

SPIS TREŚCI CZĘŚCI OPISOWEJ

SPIS TREŚCI CZĘŚCI OPISOWEJ	35
O P I S T E C H N I C Z N Y	36
1 DANE OGÓLNE	36
2 ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA	36
3 PODSTAWA OPRACOWANIA.....	36
3 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	37
4 ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU INWESTYCJI.....	38
5 PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU INWESTYCJI	38
6 INFORMACJA O OBSZARZE ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU.....	38
7 WARUNKI GRUNTOWO – WODNE	38
8 BILANS ŚCIEKÓW	40
9 PROPONOWANE ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE	40
10 ORGANIZACJA I TECHNOLOGIA ROBÓT ZIEMNYCH	48
11 ROBOTY MONTAŻOWE	49
12 KOLIZJE Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM.....	50
13 ROBOTY DROGOWE.....	51
14 ZAGROŻENIA DLA ŚRODOWISKA ORAZ UŻYTKOWNIKÓW KANALIZACJI	52
15 UWAGI KOŃCOWE	53
 INFORMACJA BIOZ	 54

OPIS TECHNICZNY

1 DANE OGÓLNE

- Inwestor – Miasto Ustroń, ul. Rynek 1, 43 – 450 Ustroń
- Zadanie inwestycyjne – Budowa kolektora kanalizacyjnego odciażającego dzielnicę Ustroń Hermanice wraz z kanalizacją rozdzielczą i przyłączami do budynków mieszkalnych obejmującego tereny mieszkaniowe w rejonie ulic Skoczowskiej, Sztwiertni, Laskowej i Granicznej w Ustroniu
- Faza opracowania – Projekt budowlany,
- Temat opracowania – Budowa kanalizacji sanitarnej w ulicach Granicznej, Sztwiertni oraz działce drogowej nr 227/72 w Ustroniu

2 ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie jest projektem budowlanym w myśl Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U.2013.1409 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 SR.6220.00034.2012 wydana przez Burmistrza Miasta Ustroń,
- Decyzja nr L-31/2015 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego wydana przez Burmistrza Miasta Ustroń,
- Zaktualizowane mapy sytuacyjno - wysokościowe terenu opracowania w skali 1:500,
- „Dokumentacja badań podłoża gruntowego dla projektowanego kolektora i kanalizacji sanitarnej w ulicach Skoczowskiej, Granicznej i Sztwiertni w Ustroniu,
- Warunki techniczne odprowadzenia ścieków wydane przez Wodociągi Ziemi Cieszyńskiej,
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Uzgodnienia z właścicielami terenów i wizje lokalne,

- Uzgodnienia branżowe,
- Obowiązujące przepisy i normy,

3 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiot niniejszego opracowania stanowi projekt budowlany budowy sieci kanalizacji sanitarnej z rur PCW SN8 o średnicy Dn200mm w ulicach Granicznej, Sztwiertni, Cichej oraz działce drogowej nr 227/72 w Ustroniu oraz przepompowni ścieków PA wraz z odcinkiem rurociągu tłocznego z rur PE SDR17 Dn110mm.

Zakres terytorialny niniejszego opracowania podzielono na trzy niewielkie zlewnie:

1. Zlewnia 1. Zlewnia kanału sanitarnego zaprojektowanego od odejścia wg opracowania „Budowa kolektora kanalizacyjnego odciążającego dzielnicę Ustroń Hermanice” oznaczonego na PZT jako węzeł ZK51.
Kanały zaprojektowano w pasach drogowych ul. Granicznej, Cichej oraz Sztwiertni.
2. Zlewnia 2. Zlewnia kanału sanitarnego zaprojektowanego od odejścia wg opracowania „Budowa kolektora kanalizacyjnego odciążającego dzielnicę Ustroń Hermanice” oznaczonego na PZT jako węzeł ZK54.
Kanał zaprojektowano w pasie drogowym drogi o numerze ewidencyjnym 227/72.
3. Zlewnia 3. Zlewnia projektowanej pompowni ścieków PA. Pompownię ścieków zaprojektowano na terenie działki nr 231/7 (własności Gminy Ustroń). Do pompowni dopływać będą ścieki z posesji zlokalizowanych z części ul. Granicznej skąd rurociągiem tłocznym kierowane będą do zlewni nr 1.

Ścieki z całego terenu objętego opracowaniem odprowadzane będą do zaprojektowanego kolektora kanalizacji sanitarnej z rur PCW o średnicy Dn400mm w ul. Skoczowskiej w Ustroniu.

Zakres opracowania obejmuje projekt sieci kanalizacji sanitarnej w systemie grawitacyjno – tłocznym, wraz z uzbrojeniem studniami kanalizacyjnymi oraz budowę przyłączy kanalizacyjnych na odcinku od kanału głównego do granic działek lub bezpośrednio do budynku.

Zakres merytoryczny opracowania obejmuje:

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

Zakres rzeczowy dokumentacji obejmuje:

- a) kanały z rur pełnościennych PCW SN8 Dn 200 mm – 1 219,6 m,
- b) prefabrykowane studnie betonowe Dn 1000 mm – 53 szt
- c) prefabrykowane studnie tworzywowe Dn630mm – 5 szt
- d) rurociąg tłoczny z rur PE SDR17 PN16 Dn110mm – L = 229,5 m
- e) przyłącza kanalizacji sanitarnej PCW SN8 Dn160mm – L = 767,5 m
- f) prefabrykowane studzienki z tworzyw sztucznych Ø400mm – 64 szt.

Dla ww. zakresu opracowano przedmiary i kosztorysy robót.

4 ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU INWESTYCJI

Teren inwestycji zlokalizowany jest w północnej części miasta Ustroń, obejmuje swym zasięgiem ulice: Graniczną, Sztwiertni, Cichą oraz drogę o numerze ewidencyjnym 227/72.

Obszar objęty inwestycją stanowią tereny o luźnej zabudowie jednorodzinnej i letniskowej. Istniejące uzbrojenie terenu objętego opracowaniem stanowią sieci gazowe i wodociągowe, kable energetyczne i telekomunikacyjne, kanalizacja deszczowa, a także linie napowietrzne.

Rejon/W rejonie inwestycji:

- znajduje się w strefie „C” ochrony uzdrowiskowej,
- nie podlega ochronie konserwatorskiej z tytułu występowania obszarów lub obiektów objętych formami ochrony ustalonymi na podstawie przepisów ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami,
- nie podlega ochronie w zakresie dóbr współczesnej kultury,
- nie znajduje się na terenach zagrożonych ruchami masowymi ziemi,
- 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 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 stanowi planowana pompownia ścieków PA, której teren zostanie umocniony i ogrodzony płotem a obiekt pompowni wyniesiony ponad teren istniejący o ca. 0,30m.

6 INFORMACJA O OBSZARZE ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU

Projektowane obiekty – pompownia ścieków, sieci kanalizacji sanitarnej, odcinki boczne sieci kanalizacyjnej, przyłącza kanalizacyjne oraz uzbrojenie sieci i przyłączy – studnie kanalizacyjne stanowią elementy infrastruktury podziemnej i ich oddziaływanie ogranicza się do obszaru działek (ujętych na pierwszej stronie) w której zostaną zlokalizowane.

7 WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

(wyciąg z dokumentacji technicznej)

W celu udokumentowania warunków gruntowo – wodnych, występujących w podłożu projektowanej inwestycji w miesiącu czerwcu br. wykonano 8 wierceń badawczych o głębokości 4 – 5 m p.p.t.

Warunki gruntowe określono na podstawie analizy wyników badań terenowych, laboratoryjnych oraz prac kameralnych, z uwzględnieniem wymogów obowiązujących norm.

Grunty rodzime występujące w omawianym podłożu ujęto w dwie grupy, wydzielając w nich warstwy geotechniczne o zbliżonych wartościach cech fizyczno – mechanicznych:

1. Grupa I i warstwa I – obejmuje przypowierzchniową warstwę spoistych i mało spoistych zastoiskowych mułków, oznaczonych symbolem C geologicznej konsolidacji. Są to głównie gliny pylaste oraz pyły przewarstwione gliną pylastą i piaskiem pylastym albo

piaski gliniaste o konsystencji z pogranicza gruntów plastycznych i twardoplastycznych – $IL = 0.25$.

2. Grupa II – wilgotne i nawodnione, niespoiste i mało spoiste grunty mineralne akumulacji rzecznej o stopniu zagęszczenia $ID=0.50$, określonym na podstawie sondowań archiwalnych oraz oporu gruntu podczas wiercenia. W zależności od uziarnienia gruntów w grupie tej wydzielono cztery warstwy geotechniczne:
- warstwa IIA – piaski drobne, występujące lokalnie, zaglinione,
 - warstwa IIB – piaski średnie i grube, na ogół ze żwirem,
 - warstwa IIC – pospółki i żwiry, często z otoczkami,
 - warstwa IID – żwiry gliniaste (często z otoczkami) lub zaglinione, najczęściej gliną pylastą o konsystencji twardoplastycznej, wypełniającą pory i pustki pomiędzy okruchami kamienistymi, rzadziej zaglinione pospółki, niekiedy z piaskiem grubym lub średnim.

Warunki wodne.

Przy średnich i niskich stanach wód Wisły, swobodne zwierciadło wód gruntowych na terenie projektowanej inwestycji utrzymuje się w poziomie obserwowanym podczas prowadzenia badań.

Dokumentowane podłoże zbudowane jest w swej górnej części głównie z trudno przepuszczalnych, zastoiskowych mułków a następnie średnioprzepuszczalnych żwirów gliniastych lub zaglinionych. Przepuszczalne są, na ogół podścielające obie te warstwy żwiry i piaski akumulacji rzecznej. Różnym stopniem przepuszczalności charakteryzują się przypowierzchniowe nasypy, co uzależnione jest głównie od obecności w ich składzie gruntów spoistych. Można przyjąć, iż obserwacje warunków wodnych prowadzono podczas średnich stanów wód gruntowych.

W podłożu projektowanego kolektora sanitarnego woda gruntowa występuje:

- a) w środowisku rzecznych żwirów i pospółek, względnie w spągu zaglinionych żwirów, gdzie na ogół na zwierciadło swobodne albo lekko napięte przez gliny wypełniające pory i pustki pomiędzy okruchami kamienistymi, utrzymujące się na głębokości 3,20 – 4,00 m p.p.t.
- b) lokalnie ślady wody w postaci sączy, niekiedy intensywnych stwierdzono w warstwie niekontrolowanych, zaglinionych nasypów,
- c) zaznacza się wyraźny spadek zwierciadła w kierunku północnym, zgodny z ogólnym nachyleniem terenu.

Technologia wykonania inwestycji pozwala na przyjęcie wyników analiz chemicznych prób wody pobranych w ramach dokumentacji archiwalnych. Wykazały one słabą agresywność kwasowo – węglanową oraz słabą agresywność kwasową wody gruntowej w stosunku do betonu.

Wnioski.

W wyżej opisanych warunkach gruntowo – wodnych:

- a) po ustąpieniu wiosennych roztopów, w okresach niskich stanów wód gruntowych na części terenu realne będzie ułożenie kolektora bez kontaktu z wodą gruntową,
- b) na niemal całym obszarze podłożem gruntowym będą wilgotne lub nawodnione, średniozagęszczone żwiry i pospółki, rzadziej piaski grube i średnie, względnie gliniaste lub zaglinione żwiry,
- c) lokalnie (rejon ul. Katowickiej) kolektor układany będzie w nasypach zbudowanych z gliniastych żwirów i domieszek piasków,
- d) w niespoistych żwirach i piaskach, prowadzenie robót ziemnych utrudniać może woda gruntowa,
- e) niemal na całym obszarze projektowanej inwestycji przewody kolektora i kanalizacji sanitarnej układane będą w warstwie mineralnych, średniozagęszczonych żwirów, względnie nadległych żwirów gliniastych lub zaglinionych – gruntach o dobrych parametrach geotechnicznych.

8 BILANS ŚCIEKÓW

Na obszarze objętym niniejszą dokumentacją projektową założono zwiększenie zabudowy poprzez wypełnienie tzw. plomb oraz zainwestowanie pustych działek budowlanych.

Na terenie opracowania przyjęto ilość mieszkańców 3,5 osoby / działkę.

Przyjęto wskaźnik jednostkowej ilości ścieków bytowo – gospodarczych pochodzących od jednego mieszkańca wynoszący: $q_j = 120 \text{ dm}^3/\text{Mk} \times \text{d}$.

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

Dla poszczególnych trzech zlewni przyjęto docelową liczbę mieszkańców:

1. Zlewnia 1 – ca. 130 mk + 60 mk (ze zlewni nr 3) = 190 mk
2. Zlewnia 2 – ca. 25 mk
3. Zlewnia 3 – ca. 60 mk

Sumaryczna ilość ścieków odprowadzana do projektowanego kolektora kanalizacyjnego w ul. Skoczowskiej wyniesie:

1. Dla zlewni 1 – $Q_{\text{śrd}} = 130 \times 0,12 = 15,6 \text{ m}^3/\text{d} + 7,2 \text{ m}^3/\text{d} = 22,8 \text{ m}^3/\text{d}$
2. Dla zlewni 2 – $Q_{\text{śrd}} = 25 \times 0,12 = 3,0 \text{ m}^3/\text{d}$
3. Dla zlewni 3 – $Q_{\text{śrd}} = 60 \times 0,12 = 7,2 \text{ m}^3/\text{d}$

Przy założeniu powyższych współczynników nierównomierności dobowej i godzinowej maksymalne chwilowe odpływy wyniosą:

1. Dla zlewni 1 – $Q_{\text{hmax}} = 3,56 \text{ m}^3/\text{h}$
2. Dla zlewni 2 – $Q_{\text{hmax}} = 0,47 \text{ m}^3/\text{h}$
3. Dla zlewni 3 – $Q_{\text{hmax}} = 1,13 \text{ m}^3/\text{h}$

Na podstawie otrzymanych wyników obliczeń bilansowych dla każdej zlewni przyjęto średnicę sieci kanalizacji grawitacyjnej Dn200mm.

9 PROPONOWANE ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

8.1 Układ sieci kanalizacyjnej

Układ sieci kanalizacyjnej na omawianym obszarze podzielono na trzy zlewnie.

1. Zlewnia 1. Zlewnia kanału sanitarnego zaprojektowanego od odejścia wg opracowania „Budowa kolektora kanalizacyjnego odciążającego dzielnicę Ustroń Hermanice” oznaczonego na PZT jako węzeł ZK51. Kanał zaprojektowano w pasie drogowym ul. granicznej, Cichej oraz Sztwiertni.

Dodatkowo na trasie projektowanego kanału wyprowadzono następujące odejścia:

- a) ze studni SK51.6 odcinek z rur PCW SN8 Dn200mm zaślepiiony na granicy działki, od dalszą rozbudowę sieci kanalizacyjnej – podłączenie do systemu kanalizacyjnego posesji nr 10, 10A oraz 8.
- b) ze studni SK51.13 odcinek z rur PCW SN8 Dn200mm zaślepiiony na granicy działki, pod dalszą rozbudowę sieci kanalizacyjnej – podłączenie do systemu działek o numerach ewidencyjnych 227/83, 227/84, 227/85.

Ponadto w studni SK51.33 zaprojektowano przepięcie istniejącego odcinka sieci kanalizacji sanitarnej, który będzie odprowadzał ścieki z posesji zlokalizowanych na terenach działek 227/111, 227/106, 227/112, wybudowanego w działce drogowej o numerze 227/107. Przybliżona lokalizacja istniejącego niezainwentaryzowanego odcinka została ustalona z właścicielem terenu. Przed przystąpieniem do prac Wykonawca winien dokonać przekopów kontrolnych w celu ustalenia dokładnej lokalizacji istniejącego odcinka sieci i prawidłowego dokonania przepięcia.

2. Zlewnia 2. Zlewnia kanału sanitarnego zaprojektowanego od odejścia wg opracowania „Budowa kolektora kanalizacyjnego odciażającego dzielnicę Ustroń Hermanice” oznaczonego na PZT jako węzeł ZK54. Kanał zaprojektowano w pasie drogowym drogi o numerze ewidencyjnym 227/72.
3. Zlewnia 3. Zlewnia projektowanej pompowni ścieków PA. Pompownię ścieków zaprojektowano na terenie działki nr 231/7 (własności Gminy Ustroń). Do pompowni dopływać będą ścieki z posesji zlokalizowanych z części ul. Granicznej. Ścieki z omawianej zlewni kierowane będą do zlewni nr 1.
Projekt zasilania elektroenergetycznego pompowni ścieków PA nie jest ujęty w niniejszej dokumentacji, stanowi element odrębnego opracowania.

Wszędzie tam, gdzie uzyskano od poszczególnych właścicieli działek zgodę na lokalizację kanalizacji na swoim terenie, przyłącza zaprojektowano do podłączenia rury kanalizacyjnej odprowadzającej ścieki z budynku do zbiornika bezodpływowego (szamba) – zgodnie z poczynionymi uzgodnieniami w właścicielami terenu. W przypadku, gdzie takowej zgody nie udało się uzyskać lub właściciel wcześniej wyprowadził odcinek kanału do granicy działki, bądź też działka jest niezabudowana, przyłącza zaprojektowano do granicy działki.

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,
- o średnicy Dn200mm – dla kanałów głównych oraz odejść sieci pod dalszą rozbudowę,
- o średnicy Dn 160mm – dla przyłączy

Kanały sanitarne zaprojektowano ze spadkiem dna kształtującym się od 0,5% do 3,0%. Zagłębienia wahają się od ca. 4,70 p.p.t. (występującego lokalnie) do ca. 1,80m p.p.t.

Kanały zlokalizowano w pasach drogowych dróg powiatowych i gminnych oraz w drogach stanowiących własność prywatną.

Przebiegi kanałów określono na projektach zagospodarowania terenu – rysunki nr 02.01.00 – 02.02.00.

8.3 Uzbrojenie sieci i przyłączy kanalizacji grawitacyjnej

Projektuje się studnie rewizyjne:

- Betonowe o średnicy Dn1000mm – w miejscach zmiany kierunku oraz na prostych odcinkach w rozstawie co max 60 m,
- Nieżłazowe, z tworzyw sztucznych Dn 630mm – w miejscach o utrudnionej możliwości lokalizacji studni betonowych (zbyt wąskie pobocze drogi, znaczne zagęszczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego),
- Dla przyłączy sanitarnych – betonowe o średnicy Dn1000mm oraz nieżłazowe, z tworzyw sztucznych o średnicy Ø400mm,

Studnie rewizyjne na przyłączach zaprojektowano zgodnie z wytycznymi WZC :

- a) na terenie posesji w odległości ca. 1 – 2 m od granicy działki,
- b) dla średnicy Dn160mm – w odległości co max 35m,
- c) dla średnicy Dn200mm – w odległości co max 50m,

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,
- Pierścieni wyrównawczych betonowych,

Jako zwieńczenie studni projektuje się włazy żeliwne klasy D400 z wypełnieniem betonowym. Studnie muszą być wyposażone w stopnie złazowe stalowe, powlekane warstwą tworzywa sztucznego. W drogach o nawierzchni asfaltowej wokół włazów ułożyć pierścień z kostki betonowej. W przypadku lokalizacji studni w drogach o nawierzchni nieutwardzonej włazy zabezpieczyć przed przesunięciem betonowymi pierścieniami Dw1000mm – Dz1600mm.

Studnie zlokalizowane w pasie drogowym należy zaopatrzyć w żelbetowe płyty odciążające o średnicy Dz1600mm/Dw625mm, wysokości 15 cm. Płyty posadowiać na żelbetowych pierścieniach odciążających Dz1600mm/1300mm, wysokości 20 cm.

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 włazem.

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

8.4 Przyłącza kanalizacji sanitarnej

Przyłącza kanalizacji sanitarnej zaprojektowano z rur PCW SN8 o średnicy Dn200mm lub Dn160mm. Przyłącza projektuje się na odcinku od włączenia w sieć uliczną do:

- a) w przypadku uzyskania zgody od właściciela – przebiegu istniejącej kanalizacji wyprowadzonej z budynku,
- b) w przypadku wyprowadzenia przez właściciela odcinka rury kanalizacyjnej do granicy działki – granicy działki,
- c) w przypadku braku zgody od właściciela – granicy działki,

Włączenia przyłączy do kanału głównego będą odbywały się poprzez studnie uliczne:

- a) w dno kinety studni
- b) za pomocą wkładki „in situ”.

Odcinki przyłączy zaprojektowano z minimalnym spadkiem dna wynoszącym $i=1,0\%$ dla kanału Dn200mm, $i = 1,5\%$ - dla kanału Dn160mm.

Istniejące osadniki ścieków po realizacji przyłączy należy zlikwidować.

8.5 Pompownia ścieków

Na terenie opracowania zaprojektowano jedną przepompownię ścieków. Pompownię zlokalizowano na terenie działki nr 231/7 będąca własnością Gminy Ustroń.

Pompownię zaprojektowano w technologii tzw. tłoczni ścieków. Urządzenie umieszczone zostanie w suchej komorze podziemnej, wykonanej 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.)

PARAMETRY TECHNICZNE TŁOCZNI ŚCIEKÓW

- pojemność zbiornika – 0,110 m³
- wymiary zbiornika tłoczni: 860X660X380 [mm]
- wysokość zabudowy – 400 mm
- dopływ maksymalny godzinowy - $Q_{hmax} = 1,3 \text{ m}^3/\text{h}$
- długość rurociągu tłoczego całkowita – 229,5m, PEHD100 Dn110mm
- nominalna moc silnika pompy: 1,5 kW

Punkt pracy pompy:

- wydajność w punkcie pracy wynosi: $Q_p = 20,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- całkowita wysokość podnoszenia: $\Sigma H = 5,7 \text{ m H}_2\text{O}$

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 3,99m

Wypożażenie technologiczne tłoczni ścieków:

- zbiornik tłoczni ścieków z metalu (odlew stopu aluminium) zabezpieczony antykorozyjnie wielowarstwowo nakładaną powłoką o gr.min. 450µm – 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 „portki” Dn100mm – 1 szt.
- kształtki kołnierzowe Dn100mm ze stali kwasoodpornej 0H18N9 wykonanie indywidualne – 1 kpl.
- rura do wentylacji nawiewnej PVC Dn150mm,
- wentylacja mechaniczna nawiewna komory tłoczni o wydajności min. $Q = 500\text{m}^3/\text{h}$ z czujnikiem wilgotności i możliwością ręcznego sterowania z poziomu szafki sterowniczej,
- wentylacja zbiornika tłoczni z PVC klejonego Dz75mm , 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 wywiewnym 150x150 [mm], z siłownikiem pneumatycznym,
- drabina zjazdowa ze stali kwasoodpornej,
- przejścia szczelne łańcuchowe,

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:
 - o 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,
 - o wyłącznik główny zasilania SIEĆ-0-AGREGAT,
 - o wyłącznik oświetlenia studni,
 - o wyłącznik bezpieczeństwa,
 - o przełącznik trybu pracy pompy nr 1 (Ręczna – 0 – Automatyczna),
 - o przełącznik trybu pracy pompy nr 2 (Ręczna – 0 – Automatyczna),
 - o przełącznik trybu pracy oświetlenia zewnętrznego,
 - o przyciski Start i Stop pomp w trybie pracy ręcznej,
 - o stacyjka z kluczem,

- o gniazdo serwisowe 24VDC,
 - o amperomierz dla pompy nr 1,
 - o amperomierz dla pompy nr 2,
 - o woltomierz z wybierakiem,
 - o licznik czasu pracy pompy nr 1,
 - o licznik czasu pracy pompy nr 2,
 - o 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 jednopolowy 25A sterowania;
- wyłącznik główny SIEĆ-0-AGREGAT 63A;
- jednopolowy 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 H₂O 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 rozdzielnic
- 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 terenu tłoczni

Ogrodzenie terenu tłoczni PA należy wykonać z prefabrykowanych stalowych segmentów ogrodzeniowych w ramach, kolory zielonego o wysokości 1,50m, mocowanych do stalowych słupków, bez podmurówki. W ogrodzeniach osadzić bramę o szerokości min. 4,0m.

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

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

Nawierzchnię umocnioną zabezpieczyć odpowiednimi obrzeżami.

Umocnić należy także teren przed bramą wjazdową do pompowni.

Ponadto 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 słupie parkowym.

Powierzchnia całkowita terenu przeznaczonego pod przepompownię – $F = 52,0\text{m}^2$, natomiast powierzchnia terenu umocnionego – $F = 39,5\text{m}^2$,

Zagospodarowanie terenu pompowni przedstawiono na rysunku nr 02.03.00.

4.1 Rurociąg tłoczny

Rurociąg tłoczny zaprojektowano z rur PE100 SDR17 (PN16) o średnicy Dn110mm.

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

Włączenie rurociągu do kanału grawitacyjnego do kanałów grawitacyjnych poprzedzone będzie studnią rozprężną. Studnie rozprężne zaprojektowano jako wirową o średnicy Dn1000mm wykonaną z PEHD. Jako zwieńczenie studni przyjęto właz żeliwny klasy D400. Schemat wykonania studni rozprężnej przedstawiono na rysunku nr 06.00.00.

10 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 1,0m dla kanałów Dn200mm i Dn160mm.

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

Przewody posadawiać na podsypce wykonanej z materiału dowożonego – piasku lub żwiru o grubości 0,20m.

Wszystkie roboty w strefie kanałowej wykonywać ręcznie.

Obsypki z materiału dowożonego (piasku lub żwiru) wykonywać warstwami o grubości 1/3 średnicy rury z jednoczesnym ich zagęszczeniem do uzyskania zagęszczenia 95% wg ZMP. Obsypka winna być grubości 0,30m powyżej sklepienia przewodu. Należy zachować szczególną ostrożność przy zagęszczaniu obsypki aby uniknąć zmiany spadku na posadowionym przewodzie.

Rodzaj materiału podsypki bądź obsypki kanału przyjęto w zależności od poziomu występowania wody gruntowej. W wykopach, gdzie konieczne będzie prowadzenie odwodnień należy zastosować podsypkę oraz obsypkę żwirową, w wykopach, gdzie nie będzie konieczności prowadzenia odwodnień – materiał z piasku dowożonego.

Szczegółowe dane dotyczące zastosowania odpowiedniego materiału dla podsypki i obsypki na poszczególnych odcinkach projektowanej sieci kanalizacyjnej przedstawiono w tabeli nr 3 „Technologia robót ziemnych”.

Zasypkę z piasku dowożonego lub gruntu rodzimego zagęszczać warstwami: w pasach drogowych co 20 cm w pozostałych terenach co 30 cm. Wskaźniki zagęszczenia warstw zasypki przyjąć w zależności od lokalizacji posadowienia przewodów (pas drogowy, pobocze, chodnik, teren zielony). Poza jezdniami dróg zasypkę zagęszczać do 85% wg ZMP. W pozostałych przypadkach postępować zgodnie z wytycznymi opisanymi w punkcie nr 13 (Roboty drogowe) oraz na przekrojach odtworzenia nawierzchni drogowych.

W przypadku robót prowadzonych w pasach drogowych zaprojektowano pełną wymianę gruntu podsypka, obsypka i zasyпка – z materiału dowożonego (piasku bądź żwiru).

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 – igłofiltrów wpłukiwać do spągu warstwy glin.

Technologię prowadzenia robót ziemnych zestawiono w tabeli nr 3.

11 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 tworzywowe Ø630mm i Ø400mm 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 Ø630mm oraz Ø400mm posadawiać na podsypce jak dla kanału.

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

Zestawienie parametrów studni przedstawiono w tabeli nr 1 (dla kanału głównego) oraz nr 2 (dla przyłączy).

10.3 Montaż zbiornika pompowni ścieków

Żelbetowy zbiornik tłoczni ścieków należy posadowić na warstwie chudego betonu o grubości 0,15m. W zbiornikach wykonać warstwę betonu technologicznego, uformować dno oraz rzapie.

Do obowiązków Wykonawcy należy:

- Przygotowanie podłoża do osadzenia zbiornika.
- Osadzenie zbiornika,
- Zapewnienie dźwigu do rozładunku i montażu,
- Oczyszczenie rurociągu tłoczego oraz dna przepompowni jeśli są zanieczyszczone,
- Doprowadzenie zasilania 3 x 400V do szafy sterowniczej przy zapewnieniu napięcia zgodnie z PN,
- Doprowadzenie przewodu z rur PVC umożliwiających montaż przewodów zasilających pompy oraz montaż łączników pływakowych,
- Podłączenie króćców zbiornika do zewnętrznej sieci kanalizacyjnej,
- Zapewnienie medium do przeprowadzenia rozruchu,
- Utwardzenie drogi dojazdowej do miejsca posadowienia zbiornika,
- Wykonanie i wprowadzenie uziomu o odpowiednich parametrach do cokołu rozdzielni sterownia pomp.

Tłocznię ścieków zaopatrzyć w nasadę hydrantową do płukania. Tłocznię należy zaopatrzyć w wentylację nawiewną wymuszoną o wydajności min $Q=500\text{m}^3/\text{h}$ z czujnikiem wilgotności i możliwością ręcznego sterowania. Wentylację należy zamontować na rurze PCW o średnicy Dn160mm. Schemat technologiczny tłoczni ścieków przedstawiono na rysunku nr 08.00.00.

10.4 Montaż rurociągu tłocznego

Rurociąg tłoczny wykonać z rur PE100 SDR17 PN16 o średnicy Dn110mm. 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).

12 KOLIZJE Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM

Na trasie projektowanych sieci występują kolizje z istniejącym uzbrojeniem:

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

Projektuje się zabezpieczenie kolizyjnych kabli poprzez zastosowanie rur dwudzielnych SRS110 (w przypadku lokalizacji kabla w pasie drogowym), DVK110 (w przypadku lokalizacji kabla poza pasem drogi), o długości ca. 1,5 – 2,0m w zależności od kąta skrzyżowania kolizji. Należy zachować warunek by koniec rury osłonowej wychodził min po 0,5m na stronę od krawędzi przewodu kanalizacyjnego. Końce rur osłonowych uszczelnić pianką poliuretanową.

Pozostałe przewody (kanalizację deszczową, sieć gazową, wodociagową) 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.

Skrzyżowania projektowanych przewodów kanalizacyjnych z istniejącym uzbrojeniem podziemnym w postaci sieci i przyłączy gazowych, przewodów energetycznych i telekomunikacyjnych wymaga zachowania odległości pionowej pomiędzy zewnętrznymi ściankami przewodu kanalizacyjnego a zewnętrznymi ściankami kolidującego uzbrojenia min 0,20 m.

Biorąc pod uwagę zagłębienia projektowych przewodów kanalizacyjnych w zdecydowanej większości przypadków powyższa min. odległość zostanie zachowana. Nie można jednak wykluczyć, że głębokość posadowienia istniejących rurociągów gazowych będzie większa niż założona (dla rurociągów gazowych przyjęto zagłębienie 1,10m) Dla bezpieczeństwa wykonywania robót przyjęto, iż jeżeli istniejące podziemne uzbrojenie krzyżuje się z projektowanym przewodem kanalizacyjnym w odległości min 0,7m (licząc od zewnętrznych ścianek przewodów) na rurociągach gazowych należy zastosować rury osłonowe dwudzielne PEHD o średnicy Dn110mm. Rury osłonowe powinny zabezpieczać rurociąg po min 0,5m poza krawędzie przewodu kanalizacyjnego. Końce rur osłonowych uszczelnić pianką poliuretanową. Jako prowadnice rur przewodowych w rurach osłonowych należy zastosować pierścienie PE o odpowiedniej dla danej rury średnicy.

Skrzyżowania istniejących sieci i przyłączy gazowych z przeszkodami terenowymi należy wykonać zgodnie z normą PN-91/M-34501, przy uwzględnieniu projektu normy z 2003 r., dostosowującego w/w. normę do postanowień Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 2001.07.30 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe.

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.

W przypadku natrafienia na nie zaewidencjonowaną kolizję, należy zawiadomić 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 zarządcy drogi Urzędu Miasta w Ustroniu.

1. Uszkodzoną nawierzchnię jezdni ulicy Granicznej należy odtworzyć z zachowaniem parametrów dla kategorii ruchu KR3 na następujących warunkach:
 - a) warstwa ścieralna z z betonu asfaltowego AC 11S 50/70 gr. 5,0cm na całej szerokości jezdni,
 - b) podbudowa zasadnicza z betonu asfaltowego AC 25P 50/70, grubości 13cm (zagęszczać jednowarstwowo) – w pasie szerokości wykopu + po 0,5m z każdej strony,
 - c) podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego 0/31,5, stabilizowanego mechanicznie – gr. warstwy 25cm (zagęszczać dwuwarstwowo) – w pasie szerokości jw.,
 - d) zasypka wykopu – piasek dowożony (zagęszczać warstwowo co 20 cm),

Podbudowę drogi wykonać na ułożonej warstwie z geowłókniny.

Warstwy konstrukcyjne nawierzchni oraz zasypkę należy zagęścić do $Is = 1,00$, wtórny moduł odkształcenia Ez min. 100 MPa.

2. Uszkodzone nawierzchnie jezdni ulic Sztwiertni i Cichej należy odtworzyć z zachowaniem parametrów dla kategorii ruchu KR2 na następujących warunkach:
 - a) warstwa ścieralna z z betonu asfaltowego AC 11S 50/70 gr. 5,0cm na całej szerokości jezdni,
 - b) podbudowa zasadnicza z betonu asfaltowego AC 25P 50/70, grubości 9cm (zagęszczać jednowarstwowo) – w pasie szerokości wykopu + po 0,5m z każdej strony,
 - c) podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego 0/31,5, stabilizowanego mechanicznie – gr. warstwy 20cm (zagęszczać dwuwarstwowo) – w pasie szerokości jw.,
 - d) zasypka wykopu – piasek dowożony (zagęszczać warstwowo co 20 cm),

Podbudowę drogi wykonać na ułożonej warstwie z geowłókniny.

Warstwy konstrukcyjne nawierzchni oraz zasypkę należy zagęścić do $Is = 1,00$, wtórny moduł odkształcenia Ez min. 100 MPa.

3. Uszkodzone nawierzchnie zjazdów z ulic Granicznej, Sztwiertni oraz Cichej należy odtworzyć na następujących warunkach:
 - a) warstwa ścieralna z z betonu asfaltowego AC 11S 50/70 gr. 5,0cm na całej szerokości zjazdu,
 - b) podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego 0/25, stabilizowanego mechanicznie

- gr. warstwy 15cm (zagęszczać jednowarstwowo) – w pasie szerokości jw.,
- c) podbudowa z tłucznia kamiennego – grubość warstwy 35 cm (zagęszczać dwuwarstwowo) – w pasie szerokości jw.,
- d) zasypka wykopu – piasek dowożony (zagęszczać warstwowo co 20 cm),

Podbudowę drogi wykonać na ułożonej warstwie z geowłókniny.

Warstwy konstrukcyjne nawierzchni oraz zasypkę należy zagęścić do $I_s = 1,00$, wtórny moduł odkształcenia E_z min. 100 MPa.

4. Uszkodzoną nawierzchnię drogi wewnętrznej, działki nr 227/72 należy odtworzyć na następujących warunkach:
- a) warstwa z kłińca kamiennego – grubości 15 cm – w pasie szerokości wykopu + po 0,5m z każdej strony,
 - b) warstwa z tłucznia kamiennego – grubości 35 cm (zagęszczać dwuwarstwowo) – w pasie szerokości jw.,
 - c) zasypka wykopu – piasek dowożony (zagęszczać warstwowo co 20 cm),

14 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 istniejącego systemu kanalizacyjnego Miasta.

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

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 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. 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 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, zsunięcia, 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 poręcze 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 zalania, 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. Tomasz Rzeźnik