wyświetlaczem LCD 2x16 znaków;
- czujnik poprawnej kolejności i zaniku faz wraz z zabezpieczeniem przeciwzwarciovym dla całości rozdzielni;
- czujnik zaniku faz dla pompy nr 1 i 2;
- wyłącznik bezpieczeństwa;
- wyłącznik różnicowo-prądowy czteropolowy 63A zasilania pomp;
- wyłącznik różnicowy-prądowy jednapolowy 25A sterowania;
- wyłącznik główny SIEĆ-0-AGREGAT 63A;
- jednapolowy wyłącznik nadmiarowo prądowy klasy B dla fazy sterującej

- ochronnik przepięciowy klasy C;
- gniazdo agregatu 32A/5P w zabudowie tablicowej;
- gniazdo serwisowe 230V/16A wraz z jednopolowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym klasy B16
- gniazdo serwisowe 400V 32A/5P montaż tablicowy wraz z czteropolowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym klasy B32
- transformator 24VAC wraz z jednopolowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym klasy B16
- gniazdo serwisowe 24VAC wraz z jednopolowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym klasy B16
- elektroniczny czujnik zalania komory suchej
- stycznik pompy nr 1
- stycznik pompy nr 2
- stycznik pompy odwadniającej
- wyłącznik silnikowy pompy nr 1
- wyłącznik silnikowy pompy nr 2
- wyłącznik silnikowy pompy odwadniającej
- wyłącznik nadmiarowo-prądowy pompy nr 1
- wyłącznik nadmiarowo-prądowy pompy nr 2
- dla pomp o mocy  $\leq 5,0$  kW rozruch bezpośredni
- dla pomp o mocy  $\geq 5,5$  kW rozruch za pomocą układu softstart
- zasilacz buforowy 24 VDC/2A wraz z układem akumulatorów
- syrenka alarmowa 24 VDC z osobnymi wejściami dla zasilania sygnału dźwiękowego i optycznego
- przełącznik trybu pracy pompy nr 1 (Ręczna – 0 – Automatyczna)
- przełącznik trybu pracy pompy nr 2 (Ręczna – 0 – Automatyczna)
- przełącznik trybu pracy oświetlenia zewnętrznego
- automat zmierzchowy
- wyłącznik oświetlenia komory suchej
- wyłącznik krańcowy otwarcia drzwi szafy sterowniczej
- wyłącznik krańcowy indukcyjny otwarcia wjazdu
- stacyjka umożliwiająca rozbrojenia obiektu
- przekładnik prądowy o wyjściu w zakresie 4...20mA;
- sonda hydrostatyczna z wyjściem prądowym (4-20mA) o zakresie pomiarowym 0-4m H<sub>2</sub>O typu SG25S Aplisens
- ochronnik przepięć 24VDC dla sondy hydrostatycznej
- antenę typu YAGI dla sygnału GPRS modułu telemetrycznego (w przypadku wysokiego poziomu mocy sygnału GSM wystarczy zastosowanie anteny typu Telesat2 – w kształcie „krążka” z montażem na obudowie szafy sterowniczej)
- amperomierz pompy nr 1
- amperomierz pompy nr 2
- licznik czasu pracy pompy nr 1
- licznik czasu pracy pompy nr 2
- woltomierz z wybierakiem
- układ grzejny 50W wraz z elektronicznym termostatem;
- grzybkowy wyłącznik bezpieczeństwa
- oświetlenie wewnętrzne rozdzielnicy
- przekaźniki dwupolowe
- przekaźniki czasowe (przy rozruchu soft-start)
- przetwornik przepływomierza
- zabezpieczenie przeciwzwarceniowe i przeciążeniowe zasilania przepływomierza
- zewnętrzny czujnik temperatury otoczenia

Szafy sterownicze przepompowni ścieków powinny posiadać Znak Bezpieczeństwa 'B' oraz Europejski Certyfikat Jakości 'CE'.

Rozdzielnia Sterowania Pomp zapewnia:

- opróżnianie zbiornika z cieczą na podstawie wskazań sondy hydrostatycznej
- naprzemienną pracę pomp
- zezwolenie na pracę tylko jednej pompy jednocześnie
- załączenie pomp w trybie automatycznym po osiągnięciu zadanego poziomu maksymalnego lub po przekroczeniu maksymalnego czasu postoju pompy
- wyłączenie pracującej pompy po osiągnięciu zadanego poziomu minimalnego w zbiorniku ścieków lub po przekroczeniu zadanego maksymalnego czasu pracy pompy
- zabezpieczenie zestawu pompowego przed:
  - a) awarią zasilania
  - b) zalaniem komory suchej
- blokada załączenia pomp w momencie wykrycia zalania komory suchej
- automatyczne uruchamianie pompy odwadniającej w przypadku wykrycia zalania komory suchej
- załączenie sygnalizatora alarmowego po osiągnięciu przez ścieki zadanego poziomu alarmowego
- automatyczne przełączenie pomp w chwili wystąpienia awarii lub braku potwierdzenia pracy
- kontrola potwierdzenia załączenia pomp
- automatyczne przełączenie pomp po przekroczeniu maksymalnego czasu pracy pompy w jednym cyklu
- kontrolę termików pompy
- blokadę pracy dwóch pomp jednocześnie
- możliwość uruchamiania wybranej pompy w trybie ręcznym za pomocą przycisków START i STOP
- ograniczenie liczby załączeń pompy w cyklu godzinowym (minimalny czas postoju pompy)
- ograniczenie czasowe jednego cyklu pracy pompy (maksymalny czas pracy pompy)
- ograniczenie czasowe postoju pompy (maksymalny czas postoju pompy)
- regulowany czas dobiegu pompy
- zabezpieczenie przed nieautoryzowanym otwarciem szafy sterowniczej
- zliczanie czasu pracy pomp oraz ilości załączeń
- nadzór stanu urządzeń i zasilania
- pomiar natężenia prądu pobieranego przez pompy
- możliwość zmiany zadanych poziomów załączenia, wyłączenia, alarmowego i czasów pracy pomp z poziomu panelu operatorskiego i modułu telemetrycznego za pomocą przycisków – w obu przypadkach po autoryzacji uprawnień operatora
- komunikacja z przepływomierzem i przesył odczytanych informacji do nadrzędnego systemu wizualizacji
- zdarzeniowe wysyłanie wszystkich monitorowanych sygnałów do nadrzędnego systemu wizualizacji dzięki wbudowanemu modemowi GPRS i wysyłania wiadomości tekstowych SMS o sytuacjach alarmowych na wybrane numery telefonów komórkowych
- pomiar wewnątrz obudowy sterownika
- pomiar temperatury otoczenia (wewnątrz szafy, komory suchej)

### **Zagospodarowanie terenów pompowni**

Ogrodzenie terenów przepompowni P1, P2, P4 i P5 należy wykonać z prefabrykowanych stalowych segmentów ogrodzeniowych w ramach, koloru zielonego o wysokości 1,50m, mocowanych do stalowych słupków, bez podmurówki. W ogrodzeniach osadzić bramę o szerokości min. 3,0m.

Teren wokół pompowni należy umocnić kostką betonową. Warstwy konstrukcyjne nawierzchni:

- Kostka betonowa szara grubości 8cm
- Podsyпка cementowo-piaskowa grubości 3 cm
- Podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego - grubości 15 cm.

Nawierzchnię umocnioną zabezpieczyć odpowiednimi obrzeżami.

Na terenie przepompowni P4 oraz P5, wzdłuż ogrodzenia projektuje się pas zieleni o szerokości ca. 0,8m. W pasie zieleni należy wysadzić krzewy zimozielone w rozstawie co ok. 1,0m – *thuja smaragd*.

Teren przepompowni winien być oświetlony, lampą o mocy 75 kW na słupach parkowych.

Zestawienie zagospodarowanych terenów projektowanych pompowni ścieków:

- POMPOWIA P1
  - Powierzchnia całkowita terenu przeznaczonego pod przepompownię –  $F = 52,5\text{m}^2$ ,
  - Powierzchnia terenu ogrodzonego –  $F = 48,3\text{m}^2$
  - Powierzchnia terenu umocnionego –  $F = 38,0\text{m}^2$ ,
- POMPOWIA P2
  - Powierzchnia całkowita terenu przeznaczonego pod przepompownię –  $F = 38,0\text{m}^2$ ,
  - Powierzchnia terenu ogrodzonego –  $F = 34,3\text{m}^2$
  - Powierzchnia terenu umocnionego –  $F = 30,5\text{m}^2$ ,
- POMPOWIA P4
  - Powierzchnia całkowita terenu przeznaczonego pod przepompownię –  $F = 40,7\text{m}^2$ ,
  - Powierzchnia terenu ogrodzonego –  $F = 36,1\text{m}^2$
  - Powierzchnia terenu umocnionego –  $F = 19,4\text{m}^2$ ,
  - Powierzchnia zieleni –  $F = 12,7\text{m}^2$ ,
- POMPOWIA P5
  - Powierzchnia całkowita terenu przeznaczonego pod przepompownię –  $F = 49,0\text{m}^2$ ,
  - Powierzchnia terenu ogrodzonego –  $F = 39,0\text{m}^2$
  - Powierzchnia terenu umocnionego –  $F = 20,5\text{m}^2$ ,
  - Powierzchnia zieleni –  $F = 13,4\text{m}^2$ ,

### **8.6 Rurociągi tłoczne**

Rurociągi tłoczne projektowane są z rur PE100 SDR17 (PN10) o średnicy:

- a) Dn110mm: od pompowni P5 do węzła połączeniowego WP1, od pompowni P2 do węzła połączeniowego WP2, od pompowni P3 do studni rozprężnej SR1-3 oraz od pompowni P4 do studni rozprężnej SR1.
- b) Dn160mm: od pompowni P1 do studni rozprężnej SRK.

Ponadto na odcinkach, gdzie trasa rurociągu przebiega po terenach niezabudowanych tj. od węzła WP2 do WP1 oraz od komory z zaworem na-odpowietrzającym SO6 do SRK, rurociąg tłoczny zaprojektowano z rur PE100 RC, dwuwarstwowych o średnicy Dn160mm.

Odcinki rurociągu łączyć ze sobą poprzez zgrzewanie doczołowe lub za pomocą kształtek elektrooporowych. Kierunki spadków rurociągów tłocznych wymagają bezwzględnego przestrzegania.

Układy pompownia – rurociąg tłoczny dobierane były w taki sposób, aby prędkości przepływu były większe niż  $V=0,7$  m/s. Prawidłowe funkcjonowanie układów zapewniają zawory naodpowietrzające umieszczone w studniach na wszystkich pionowych „przekłamaniach” profilu rurociągów jak i na odcinkach o profilu wznoszącym w odległości co ca. 500m. Łącznie zaprojektowano sześć zaworów na odpowietrzających.

Wszystkie zawory należy umieścić w komorach (KO1 – KO6) o średnicy Dn 1500mm wykonanych z elementów analogicznych jak dla studni na kanałach grawitacyjnych. Wyposażenie komór stanowić będą dwustopniowe, kinematyczne zawory na - odpowietrzające, z odcieniem zasuwą nożową o średnicy Dn50mm.

Dodatkowo komory SO3 i SO4 wyposażać w odejścia z nasadą hydrantową, która umożliwi płukanie rurociągu tłoczego pomiędzy najwyższymi i najniższymi punktami.

Dokładną lokalizację kominków wentylacyjnych do komór ustalić na etapie budowy. W przypadku utrudnień można z nich zrezygnować, stosując włazy wentylowane, pamiętając przy tym, iż na etapie eksploatacji, przed każdym wejściem do komory należy ją przewietrzyć.

Włączenia do kanałów grawitacyjnych poprzedzone muszą być studniami rozprężnymi. Studnie projektuje się jako wirowe, Ø1000mm, wykonane z PEHD.

Na trasie rurociągów projektuje się następujące węzły połączeniowe:

- WP1 – węzeł zlokalizowany przy pompowni P5 w Łoniewie. Jest to węzeł łączący rurociąg tłoczny Dn160mm z pompowni P1 z rurociągiem Dn110mm z pompowni P5. W przypadku, gdy konieczne będzie etapowanie inwestycji tj. wybudowana zostanie tylko kanalizacja sanitarne we wsi Łoniewo, w węźle tym na odejściu w kierunku wsi Grodzisko należy zamontować kołnierz ślepy Dn150mm wzmocniony blokiem oporowym.
- WP2 – węzeł zlokalizowany w miejscowości Grodzisko na połączeniu rurociągów tłocznych Dn160mm z pompowni P1 oraz Dn110mm z pompowni P2.
- WP3 – węzeł zlokalizowany przy pompowni P3 umożliwiający późniejsze włączenie do rurociągu przewodu ciśnieniowego z miejscowości Świerczyna.

Schematy montażowe węzłów na rurociągu tłocznym przedstawiono na rysunku nr 15.00.

## 8.7 Odcinki sieci wodociągowych

Odcinki sieci wodociągowych zaprojektowano z rur PE100 SDR17 o średnicy Dn110mm oraz Dn90mm, tj:

- Odcinek od węzła W1 do W2 – zaprojektowano w Łoniewie jako przekładkę istniejącej, kolidującej z budową kanalizacji sieci wodociągowej na długości ca. 123,0m. Istniejącą sieć wodociągową o średnicy prawdopodobnie Dn80mm/Dn100mm (materiał żeliwo, AC) należy rozebrać i w miejsce jej, zgodnie ze wskazaną na planie zagospodarowania terenu lokalizacją wybudować sieć wodociągową o średnicy Dn110mm z rur PE SDR17. Ponadto na trasie sieci wodociągowej należy przepiąć wszystkie przyłącza wodociągowe, przyjęto przepięcie sześciu przyłączy. Połączenie projektowanych przyłączy z istniejącymi wykonać poprzez złącze montażowe PE/STAL o odpowiedniej średnicy. Połączenie projektowanej sieci z istniejącą wykonać poprzez zastosowanie połączenia kołnierzowego do rur żeliwnych bądź AC o odpowiedniej średnicy.
- Odcinek od węzła W3 do HP P5 – zaprojektowano w Łoniewie o średnicy Dn90mm. Połączenie z istniejącą siecią wodociągową wykonać w węźle W3. Odcinek rurociągu zakończyć na terenie przepompowni ścieków P5 hydrantem nadziemnym, służącym do eksploatacji przepompowni.
- Odcinki od węzłów W4 i W5 do odpowiednio Hp P1 i Hp P2 – zaprojektowano w Grodzisku o średnicy Dn90mm. Połączenia z istniejącymi sieciami wodociągowymi wykonać w węzłach W4 i W5. Odcinki sieci zakończyć na terenach przepompowni ścieków odpowiednio Hp P1 na terenie P1 oraz Hp P2 na terenie P2 hydrantami nadziemnymi służącymi do eksploatacji.

- Odcinek od węzła W6 do Hp P3 – zaprojektowano we wsi Grodzisko o średnicy Dn110mm. Połączenie z istniejącą końcówką sieci wodociągowej wykonać w węźle W6. Odcinek zakończyć w rejonie projektowanej przepompowni ścieków P3 hydrantem nadziemnym.

Wykonawca przed przystąpieniem do prac związanych bądź z przekładką kolidującego odcinka sieci wodociągowej, bądź z budową odcinków sieci do projektowanych przepompowni ścieków winien najpierw dokonać odkrywki i upewnić się co do stanu faktycznego materiału jak i średnicy istniejących rurociągów wodociągowych.

Schematy montażowe węzłów wodociągowych przedstawiono na rysunkach nr 16.01 i 16.02.

## 9 ORGANIZACJA I TECHNOLOGIA ROBÓT ZIEMNYCH

Dla całości inwestycji projektuje się wykopy:

- wąskoprzestrzenne,
- wykonywane mechanicznie,
- umocnione stalowymi, płytowymi obudowami systemowymi.

Szerokość przestrzeni roboczej dla posadowienia pojedynczych przewodów określa się na 1,0 m.

Wykopy wykonywać mechanicznie do rzędnej ca. 0,2 m powyżej poziomu posadowienia przewodów, a następnie pogłębić ręcznie do właściwej rzędnej.

- W przypadku, gdy naturalne podłoże stanowią grunty niespoiste, drobno, średnio i gruboziarniste (bez frakcji pylastych), przewód należy posadawiać na gruncie rodzimym, po wykonaniu warstwy wyrównawczej. W strefie posadowienia grunt powinien być pozbawiony kamieni oraz wszelkich przedmiotów o wielkości >20mm lub/i ostrych krawędziach, mogących uszkodzić rurę.
- W pozostałych przypadkach przewody posadawiać na podsypce wykonanej z materiału dowożonego – piasku lub żwiru.

Wszystkie roboty w strefie kanałowej wykonywać ręcznie. Obsypki wykonywać warstwami 0,2m i zagęszczać do uzyskania zagęszczenia 95% wg zmodyfikowanej metody Proctora.

W przypadku lokalizacji kanałów w podłożu zbudowanym z gruntów spoistych, plastycznych i pylastych projektuje się wyłożenie strefy posadowienia geowłókniną jako warstwą wzmacniającą oraz separującą materiał gruntowy warstw podsypki i obsypki od gruntu rodzimego.

Ze względu na rodzaj występujących w podłożu gruntów oraz lokalizację kanałów w jezdniach dróg, w znacznej części projektuje się wymianę gruntu w całym profilu wysokościowym wykopów. Zasyпки należy wykonywać mechanicznie, z zagęszczeniem warstwowym, warstwami max 0,3m do 95% ZMP przy lokalizacji w jezdniach dróg i 85% ZMP przy lokalizacji poza jezdniami.

Szczegółowe określenie sposobów posadowienia poszczególnych odcinków zestawiono w tabelach „Technologia robót ziemnych” nr 3 dla wsi Łoniewo oraz 4.1 i 4.2 dla wsi Grodzisko zamieszczonych przed częścią rysunkową oraz na rysunkach nr 08.00 – schemat posadowienia przewodów.

### Realizacja niektórych odcinków będzie wymagała prowadzenia odwodnień.

W gruntach spoistych przy występujących sączeniach bądź w razie przerwania soczewek nawodnionych piasków odwodnienia prowadzić poprzez bezpośrednie pompowanie wody z wykopu. W tym celu należy wykorzystać perforowane studzienki zbierające o średnicy Dn400mm, rozmieszczane w odległościach adekwatnych do napływu wody gruntowej. Studzienki należy usunąć przed zasypaniem wykopu.

W gruntach niespoistych odwodnienia prowadzić za pomocą igłofiltrów PE Dn63mm wpłukiwanych bez osypki lub w obsypce, na głębokość i w rozstawie wskazanym w tabelach przedstawiających technologię robót ziemnych. W przypadku występowania wody gruntowej w soczewkach międzyglinowych lub piaskach zalegających na gruntach trudno przepuszczalnych, gliniastych – igłofiltr wpłukiwać do spągu warstwy glin.

## **10 ROBOTY MONTAŻOWE**

### **10.1 Montaż kanałów**

Kanały wykonać z rur PCW kielichowych wg opisu p 8.2. o długości 3,0 m. Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z niniejszą dokumentacją techniczną.

Opuszczenie 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 lub korków.

Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości. Kąt podparcia powinien wynosić min. 90° (co najmniej 1/4 obwodu).

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

### **10.2 Montaż studni**

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

Wszystkie zaprojektowane studnie Ø1000 mm oraz Ø630 mm wykonać z elementów prefabrykowanych opisanych w punkcie 8.3

Sposób łączenia elementów prefabrykowanych musi zapewniać szczelność połączeń.

Studnie Ø1000 mm posadawiać na podsypce piaskowej stabilizowanej cementem gr. 0,15 m w odpowiednio poszerzonym wykopie – przestrzeń robocza min. 0,5 m. W przypadku gdy wykop wymaga odwodnienia z dna wykopu – tam gdzie wskazano na tabelarycznym zestawieniu technologii robót ziemnych, stosować podsypkę ze żwiru sortowanego 8-16 mm.

Studnie Ø630 mm oraz Ø400 posadawiać na podsypce jak dla kanału.

W drogach o nawierzchni nieutwardzonej włązy zabezpieczyć przed przesunięciem betonowymi pierścieniami Ø1000mm. Przy lokalizacji w jezdniach, wokół włązów ułożyć pierścieni z kostki betonowej lub granitowej.

Zestawienie parametrów studni w poszczególnych zlewniach przedstawiono w tabelach nr 1 (wieś Łoniewo) oraz w tabelach nr 2.1, 2.2 i 2.3 (wieś Grodzisko), ujętych przed częścią rysunkową. Rysunek złożeniowy typowej studni betonowej przedstawiono na rysunku nr 09.00, zaś studni z tworzyw sztucznych na rysunkach nr 10.00 i 11.00.

Kaskady wykonać jako zewnętrzne z rur o średnicach analogicznych jak rury przewodowe PCW Dn200mm za pomocą kształtek o kącie załamania 90°. Przestrzeń wokół kaskady należy wypełnić piaskiem stabilizowanym cementem i zagęścić ręcznie ze szczególną starannością. Schemat wykonania kaskady przedstawiono na rys. nr 12.00.

### 10.3 Montaż zbiorników przepompowni ścieków

Żelbetowe zbiorniki tłoczni ścieków należy posadowić na warstwie chudego betonu o grubości 0,15m, w przypadku pompowni P1 podłoże dodatkowo wzmocnić geosiatką. W zbiornikach wykonać warstwę betonu technologicznego, uformować dno oraz rzapie.

### 10.4 Montaż rurociągów tłocznych

Rurociągi tłoczne wykonać z rur PE100 SDR17 lub PE100RC (crack resistant) o średnicach opisanych na projekcie zagospodarowania terenu oraz na profilach podłużnych. Użyte rury powinny mieć średnice zewnętrzne zgodne z normą PN-EN 12201-2 oraz PN-EN 13244. Połączenia poszczególnych odcinków rur wykonać poprzez zgrzewanie doczołowe, na zewnątrz wykopu. Połączenia przeprowadzać ściśle wg instrukcji zgrzewarki oraz wytycznych producenta rur. Zgrzewać może tylko osoba posiadająca odpowiednie przeszkolenie i uprawnienia. Jako alternatywę można przyjąć łączenie przewodów poprzez kształtki elektrooporowe.

Zmiany kierunków trasy powyżej 15° realizować za pomocą łuków; poniżej 15° zmiany kierunku uzyskać poprzez gięcie rur na zimno z zachowaniem odpowiednich promieni gięcia 25Dn (35Dn, przy wykonywaniu robót w warunkach niskich temperatur)

### 10.5 Montaż punktów węzłowych i komór z armaturą

Wszystkie węzły na projektowanym rurociągu tłocznych oraz odcinkach sieci wodociągowej wykonać za pomocą armatury i kształtek żeliwnych (żeliwo sferoidalne) zgodnie z rysunkami nr 15.00 (węzły na rurociągu tłocznym) oraz 16.01 i 16.02 – węzły wodociągowe.

Każdy hydrant powinien być wyposażony w zasuwę odcinającą Dn 80mm odsuniętą od kolana stopowego podtrzymującego hydrant o min. 1m (w miarę możliwości), jego zwieńczeniem powinna być skrzynka uliczna do hydrantów.

Każda zasawa powinna być wyposażona w trzpienie, obudowy i skrzynki uliczne do zasuw. Skrzynki uliczne należy zabezpieczyć przed przesunięciem za pomocą pierścienia betonowego, chroniącego urządzenie przed ewentualnym najazdem kołami pojazdów.

Schematy montażowe węzłów hydrantowych przedstawiono na rysunkach nr 16.01 i 16.02.

Łuki oraz trójniki żeliwne zabezpieczyć blokami oporowymi przed przesunięciem poziomym.

Bloki wykonać na placu budowy, z betonu klasy (C16/20) jako jednorodne bryły o gabarytach zbliżonych do długości poszczególnych elementów pomiędzy kołnierzami. Bloki oporowe powinny mieć szerokość równą odległości pomiędzy ścianką rury, a ścianą wykopu, którą stanowi nienaruszony grunt rodzimy. Powierzchnia styku bloku oporowego z kształtką powinna sięgać od dolnej do górnej „tworzącej” danej kształtki. **Nie dopuszcza się styków punktowych.**

Pomiędzy blokami a rurociągami (lub ich uzbrojeniem) umieścić folię z PE o grubości 0,2 – 0,3mm jako warstwę poślizgową.

Armaturę na – odpowietrzającą montować w komorach o średnicy wewnętrznej Dn1500mm. Stosować kinetyczne, dwustopniowe zawory napowietrzająco-odpowietrzające dostosowane do ścieków, z zasuwą odcinającą nożową Dn 50mm. Komory SO3 i SO4 wyposażać dodatkowo w nasadę hydrantową do płukania rurociągu. Na rurociągu, z każdej strony nasady zamontować zasuwę odcinającą kołnierzową Dn150mm. Wewnątrz komory stosować rury oraz kształtki ze stali k.o. min. 1.4301. Elementy wewnątrz komory wyposażać we wszelkie zabezpieczenia i podpory. Założono wykonanie komór z prefabrykowanych elementów betonowych o parametrach analogicznych jak dla studni betonowych na kanałach ulicznych. Wysokość robocza komór musi wynosić min 1,80m. Wszystkie przejścia muszą być wykonane jako przejścia szczelne. Ponadto komory powinny być wyposażone we włazy żeliwne klasy D400, na zawia-



sach, z zabezpieczeniem przed otwarciem przez osoby nieuprawnione. Komory wykonać zgodnie z rysunkiem nr 14.00.

Przy robotach montażowych, do połączeń śrubowych należy używać wyłącznie kluczy dynamometrycznych.

## 10.6 Przepięcia przyłączy wodociągowych

Na trasie projektowanej przekładki sieci wodociągowej (W1 – W2) należy przepięć wszystkie przyłącza wodociągowe. Włączenie przyłączy do sieci wykonać poprzez opaskę do nawiercania z odejściem gwintowanym 2". Każde przyłącze zaopatrzyć w zasuwę odcinającą ISO Dn1" w komplecie ze złączką przyłączeniową do rur PE Dn40mm wyprowadzoną bezpośrednio z nawiertki. Przyłącza połączyć z istniejącymi (prawdopodobnie stalowymi) poprzez doziemne złącze PE/STAL PN10 o odpowiedniej średnicy, tj. takiej samej jak istniejący odcinek przyłącza. W związku z tym należy pamiętać aby na końcowym odcinku projektowanego przyłącza PE Dn40mm jeśli to konieczne zastosować odpowiednią redukcję PE centryczną.

## 11 PRZEJŚCIA POD PRZESZKODAMI

Przejścia poprzeczne pod drogami powiatowymi oraz ciekami w miejscach wskazanych na projektach zagospodarowania terenu należy wykonać metodami bezwykopowymi.

Można przyjąć jedną z metod wykonania przecisku:

- Przecisk hydrauliczny niesterowany,
- Przecisk hydrauliczny z wierceniem pilotowym,
- Pneumatyczne wbijanie rur stalowych,

z usuwaniem urobku za pomocą przenośnika ślimakowego lub sprężonego powietrza.

Sposób wykonania przekroczenia nie może powodować powstawania wolnych przestrzeni w gruncie wokół rury oraz znacznych zmian w naturalnej strukturze gruntu, a także musi zapewniać zachowanie wytrzymałości rur.

Rury przewodowe wprowadzać do rur osłonowych na płozach z tworzyw sztucznych, w rozstawie co min 1,5m. Otwory zabezpieczyć manszetami elastomerowymi z pierścieniem ze stali k.o.

Przyjęto rury przeciskowe o parametrach przedstawionych w poniższej tabeli :

przewód PCW/PP		rura przeciskowa - stal			płozy
Dn	Dmax	Dz	grubość ścianki	Dw	typ/h
mm	mm	mm	mm	mm	mm
90	90	<b>219,1</b>	<b>5,6</b>	207,9	L/40
<b>110</b>	110				
<b>160</b>	181	<b>273,0</b>	<b>7,1</b>	258,8	L/40
<b>200</b>	225	<b>323,9</b>	<b>8,0</b>	307,9	L/40

## 12 KOLIZJE Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM

Na trasie projektowanych sieci występują kolizje z istniejącym uzbrojeniem:

- kablami energetycznymi (NN),
- kablami telekomunikacyjnymi TPSA,
- siecią wodociagową,
- kanalizacją deszczową,

Projektuje się zabezpieczenie kolizyjnych kabli poprzez zastosowanie rur dwudzielnych. Pozostałe przewody (kanalizację deszczową, sieć wodociągową) zabezpieczyć tradycyjnie – poprzez podwieszenie pasowe.

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.

Uszkodzone, w trakcie prowadzenia prac, punkty osnowy geodezyjnej należy odtworzyć zgodnie z przepisami.

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

Na terenie wsi Łoniewo została zaprojektowana sieć gazowa – przed rozpoczęciem prac wykonawca winien upewnić się czy przedmiotowa sieć nie została zrealizowana.

**Na planach zagospodarowania terenu naniesiono przerywaną linią koloru niebieskiego, prawdopodobną lokalizację niezaewidencjonowanej sieci wodociągowej. Materiały z przebiegiem sieci pozyskano od Eksploatatora ZUW we Wschowie i wkreślono na mapy do celów projektowych. W związku z tym nie wyklucza się, że trasy sieci wodociągowych zarówno zaewidencjonowanych jak i wkreślonych na podstawie materiałów archiwalnych mogą się różnić od zabudowanych w ziemi. Ponadto na mapie do celów projektowych nie została zaewidencjonowana sieć kanalizacji deszczowej. Po przeprowadzonych wizjach w terenie oraz rozmowach z mieszkańcami starano się zlokalizować prawdopodobny przebieg sieci deszczowej i w taki sposób zaprojektować kolektory i rurociągi sanitarne, żeby uniknąć bezpośredniej kolizji.**

**Nie można jednak wykluczyć, iż w trakcie prowadzenia prac okaże się, że wystąpi kolizja z istniejącą siecią wodociągową bądź deszczową oraz innymi nieznanymi i niezaewidencjonowanymi uzbrojeniami podziemnymi.**

**W związku z tym zaleca się bardzo ostrożne prowadzenie robót ziemnych poprzez zwiększoną ilość przekopów kontrolnych, szczególnie w miejscach gdzie istnieje prawdopodobieństwo wystąpienia kolizji.**

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

## 13 ROBOTY DROGOWE

Wszystkie nawierzchnie dróg w których prowadzone są przewody podlegają odtworzeniu na warunkach zarządców dróg – Zarządu Dróg Powiatowych oraz Urzędu Miasta i Gminy w Osiecznej.

1. Nawierzchnie bitumiczne pasów dróg powiatowych należy odtworzyć dla kategorii ruchu drogowego KR2 w oparciu o rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, a mianowicie:
  - warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC 11S o grubości 5,0 cm wraz z ew. regulacją krawężników – na całej szerokości jezdni,
  - zbrojenie geosyntetyczne (geosiatka)
  - geokompozyt o wytrzymałości na rozerwanie 50/50 kN/m – na całej szerokości jezdni,
  - warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC 16W o grubości 7,0 cm w pasie szerokości wykopu + 0,5 m z każdej strony,
  - podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego 0/63 stabilizowanego mechanicznie o grubości warstwy 20,0 cm w pasie szerokości wykopu + 0,5 m z

każdej strony,

- zagęszczone podłoże gruntowe  $G_1 - E_2 > 100 \text{ MPa}$ ,

2. Nawierzchnie pasów dróg gminnych należy odtworzyć zgodnie z zaleceniami i uzgodnieniami poczynionymi z Inwestorem w następujący sposób:

a) Nawierzchnie o jezdni bitumicznej w Łoniewie na odcinku od S5-18 + 7,0m do S5-28 + 15,0m:

- warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC 11S o grubości 4,0 cm wraz z ew. regulacją krawężników – na całej szerokości jezdni,
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC 16W o grubości 4,0 cm w pasie szerokości wykopu + 0,5 m z każdej strony,
- podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego 0/63 stabilizowanego mechanicznie o grubości warstwy 25,0 cm w pasie szerokości wykopu + 0,5 m z każdej strony,
- zagęszczone podłoże gruntowe  $G_1 - E_2 > 100 \text{ MPa}$ ,

b) Nawierzchnie o jezdni bitumicznej na odcinkach:

- Łoniewo: S5-1 + 17,0m do S5-17 + 10,0m,
- Grodzisko: S2-1 + 24,5m do S2-8 + 3,0m,
- Grodzisko: S1-23 + 8,5m do S1-76 + 20,0m <sup>(1)</sup>,
- Grodzisko: S1-29 do S1-39 + 13,0m <sup>(1)</sup>,

- warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC 11S o grubości 4,0 cm wraz z ew. regulacją krawężników – pas szer. wykopu + 0,5 m z każdej strony,
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC 16W o grubości 4,0 cm w pasie szerokości wykopu + 0,5 m z każdej strony,
- podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego 0/63 stabilizowanego mechanicznie o grubości warstwy 25,0 cm w pasie szerokości wykopu + 0,5 m z każdej strony,
- zagęszczone podłoże gruntowe  $G_1 - E_2 > 100 \text{ MPa}$ ,

<sup>(1)</sup> – wykonać podwójne powierzchniowe utwardzenie na całej szerokości jezdni,

c) Nawierzchnie z płytek betonowych na odcinkach w Grodzisku:

- P2 + 2,5m do S2-1 do 24,7m,
- S2-29 + 3,6m do S2-36,
- S2-21 + 16,7m do S2-30,
- S1-130 + 6,0m do S1-148,
- S1-7 + 6,5m do S1-57

- płyty betonowe grubości ca. 12 – 15 cm – na całej szerokości jezdni,
- podsypka cementowo – piaskowa o grubości 4,0cm – na całej szerokości jezdni,
- podbudowa zasadnicza z betonu cementowego B6-9 MPa o grubości warstwy 0,20m – w pasie szerokości wykopu,
- zagęszczone podłoże gruntowe  $G_1 - E_2 > 100 \text{ MPa}$ ,

## d) Nawierzchnie z płytek betonowych na odcinkach:

- Łoniewo: S5-8 + 2,0m do S5-8.4,
  - Łoniewo: S5-38 + 5,0m do S5-41,
  - Łoniewo: S1-39 + 13,0m do S1-45,
  - Grodzisko: S1-36 + 9,0m do S1-127,
  - Grodzisko: S1-96 do S1-99
  - Grodzisko: S1-96 do S1-98
- płyty betonowe grubości ca. 12 – 15 cm – pas szerokości wykopu + 0,3m z każdej strony,
  - podsypka cementowo – piaskowa o grubości 4,0cm – pas szerokości wykopu + 0,3m z każdej strony,
  - podbudowa zasadnicza z betonu cementowego B6-9 MPa o grubości warstwy 0,20m – w pasie szerokości wykopu,
  - zagęszczone podłoże gruntowe G1 –  $E_2 > 100 \text{ MPa}$ ,

## e) Nawierzchnie z kostki kamiennej na odcinkach:

- Łoniewo: P5 + 4,0m do S5-1 + 17,0m
  - Grodzisko: S1-9 + 2,0m do S1-66 + 2,0m,
  - Grodzisko: S2-8 + 3,0m do S2-14 + 2,0m,
  - Grodzisko: WP2 do WP1,
- Kostka kamienna grubości ca. 15 – 18 cm – pas szerokości wykopu + 0,3m z każdej strony,
  - podsypka cementowo – piaskowa o grubości 4,0cm – pas szerokości wykopu + 0,3m z każdej strony,
  - podbudowa zasadnicza z betonu cementowego B6-9 MPa o grubości warstwy 0,20m – w pasie szerokości wykopu,
  - zagęszczone podłoże gruntowe G1 –  $E_2 > 100 \text{ MPa}$ ,

Sposoby odtworzenia jezdni dla poszczególnych nawierzchni drogowych przedstawiono na rysunkach nr 17.01 – 17.06.

## 14 PRÓBA SZCZELNOŚCI, PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA

Próby szczelności przeprowadzić wg wymogów normy PN-EN 805 „Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych”. Przyjęto zastosowanie metody spadku ciśnienia, którą należy przeprowadzić z uwzględnieniem następujących uwag:

- Próby wykonywać małymi odcinkami dostosowanymi do konstrukcji węzłów (wykorzystanie połączeń kołnierzowych jako miejsca zaślepek),
- Ciśnienie podnosić równomiernie, aż do uzyskania ciśnienia próbnego – **1 MPa**,
- Czas trwania próby określa się na 0,5 h,
- Spadek ciśnienia po 0,5 h nie powinien przekroczyć **20 Kpa**

Przed przystąpieniem do dezynfekcji przewody powinny zostać przepłukane wodą wodociągową przy zachowaniu prędkości przepływu  $V_{\min} = 1 \text{ m/s}$ .

Dezynfekcję wykonać przy użyciu podchlorynu sodu ( $\text{NaClO}$ ) dawką  $20\div 30\text{gCl/m}^3$ . Wodę chlorowaną pozostawić w przewodzie na 24h. Dopuszcza się użycie innych środków chemicznych dopuszczonych normą, za zgodą Inwestora.

Wodę użytą do wykonywania próby szczelności oraz płukania sieci wodociągowej przed dezynfekcją, odprowadzić do wozu asenizacyjnego. Analogicznie odprowadzić wodę po dezynfekcji po wcześniejszym zneutralizowaniu tiosiarczanem sodu.

## 15 ZAGROŻENIA DLA ŚRODOWISKA ORAZ UŻYTKOWNIKÓW KANALIZACJI

Projektowana inwestycja nie stanowi zagrożenia dla środowiska naturalnego. Celem realizacji przedmiotowego zadania jest ochrona ziemi i wód gruntowych, podniesienie poziomu życia mieszkańców, a także wzrost atrakcyjności inwestycyjnej.

Produkowane ścieki na terenie opracowania nie będą zalegały w przydomowych szambach i osadnikach, tylko bezpośrednio przepływały będą do projektowanych przepompowni ścieków a stamtąd rurociągiem tłocznym trafiać będą do istniejącego systemu kanalizacyjnego we wsi Kąkolewo, skąd dopływać będą na teren oczyszczalni ścieków w Osiecznej.

Potencjalne oddziaływania związane z fazą budowy sieci zostaną całkowicie wyeliminowane po zakończeniu prac budowlanych. Oddziaływania te można zaliczyć do grupy oddziaływań bezpośrednich i krótkookresowych, nie powodując trwałych negatywnych skutków dla środowiska.

Na etapie budowy wpływ na poszczególne elementy środowiska będą miały m.in. :

- eksploatacja sprzętu wykorzystywanego podczas budowy – hałas, zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego, niebezpieczeństwo potencjalnego zanieczyszczenia gruntów i wód podziemnych
- prowadzenie robót ziemnych i montażowych, przewóz i magazynowanie materiałów i kruszywa wykorzystywanego podczas budowy – hałas, zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego (pylenie), niebezpieczeństwo potencjalnego zanieczyszczenia gruntów i wód podziemnych,
- organizacja placu budowy, zaplecze – wytwarzanie odpadów, wpływ na krajobraz (czasowe przekształcenie terenu),

Podczas budowy systemu kanalizacyjnego minimalizację skutków zapewni przyjęta technologia robót m.in.:

- wykopy wykonywane będą jako wąskoprzestrzenne – ograniczy to czas trwania i oddziaływanie robót, nie naruszając przy tym naturalnej struktury gruntu,
- znaczna część wydobytego gruntu będzie ponownie wykorzystana do wykonania zasypki kanałów. Pozostałe odpady nie nadające się do powtórnego użycia kierowane będą na składowisko odpadów,
- hałas, którego źródłem są urządzenia używane do wykonania wykopów, posadowienia studni, zasypywania wykopów i innych prac napędzane silnikami spalinowymi osiągać może natężenie dźwięku o poziomie 85 – 90 dB. Uciążliwości z tym związane mają jednak charakter krótkotrwały i związane są tylko z pracami na danym terenie,
- występująca, w postaci spalin oraz w postaci pyłów powstałych w wyniku przemieszczenia mas ziemnych, emisja zanieczyszczeń do powietrza na charakter okresowy – po zakończeniu budowy ustępuje całkowicie.

Wobec tego oddziaływanie na środowisko podczas eksploatacji kanalizacji sanitarnej będzie wiązało się jedynie z wodami popłucznymi powstałymi podczas okresowego (liczonego w latach) czyszczenia sieci kanalizacyjnej. Wody te wraz z niesionymi przez nie, zalegającymi wcześniej w przewodach osadami, odprowadzane będą na oczyszczalnię ścieków.

Ponadto w celu ograniczenia ewentualnego późniejszego negatywnego wpływu kanalizacji na środowisko i przyszłych użytkowników przewiduje się zastosowanie :

- przewodów charakteryzujących się znaczną wytrzymałością, trwałością i szczelnością, zapewnioną m.in. poprzez stosowanie uszczelek zamontowanych w kielichach rury na stałe w procesie produkcji,
- wodoszczelnych studzienek wykonanych z betonu klasy C40/50, C35/45 o wodoszczelności (W-8), oraz z tworzyw sztucznych – PP lub PE

## 16 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).

Po ułożeniu przewodów, a przed ich zasypaniem wykonać inwentaryzację geodezyjną sieci.

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

Próbę szczelności kanałów wykonać zgodnie z normą PN-EN 1610 „Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych” metodą z zastosowaniem wody lub powietrza.

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

mgr inż. Klemens Janiak

mgr inż. Tomasz Rzeźnik

## INFORMACJA BIOZ

### **Wykaz istniejących obiektów budowlanych**

Inwestycja zlokalizowana jest w terenie zewnętrznych węzłów komunikacyjnych – w obrębie placu budowy występują jedynie obiekty związane z infrastrukturą podziemną – teletechniczną, energetyczną, wodociągową oraz kanalizacji deszczowej, gazową.

### **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 taśmami i wyznaczenie stref niebezpiecznych;
- wykonanie dróg, wyjść i przejść dla pieszych;
- doprowadzenie energii elektrycznej oraz wody, zwanych dalej „mediami” do punktów ich użytkowania oraz odprowadzenie lub utylizację ścieków, szczególnie z terenów przeznaczonych na zaplecza (dopuszcza się wywóz)
- urządzenie pomieszczeń higieniczno-sanitarnych i socjalnych z odpowiednią wentylacją;
- zapewnienie oświetlenia naturalnego i sztucznego;
- zapewnienie łączności telefonicznej;
- urządzenie składowisk materiałów i wyrobów.

#### **– Ogrodzenie terenu budowy**

Zastosowane ogrodzenie powinno uniemożliwić wejście na teren budowy lub składowiska przez osoby nieupoważnione. Jeżeli skuteczne ogrodzenie terenu budowy lub robót nie jest możliwe, należy oznakować granice takiego terenu za pomocą tablic ostrzegawczych oraz pasów folii ostrzegawczej rozciągniętych wokół. W razie potrzeby - tj. w miejscach o szczególnej intensywności ruchu, a zwłaszcza w pobliżu miejsc przebywania lub przechodzenia dzieci - należy 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 szczególne 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 mniejszej 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 110kV;
- 30,0m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 110kV.

#### – Składowiska materiałów

Miejsca składowania powinny być wyrównane do poziomu. Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych należy wykonywać w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunienia, rozsunięcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń.

Sposoby składowania muszą być zgodne z zaleceniami producentów i odpowiednich dokumentów dopuszczeniowych.

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 (analogicznie należy uniemożliwić spływ także przy wykopach umocnionych;
  - 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.
- 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;
- Każdorazowe rozpoczęcie robót w wykopie wymaga sprawdzenia stanu jego obudowy lub skarpy;
- Składowanie urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione:
  - w odległości mniejszej niż 0,60m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany wykopu są obudowane i obciążenie urobkiem nie 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 dla wykopów nieobudowanych i 1,0m – dla wykopów obudowanych obudowami dostosowanymi do takich obciążeń;
- W czasie zasypywania obudowanych wykopów zabezpieczenie należy demontować od dna wykopu i stopniowo usuwać je, w miarę zasypywania wykopu, lub – jeżeli obudowy stanowią całość – wyciągać stopniowo w sposób dostosowany do tempa zasypywania i przy uwzględnieniu wymaganych zagęszczeń;
- Zabezpieczenie z osobnych elementów 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 instrukcją bezpieczeństwa, opracowaną przez wykonawcę i uzgodnioną z przedstawicielami Zamawiającego;
- 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 w uprzednio wykonanym wykopie o ścianach pionowych i na głębokości poniżej 1,0m wymaga tymczasowego zabezpieczenia osób klatkami osłonowymi lub obudową prefabrykowaną;
  - Montaż rur w uprzednio wykonanym wykopie o ścianach pionowych i na głębokości poniżej 1,0m wymaga tymczasowego zabezpieczenia osób 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 powinna być ustawiona w odległości od wykopu co najmniej 0,6m poza granicę klina naturalnego odłamu gruntu w obszarach nie umocnionych, w umocnionych – 1,0m od krawędzi odpowiedniej wytrzymałości obudowy;
  - Przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną i odpowiednio ją oznakować
  - Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a elementami koparki, nawet w czasie postępu jest zabronione,
  - Przebywanie w zasięgu elementów koparki w czasie jej pracy 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 - wykonawca 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. osobą odpowiedzialną w imieniu pracodawcy jest KIEROWNIK budowy. Na nim spoczywa obowiązek opracowania, wdrożenia i przestrzegania odpowiedniego PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.

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, studzienkach, komorach i wszystkich innych miejscach o gabarytach utrudniających poruszanie i komunikację z otoczeniem o głębokości większej niż 2,0m. Należy stosować odpowiednią asekurację tych pracowników z poziomu terenu przy udziale odpowiednio przeszkolonych i przygotowanych, w tym sprzętowo, osób.

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