

## SPIS TREŚCI

<b>SPIS TREŚCI.....</b>	<b>33</b>
<b>I. OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>34</b>
1DANE OGÓLNE.....	34
2PODSTAWA OPRACOWANIA.....	34
3PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	34
4ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU INWESTYCJI .....	35
5PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU INWESTYCJI .....	35
6WARUNKI GRUNTOWO – WODNE TERENU OPRACOWANIA .....	35
7BILANS ŚCIEKÓW .....	37
8PROPONOWANE ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE .....	38
9ORGANIZACJA I TECHNOLOGIA ROBÓT ZIEMNYCH.....	45
10ROBOTY MONTAŻOWE.....	46
11PRZEJŚCIA POD PRZESZKODAMI.....	47
12KOLIZJE Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM.....	47
13ROBOTY DROGOWE .....	48
14ZAGROŻENIA DLA ŚRODOWISKA ORAZ UŻYTKOWNIKÓW KANALIZACJI.....	48
15UWAGI KOŃCOWE.....	49
INFORMACJA BIOZ .....	50

## I. OPIS TECHNICZNY

### 1 DANE OGÓLNE

- Inwestor – Gmina Świąciechowa,
- Zamawiający – Urząd Gminy Świąciechowa, ul. Ułańska 4, 64-115 Świąciechowa
- Zadanie inwestycyjne – Budowa kanalizacji sanitarnej dla wsi Krzycko Małe i Gołanice
- Faza opracowania – Projekt budowlany. Projekt wykonawczy,
- Temat opracowania – Budowa kanalizacji sanitarnej dla wsi Krzycko Małe i Gołanice

### 2 PODSTAWA OPRACOWANIA

- Umowa z Zamawiającym,
- Zaktualizowane mapy sytuacyjno - wysokościowe terenu opracowania w skali 1:500 i 1:1000,
- „Dokumentacja geotechniczna dla potrzeb budowy kanalizacji sanitarnej dla wsi Gołanice – Krzycko Małe”, opracowana przez pracownię PAG, Poznań wrzesień 2008r,
- Warunki techniczne podłączenia wydane przez MPWiK w Lesznie,
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Uzgodnienia z właścicielami terenów i wizje lokalne,
- Obowiązujące przepisy i normy

### 3 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy kanalizacji sanitarnej w systemie grawitacyjno-tłocznym odprowadzającej ścieki powstające na terenie wsi Krzycko Małe i Gołanice do sieci kanalizacyjnej wsi Świąciechowa. Ścieki wprowadzane będą do istniejącego układu kanalizacyjnego poprzez istniejącą studnię na kanale Dn 200mm, opisaną jako S0 zlokalizowaną w ulicy Krzyckiej.

Założenia realizacji wcześniejszej inwestycji polegającej na budowie kanalizacji sanitarnej dla wsi Świąciechowa, w zakresie pompowni zlokalizowanej przy ulicy Czarna Droga, nie uwzględniały późniejszych podłączeń. Dlatego też, łącznie z planowaną obecnie inwestycją należy przeprowadzić działania zmierzające do przystosowania istniejącej pompowni do przyjęcia zwiększonej ilości ścieków. Rozważyć należy wymianę obiektu tłoczni na Awalift 2/2 bądź zmianę technologii tłoczenia na pompy zatapialne. Rozwiązanie techniczne będzie przedmiotem odrębnego opracowania.

Wstępnie założono objęcie grawitacyjnym systemem kanalizacyjnym całości terenu wsi tak, aby umożliwić włączenie wszystkich posesji na terenie opracowania. Jednakże budynki znajdujące się w oddaleniu od istniejących granic zabudowy bądź w znacznym obniżeniu, wyposażono w indywidualne pompownie ścieków z włączeniem rurociągów tłocznych do studni na kanałach grawitacyjnych.

Wszelkie rozstrzygnięcia formalne związane z planowanym zadaniem zawarto w tomie I – Projekt Budowlany – Projekt Zagospodarowania Terenu.

Zakres merytoryczny opracowania obejmuje:

- a) określenie układu sieci kanalizacyjnej, jej uzbrojenia wraz z niezbędnymi danymi technicznymi pozwalającymi na realizację zadania,
- b) uzgodnienie lokalizacji planowanych obiektów z właścicielami działek,
- c) określenie kosztów realizacji zadania,
- d) 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 polimerobetonowych – 5 szt.

- b) kanały z rur pełnościennych PCW SN8 Dn 200 mm – 6 590,3 m,
- c) prefabrykowane studnie betonowe Dn 1000 mm – 167 szt,
- d) prefabrykowane studzienki z tworzyw sztucznych Dn 630mm – 5 szt.
- e) rurociągi tłoczne z rur PE100 SDR17 Dn 110mm – 6150,3 m
- f) studnie rozprężne wirowe PEHD Dn1000mm – 4 szt.
- g) komory Dn 1500mm z armaturą na rurociągach tłocznych – 1 szt.
- h) przykanaliki grawitacyjne PCW Dn160mm – 1924,3- 238 szt.
- i) Przeciski w rurach ochronnych stalowych – 51,7 m
- j) kanalizacja ciśnieniowa:
  - indywidualne przepompownie ścieków w zbiornikach PEHD min. Dn800mm– 4 szt.
  - rurociągi tłoczne PE Dn 63mm – 370,7 m

Dla ww. zakresu opracowano przedmiary i kosztorysy robót.

#### 4 ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU INWESTYCJI

Obszar objęty inwestycją stanowią tereny wiejskie o zabudowie jednorodzinnej i wielorodzinnej oraz w przypadku rurociągu tłoczego tranzytowego pola uprawne i pobocze drogi powiatowej.

Istniejące uzbrojenie terenu wsi Krzycko i Gołanice stanowią sieci wodociągowe, kable energetyczne i telekomunikacyjne, kanalizacja deszczowa, a także linie napowietrzne.

Rejon/w rejonie inwestycji:

- jest położony w obszarze chronionego krajobrazu – Przemęcki Park Krajobrazowy, Obszary Chronionego Krajobrazu: Przemęcko-Wschowski, kompleks leśny Włoszakowice oraz kompleks leśny Śmigiel-Święciechowa,
- jest objęty formą ochrony konserwatorskiej,
- 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 zmieni 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 i P4, których teren zostanie umocniony i ogrodzony płotem. Również teren pobocza drogi powiatowej, gdzie rurociąg tłoczny tranzytowy prowadzony jest w rowie przydrożnym, zgodnie z wytycznymi Zarządu Dróg Powiatowych zostanie przygotowany pod planowaną inwestycję, polegającą na budowie ścieżki rowerowej. Rów przydrożny zostanie zasypany, a dla potrzeb odwodnienia drogi wzdłuż rurociągu tłoczego poprowadzono drenaż Dn 200mm.

#### 6 WARUNKI GRUNTOWO – WODNE TERENU OPRACOWANIA

Wykonane badania wykazały, że w podłożu projektowanej inwestycji występują zmienne warunki gruntowo-wodne. W miarę jednorodne, gliniaste podłoże mają jedynie powierzchnie wysoczyznowe Krzycka Małego. Warunki budowlane pozostałych fragmentów badanego terenu są złożone.

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

**grupa I** - obejmuje grunty organiczne i próchniczne, występujące lokalnie w obrębie niewielkich rozcięć erozyjnych górnej części podłoża. W zależności od zawartości części organicznych (*Iom*) oraz rodzaju gruntów, wydzielono w niej trzy warstwy geotechniczne:

**warstwa I A** – lokalnie stwierdzone, wilgotne piaski próchniczne, luźne o  $ID = 0.30$  i zawartości

części organicznych do 5%;

**warstwa I B** – występujące miejscami, wilgotne i mokre namuły organiczne, piaszczyste o zawartości części organicznych  $I_{om} > 5\%$ ;

**warstwa I C** – lokalnie występujące muły próchniczne – piaski gliniaste na pograniczu piasków drobnych z humusem ( $I_{om} = 1.7\%$ ), wilgotne i mokre;

**grupa II** - mineralne, niespoiste osady piaszczysto-żwirowe akumulacji rzecznej o stopniu zagęszczenia  $ID = 0.30$  przyjętym na podstawie oporu gruntu podczas wiercenia oraz wodnolodowcowej o stopniu zagęszczenia lekko rosnącym wraz z głębokością, ale ze strefami wyraźnego zagęszczenia lub rozluźnienia gruntów, charakterystycznymi dla osadów wód płynących. Orientacyjną wartość zagęszczenia przyjęto na podstawie wykonanego sondowania *in situ* sondą dynamiczną SL oraz ustaleń dokumentacji archiwalnych. W zależności od stopnia zagęszczenia i uziarnienia gruntów w grupie tej wydzielono cztery warstwy geotechniczne:

**warstwa II A** – piaski drobne, luźne o  $ID = 0.30$ ;

**warstwa II B** – piaski drobne lub pylaste, czasem zaglinione. Są to grunty średniozagęszczone o przyjętym  $ID = 0.50$ ;

**warstwa II C** – piaski średnie i grube, niekiedy przewarstwione piaskiem drobnym, średniozagęszczone o  $ID = 0.50$ ;

**warstwa II D** – pospółki i Żwiry, średniozagęszczone o  $ID = 0.50$ .

**grupa III** - grunty mineralne spoiste o charakterze zastoiskowym, oznaczone symbolem „C” geologicznej konsolidacji i wykształcone w postaci pyłów, pyłów piaszczystych, glin pylastych, glin zwięzłych, glin oraz piasków gliniastych, często z charakterystycznymi bardzo drobnymi przewarstwieniami piasków pylastych. W zależności od konsystencji, w grupie tej wydzielono trzy warstwy geotechniczne:

**warstwa III A** – gliny pylaste przewarstwione piaskiem drobnym, pyły piaszczyste oraz piaski gliniaste o konsystencji plastycznej,  $IL(n) = 0.30$ ;

**warstwa III B** – gliny piaszczystej i gliny, niekiedy przewarstwione piaskiem drobnym lub pylastym, twardoplastyczne - o  $IL(n) = 0.20$ ;

**warstwa III C** – gliny przewarstwione pyłem, półzwarte o  $IL = 0.00$ .

**grupa IV** - grunty mineralne spoiste i małospoiste bezpośredniej akumulacji lodowca. Są to grunty nieskonsolidowane, oznaczone symbolem B geologicznej konsolidacji, według normy PN-81/B- 03020, technicznie wykształcone w postaci gliny, gliny piaszczystej lub piasku gliniastego, niekiedy z przewarstwieniami piasków. W zależności od konsystencji w grupie tej wydzielono trzy warstwy geotechniczne:

**warstwa IV A** – grunty z pogranicza plastycznych i twardoplastycznych o  $IL(n) = 0.25$ ;

**warstwa IV B** – grunty twardoplastyczne o  $IL(n) = 0.15$ ;

**warstwa IV C** – grunty półzwarte i zwarte o  $IL = 0.00$ .

W wydzielaniu grup gruntów i warstw geotechnicznych, pominięto przypowierzchniowe nasypy gruzowo-mineralne, o miąższości dochodzącej do 3.6 m, w większości zbudowane z piasków humusowych i gruzu ceglanego (jedynie w pobliżu rzek i dawnych cieków z udziałem gruntów organicznych) oraz glebę.

Z analizy warunków gruntowo-wodnych wyciągnąć można następujące wnioski i zalecenia:

- na większości terenu, od powierzchni do głębokości wykonanych badań, występują mineralne, wodnolodowcowe piaski i Żwiry – grunty średniozagęszczone, o  $ID = 0.50$  (warstw II B – II D) lub lodowcowe gliny i piaski gliniaste o konsystencji: z pogranicza gruntów plastycznych i twardoplastycznych (IV A o  $IL(n) = 0.25$ ), twardoplastycznej (IV B,  $IL(n) = 0.15$ ) lub półzwartej i zwartej (IV C,  $IL = 0.00$ );
- lokalnie w obrębie gruntów piaszczysto-żwirowych, często bezpośrednio pod gliną lodowcową występują gliny pylaste, pyły i piaski gliniaste – grunty o charakterze zastoiskowym, przypuszczalnie budujące strop grubej serii międzymorenowej (z archiwalnych dokumentacji hydrogeologicznych wynika, że na obszarze Krzycka Małego starsza glina zwałowa zalega na głębokości kilkunastu m p.p.t., w Gołanicach ca 30-40 m p.p.t.);
- są to grunty tiksotropowe, bardzo wrażliwe na przemarzanie, zmiany wilgotności i drgania, najczęściej plastyczne (warstwy III A, o  $IL(n) = 0.30$ ), bądź twardoplastyczne (III B o  $IL(n) = 0.20$ );
- tylko sporadycznie, w dnach dolin drobnych cieków występują słabonośne utwory rzeczno-bagienne (warstw I A – I C) o miąższości dochodzącej do 1.0 m;

- wzdłuż drogi do Świąciechowy od powierzchni terenu występuje na ogół cienka (0.2-0.5 m) warstwa gleby, na obszarze Gołanic i Krzycka Małego przeważają raczej gruzowo-mineralne nasypy o miąższości dochodzącej do 0.9 m;
- woda gruntowa występuje na różnych głębokościach:
  - na obszarze Krzycka Małego tylko lokalnie (wówczas poziom piezometryczny ca 2-3 m p.p.t.) a zwierciadło ma na ogół charakter napięty,
  - w Gołanicach raczej w sposób ciągły, ca 1-3 m p.p.t. - zwierciadło swobodne lub lekko napięte,
  - wzdłuż drogi do Świąciechowy wody gruntowej (do głębokości 3.0 m p.p.t.) nie stwierdzano.

Analiza rozpoznanych warunków gruntowo-wodnych występujących w podłożu projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej pozwala podzielić badany teren na kilka rejonów.

Na obszarze Krzycka Małego bezpośrednie podłoże przewodów kanalizacyjnych i studzienek stanowią będą na ogół twardoplastyczne gliny i piaski gliniaste warstwy IV B. W rejonie Gołanic będą to głównie wilgotne bądź nawodnione piaski – grunty średniozagęszczone warstw II B i II C, chociaż lokalnie mogą to być również twardoplastyczne gliny.

Wzdłuż drogi do Świąciechowy podłożem przewodów i studzienek kanalizacyjnych będą głównie „suche”, średniozagęszczone piaski (II B i II C). Lokalnie w poziomie posadowienia (m.in. поближе рынны od strony Gołanic) mogą się znaleźć tiksotropowe, zastoiskowe mułki - występują one zazwyczaj w dolnej części podłoża, ale miejscami mogą wymagać usunięcia i zastąpienia ich podsypką piaszczysto-żwirową. Tam, gdzie posadowienie obiektów przypadają będzie poniżej swobodnego zwierciadła wody gruntowej konieczne będzie przeprowadzenie odwodnienia podłoża: w przepuszczalnych piaskach i żwirach np. przy pomocy zestawu filtrów igłowych, w glinach – poprzez pompowanie ze studni zbiorczych, ułożonych w dnie wykopu.

Należy zwrócić uwagę, aby podczas wykonywania robót ziemnych uwzględnić specyficzne właściwości mułków i glin. Grunty te odsłonięte wykopami są bardzo wrażliwe na przemarzanie, dodatkowe zawilgocenie oraz drgania i pod wpływem ww. czynników łatwo ulegają uplastycznieniu, dlatego należy je bezwzględnie zabezpieczyć, zgodnie z ustaleniami normy PN-81/B-03020, pkt. 2.4.a i 2.4.b.

Ponadto, niedopuszczalne jest bezpośrednie pompowanie wody z wykopu, gdyż może to doprowadzić do upłynięcia piasków i powstania tzw. kurzawki.

Zasady dotyczące posadowienia i prowadzenia odwodnień w trakcie budowy przewodów i obiektów przedstawiono w dalszej części opracowania.

## 7 BILANS ŚCIEKÓW

Bilans ścieków opracowano w oparciu o dane o liczbie ludności uzyskane z Urzędu Gminy oraz dane o sprzedaży wody pochodzące z Zakładu Usług Wodnych we Wschowie.

Założono zwiększenie zabudowy na terenie wsi poprzez wypełnienie tzw. plomb oraz zainwestowanie pustych działek budowlanych, rekreacyjnych i zagrodowych. Dla terenów przyszłej zabudowy przyjęto ilość mieszkańców 3,5 osoby / działkę. Dodatkowe ilości ścieków przyjęto jedynie dla oszacowania dopływu ścieków do poszczególnych pompowni; ze względu na brak przyrostu zaludnienia w obu wsiach na przestrzeni ostatnich lat nie przyjęto tych danych do ogólnego bilansu.

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

- $q_j = 120 \text{ l/Mk} \times d$  – dla terenów obecnej i przyszłej zabudowy mieszkaniowej
- $q_j = 80 \text{ l/Mk} \times d$  – dla terenów zabudowy letniskowej
- $q_j = 30 \text{ l/prac} \times d$  – dla pracowników zakładu

Dla oszacowania wielkości przepływów maksymalnych zastosowano współczynnik nierównomierności ogólnej  $N_{og} = 3$ .

Obecna ilość mieszkańców wynosi:

Krzycko Małe – 403 Mk

Gołanice – 479 Mk, 60 pracowników (potencjalnie) zakładu Majpos Sp. z o.o.

Ilość mieszkańców sezonowych:

Krzycko Małe – 40 Mk

Gołanice – 80 Mk

Sumaryczna ilość ścieków odprowadzana do miejskiego systemu kanalizacyjnego wyniesie (w sezonie letnim):

$$\begin{aligned}\text{Krzycko Małe} - Q_{\text{śrd}} &= 403 \times 0,12 + 40 \times 0,08 = \mathbf{51,5 \text{ m}^3/\text{d}} \\ \text{Gołanice} - Q_{\text{śrd}} &= 479 \times 0,12 + 80 \times 0,08 + 60 \times 0,03 = \mathbf{65,7 \text{ m}^3/\text{d}} \\ \text{Suma} &= 51,5 + 65,7 = \mathbf{117,2 \text{ m}^3/\text{d}}\end{aligned}$$

Przy założonym ogólnym współczynniku nierównomierności  $N_{\text{og}} = 3$  maksymalne chwilowe dopływy wyniosą:

$$\begin{aligned}\text{Krzycko Małe} - Q_{\text{hmax}} &= 48,8/24 \times 3 = \mathbf{6,4 \text{ m}^3/\text{h}} \\ \text{Gołanice} - Q_{\text{hmax}} &= 65,7/24 \times 3 = \mathbf{8,2 \text{ m}^3/\text{h}}\end{aligned}$$

Uwzględnia się ponadto możliwość przyjęcia dopływu ścieków do sieci w Gołanicach pochodzącego ze wsi Jezierzycze Kościelne, gmina Włoszakowice w ilości  $Q_{\text{śrd}} = 56,4 \text{ m}^3/\text{d}$ . Całkowity dopływ do pompowni głównej – P4 w Gołanicach wyniesie wtedy  $Q_{\text{hmax}} = 15 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Ze względu na technologię wykonania sieci – szczelne przewody z tworzyw sztucznych i studnie z betonu wodoszczelnego – przyjęto brak wód infiltracyjnych.

Wody przypadkowe – deszczowe i roztopowe przedostające się do kanałów poprzez włazy studni kanalizacyjnych, dzięki przyjętej wydajności pompowni –  $Q_{\text{min}} = 21 \text{ m}^3/\text{h}$  będą bezpiecznie przepompowywane. Ewentualny nadmiar zostanie retencjonowany w kanałach, które ze względu na zagłębienia posiadają znaczącą pojemność buforową, bez groźby wylania.

Maksymalny przepływ chwilowy, wynikający ze współpracy pompowni P1 i P4 w jednym układzie wyniesie:

$$Q_{\text{chwilowe s}} = \mathbf{6,4 \text{ dm}^3/\text{s}}$$

Przepływ chwilowy określono na podstawie wyników symulacji współpracy dobranych pompowni w programie Epanet.

## 8 PROPONOWANE ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

### 8.1 Układ sieci kanalizacyjnej

Układ sieci kanalizacyjnej wsi Krzycko Małe i Gołanice podzielono na 5 zlewni poszczególnych pompowni ścieków. Ścieki z terenu opracowania odprowadzane zostaną ciśnieniowo rurociągiem tłocznym tranzytowym do istn. układu kanalizacyjnego wsi Święciechowa.

#### Trasa tranzytowego rurociągu tłocznego

W celu przejęcia ścieków z terenu opracowania rozbudowano istniejący układ kanalizacyjny wsi Święciechowa projektując w ul. Krzyckiej w Święciechowie przedłużenie istniejącego kanału grawitacyjnego Dn 200mm. Ścieki z terenu wsi Gołanice i Krzycko Małe odprowadzono rurociągiem tłocznym tranzytowym Dn 110mm i włączono w rozbudowywany układ poprzez studnię rozprężną SR0. Rurociąg tranzytowy na całej jego długości poprowadzono w pasie drogi powiatowej nr 4760P oraz stanowiących własność ANRSP.

#### Krzycko Małe

Wieś Krzycko Małe objęto układem przepompowni P1 - P3. Zabudowa wsi zlokalizowana jest w większości wzdłuż drogi powiatowej 3903P (ulica Główna).

Przepompownię P1 zaprojektowano na południowym skraju wsi na działce 182/3 - zagospodarowanie terenu przepompowni przedstawia rysunek nr 39.01.

Do zlewni P1 dopływać będą ścieki z południowej części wsi.

Przepompownię P2 zlokalizowano na działce nr 195/14 w centralnej części wsi na terenie dawnego wjazdu do zabudowań przypałacowych - zagospodarowanie terenu przepompowni przedstawia rysunek nr 39.02.

Przepompownia P2 obsługiwać będzie pozostałą część wsi za wyjątkiem zabudowań położonych w północnej jej części przy granicy z Krzyckiem Wielkim, nad jeziorem.

Teren ten objęto układem przepompowni P3 zlokalizowanej w pasie drogi gminnej – działka nr 203/2. Wszystkie posesje na terenie wsi Krzycko Małe wyposażone zostały w podłączenia grawitacyjne, jednak pięć działek położonych nad brzegiem jeziora (nr 201/1; 199/1; 199/2; 199/3; 199/11; 199/12) może nie mieć możliwości grawitacyjnego podłączenia przyłącza z budynku. Zależne to będzie od oddalenia zabudowań oraz sposobu wykonania instalacji wewnętrznych. W takim wypadku właściciele tych posesji zainstalują indywidualne pompownie.

Kanały na terenie wsi zlokalizowano w pasach drogowych za wyjątkiem fragmentów kanałów obsługujących zabudowania wzdłuż brzegu jeziora w zlewni P3.

### Gołanice

Wieś Gołanice objęto układem pompowni P4 i P5. Przepompownię P4 zlokalizowano w centralnej części wsi na działce nr 44/2, zagospodarowanie terenu przepompowni przedstawia rysunek nr 39.03. Do zlewni P4 dopływać będą ścieki z przeważającej większości zabudowy wsi tj. z ulic:

- Parkowej,
- Lipowej,
- Polnej,
- Stawowej,
- Leśnej,
- Spacerowa

Wszystkie zabudowania zlewni P4 objęto grawitacyjnym systemem kanalizacyjnym, za wyjątkiem czterech posesji zlokalizowanych w dużym obniżeniu terenu lub w oddaleniu od zwartej zabudowy wsi dla których zaprojektowano indywidualne przepompownie lokalne. Do systemu kanalizacyjnego zlewni P4 dopływać będą również ścieki z terenu zlewni pompowni P5.

Przepompownię P5 zlokalizowano w pasie drogi prywatnej – działka nr 323/32.

Zlewnię P5 stanowi teren położony w północnej części wsi, od ulicy Leśnej w kierunku jeziora.

W projekcie przewidziano możliwość rozbudowy zlewni P5 w przypadku rozwoju zabudowy na terenie pomiędzy ulicami Leśną i Spacerową a jeziorem.

Wszystkie kanały na terenie wsi zlokalizowano w pasach drogowych.

## 8.2 Kanały grawitacyjne

Projektuje się wykonanie kanałów z rur PCW SN8, pełnościennych jednowarstwowych, z uszczelką wargową trwale montowaną w kielichu rury w procesie produkcji – wg PN-EN 1401. Przewiduje się zastosowanie rur o długości 3,0 m.

Kanały prowadzone są z minimalnym spadkiem – 0,5%; w wyjątkowych przypadkach, dla głębokich kanałów, za zgodą Eksploatatora przyjęto minimalny spadek 0,4% w celu ograniczenia zagłębienia przewodu.

Zagłębienia kanałów wahają się od 1,45m na końcówkach sieci do 4,93m.

W najbardziej obciążonym przekroju, przy zastosowanych spadkach, wypełnienie kanału przy  $Q_{\max}$  wyniesie:

SR0-S0 – Dn200mm,  $i=0,4\%$ ,  $Q = 6,4 \text{ l/s} \rightarrow h/d = 43\%$

Jest to maksymalny przepływ chwilowy przy załączonych jednocześnie pompowniach P1 i P4.

Zdecydowaną większość przewodów kanalizacji grawitacyjnej zlokalizowano w pasach drogowych dróg publicznych. W większości przypadków, 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 włazy studni nie znajdowały się w śladzie kół pojazdów.

Przebiegi kanałów określone są na planach sytuacyjno-wysokościowych - rysunki nr 03.00 – 38.00. Sposób montażu i posadowienia kanałów opisano w punkcie 8.1 – Montaż kanałów, na rysunkach 40.01–45.02 – profile podłużne oraz 46.00 – posadowienie kanałów w wykopach.

## 8.3 Studnie

W miejscach zmiany kierunku oraz na prostych odcinkach w rozstawie co max 60 m projektuje się wykonanie studni rewizyjnych.

Projektuje się wykonanie studni Ø1000mm z prefabrykowanych elementów betonowych, wykonanych z betonu min C35/45, łączonych na uszczelki elastomerowe:

- Dennic wykonanych jako monolityczna konstrukcja wraz z kinetą,
- Kręgów  $h=0,25 \div 1,0$  m,
- Płyt pokrywowych Dn1000/625mm,
- Pierścieni dystansowych.

Jako zwieńczenie studni projektuje się włazy żeliwne klasy D400 z wypełnieniem betonowym. Studnie muszą być wyposażone w stopnie żłazowe, powlekane warstwą tworzywa sztucznego. W miejscach o utrudnionej możliwości lokalizacji studni w zlewni P3 (tereny prywatne) zaprojektowano studnie o średnicy Dn 630mm wykonane z PP. Powinny one stanowić rozwiązanie systemowe wraz z rurami przyjętymi do wykonania kanałów.

W przypadku różnicy wysokości dopływów  $\geq 0,8$ m studnie wyposażać w kaskadę zewnętrzną Dn200mm realizowaną za pomocą trójkąta 45°, kolana 45°, prostki odpowiedniej długości i 2 kolana 45° - schemat wykonania kaskady przedstawiono na rys. nr 48.10.

Lokalizacje studni wraz z podaniem ich współrzędnych określone są na planach sytuacyjno-wysokościowych - rysunki nr 03.00 – 38.00.

#### 8.4 Kanały boczne

Kanały boczne projektuje się od sieci ulicznej do ok 3,0 m włąb posesji prywatnych. Włączenia kanałów bocznych będą się odbywały poprzez studnie uliczne, bądź trójniki 90°. Należy je wykonać z rur PCW o parametrach analogicznych jak dla kanału, o średnicy Dn 160mm z zachowaniem minimalnego spadku  $i=2\%$ . Kanały boczne zakończone będą studzienkami wykonanymi z tworzyw sztucznych Ø400mm lub w przypadku przyłączy zakończonych na granicy działki - zaślepką.

#### 8.5 Sieciowe pompownie ścieków

Na terenie wsi zaprojektowano łącznie 5 pompowni sieciowych odbierających ścieki z poszczególnych zlewni opisanych w p 8.1, w tym dwie – P1 i P4 są pompowniami głównymi, zapewniającymi tranzyt ścieków do odbiornika – sieci kanalizacyjnej wsi Święciechowa. Pompownie zlokalizowane zostały na działkach należących do Inwestora – Gminy Święciechowa oraz w jednym przypadku na działce prywatnej. Zestawienie lokalizacji poszczególnych pompowni przedstawiono w tabeli nr 1.

Wszystkie pompownie w systemie zaprojektowano w technologii tzw. tłoczni ścieków. Urządzenia umieszczone zostaną w suchych komorach podziemnych, wykonanych z prefabrykowanych elementów polimerobetonowych. Zbiorniki winny posiadać pierścienie przeciwdziałające wyporowi, pozwalające na bezpieczne posadowienie w warunkach wysokiego poziomu wód gruntowych.

Tabela nr 1 Zestawienie lokalizacji pompowni sieciowych

obiekt	lokalizacja		Własność	powierzchnia terenu
	obręb	nr działki		
P1	Krzycko Małe	182/3	Gmina Święciechowa	35,8m <sup>2</sup>
P2	Krzycko Małe	195/14	Gmina Święciechowa	35,3m <sup>2</sup>
P3	Krzycko Małe	203/2	Gmina Święciechowa	w pasie drogi



P4	Gołanice	44/2	Gmina Świąciechowa	30,2m <sup>2</sup>
P5	Gołanice	323/32	Włodarczak Józef Świąciechowa Rynek 4/3	w pasie drogi

Dla ustalonych przepływów obliczeniowych przyjęto następujące urządzenia:

- P1 – tłocznia o wydajności min. 15m<sup>3</sup>/h i pojemności zbiornika ok. 430 l
- P2 – tłocznia o wydajności min. 6m<sup>3</sup>/h i pojemności zbiornika ok. 205 l
- P3 oraz P5 – tłocznia o wydajności min. 4m<sup>3</sup>/h i pojemności zbiornika ok. 110 l
- P4 – tłocznia o wydajności min. 15m<sup>3</sup>/h i pojemności zbiornika ok. 430 l

Wszystkie tłocznie wyposażone będą w następujące elementy:

- Zbiornik tłoczni,
- pompy wirowe firmy wg charakterystyki w zestawieniu tabelarycznym,
- klapy zwrotne Dn100mm,
- zasuwy klinowe żeliwne Dn100mm,
- zasuwa klinowa żeliwna Dn200mm na r. dopływowym,
- trójnik specjalny tzw. „portki” Dn100mm,
- pomiar poziomu,
- drabinki żłazowe z wysuwaną poręczą – stal k.o.,
- włazy 900x900 mm z wywiewką – stal k.o.,
- kominki wentylacyjne – stal k.o.,
- pompa odwodnieniowa wraz z osprzętem,
- Rozdzielnia sterownicza dla tłoczni do 4kW - dla P2, P3, P5 wyposażona m.in. w:
  - sterownik programowalny dla tłoczni,
  - urządzenia kontrolno-pomiarowe,
  - wyłącznik główny zasilania z przełącznikiem źródła zasilania i gniazdem dla agregatu prądotwórczego,
  - przełącznik trybu pracy,
  - liczniki roboczogodzin,
  - zabezpieczenia główne, zaniku fazy, bezpieczniki obwodów pomocniczych, zabezpieczenia przepięciowe,
  - wyłącznik różnicowo-prądowy,
  - gniazdo dodatkowe 230V,
  - instalacja oświetlenia komory na napięcie 24V,
  - zasilacz rezerwowy dla urządzeń alarmowych 24V z akumulatorem,
  - instalacja antywłamaniowa,
  - instalacja alarmowa: moduł telemetryczny MT-101 do komunikacji w paśmie GSM/GPRS,
  - czujnik obecności wody w komorze suchej,
- Rozdzielnia sterownicza dla tłoczni 5,5-7,5kW – dla P1 oraz P4 wyposażona dodatkowo w układy rozruchu typu softstart,

oraz dodatkowe wyposażenie:

- piony tłoczne Dn100mm – stal k.o./PE
- odejścia z nasadą hydrantową i zasuwą nożową,
- przepływomierze elektromagnetyczne Dn 100mm – w obiektach P1 i P4
- podesty – w przypadku P1, P2 i P4,

Parametry tłoczni i ich komór zestawiono w tabeli nr 2 oraz na rysunkach nr 47.01÷47.04.

Przepompownie ścieków mają być zintegrowane i kompatybilne z istniejącym systemem moni-

toringu funkcjonującego w oparciu o pakietową transmisję danych GPRS, który jest zainstalowany i funkcjonuje w MPWiK Sp. z o.o.

#### Zagospodarowanie terenów pompowni

Teren pompowni P1, P2 i P4 należy wygrodzić w granicach wskazanych na rysunkach 39.01-39.03. Projektuje się ogrodzenie terenu o wysokości 1,5m, wykonane z prefabrykowanych stalowych segmentów ogrodzeniowych w ramach, malowanych na kolor zielony, bez podmurówki. Słupki stalowe należy obetonować w gruncie.

Możliwość wjazdu na teren pompowni zapewniają bramy o szerokości 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.

Tam, gdzie wskazano, przestrzeń między powierzchnią umocnioną a ogrodzeniem obsadzić krzewami iglastymi – *thuja smaragd*.

Na terenie pompowni zamontować należy lampy oświetleniowe o mocy 75W na słupach parkowych.

#### 8.6 Rurociągi tłoczne

Wszystkie rurociągi tłoczne projektowane są z rur PE100 SDR17 (PN10) Dn110mm – dla pompowni sieciowych oraz Dn 63mm – dla pompowni indywidualnych, zgrzewanych doczołowo. Kierunki spadków rurociągów tłocznych wymagają bezwzględne 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 napowietrzające umieszczone w studniach na wszystkich pionowych przełamaniach rurociągów tj.

- Rurowciąg tranzytowy – węzeł W0-2
- Rurowciąg pompowni P1 – węzeł W1-1
- Rurowciąg pompowni P2 – węzeł W2-1
- Rurowciąg pompowni P4 – węzeł W4-1

Pozostałe rurociągi mają profil wznoszący na całej długości.

Wszystkie zawory należy umieścić w komorach o średnicy Dn 1500mm wykonanych z elementów analogicznych jak dla studni na kanałach grawitacyjnych. Należy przy tym zachować projektowaną wysokość elementu dennego, wynoszącą min 2,3 m, tak aby ograniczyć ilość połączeń w strefie nawodnionej. Orurowanie wewnętrzne komór wykonane powinno być ze stali kwasoodpornej Dn100x2,0mm. Zastosowano dwustopniowe, kinematyczne zawory odpowietrzająco-napowietrzające w wykonaniu ze stali kwasoodpornej.

Dodatkowe wyposażenie komór stanowią odejścia z nasadą hydrantową, które umożliwią płukanie rurociągu tłoczego pomiędzy najwyższymi i najniższymi punktami.

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

Na trasie rurociągów projektuje się węzły z armaturą pozwalającą na odcięcie poszczególnych odcinków, prawidłowe odpowietrzenie i płukanie przewodów.

Projektuje się następujące punkty węzłowe:

- W0-3 – połączenie rurociągów tłocznych pompowni P1 oraz P4 – od tego miejsca rurociąg traktowany jest jako tranzytowy. Komora betonowa Dn 1500mm wyposażona jest w odcięcie każdego z dopływów za pomocą zasuw nożowych wraz z klapami zwrotnymi oraz armaturę do płukania i odwodnienia przewodów, poprzedzoną zasuwą

nożową.

- W0-2, W1-1, W2-1, W4-1 – komory Dn 1500 mm wyposażone w armaturę nadpompową, armaturę do płukania i odwodnienia przewodów, oraz zespół zasuw nożowych dla zapewnienia możliwości odcięcia poszczególnych odcinków rurociągu oraz elementów armatury.
- W0-1 – węzeł wyposażony w armaturę do płukania i odwodnienia rurociągu tranzytowego w miejscu, gdzie nie ma konieczności zastosowania komory. Odpowiednie odejście hydrantowe musi być zaopatrzone w żeliwną skrzynkę hydrantową.

## 8.7 Podłączenia w systemie ciśnieniowym

Cztery posesje na terenie wsi Gołanice, zlokalizowane w dużym obniżeniu terenu lub w oddaleniu od zwartej zabudowy wsi wyposażono w indywidualne przepompownie ciśnieniowe:

- PL1 i PL2 zabudowania stanowiące infrastrukturę kąpieliska przy ul. Parkowej
- PL3 posesja w północnej części ul. Leśnej
- PL4 posesja zlokalizowana na przedłużeniu ul. Leśnej w kierunku jeziora

Poszczególne obiekty zlokalizowane są na terenie działek prywatnych. Każda pompownia obsługuje tylko 1 posesję.

Zbiorniki wykonane z PE o średnicy Dn 800mm i wysokości  $h=2,5$  m z pełnym wyposażeniem – 1 pompą, armaturą zwrotną i odcinającą i orurowaniem ze stali k.o. oraz układem sterowania muszą być dostarczane jako prefabrykaty i pochodzić od jednego dostawcy. Dna pompowni muszą być wyprofilowane tak, aby maksymalnie ograniczyć martwe przestrzenie, w których istnieje niebezpieczeństwo osadzania się zawieszin. Pojemność retencyjna pompowni musi wynosić nie mniej niż  $0,5 \text{ m}^3$ .

Rurociągi tłoczne pompowni indywidualnych wykonane będą z rur PE Dn63mm, łączonych za pomocą muf elektrooporowych. Włączenia do kanałów grawitacyjnych należy wykonać wg W tabeli nr 3 przedstawiono zestawienie pompowni indywidualnych, karta katalogowa pompowni opisana jest jako rysunek 48.13.

## 8.8 Drenaż odwadniający wzdłuż trasy rurociągu tranzytowego

W związku z planowaną inwestycją polegającą na budowie ścieżki rowerowej wzdłuż drogi powiatowej nr 4760P w ramach obecnego zadania, projektuje się przykrycie istniejącego rowu odwadniającego jezdnię drogi oraz budowę drenażu odwadniającego Dn 200mm. W ramach niniejszego opracowania nie przeprowadzono żadnych analiz merytorycznych dotyczących odwodnienia drogi – nie są one jego przedmiotem. Przyjęto jedynie wytyczne Zarządu Dróg Powiatowych w Lesznie oraz Inwestora.

Drenaż należy prowadzić zgodnie z obecnym spadkiem rowu i włączyć do istniejących rowów. Stosować rury drenarskie Dn 200 mm z filtrem wykonanym z włókien polipropylenowych oraz studzienki drenarskie Dn400mm z osadnikami. Zasyпки wykonać z gruntu dowożonego niespoistego o dobrej przepuszczalności.

Wyloty do rowu zabezpieczyć przyczółkami z kostki granitowej lub prefabrykowanymi elementami betonowymi.

Tabela nr 2 Zestawienie pompowni sieciowych

ozn.	dopływ	hg	r.t. PE Dn110mm	typ tłoczni		zbiornik		pompy	parametry pracy		Uwagi
	Q [m <sup>3</sup> /h]	m	L [m]	Qmin [m <sup>3</sup> /h]	pojemność zbiornika [dm <sup>3</sup> ]	Dn [m]	h [m]	P [kW]	Q [m <sup>3</sup> /h]	h [m H <sub>2</sub> O]	
P1	9,2	7,8	804+3324,2	15	430	430	4,75	7,5	21,3	42,6	współpraca z P4(parametry przy współpracy - Q=11,6 m <sup>3</sup> /h, h=44,2m H <sub>2</sub> O)
P2	6,5	3,7	408	6	205	2	4,95	1,5	24,1	9,2	
P3	3,6	3,4	155	4	110	1,5	3,05	1,5	37,3	8,2	pokrywa i włącz wykonane jako przejazdowe, szafka sterownicza wewnątrz komory, kominiki wyprowadzone do granicy pasa drogi
P4	11,9	8,5	1143+3324,2	15	430	2,5	5,05	7,5	20,8	44,5	współpraca z P1(parametry przy współpracy -Q=12 m <sup>3</sup> /h, h=46m H <sub>2</sub> O)
P5	3,6	6,5	323,5	4	110	2	3,2	1,5	23,5	10,6	pokrywa i włącz wykonane jako przejazdowe, szafka sterownicza wewnątrz komory, kominiki wyprowadzone do granicy pasa drogi

Tabela nr 3 Zestawienie pompowni indywidualnych

ozn.	lokalizacja		zbiornik		pompy		parametry pracy	
	obręb	działka	Dn [m]	h [m]	U [V]	P [kW]	Q [l/s]	h [m H <sub>2</sub> O]
PL 1	Gołanice	350	0,8	2,5	400	1,2	2,5	6,0
PL 2		351			400	1,2	2,7	5,0
PL 3		319/3			400	1,7	3,4	10,3
PL 4		330			400	1,7	3,1	11,7

## 9 ORGANIZACJA I TECHNOLOGIA ROBÓT ZIEMNYCH

Dla całości inwestycji projektuje się wykopy:

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

Szerokość wykopu 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 opisano na profilach podłużnych – rysunki 40.01 – 45.02 oraz rys. nr 46.00 – zasady posadowienia przewodów.

Realizacja poszczególnych odcinków wskazanych na profilach, będzie wymagała prowadzenia odwodnień.

W gruntach spoistych przy występujących sączeniach bądź w razie przzerwania soczewek nawodnionych piasków odwodnienia prowadzić poprzez bezpośrednie pompowanie wody z wykopu. W tym celu należy wykorzystać perforowane studzienki zbierające, 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 obsypki, na głębokość min 2,0 m poniżej projektowanej rzędnej dna wykopu w rozstawie co 2,0÷0,5 m. W przypadku występowania wody gruntowej w soczewkach międzyglinowych lub piaskach zalegających na gruntach trudno przepuszczalnych, gliniastych – igłofiltry wpłukiwać do spągu warstwy glin. Szczegółowe określenie sposobu prowadzenia odwodnień dla poszczególnych odcinków sieci opisano na profilach podłużnych oraz rysunkach z zestawieniem



## 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 Ø600 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 w szczegółowym opisie na profilach podłużnych 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 wjazdów ułożyć pierścień z kostki betonowej lub granitowej.

Zestawienie parametrów studni w poszczególnych zlewniach wraz z rysunkiem złożeniowym typowej studni przedstawiono na rysunkach nr 48.01-48.08.

Kaskady wykonać jako zewnętrzne z rur o średnicach analogicznych jak rury przewodowe PCW Dn200mm za pomocą kształtek o kącie załamania 45°. Przestrzeń wokół kaskady należy wypełnić piaskiem stabilizowanym cementem i zagęścić ręcznie ze szczególną starannością. Schemat wykonania kaskady przedstawiono na rys. nr 48.10.

### 10.3 Montaż rurociągów tłocznych

Wszystkie rurociągi tłoczne wykonać z PE100 SDR17 Dn 110mm dla pompowni sieciowych i Dn 63mm – dla pompowni lokalnych.

Połączenia poszczególnych odcinków rur wykonać poprzez zgrzewanie doczołowe, na zewnątrz wykopu. Połączenie elementów polietylenowych musi odbywać się przy zachowaniu określonych w tabelach zgrzewania:

- czasów poszczególnych operacji (używać stopera z dokładnością do 1 sekundy),
- temperatury płyty grzewczej (okresowo sprawdzać przyrządem pomiarowym lub w ramach kalibracji zgrzewarki),
- ciśnienia docisku i ciśnienia posuwu (okresowo poddawać zgrzewarkę kalibracji).

Połączenia przeprowadzić ściśle wg instrukcji zgrzewarki oraz wytycznych producenta rur.

Zgrzewać może tylko osoba posiadająca odpowiednie przeszkolenie i uprawnienia.

Zmiany kierunków realizować za pomocą łuków; dopuszcza się zmiany kierunku uzyskane poprzez gięcie rur na zimno z zachowaniem odpowiedniego minimalnego promienia gięcia, który dla rur o średnicy Dn 110mm wynosi  $R=2,75$  m

W przypadku wykonywania robót w warunkach niskich temperatur otoczenia promień gięcia musi być odpowiednio większy tj.  $R= 3,9$  m

Przyjęto zasadę, że załamania trasy powyżej  $15^\circ$  realizowane są za pomocą łuków przystosowanych do zgrzewania doczołowego.

#### 10.4 Montaż punktów węzłowych

Punkty węzłowe na rurociągach tłocznych znajdują się w projektowanych komorach suchych. Sposób wykonania i rozstrzygnięcia materiałowe przedstawiono na rysunkach 49.01 i 49.02. Założono wykonanie komór z prefabrykowanych elementów betonowych wg. wyszczególnienia zawartego na rysunkach węzłów. Wysokość robocza komór musi wynosić min 2,00m. Wszystkie przejścia muszą być wykonane jako przejścia szczelne. Ponadto komory powinny być wyposażone we włazy żeliwne wentylowane klasy D400, na zawiasach, z zabezpieczeniem przed otwarciem przez osoby nieuprawnione.

Jedynie armatura do płukania i odwodnienia rurociągu w węźle W0-1 zlokalizowana będzie poza komorami. Odejście należy wykonać za pomocą trójnika kołnierzewego żeliwnego.

Połączenia rurociągów PE z kształtkami kołnierzewymi wykonać za pomocą łączników kołnierzewych przystosowanych do rur PE.

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

### 11 PRZEJŚCIA POD PRZESZKODAMI

Przejścia poprzeczne pod drogami powiatowymi oraz ciekami w miejscach wskazanych na planach sytuacyjno-wysokościowych 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.

### 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  $\varnothing 110/100$  mm. Pozostałe przewody 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.

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

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

Schemat zabezpieczenia kolizji przedstawia rys. 52.00.

### 13 ROBOTY DROGOWE

Wszystkie nawierzchnie dróg w których prowadzone są przewody podlegają odtworzeniu na warunkach zarządców dróg – Powiatowego Zarządu Dróg i Urzędu Gminy Święciechowa. Sposób odtworzenia nawierzchni na poszczególnych drogach przedstawia rysunek nr 51.00.

### 14 ZAGROŻENIA DLA ŚRODOWISKA ORAZ UŻYTKOWNIKÓW KANALIZACJI

Projektowana inwestycja nie stanowi zagrożenia dla stanu środowiska. Zastosowane rozwiązania wydatnie ograniczą ilość zanieczyszczeń przedostających się obecnie do wód powierzchniowych i podziemnych. Podczas budowy kanałów minimalizację negatywnych 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.
- hałas, którego źródłem są urządzenia używane do wykonywania 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 przemieszczaniem mas ziemnych, emisja zanieczyszczeń do powietrza ma charakter miejscowy i okresowy – po zakończeniu budowy ustępuje całkowicie.

Z uwagi na zastosowanie szczelnych i trwałych przewodów nie istnieje na etapie eksploatacji niebezpieczeństwo przenikania ścieków do gruntu (eksfiltracja).

Wobec tego oddziaływanie na środowisko podczas eksploatacji kanalizacji sanitarnej będzie się wiązało jedynie z:

- wodami popłucznymi powstałymi podczas okresowego (liczonego w latach) czyszczenia sieci kanalizacyjnej. Wody te wraz z niesionymi przez nie, a zalegającymi wcześniej w przewodach osadami, odprowadzane będą na oczyszczalnię ścieków.
- nikłą uciążliwością zapachową, co można potwierdzić na już pracujących systemach kanalizacji rozdzielczej.

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

- pompowni w zamkniętych zbiornikach podziemnych, bez swobodnego zwierciadła ścieków – w technologii tzw. tłoczni ścieków,
- przewodów charakteryzujących się znaczną wytrzymałością, trwałością i szczelnością,
- wodoszczelnych studzienek wykonanych z betonu najwyższej jakości

W przypadku omawianej inwestycji podstawowym, znaczącym oddziaływaniem o charakterze bezpośrednim i długoterminowym jest uzyskanie poprawy jakości warunków przyrodniczych i standardów życia mieszkańców na obszarze objętym inwestycją.



Dlatego trwałe skutki, które pozostawi w środowisku realizacja omawianej inwestycji, należą do grupy oddziaływań pozytywnych, sprzyjających ochronie środowiska przyrodniczego.

## 15 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

inż. Łukasz Janiak

## 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 zagrożeń 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

11kV;

- 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, zsunęcia, 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 obudowanymi 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 granicą 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 postoju 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 zalanía, pożaru lub wystąpienia szkodliwych gazów, a także możliwość uzyskania niezwłocznej pierwszej pomocy medycznej.

O p r a c o w a n i e: mgr inż. Klemens J. Janiak