

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

### I. CZĘŚĆ OPISOWA

- 1.0. Podstawa opracowania.
- 2.0. Przedmiot i zakres opracowania.
- 3.0. Stan prawny terenu
- 4.0. Charakterystyka geologiczna terenu
  - 4.1. Położenie, budowa geologiczna
  - 4.2. Warunki hydrogeologiczne
  - 4.3. Warunki gruntowe
- 5.0. Opis techniczny przyjętych rozwiązań
  - 5.1. Istniejący stan zagospodarowania terenu
  - 5.2. Trasa projektowanych sieci
  - 5.3. Bilans ścieków
  - 5.4. Sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej
  - 5.5. Przepompownie ścieków
    - 5.5.1. Lokalizacja i istniejący stan działek
    - 5.5.2. Opis rozwiązań technicznych przepompowni ścieków
    - 5.5.3. Charakterystyka przepompowni ścieków
    - 5.5.4. Zagospodarowanie terenu przepompowni ścieków
  - 5.6. Rurociągi tłoczne ścieków
  - 5.7. Skrzyżowania i zbliżenia projektowanej kanalizacji z istniejącym uzbrojeniem
  - 5.8. Znakowanie trasy rurociągów i próby szczelności
  - 5.9. Prześcieki pod przeszkodami metodą przecisku
- 6.0. Roboty ziemne
  - 6.1. Organizacja robót
  - 6.2. Prace przygotowawcze
  - 6.3. Wykopy
    - 6.3.1. Odspojenie oraz odkład i wywóz gruntu
    - 6.3.2. Odwodnienie wykopów
    - 6.3.3. Przygotowanie podłoża
    - 6.3.4. Podsypka i osypka
    - 6.3.5. Zasypywanie wykopów
- 7.0. Odtworzenie nawierzchni dróg
  - 7.1. Nawierzchnia asfaltowa
  - 7.2. Nawierzchnia gruntowa
  - 7.3. Nawierzchnia z kostki betonowej – teren przepompowni
  - 7.4. Krawężniki i obrzeża
  - 7.5. Chodniki
  - 7.6. Nawierzchnia z płyt betonowych
  - 7.7. Nawierzchnia z tłuczni
- 8.0. Informacja o wpisie do rejestru zabytków
- 9.0. Informacje i dane o charakterze i cechach przewidywanych zagrożeń dla środowiska
  - 9.1. Oddziaływanie inwestycji
  - 9.2. Bilans odpadów z fazy budowy
- 10.0. Uwagi końcowe.

### II. ZESTAWIENIE PRZYKANALIKÓW

### III. ZESTAWIENIE PRZEJŚĆ W RURACH OCHRONNYCH POD DROGAMI

### IV. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

### V. OBLICZENIA PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW

### VI. CHARAKTERYSTYKI PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW - TABELA NR 1 DO 2

### VII. ZESTAWIENIE WSPÓLRZĘDNYCH GEOGRAFICZNYCH X, Y PUNKTÓW CHARAKTERYSTYCZNYCH

## VIII. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

### IX. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- rys. nr 1 - mapa pogładowa
- rys. nr 2 – 5 - projekt zagospodarowania terenu 1 : 1000
- rys. nr 6 – 8 - profile kanalizacji sanitarnej
- rys. nr 9 - profile rurociągu tłoczego
- rys. nr 11 - schematy węzłów ( z P I )
- rys. nr 12 - schematy węzłów ( z Pw1 )
- rys. nr 13 - studnia kanalizacyjna Ø 1000
- rys. nr 14 - włączenie kaskadowe do studni / włączenie przykanalika trójnikiem do sieci
- rys. nr 15 - studnia inspekcyjna śr. 315 mm
- rys. nr 16 - przepompownia ścieków Ø 1000
- rys. nr 17 - przepompownia ścieków Ø 1500
- rys. nr 18 - zagospodarowanie terenu przepompowni Pw1
- rys. nr 19 - zagospodarowanie terenu przepompowni PI
- rys. nr 20 - ogrodzenie terenu przepompowni ( Pw1)
- rys. nr 21 - ogrodzenie terenu przepompowni ( PI )
- rys. nr 22 - przekrój wykopu
- rys. nr 23 - przekrój wykopu – rurociągi tłoczne
- rys. nr 24 - podwieszenie istniejącego uzbrojenia
- rys. nr 25 - zabezpieczenie ścian wykopów
- rys. nr 26 - prefabrykowane bloki oporowe
- rys. nr 27 - odtworzenie nawierzchni
- rys. nr 28 - przejścia pod drogami
- rys. nr 29 - wciągarka trójnożna na statywie
- karta katalogowa – armatura do płukania kanałów

### X. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO + UPRAWNIENIA

#### XI. UZGODNIENIA I DOKUMENTY PRAWNE

- wypisy z rejestru gruntów otrzymane ze Starostwa Powiatowego w Wałczu,
- warunki techniczne nr ZGK w Człopie nr 1278/2010 z dnia 09.06.2010r.,
- opinia nr 143/2010 ZUDP w Wałczu z dnia 18-07-2010 r.
- opinia Państwowego Inspektora Sanitarnego w Wałczu nr PPIS.N.NZ-402/2/10 z dnia 05.08.2010r.

## **Opis techniczny do projektu sieci kanalizacji sanitarnej dla wsi Trzebin, gm. Człopa**

### **1.0. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Opracowanie sporządzono na podstawie następujących materiałów :

- umowa z Inwestorem 27/2010,
- zaktualizowane mapy zasadnicze w skali 1 : 1000,
- wypisy z rejestru gruntów otrzymane ze Starostwa Powiatowego w Wałczu,
- warunki techniczne nr ZGK w Człopie nr 1278/2010 z dnia 2010-06-09,
- opinia geotechniczna o rodzaju i jakości gruntu – opr. przez NORTH Zakład Usług Geologicznych, Stanisław Chuchro, Wałcz , opr. z listopada 2006 r.,
- decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego nr B-7331-28/2006 z dnia 27-10-2006r. wydana przez Burmistrza Miasta i Gminy Człopa,
- decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego nr B-7331-28-z/06 z dnia 10-01-2007r. wydana przez Burmistrza Miasta i Gminy Człopa,
- potwierdzenie ważności wydanych decyzji celu publicznego,
- decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach nr IGOS-762.7624-3.4/10 z dnia 22 .07.2010r. wydana przez Burmistrza Miasta i Gminy Człopa,
- decyzja Zachodniopomorskiego Konserwatora Zabytków nr ZN-442/3/MK/2007 z dnia 15.01.2007r.,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- obowiązujące normy i przepisy.

### **2.0. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i tłocznej dla wsi Trzebin.

Dla odprowadzenia ścieków do istniejącego systemu kanalizacji zaprojektowano przepompownie ścieków P I oraz PW 1.

Projekt budowlany w pełni ujmuje elementy projektu wykonawczego.

W ramach niniejszego projektu przedstawiono rozwiązanie :

- sieci grawitacyjnej kanalizacji sanitarnej,
- sieci tłocznej kanalizacji sanitarnej,
- przepompowni ścieków sieciowej P I ,
- przepompowni ścieków przydomowej Pw 1,
- przykanaliki doprowadzone za granicę nieruchomości.

W opracowaniu określono średnice i zagłębienia projektowanych sieci, zastosowane materiały oraz elementy uzbrojenia sieci.

Teren objęty opracowaniem jest zainwestowany.

Posiada uzbrojenie podziemne jak : kable telekomunikacyjne, elektryczne, sieć wodociągowa z przyłączami.

W projekcie uwzględniono docelowy dopływ ścieków z m. Jaglice i Drzonowo.

### **3.0. STAN PRAWNY TERENU**

Projektowane sieci kanalizacyjne zlokalizowane będą na terenach działek będących we własności Gminy Człopa, Zachodniopomorskiego Zarządu Dróg Wojewódzkich w Szczecinie, Powiatowego Zarządu Dróg w Wałczu oraz właścicieli prywatnych.

Niniejszy projekt nie obejmuje zakresu projektowanej kanalizacji sanitarnej, która przebiega przez dz. 33 i 5/3 należące do drogi wojewódzkiej nr 177. Na ten teren będzie wydane przez Wojewodę Zachodniopomorskiego oddzielne pozwolenie na budowę.

### **4.0. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA TERENU**

#### **4.1. POŁOŻENIE, BUDOWA GEOLOGICZNA**

Teren objęty opracowaniem stanowi część Pojezierza Wałęckiego – mezoregion fizycznogeograficzny w północno-zachodniej Polsce. Region graniczy od północy z Pojezierzem Drawskim od zachodu z Drawieńskim Parkiem Narodowym, od południa z Puszcza Notecką. Teren znajduje się w granicach rozległej moreny czołowej, na kontakcie z terenem dolinnym, pojeziernym z pozostałością zbiorników wodnych.

## 4.2. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W wyniku przeprowadzonych badań geotechnicznych w żadnym z otworów nie stwierdzono występowania typowych wód gruntowych.

## 4.3. WARUNKI GRUNTOWE

W podłożu gruntowym dokonano wydzielenia warstw geotechnicznych.

Grunty rozpatrywanego podłoża zaliczono do nasypowych, rodzimych organicznych oraz rodzimych mineralnych, nieskalistych sypkich.

Występujące grunty ujęto w 3 warstwy :

- Ia – piaski drobnoziarniste, barwy żółtej, występujące w każdym z otworów oraz piaski różnoziarniste z domieszką żwirów, struktura tej warstwy zaliczana jest do średniozagęszczonych, stopień zagęszczenia wynosi ca 0,40 – 0,54.
- Ib – piaski pylaste, struktura średniozagęszczona, stopień zagęszczenia ok. 0,50
- II – osady organiczne reprezentowane przez namuły jeziorne i torfy. Struktura namułów jest lekko zwarta, zanieczyszczona frakcją ilastą. Torfy są mocno zagęszczone i również zanieczyszczone frakcją ilastą.

Warunki gruntowe w podłożu budowlanym zostały sklasyfikowane jako proste warunki gruntowe.

Kategorię zagrożenia bezpieczeństwa budowy sieci kanalizacyjnej wynikającą ze stopnia skomplikowania konstrukcji, jej posadowienia, oddziaływań oraz warunków geotechnicznych zakwalifikowano do drugiej kategorii geotechnicznej.

Dokumentacja w części technologicznej nie wyczerpuje całości informacji na temat warunków hydrogeologicznych jakie może napotkać Wykonawca, stąd konieczność pełnego zapoznania się Wykonawcy robót z dokumentacją geologiczną która jest integralną częścią projektu.

W przypadku wystąpienia gruntów słabonośnych ( warstwa holocenijskich nasypów niekontrolowanych i gleby ) należy dokonać wymiany gruntów.

## 5.0. OPIS TECHNICZNY PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ

### 5.1. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Wieś objęta opracowaniem charakteryzuje zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna.

Ulice objęte opracowaniem posiadają nawierzchnie asfaltową, betonową z płyt betonowych oraz częściowo utwardzone tłuczniem ( drogi gruntowe ).

Drogi nieutwardzone wyznaczone są granicami posesji, niezniwelowane.

Teren uzbrojony jest w sieci i przyłącza wodociągowe, kable telekomunikacyjne, energetyczne .

Dla terenu objętego opracowaniem brak jest kanalizacji sanitarnej. Ścieki bytowo-gospodarcze z każdej posesji gromadzone są w szambach i wywożone na miejską oczyszczalnię ścieków.

Rzędne terenu kształtują się w granicach 66,30 – 75,20 m n.p.m.

### 5.2. TRASA PROJEKTOWANYCH SIECI

Ścieki odprowadzane są kolektorami grawitacyjnymi o średnicy 0,20 m i 0,25 m do przepompowni ścieków P I i transportowane rurociągiem tłocznym do studni rozprężnej SR-2 w Człopie.

Do układu tej zlewni poza kanałami grawitacyjnymi i ich uzbrojeniem należy także przepompownia P I wraz z rurociągiem tłocznym i studnią rozprężną SR-2 oraz przepompownia przydomowa Pw1 wraz z rurociągiem tłocznym i studnią rozprężną SR-1.

Kolektory prowadzone są w pasach drogowych oraz w poboczu dróg gruntowych, betonowych i asfaltowych.

### 5.3. BILANS ŚCIEKÓW

Obliczono przy następujących założeniach :

- średni odpływ ścieków  $q_j = 120 \text{ dm}^3 / \text{d} \times \text{Mk}$ ,
- współczynnik dobowej nierównomierności odpływu  $N_d = 1,5$
- współczynnik godzinowej nierównomierności odpływu  $N_h = 2,5$

Stan obecny :

- liczba mieszkańców - 185 Mk
- średni dobowy odpływ ścieków  $Q_{d\ \acute{s}r} = 0,1 \times 185 = 18,5 \text{ m}^3/\text{d}$
- maksymalny dobowy odpływ ścieków  $Q_{d\ \text{max}} = 18,5 \times 1,5 = 27,75 \text{ m}^3/\text{d}$
- maksymalny godzinowy odpływ ścieków  $Q_{h\ \text{max}} = (27,75 \times 2,5) / 24 = 2,89 \text{ m}^3/\text{h}$

Stan perspektywiczny :

- liczba mieszkańców - 626 Mk
- średni dobowy odpływ ścieków  $Q_{d\ \acute{s}r} = 0,1 \times 626 = 62,6 \text{ m}^3/\text{d}$
- maksymalny dobowy odpływ ścieków  $Q_{d\ \text{max}} = 62,6 \times 1,5 = 93,9 \text{ m}^3/\text{d}$
- maksymalny godzinowy odpływ ścieków  $Q_{h\ \text{max}} = (93,9 \times 2,5) / 24 = 9,78 \text{ m}^3/\text{h}$

**5.4. SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNEJ**

Włączenie projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej do istniejącej studni na sieci k.s. 200 w Człopie. Kolektory grawitacyjne kanalizacji sanitarnej zaprojektowano z rur PVC śr. 0,20 m i 0,25 m lite klasy S o sztywności obwodowej SN 8 [ 8 kN/m<sup>2</sup> ], SDR 34 z uszczelką gumową [ EPDM, TPE ] o powierzchni zewnętrznej gładkiej, o jednolitej strukturze ścianki rur i kształtek.

Przyłącza kanalizacyjne zaprojektowano z rur PCV 0,16 m lite, klasy S o sztywności obwodowej SN 8 ( 8 kN/m<sup>2</sup> ), SDR 34 .

Rury i kształtki zgodne z normą PN-EN 1401.

Łączna długość sieci kanalizacyjnej grawitacyjnej

- śr. 0,20 PVC , L = 1110,0 mb ( w tym 156,0 m w granicy pasa drogowego drogi wojewódzkiej )
- śr. 0,25 PVC , L = 796,5 mb

Łączna długość przyłączy kanalizacyjnych

- śr. 0,16 PVC , L = 397,0 ( 52 szt ) - w tym 14,0 m w granicy pasa drogowego drogi wojewódzkiej

Przewody układać ze spadkiem wg części rysunkowej w kierunku zrzutu ścieków.

Przewody należy układać na dobrze ubitej podsypce piaskowej grubości 20 cm.

Na załamaniach tras i węzłach połączeniowych projektuje się studzienki rewizyjne. Studzienki należy wykonać z elementów prefabrykowanych betonowych łączonych na uszczelki gumowe ( z wyjątkiem pierścieni dystansowych ). Studzienka musi składać się z takich elementów jak : elementy przejściowe, płyty nadstudzienne, fundamenty z wykonanymi fabrycznie kinetami typu 1/2, pierścienia odciążającego i wjazdu żeliwnego śr. 600 mm typ ciężki klasy „D400” z wypełnieniem betonowym wg PN - EN 124.

Średnica komory roboczej studni 1,0 m.

Każda ze studni wyposażona będzie w produkowane fabrycznie stopnie złączowe wg PN-EN-13101:2005.

Przejścia rurociągów przez ściany studzienek należy wykonać jako szczelne wykonane w prefabrykacji. Dla przyłączy montować tuleje PVC Ø 160 . Elementy studzienek wykonane zgodnie z normą PN-B-10729 powinny posiadać następujące parametry ;

- beton klasy minimum B45,
- mrozoodporność F 50,
- nasiąkliwość max 4 %,
- wodoszczelność W 8.

Włazy żeliwne montować na pierścieniach dystansowych.

Studzienki kanalizacyjne SR jako studzienki rozprężne wykonać analogicznie jak pozostałe lecz kinety i wewnętrzne pokryć warstwą jastrychu gr. 1,0 cm na bazie PCC.

W przypadku gdy projektowana kanalizacja znajduje się w drodze gruntowej i nie przewiduje się zmiany nawierzchni drogi wokół wjazdu należy wykonać pierścień żelbetowy gr. 20 cm o szer. 25 cm z betonu B - 15.

Włączenia przykanalików bezpośrednio do studni rewizyjnych lub poprzez zamontowanie trójników przyłączeniowych redukcyjnych jednokielichowych o średnicach 250/160 mm oraz 200/160 mm.

Włączenia przykanalików do studni na wysokości > 0,5 m powyżej dna studni należy wykonać kaskadowo (spad poza komorą studni)

Każdy przykanalik należy zakończyć na terenie posesji (1,0 m od granicy działki) studzienką inspekcyjną.

Trasy, średnice i spadki projektowanych kanałów przedstawiono na planach zagospodarowania terenu i profilach.

## **5.5. PRZEPOMPOWNIĘ ŚCIEKÓW**

### **5.5.1. LOKALIZACJA I ISTNIEJĄCY STAN DZIAŁEK**

Przy ustalaniu lokalizacji przepompowni uwzględniono wymagania technologiczne rozmieszczenia sieci kanalizacyjnych, warunki topograficzne i hydrograficzne terenu oraz warunki prawne dotyczące działki usytuowania przepompowni.

Przepompownie zlokalizowano na następujących działkach :

1/ przepompownia sieciowa P I – działka nr 24, obręb Trzebin, powierzchnia terenu 9,0 m<sup>2</sup>

2/ przepompownia przydomowa Pw 1 – działka nr 136, obręb Trzebin, powierzchnia terenu 4,0 m<sup>2</sup>

### **5.5.2. OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW**

#### Przepompownia sieciowa

Przepompownia ścieków będzie obiektem podziemnym bez stałej obsługi. Zbiorniki przepompowni sieciowych wykonane będą z klejonych elementów polimerobetonowych DN 1500.

W zbiornikach zabudowane będą po dwie pompy będą z kolanami sprzęgającymi i z prowadnicami rurowymi. Kolana sprzęgające i prowadnice pozwolą na obsługę pomp z poziomu stropu zbiornika. Rurociągi tłoczne w pompowni wyposażone będą w zawory zwrotne kulowe kołnierzowe.

Zasuwy odcinające kołnierzowe, z miękkim uszczelnieniem wyposażone będą w trzpienie wyprowadzone w otwory w stropie. Rozwiązanie to pozwoli na obsługę z poziomu terenu.

Układ tłoczny wyposażony będzie w rurociąg płuczący DN 50 z zaworem kulowym odcinającym i złączką strażacką DN 50 w celu płukania.

Pompownie wyposażone będą w drabinki do dna zbiornika ze wspornikami.

Do wyciągania pomp zaprojektowano wciągarkę ręczną na statywie trójnożnym o udźwigu 100 kg. Przewidziano jedną wciągarkę na wyposażeniu Gminy do obsługi wszystkich projektowanych przepompowni.

W stropach przepompowni zamontowane będą włazy obsługowo – inspekcyjne dla pomp i zejścia.

Włazy zabezpieczone zamkami przed otwarciem oraz wyposażone w blokadę przed samoczynnym zamknięciem i sygnalizację otwarcia.

Całość orurowania, włazy, drabiny, konstrukcje wsporcze w komorach wykonane będą ze stali kwasoodpornej 1.4301 (OH18N9).

Komora wietrzona będzie wywiewem dolnym z nadzwierciadła ścieków oraz górnym spod stropu pompowni ścieków wywiewką PVC 110/160 wyniesioną 2,0 m ponad teren.

Sterowanie pompami realizowane będzie automatycznie układem ze sterownikiem mikroprocesorowym, czujnikiem hydrostatycznym oraz czujnikami pływakowymi dla poziomów alarmowego i suchobiegu.

Sterowanie przystosowane będzie do współpracy z systemem starowania i monitorowania pracy z centralną oczyszczalnią ścieków w trybie on-line.

Sterownik zapewni pracę naprzemienną pomp, pomiaru czasu pracy poszczególnych zespołów pompowych oraz natężenia prądu poszczególnych silników pomp. W przypadku braku zasilania aparatura AKPiA powinna posiadać możliwość 3 godz. zasilania awaryjnego.

Przepompownie zasilane będą zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENEA w złączu kablowo-pomiarowym.

Zasilanie awaryjne realizowane będzie za pomocą przewoźnego agregatu prądotwórczego.

Praca przepompowni monitorowana będzie z wykorzystaniem systemu GPRS.

W pompowniach dobrano pompy nie precyzując producenta, jednakże z uwagi na konieczność zastosowania jakiegoś wykresu charakterystyki pomp, przyjęto przykładowo wykresy pomp typu KSB Amarex NF.

Dla zapewnienia stateczności na wypór wody gruntowej należy zastosować żelbetowy pierścień przeciw waporowi o szerokości 35 cm i grubości 25 cm z betonu kl C 20/25 (B-25) i mrozoodporności F-50. Pierścień należy połączyć ze zbiornikiem prętami  $\varnothing$  14 mm, długość 420 mm, stal klasy A III.

### Przepompownia przydomowa

Przepompownia przydomowa będzie obiektem podziemnym bez stałej obsługi.

Zbiornik przepompowni wykonany będzie z klejonych elementów polimerobetonowych DN 1000.

W zbiorniku zabudowana będzie pojedyncza pompa AMAREX NS 50 z rozdrabniaczem.

W przepompowni układ pompowy połączony jest z rurociągiem tłocznym za pomocą szybkozłącza o specjalnej konstrukcji. Armatura z żeliwa szarego, orurowanie ze stali kwasoodpornej DN 50. Przepompownie wyposażone będą w szafki sterownicze ( obudowa IP 65 do zabudowy zewnętrznej ze sterownikiem mikroprocesorowym, sondą hydrostatyczną, sygnalizatorem optycznym i wewnętrznym dźwiękowym awarii, wywiewką DN 100 wyprowadzoną poza korpus zbiornika na wysokości min. 2,0 m.

Dla zapewnienia stateczności na wypór wody gruntowej należy zastosować żelbetowy pierścień przeciw wyporowoty o szerokości 35 cm i grubości 25 cm z betonu kl C 20/25 ( B-25 ) i mrozoodporności F-50. Pierścień należy połączyć ze zbiornikiem prętami  $\varnothing$  14 mm, długość 420 mm, stal klasy A III.

Budowa i wymiary przepompowni wg rys. nr 16 i 17.

### **5.5.3. CHARAKTERYSTYKA PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW**

W wyniku obliczeń układu hydraulicznego przepompowni ścieków współpracujących z rurociągami tłocznymi, dobrano przepompownie o następującej charakterystyce:

1/ Przepompownia P I

- zbiornik polimerobetonowy ;  $\varnothing$  1500 ; h = 3350 mm
- parametry pomp :  $Q_p = 13,5 \text{ m}^3/\text{h}$  ;  $H_p = 26,9 \text{ m}$

2/ Przepompownia Pw 1

- zbiornik polimerobetonowy ;  $\varnothing$  1000 ; h = 3000 mm
- parametry pompy :  $Q_p = 9,0 \text{ m}^3/\text{h}$  ;  $H_p = 8,60 \text{ m}$

### **5.5.4. ZAGOSPODAROWANIE TERENU PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW**

Teren przepompowni ścieków ogrodzony będzie siatką o wysokości 150 cm plecionej, o oczkach w kształcie rombu 50/50z drutu stalowego ocynkowanego  $\varnothing$  2,8 powleczonego igielitem mrozoodpornym w kolorze zielonym.

Słupki pośrednie ogrodzenia z rur  $\varnothing$  51/4 mm, dla montażu bram  $\varnothing$  89/5 mm stalowych, ocynkowanych powleczonych igielitem mrozoodpornym w kolorze zielonym.

Słupki wyposażone w przelotki montażowe i kapturki ochronne.

Wysokość słupków 185 cm ( w tym osadzenie w fundamencie ). Osadzenie w fundamencie 30x30x80 cm z betonu C 12/15 ( B-15 ) posadowione 80 cm poniżej terenu.

Dla przepompowni należy wykonać furtkę j.w. szerokości 1,0 m.

Ramy bram i furtki oraz wypełnienie z profili stalowych ocynkowanych i lakierowanych proszkowo RAL 6001 ( zieleń zbliżona do koloru igielitu na siatce ).

Dodatkowy osprzęt do wykonania ogrodzenia terenu :

- a/ drut do wiązania : drut miękki, ocynkowany, powleczony otuliną, średnica 1,8 mm, kolor zielony,
- b/ pręt sprzęgający splot : drut twardy ocynkowany i powleczony otuliną, kolor zielony,
- c/ naciągacz drutu : ocynkowany, w otulinie, kolor zielony.

Cokoły wykonać z betonu C 12/15 ( B-15 ).

Ogółem długość ogrodzenia :

- P I – 12,0 mb ( w tym brama )
- Pw 1 – 8,0 mb ( w tym furtka )

Tereny przepompowni będzie utwardzony kostką betonową przystosowaną dla samochodów serwisowych.

Do utwardzenia przewidziano kostkę betonowa gr. 8 cm ułożoną na podsypce cementowo-piaskowej grubości 5 cm i podbudowie z betonu B - 10 o grubości 15 cm. Pod podbudowę wykonać należy warstwę mrozoodporną z piasku gr. 20 cm. Spadki na zewnątrz, dla umożliwienia powierzchniowego odprowadzenia wód opadowych. Dojścia i dojazdy do projektowanych terenów przepompowni zostaną uwzględnione w oddzielnych PB drogowych i nie wchodzi w zakres niniejszego tematu projektowego.

Na terenie ogrodzonym znajdować się będą także szafki przyłącza i sterowania oraz lampa oświetleniowa.

Zagospodarowanie terenu przepompowni wg rysunków szczegółowych.

## 5.6. RUROCIĄGI TŁOCZNE ŚCIEKÓW

Trasy projektowanych rurociąгов przebiegają w pasach drogowych, gruntowych, po terenach rolnych oraz łąk i sadów.

Rurociągi tłoczne projektuje się z rur PE 80 Dy 90, SDR 17, PN 10 oraz PE 80 Dy 63, SDR 13,6, PN 10 łączonych przez zgrzewanie. Dopuszcza się łączenie rur Dy 63 za pomocą kształtek ISO lub złączkowych POLYRAC.

Zmiany kierunków trasy wykonać za pomocą kolan i złączek PE o kątach podanych na profilach.

Włączenie rurociągow tłocznych do studni rozprężnych SR.

Rurociągi tłoczne połączyć kołnierzowo do orurowania przepompowni poprzez odpowiednią zwężkę redukcyjną.

Rurociągi tłoczne układać na głębokościach zgodnie z rzędnymi podanymi na poszczególnych profilach.

Średnice i długości rurociągow tłocznych wynoszą :

a/ P I do SR 2 -  $\varnothing$  90 PE ; L = 755,5 mb

b/ Pw1 do studni SR 1 -  $\varnothing$  63 PE ; L = 82,5 mb

### Bloki oporowe

Dla zabezpieczenia przed uderzeniami hydraulicznymi oraz rozszczelnieniem rurociągu projektuje się zabezpieczenie w postaci betonowych bloków oporowych.

Betonowe bloki oporowe należy wykonać jako zabezpieczenie przy kolanach, łukach.

Szerokość bloku oporowego nie powinna być mniejsza niż odległość ścian wykopu od ścianki przewodu. Blok powinien opierać się o grunt nienaruszony.

Wysokość bloku oporowego należy przyjąć 50 – 60 cm wyższą od średnicy przewodu z założeniem, że środek wysokości bloku znajdować się będzie na poziomie osi przewodu, co osiągnie się poprzez zagłębienie fundamentu bloku.

Można stosować bloki wykonane na budowie lub prefabrykowane. Bloki należy wykonać z betonu zwykłego klasy C 12/15 wg PN-EN 206-1 : 2003.

Szczegóły wykonania bloków wg rys. nr 26.

## 5.7. SKRZYŻOWANIA I ZBLIŻENIA PROJEKTOWANEJ KANALIZACJI Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM

Skrzyżowania kanalizacji z istniejącym uzbrojeniem wykonywać przy zastosowaniu zabezpieczeń w zakresie odległości poziomych i pionowych.

Odległości poziome powinny wynosić :

a/ dla sieci grawitacyjnych

- od linii energetycznych kablowych – 0,8 m,
- od linii energetycznych słupowych ( krawędź fundamentu słupa ) – 1,0 m,
- od linii telefonicznych kablowych – 1,0 m,
- przewody wodociągowe ( DN  $\leq$  300 ) – 1,2 m.

b/ dla przewodów tłocznych

- od linii energetycznych kablowych – 0,6 m,
- od linii energetycznych słupowych ( krawędź fundamentu słupa ) – 0,7 m,
- od linii telefonicznych kablowych – 0,8 m,
- przewody wodociągowe ( DN  $\leq$  300 ) – 0,6 m.

W rejonie skrzyżowań lub zbliżeń z napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi zabrania się pracy sprzętu mechanicznego ( koparki, dźwigu ). Strefa zagrożenia wynosi 30 m licząc prostopadle od osi linii elektroenergetycznej w każdą ze stron.

Przed przystąpieniem do robót w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego należy dokonać przekopów próbnych ( odkrywki ) w celu ich dokładnej lokalizacji.

Przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykopy wykonywać sposobem ręcznym i pod nadzorem właściciela uzbrojenia. Istniejące kable energetyczne lub telekomunikacyjne należy zabezpieczyć pustakami kablowymi wg PN-79/8976-78 lub półkami rur PCV Dz 110. Zabezpieczeń nie demontować- pozostawić na stałe.

Uszkodzone taśmy lokalizacyjne należy wymienić na nowe i połączyć z istniejącymi końcówkami.

Przy zbliżeniach podłużnych z istniejącym uzbrojeniem podziemnym rurociągi należy wykonać metodą przecisku sterowanego lub zabezpieczyć istniejące uzbrojenie przez podwieszenie .

Wszystkie wykopy należy szalować co uniemożliwi powstawanie odłamów gruntu i uszkodzenia.

W trakcie realizacji robót należy przestrzegać innych użytkowników uzbrojenia zawartych w warunkach uzgodnienia ZUDP, które stanowią integralną część wytycznych wykonawczych.



Kolizje poziome i pionowe z istniejącym uzbrojeniem przedstawiono w części rysunkowej projektu, tj. na planach zagospodarowania terenu, profilach, przekrojach poprzecznych oraz rysunkach szczegółowych zabezpieczeń istniejącego uzbrojenia.

## 5.8. ZNAKOWANIE TRASY RUROCIĄGÓW I PRÓBY SZCZELNOŚCI

Po ułożeniu wydzielonego odcinka przewodu i wykonaniu warstwy ochronnej obsypki należy przeprowadzić próbę szczelności. W czasie badania powinien być możliwy dostęp do złączy ze wszystkich stron.

Próbie szczelności rurociągów grawitacyjnych i studni należy wykonać w zakresie szczelności na eksfiltrację wody do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału i studni.

Próbie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami zawartymi w normie PN-EN 1610:2002. Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

Badanie szczelności przewodów ciśnieniowych należy przeprowadzić w takich warunkach, aby przewód nie był nasłoneczniony oraz aby temperatura powierzchni zewnętrznej przewodu wynosiła nie mniej niż 1°C.

Przewód należy badać na ciśnienie próbne:

- dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłoczego o ciśnieniu roboczym  $p_r$  do 1MPa:  $p_p = 1,5 p_r$  lecz nie mniejsze niż 1MPa.

- dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym  $p_r$  wyższym niż 1MPa;  $p_p = p_r + 0,5 \text{ MPa}$ .

- dla odcinka przewodu ułożonego pod ciekami, drogami, torami kolejowymi, w rurach ochronnych, kanałach zbiorczych i tunelach :  $p_p = 2 p_r$  lecz nie mniejsze niż 1 MPa.

Ciśnienie próbne całego przewodu niezależnie od średnicy, materiału przewodu i zastosowanych złączy, należy przyjąć równe maksymalnemu występującemu w badanym przewodzie ciśnieniu roboczym  $p_r$ ;  $p_p = p_r$ .

Przewody bezciśnieniowe ( grawitacyjne ) powinny być badane z użyciem wody. Ciśnienie próbne jest ciśnieniem wynikającym z wypełnienia badanego odcinka przewodu do poziomu terenu odpowiednio w dolnej lub górnej studzience, przy czym ciśnienie to nie może być większe niż 50 kPa i mniejsze niż 10 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury.

Dla przewodów, które są zaprojektowane do pracy przy stałym lub częściowym przeciążeniu może być ustalone wyższe ciśnienie próbne.

Oznakowanie rurociągu tłoczego ( armatura i uzbrojenie ) w terenie wykonać należy zgodnie z PN-B-09700 : 1986.

W celu lokalizacji przebiegu nad rurociągiem tłoczonym na zasypce ochronnej z piasku o grubości 30 cm ułożyć należy taśmę lokalizacyjną koloru zbliżonego do pomarańczowego o szerokości 200 mm z zatopioną wkładką metalową. Końcówki taśmy należy wyprowadzić do studni rewizyjnych.

## 5.9. PRZEJŚCIA POD PRZESZKODAMI

Napotkane przeszkody na trasie projektowanej sieci to pas drogi wojewódzkiej z jezdnią asfaltową oraz drogi powiatowej z jezdnią betonową.

Zaprojektowano przejścia przeciskiem pod drogą wojewódzką oraz drogą powiatową.

Przecisk wykonać rurami stalowymi o śr. 219,1 x 6,3 mm, 273,1 x 7,3 mm, 355,6 x 7,3 mm, 406,4 x 7,3 mm.

Po wykonaniu przecisku należy zamontować rurę przewodową PCV lub PE.

Rury przewodowe z PCV montować na podporach o profilu  $R = D$  i szerokości 30 – 50 % obwodu rury długości 0,20 m rozmieszczone max co :

- 0,5 m dla  $D = 160 \text{ mm}$ ,

- 0,7 m dla  $D = 200 \text{ mm}$ .

Rury przewodowe z PE montować na podporach o profilu  $R = D$  i szerokości 30 – 50 % obwodu rury długości 0,20 m rozmieszczone max co :

- 0,6 m dla  $D = 90 \text{ mm}$ ,

Końce rur uszczelnić pianką poliuretanową na dł. 0,2 m lub masami trwale plastycznymi

W przypadku stosowania rury stalowej przeciskowej ( osłonowej ) należy ją wyposażyć w rurę stalową sygnalizacyjną śr. 25 mm wyprowadzoną do skrzynki żeliwnej usytuowanej w poziomie terenu dla kontroli szczelności rurociągu.

Szczegóły poszczególnych przejść wg części rysunkowej.

## 6. ROBOTY ZIEMNE

### 6.1. ORGANIZACJA ROBÓT

Na 14 dni przed planowanym rozpoczęciem robót Wykonawca powinien opracować i zatwierdzić projekt organizacji ruchu związany z robotami prowadzonymi w pasie drogowym oraz wystąpić z wnioskiem o pozwolenie na zajęcie terenu podając :

- lokalizację budowy,
- termin rozpoczęcia i zakończenia robót,
- imię, nazwisko i adres kierownika robót,
- uzgodnienie z właścicielem terenu ( Urząd Miasta i Gminy, Zachodniopomorski Zarząd Dróg Wojewódzkich w Koszalinie, Zarząd Dróg Powiatowych w Wałczu ).
- zobowiązanie o wykonaniu robót odtworzeniowych nawierzchniowych i renowacji terenu.

### 6.2. PRACE PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać prace przygotowawcze związane z pomiarami, wytyczeniem osi przewodów i obiektów sieciowych, organizacją i oznakowaniem robót, ustaleniem miejsc do odkładania ziemi rodzimej, odwożeniem urobku, ewentualnym odprowadzeniem wody z wykopów itp.

**Wykonawca zobowiązany jest powiadomić właścicieli posesji i uzbrojenia o przewidywanym terminie rozpoczęcia robót.**

Wszelkie prace ziemne należy wykonywać po uprzednim zabezpieczeniu drzew, krzewów, nasadzeń oraz ogrodzeń przed uszkodzeniem. Należy również zdjąć warstwę wierzchnią gleby urodzajnej, aby nie wymieszać jej z warstwami gruntu położonymi niżej.

### 6.3. WYKOPY

Roboty ziemne prowadzić należy zgodnie z PN-B-10736 : 1999 w powiązaniu z PN-EN 1610 : 2002 r.

Wykopy należy prowadzić zgodnie z metodą, organizacja robót i odwodnieniem na czas budowy.

Wykopy pod przewody rurowe należy wykonywać do głębokości 20 cm mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem fundamentu lub przewodu rurowego. Wykopy odwadniane drenażem mają szerokość powiększoną o 20 cm.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich bezawaryjną eksploatację.

Roboty ziemne przy skrzyżowaniu i zbliżeniu z istniejącym uzbrojeniem, w pobliżu budynków, budowli i drzew wykonywać ręcznie.

Wszystkie wykopy wąskoprzestrzenne o ścianach szalowanych wypraskami stalowymi, obudowy skrzyniowe lub za pomocą grodzic stalowych G 62.

Należy zachować szczególną ostrożność w zakresie BHP ze względu na głębokie wykopy i możliwość naruszenia konstrukcji budynków i budowli.

**UWAGA : Nie pozwala się na wykonywanie ścianek szczelnych z grodzic stalowych metodą wibracyjną lub udarową. Ścianki te mogą być zakładane jedynie metodą wciskaną z uwagi na niepewne fundamentowanie istniejących obiektów kubaturowych.**

Dla dokładnej lokalizacji uzbrojenia podziemnego należy wykonać przekopy próbne. W przypadku nie zinwentaryzowanego uzbrojenia podziemnego należy wspólnie z Inspektorem nadzoru ustalić dalszy tok postępowania.

W celu umożliwienia ruchu kołowego i przejść pieszych umieścić należy pomosty z poręczami na czas trwania robót.

W pobliżu wykopów należy ustawić znaki ostrzegawcze oraz oświetlenie i ogrodzenie w celu ostrzeżenia pieszych i pojazdów o prowadzonych robotach.

#### 6.3.1. ODSPOJENIE ORAZ ODKŁAD I WYWÓZ GRUNTU.

Odspojenie gruntu w wykopie docelowym będzie wykonywane przy użyciu sprzętu mechanicznego lub ręcznie.

Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkami przewodu ustalonymi w projekcie.

Wykopy powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu :

- warstwa gruntu o grubości 20 cm położona nad projektowanym poziomem posadowienia powinna być usunięta bezpośrednio przed ułożeniem przewodu i posadowienia obiektów,
- w przypadku przegłębienia wykopu poniżej przewidzianego poziomu a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inspektorem w celu podjęcia odpowiedniej decyzji.

Przewiduje się wywóz całości odspojonego gruntu na tymczasowe składowisko urobku.

Podsypkę i obsypkę stanowi grunt w 100 % wymieniony.

Część urobku nadająca się do zasyпки po ewentualnym zmieszaniu z piaskiem lub żwirem zostanie użyta do zasyпки wykopów. Podczas prowadzenia robót ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę na :

- bezpieczną odległość ( w pionie i poziomie ) od przewodów wodociagowych, kanalizacyjnych, kabli energetycznych, telefonicznych itp. W przypadku natrafienia na urządzenia nie oznaczone, wcześniej nie zinwentaryzowane bądź inne ( np. niewypały, zabytki ) należy to miejsce zabezpieczyć i natychmiast powiadomić Inspektora i odpowiednie służby i instytucje. Na głębokościach i miejscach, w których w projekcie wskazano przebieg istniejącego uzbrojenia należy bezwarunkowo odspoić grunt ręcznie, niezależnie od powyższego w czasie użycia sprzętu mechanicznego, należy prowadzić ciągłą obserwację odpajania gruntu,
- przy wykonywaniu wykopów umocnionych o ścianach pionowych należy stosować elementy obudowy wg normy PN-B-10736. Rozstaw rozparcia lub podparcia powinien być dostosowany do występujących warunków. Należy prowadzić ciągłą kontrolę stanu obudowy, w szczególności rozparcia lub podparcia ścian w stosunku do poziomu terenu ( co najmniej 15 cm ponad poziom terenu ). Należy instalować bezpieczne zejścia, przestrzegać usytuowania koparki w odległości co najmniej 0,6 m poza klinem odłamu dla każdej kategorii gruntu,
- jeśli w trakcie prowadzenia robót ujawnią się warunki kurzawkowe, to należy natychmiast przerwać pogłębianie wykopu, opanować upłynnianie gruntu i przełomy, dopiero potem kontynuować prace ziemne,
- obudowę należy zakładać stopniowo w miarę pogłębiania wykopu, a w czasie zasyпки i zagęszczania stopniowo rozbierać.

### 6.3.2. ODWODNIENIE WYKOPÓW

Wykopy w gruntach niespoistych np. piaski drobne i średnie można odwadniać igłofiltrami co 1 m jednocześnie po obu stronach wykopu  $\varnothing$  50 mm wpłukiwanych w rurach  $\varnothing$  150 mm z obsypką żwirową.

Wykopy w gruntach spoistych należy odwadniać poprzez zastosowanie drenażu liniowego ( ciągi drenarskie śr. 160 PVC z dna wykopu ułożonego pod strefą kanałową).

Po zakończeniu prac związanych z odwodnieniem wykopów należy zadbać o to, aby nie doszło do niepożądanego odpływu oraz obniżenia poziomu wód gruntowych.

Wody z odwodnienia wykopów należy odprowadzić tymczasowymi naziemnymi rurociągami PE lub stalowymi do celów powierzchniowych lub do istniejącej kanalizacji deszczowej.

Czas pompowań będzie określony powykonawczo gdyż zależy on nie tylko od warunków geologicznych ale także od sezonowych wahań wód gruntowych.

### 6.3.3. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Układanie przewodów kanalizacyjnych wymaga uprzedniego przygotowania podłoża z zachowaniem warunku nienaruszalności struktury gruntu rodzimego z strefie osypki ochronnej rury kanalizacyjnej. Zaleca się posadowienie w sposób bezpośredni w gruntach naturalnych rodzimych sypkich ( warstwa I, II ).

Powierzchnia podłoża, tak naturalnego jak i sztucznego wykonana z ubitego – zagęszczonego piasku, powinna być zgodna z zaprojektowanym spadkiem. Wymagane jest podłoże wyprofilowane w obrębie kąta  $90^{\circ}$  z zaprojektowanym spadkiem, stanowiące łożysko nośne rury kanalizacyjnej. Ewentualne ubytki w wysokości podłoża należy wyrównać wyłącznie piaskiem.

### 6.3.4. PODSYPKA I OBSYPKA

Materiałem ziarnistym na obsypkę i podsypkę rur powinien być piasek , żwir lub pospółka. Wykonanie podsypki i osypki przyjęto w 100 % z materiału dowiezionego. Materiał na podsypkę żwirowa powinien być czysty, przepuszczalny, twardy, chemicznie stabilny żwir naturalny, pospółka.

Materiał na podsypkę piaskową powinien być o frakcji od 0,1 do 8,0 mm i zawierać nie mniej niż 90 % frakcji przechodzącej przez sito 5mm i nie więcej niż 10 % przechodzącej przez sito 0,2 mm oraz stopień zagęszczalności 0,2 .

Odpowiedni materiał należy starannie ułożyć na dnie wykopu, rozścielić i za pomocą zatwierdzonego sprzętu mechanicznego dokładnie ubić warstwami w celu uzyskania jednorodnej podsypki o odpowiednim nachyleniu.

Minimalna grubość ubitego materiału ziarnistego na równym dnie wykopu lub największymi nierównościami dna powinna wynosić 20 cm (co najmniej 10 cm pod kielichami).

Rury należy następnie równo ułożyć na podsypce, zwracając szczególną uwagę na ich podparcie na całej długości.

Ułożony odcinek rury kanalizacyjnej po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości jej spadku wymaga zastabilizowania przez wykonanie obsypki ochronnej z piasku, przynajmniej na wysokości 10 cm ponad wierzch rury (w końcowej fazie robót obsypkę uzupełnia się do 30 cm).

Podczas wykonywania obsypki, Wykonawca powinien uważać, aby nie przesunąć ani nie uszkodzić rur – zrzucanie materiału na obsypkę bezpośrednio z poziomego terenu na rury jest niedozwolone.

Po sprawdzeniu ułożenia rurociągu i złączy przez Inspektora i po pomyślnej wstępnej próbie szczelności, każde zagłębienie pod złącze należy dokładnie wypełnić materiałem ziarnistym i dokładnie ubić, do uzyskania takiego współczynnika zagęszczenia, jaki ma wierzchnia warstwa podsypki.

Materiał obsypki powinien sięgać na wysokość co najmniej 30 cm nad wierzch rury.

### 6.3.5. ZASYPYWANIE WYKOPÓW

Zasypka wykopów może być w 50 % wykonana z gruntów niespoistych występujących w rejonie wykonywanych prac stanowiących warstwy II, III oraz w 50% z gruntu dowiezonego.

Zasypywanie wykopów powinno odbywać się piaskiem warstwami grub. 15 cm z sukcesywnym zagęszczaniem.

Powyżej zsypywać wykop zgęszczając warstwami grunt.

## 7.0. ODTWORZENIE NAWIERZCHNI DRÓG

Projektowane sieci prowadzone będą w istniejących ulicach o nawierzchni gruntowej oraz nawierzchni asfaltowej.

Odtworzenie konstrukcji nawierzchni należy przyjąć w dostosowaniu do istniejącej nawierzchni.

Podłoże pod nawierzchnie powinno być wyprofilowane zgodnie ze spadkiem istniejącej nawierzchni i z dostosowaniem do istniejących krawężników i istniejącej nawierzchni na włączeniu.

Połączenia z istniejącą nawierzchnią należy wykonać „na zakład”.

Nawierzchnie do odtworzenia na szerokości wykopu plus „zakładki” 2 x 0,30 m, czyli :

- warstwy podsypki i podbudowy na szerokości wykopu
- warstwy : warstwa żwirowa nawierzchni gruntowych, na szerokości wykopu + 2 x 0,30 m.

Górna powierzchnia nawierzchni odtwarzanej powinna pokrywać się z górną powierzchnią nawierzchni istniejącej.

### 7.1. NAWIERZCHNIA ASFALTOWA

Warstwy nawierzchni :

- wykonanie warstwy z piasku średnioziarnistego, stabilizowanego mechanicznie, warstwa grub. 10 cm, z zagęszczaniem do współczynnika  $I_s = 1,0$ ,
- wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego 0/31,5 mm stabilizowanego mechanicznie, warstwa grub. 20 cm,
- podbudowa zasadnicza z betonu asfaltowego BA-0/25 o gr. 7 cm,
- wykonanie warstwy wiążącej BA-0/20 o grubości 6 cm,
- wykonanie warstwy ścieralnej BA-0/12,8 o grubości 5 cm.

Cięcie nawierzchni należy dokonać bezpośrednio przed przystąpieniem do odtworzenia warstwy nawierzchni, uchroni to linie przycięcia od załamania i umożliwi prawidłowe połączenie nawierzchni odtwarzanej z istniejącą.

Przed wykonaniem podbudowy wszelkie powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia wysokościowe od założonych rzędnych powinny być naprawione.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia napraw podbudowy uszkodzonej wskutek prowadzonych robót oraz oddziaływania czynników atmosferycznych.

Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu osiągnięto grubość projektowanej warstwy.

Mieszanka bitumiczna musi być wbudowana mechanicznie, w sposób ciągły, bez przerw, układarką z włączoną wibracją. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające mieszankę powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót.

Roboty powinny odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych (sucho, temperatura otoczenia powyżej  $+10^{\circ}\text{C}$ ). Szerokość robocza układarki powinna być zgodna z zaprojektowaną szerokością pasa.

Rozłożona mieszanka mineralno-bitumiczna powinna być zagęszczona walcami stalowymi i ogumionymi.

Minimalny czas stygnięcia wbudowanej masy wynosi ok. 3 godzin, w tym czasie zabrania się wjazdu i parkowania jakichkolwiek pojazdów.

Technologia odtworzenia nawierzchni.

- krawędzie istniejącej nawierzchni należy przyciąć piłą mechaniczną w odległości 0.30 m od krawędzi wykopu
- posmarować krawędzie istniejącej nawierzchni oraz brzegi armatury emulsją kationową, szybkozestwardniającą w ilości  $0,7 \text{ g/m}^2$
- oczyszczenie i skropienie warstwy emulsją asfaltową - skropienie powinno być wykonane równomiernie a nadmiar emulsji bezwzględnie usunięty
- roboty realizować w sprzyjających warunkach atmosferycznych przy suchej i ciepłej pogodzie powyżej  $10^{\circ}\text{C}$
- ułożyć podbudowę z betonu asfaltowego
- ponowne spryskanie emulsją asfaltową
- ułożyć warstwę ścieralną z betonu asfaltowego.

## 7.2. NAWIERZCHNIA GRUNTOWA

Warstwy nawierzchni:

- wykonania warstwy z piasku średnioziarnistego, stabilizowanego mechanicznie, warstwa grub. 10 cm, z zagęszczeniem do współczynnika  $I_s = 1,0$ .

- wykonanie warstwy żwirowej grubości 15 cm z zagęszczeniem do współczynnika  $I_s = 1,00$

Odtworzenie nawierzchni należy wykonać warstwą żwirową na szerokości pasa roboczego tj. 2 x 15 cm od krawędzi wykopów i w miejscach uszkodzeń na całej szerokości drogi. Do wykonania nawierzchni żwirowej użyć mieszanki żwirowo - gliniastej o optymalnym uziarnieniu.

Mieszanka żwirowo - gliniasta po rozłożeniu powinna być zagęszczona do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,98 zagęszczenia maksymalnego, określonego według normalnej próby Proctora zgodnie z PN-B-04481 i BN-77/8931-12.

Wilgotność mieszanki w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej.

Nawierzchnia żwirowa po oddaniu do eksploatacji powinna być pielęgnowana. W pierwszych dniach po wykonaniu nawierzchni należy dbać, aby była ona stale wilgotna, zraszając ją wodą.

Nawierzchnia powinna być równomiernie dogęszczana przez samochody w okresie 2 tygodni. Pojawiające się wklęsnięcia po okresie pielęgnacji wyrównuje się kruszywem po uprzednim wzruszeniu nawierzchni za pomocą oskardów. Wczesne wyrównanie wklęsnięć zapobiega powstawaniu wybojów. Jeżeli mimo tych zabiegów tworzą się wyboje, uszkodzone miejsca należy wyciąć pionowo i usunąć, dosypać świeżej mieszanki żwirowej, wyprofilować i zagęścić wibratorem płytowym lub ręcznym ubijakiem.

## 7.3. NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BETONOWEJ - TEREN PRZEPOMPOWNI

Warstwy nawierzchni :

- warstwa z piasku średnioziarnistego, stabilizowanego mechanicznie, warstwa grub. 10 cm, z zagęszczeniem do współczynnika  $I_s=1,0$ .

- podbudowa betonowa z betonu klasy co najmniej B 7,5 grub. 20 cm,

- podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 5 cm

- warstwa ścieralna z kostki brukowej grub. 8 cm

Wykonanie podsypki z piasku średnioziarnistego stabilizowanego mechanicznie z zagęszczeniem do współczynnika  $I_s = 1,0$  grubości 20 cm pod nawierzchnie z kostki betonowej gr. 8 cm.

Podbudowa z betonu klasy co najmniej B 10 grub. 15 cm.

Technologia wykonania podbudowy :

- masa betonowa powinna być ułożona z zapasem na zagęszczenie,

- zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu,

- zabiegi pielęgnacyjne przez okres min. 7 dni,

- przed ułożeniem warstwy ścieralnej podbudowa powinna być sucha, oczyszczona,.

W przypadku stwierdzenia przekroczenia górnej granicy siedmiodniowej wytrzymałości na ściskanie betonu 5,5 MPa, konieczne jest nacięcie szczelin szerokości 3 – 5 mm o głębokości 7 cm.

Do wykonania podsypki cementowo – piaskowej stosować :

- piasek o wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$ ,
- cement portlandzki klasy „32.5”,

Mieszanie składników podsypki powinno być dokonane w betoniarnie.

Podsypka jest dobrze wymieszana, gdy jej kolor jest jednolity. Podsypka cementowo – piaskowa powinna mieć wytrzymałość :

- po 7 dniach nie mniejszą niż 10 MPa,
- po 28 dniach nie mniejszą niż 14 MPa.

Podsypka powinna być wykonana bez środków ochronnych przed mrozem, przy temperaturze otoczenia powyżej  $+ 5^{\circ}\text{C}$ .

Podsypka w stosunku cementu do piasku 1 : 4.

Warstwę ścieralną wykonać z kostki betonowej brukowej grub. 8 cm. Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 2 mm do 3 mm. Spoiny pomiędzy prefabrykatami po oczyszczeniu powinny być zamulone piaskiem na pełną grubość. W przypadku zamulenia spoin należy stosować drobny ostry piasek odpowiadający PN-79/B-06711. Nawierzchnię na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż  $15^{\circ}\text{C}$ ) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. Połówek i dziewiątek mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnić kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi. ( przecinarkami, szlifierkami z tarczą itp. ). Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej ( płytowej ) z osłoną z tworzywa sztucznego.

Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie nawierzchni prowadzić należy od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone ( np. pęknięte ) należy wymienić na kostki całe.

#### **7.4. KRAWĘŻNIKI I OBRZEŻA**

##### **Krawężniki**

Krawężniki betonowe o wymiarach 15x30 cm wykonać na podsypce cementowo-piaskowej grub. 5cm, spoiny wypełnione zaprawą cementową lub krawężniki wtapiane przy dojazdach o wym. 15 x 22 cm.

Pod krawężniki wykonać ławy betonowe z betonu B 15 z oporem.

Ławy betonowe wykonać należy w deskowaniu, z ręcznym rozścieleniem, wyrównaniem i ubiciem mieszanki betonowej. Ławy należy pielęgnować przez polewanie wodą.

Na wykonanej ławie betonowej należy wykonać podsypkę cementowo-piaskową grubości 3 cm.

Krawężniki betonowe ustawić przy/do wymaganych rzędnych wysokościowych.

Spoiny na złączach krawężników po dokładnym oczyszczeniu wypełnić zaprawą cementową, po czym zatrzeć na gładko powierzchnię styków. Szerokość spoin nie powinna być większa od 1 cm.

Zaprawa cementowa powinna mieć wytrzymałość po 28 dniach nie mniejszą niż 20 MPa.

##### **Uwaga:**

Na terenie przepompowni należy zastosować nowe krawężniki.

Dla odtwarzanych nawierzchni należy wykorzystać krawężniki z rozbiórki, z uwzględnieniem wymiany uszkodzonych na nowe.

Nie dopuszcza się powtórnego montażu elementów połamanych i uszkodzonych.

##### **Obrzeża**

Wykonać obramowanie z obrzeży betonowych trawnikowych o wymiarach 30 x 8 cm na podsypce piaskowej, spoiny wypełnione zaprawą cementową.

Obramowanie chodnika w terenie zielonym należy wykonać z obrzeży betonowych trawnikowych 20x6 cm. Podłoże pod ustawione obrzeża stanowi podsypka piaskowa. Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnie ze stanem pierwotnym. . Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym. Spoiny wypełnione zaprawą cementową, nie powinny przekraczać szerokości 1 cm lub dystansu wynikającego z konstrukcji obrzeży.

Na terenie przepompowni należy zastosować nowe obrzeża, pozostałe tereny – należy wykorzystać obrzeża z rozbiórki z uwzględnieniem wymiany uszkodzonych na nowe.

Nowe obrzeża należy ustawiać w nawiązaniu do istniejących.  
Nie dopuszcza się powtórnego montażu elementów połamanych i uszkodzonych.

## 7.5. CHODNIKI

### **Chodniki z kostki betonowej Polbruk**

Projektuje się chodniki z betonowej kostki brukowej o grubości 6 cm na podsypce cementowo-piaskowej 1 : 4 o grubości 5 cm i warstwie z piasku średnioziarnistego, stabilizowanego mechanicznie, warstwa grub. 10 cm, z zagęszczaniem do współczynnika  $I_s = 1,00$ .

Wykonanie podsypki z piasku średnioziarnistego. Wskaźnik zagęszczenia nie powinien być mniejszy niż 0,97 wg Proctora.

Podsypka cementowo-piaskowa powinna być wykonana w proporcji 1 : 4 i rozścielona ręcznie w korycie oraz powinna być tak ubita aby stopa człowieka pozostawiała ledwie widoczny ślad.

Kostkę betonową należy układać w sposób podany przez producenta. Pierwsze kilka rzędów kostek winno być ułożone bardzo starannie dla zapobieżenia wypierania kostek już ułożonych. Nieregularne przestrzenie przy krawędziach wypełniać kostkami przyciętymi lub używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. Połówek i dziewiątek mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio frezowane.

Deseń układanej kostki należy uzgodnić z Inspektorem.

Po ułożeniu kostki należy ubić przy pomocy wibratora płytowego. W normalnych warunkach wystarczające są trzy przejścia wibratora płytowego.

Szerokość spoin na odcinkach prostych nie powinna przekraczać 0,8 cm, szerokość spoin na łukach zależnie od potrzeby nie powinna być większa niż 3 cm. Głębokość wypełnienia spoin powinna wynosić ok. 5 cm.

Przed rozpoczęciem wypełniania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą, piasek winien być rozmieciony po powierzchni i wykonane dwa lub trzy dodatkowe przejścia wibratorom, celem wypełnienia połączeń i zwiększenia efektu klinowania.

Dla nawierzchni i odtwarzanych chodników należy wykorzystać kostkę z rozbiórki z uwzględnieniem wymiany uszkodzonych na nową. Nie dopuszcza się powtórnego montażu elementów połamanych i uszkodzonych.

### **Chodniki z płyt betonowych**

Wykonanie chodników z płyt betonowych 35 x 35 x 5 cm na podsypce cementowo – piaskowej 1 : 4 gr. 5 cm i warstwie z piasku średnioziarnistego, stabilizowanego mechanicznie, warstwa grub. 10 cm, z zagęszczaniem do współczynnika  $I_s = 1,00$ .

Do wypełnienia spoin stosować zaprawę cementową 1:2 z cementu portlandzkiego klasy 32,5 wg PN-EN-197-1 i z piasku wg PN-B-06711

Powierzchnia chodnika winna być równa a szczeliny w rzędach i szeregach wzajemnie równoległe.

### **Uwaga:**

Należy wykorzystać płyty chodnikowe z rozbiórki, z uwzględnieniem wymiany uszkodzonych na nowe. Nie dopuszcza się powtórnego montażu elementów połamanych i uszkodzonych.

## 7.6. NAWIERZCHNIA Z PŁYT BETONOWYCH

Należy zachować lub odtworzyć nawierzchnię drogi z płyt betonowych wraz z fragmentami wypełnień brukowych i z kostki kamiennej.

Nawierzchnia z płyt betonowych o wym. 3,0 x 1,0 x 0,18 m odtworzyć wg schematu :

- warstwa z piasku średnioziarnistego, stabilizowanego mechanicznie, warstwa grub. 10 cm z zagęszczeniem do współczynnika  $I_s = 1,00$
- podbudowa z kruszywa łamanego 20/63 mm, stabilizowanego mechanicznie lub tłuczni kamienno 31,5/63 ( klinowanego kłincem 20/31,5 ), warstwa grubości 20 cm,
- płyty prefabrykowane betonowe o wym. 3,0 x 1,0 x 0,18 m.

## 7.7. NAWIERZCHNIA Z TŁUCZNIA

Warstwy nawierzchni :

- warstwa z piasku średnioziarnistego, stabilizowanego mechanicznie, warstwa grubości 10 cm z zagęszczeniem do współczynnika  $I_s = 1,00$ ,
- warstwa tłuczni gr. 25 cm z zagęszczeniem do współczynnika  $I_s = 1,00$ .

## 8.0. INFORMACJA O WPISIE DO REJESTRU ZABYTKÓW

Trasa projektowanych rurociągów sieci kanalizacji sanitarnej znajduje się w sąsiedztwie założenia parkowo – dworskiego wpisanego do rejestru zabytków pod numerem 774 oraz zabytków znajdujących się w ewidencji konserwatorskiej. Realizacja inwestycji nie wpłynie negatywnie na walory zabytkowe terenu.

## 9.0. INFORMACJE I DANE O CHARAKTERZE I CECHACH PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ DLA ŚRODOWISKA

### 9.1. ODDZIAŁYWANIE INWESTYCJI

Projektowana inwestycja jest zgodna z miejscowym planami zagospodarowania przestrzennego, decyzjami o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego oraz decyzją o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia.

Projektowana budowa kanalizacji i układu przetłaczania ścieków ma na celu poprawę jakości gospodarki wodno - ściekowej dla mieszkańców gminy Człopa. Projektowane sieci kanalizacyjne zastąpią istniejący układ gromadzenia ścieków w zbiornikach bezodpływowych, przez co znacząco poprawi się stan sanitarny na terenie miejscowości.

Zastosowane materiały i armatura zagwarantują szczelność systemu dzięki czemu uniknie się zanieczyszczenia wody pitnej i gruntu przez ścieki sanitarne.

Przy realizacji budowy i przebudowy szkodliwe oddziaływanie na stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego objawi się jedynie w fazie realizacji. Wpływ ten spowodowany będzie przez:

- zwiększoną emisję zanieczyszczeń gazowych, zawartych w spalinach maszyn i pojazdów pracujących na budowie,
- zwiększoną ilość pyłów, związaną z prowadzeniem prac rozbiórkowych, transportem i wykorzystywaniem na budowie materiałów sypkich oraz intensywniejszym ruchem pojazdów na terenie budowy,
- emisję niewielkich ilości węglowodorów i substancji zapachowo - czynnych, co jest związane z wykładaniem gorących mieszanek mineralno-bitumicznych do odtworzenia nawierzchni ulic.

Wymienione uciążliwości są typowe dla okresu budowy i znikną one wraz z zakończeniem prac inwestycyjnych.

W okresie prowadzenia prac związanych z budową, źródłem hałasu będzie pracujący na budowie sprzęt:

- do robót ziemnych, drogowych - koparki, ładowarki, walec wibracyjny, zagęszczarki, spycharki, betonowozy, rozkładarki asfaltu,
- do robót instalacyjnych - koparki, żurawie samochodowe, samochody dostawcze,
- do prac transportowych - samochody samowładowcze, samochody dostawcze.

W czasie prowadzenia prac należy liczyć się z krótkotrwałym występowaniem w rejonie zabudowy mieszkaniowej poziomu dźwięku o wartościach 70-75 dB(A). Po zakończeniu budowy poziom hałasu powróci do stanu obecnego.

Wierzchnia warstwa gleby humusowej będzie zdejmowana i magazynowana oddzielnie na wybranych miejscach odkładczych. Pozwoli to po zakończeniu prac ziemnych (zasypaniu wykopów) na użycie jej do rekultywacji warstwy powierzchniowej. Ziemia z wykopów wywożona będzie na ustalone w miejsca wskazane przez Inwestora.

Nadmiar ziemi z wykopów zostanie zużyty do rekultywacji terenów na terenie gminy Człopa.

Przyjęte rozwiązania projektowe ograniczają zmianę stosunków wodnych na terenie objętym inwestycją.

Realizacja przedsięwzięcia nie powoduje zanieczyszczenia środowiska.

Trasa rurociągów została tak wytyczona, by nie powodować szkód związanych z wykopami w istniejącym drzewostanie.

Inwestycja nie naruszy zakazów obowiązujących na obszarze chronionego krajobrazu „Puszcza nad Drawą”. Inwestycja prowadzona będzie w sąsiedztwie obszaru Natura 2000 PLB 320016 „Lasy Puszczy nad Drawą” oraz PLH 320046 „Uroczyska Puszczy Drawskiej”.

Inwestycja nie wpłynie negatywnie na siedliska przyrodnicze tych obszarów.

### 9.2. BILANS ODPADÓW Z FAZY BUDOWY

Opad z fazy budowy to ziemia pozostała z wykopów po zasypaniu rurociągów oraz obiektów na sieci (przepompowni ścieków, studzienek kanalizacyjnych).

Wywóz ziemi z wykopów w trakcie wykonywania robót nastąpi w miejsca ustalone przez Inspektora nadzoru i Wykonawcę robót. Nadmiar ziemi po zasypaniu wykopów należy zagospodarować. Realizowana inwestycja nie wprowadza do środowiska żadnych szkodliwych substancji i energii.



Przed przystąpieniem do robót ziemnych ( na 30 dni przed rozpoczęciem ) należy uregulować stan formalno – prawny w zakresie gospodarki odpadami z fazy budowy.

Zdjęty asfalt z nawierzchni ulic będzie poddany recyklingowi w całości.

Realizowana inwestycja nie wprowadza do środowiska żadnych szkodliwych substancji i energii.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych ( na 30 dni przed rozpoczęciem ) należy uregulować stan formalno – prawny w zakresie gospodarki odpadami z fazy budowy.

W trakcie realizacji należy przestrzegać następujących zasad :

1/ w fazie realizacji przedsięwzięcia, w trakcie prowadzenia robót ziemnych należy uwzględnić ochronę gleb, w ty w szczególności gospodarkę warstwa humusową,

2/ w projekcie przyjęto takie rozwiązania które ograniczają zmianę stosunków wodnych do rozmiarów niezbędnych ze względu na specyfikę przedsięwzięcia,

3/ realizacja przedsięwzięcia nie spowoduje zanieczyszczenia środowiska gruntowo – wodnego oraz pogorszenia jakości wód gruntowych,

4/ zasięg leja depresji spowodowany wykonywaniem wykopów budowlanych nie wykroczy poza granicę działki na której realizowane będą roboty budowlane,

5/ projektowana inwestycja nie powoduje konieczności wycinki istniejących drzew.

## 10.0. UWAGI KOŃCOWE

- przed przystąpieniem do robót sprawdzić na budowie przyjęte rzędne, przepusty i długości i ewentualne zmiany nanieść do projektu,
- wszystkie rzędne i długości wg pozostałych projektów branżowych,
- przyjęte rzędne góry studni dotyczą stanu istniejącego. Po opracowaniu projektu budowy dróg ( ulic ) należy dokonać ich korekty.
- w przypadku gdy rzędne istniejących sieci nie są znane ( wodociąg, kable elektryczne, telekomunikacyjne ) a sieci kolidują z projektowaną kanalizacją, istniejące sieci należy przełożyć,
- przed zasypaniem ułożonej sieci kanalizacyjnych dokonać geodezyjnej inwentaryzacji. Trasa sieci kanalizacyjnej podlega również geodezyjnemu wytyczeniu.
- w trakcie realizacji robót należy przestrzegać zaleceń innych użytkowników uzbrojenia zawartych w warunkach uzgodnienia ZUDP które stanowią integralną część wytycznych wykonawczych,
- projektowane sieci wykonać zgodnie z projektem, obowiązującymi przepisami i normami, instrukcjami stosowania materiałów, wyrobów budowlanych i urządzeń określonych przez producentów,
- wszystkie materiały, wyroby i urządzenia stosowane do budowy sieci kanalizacji sanitarnej powinny spełniać wymagania art. 10 ustawy „Prawo budowlane”,
- w przypadku stwierdzenia warunków odmiennych od założonych w projekcie należy ten fakt zgłosić do projektanta,
- wszystkie roboty wykonywać przy zachowaniu wymaganych przepisów BHP dla robót ziemnych i montażowych obowiązujących aktualnie w przedsiębiorstwie wykonawczym oraz przepisach państwowych jak Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych z dnia 6 lutego 2003 r. ( Dz.U. nr 47, poz. 401 ).
- odbiory sieci kanalizacji sanitarnej wraz z obiektami na sieci oraz przyłączy dokonać należy na podstawie niniejszego projektu, PN-EN 1610:2002, PN-B-10729:1999, warunków technicznych i specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót.

**OPRACOWAŁ**

## II. ZESTAWIENIE PRZYKANALIKÓW

Lp	Nr przyłącza	Studnia lub trójnik na kanale	Długość przykanalika		Średnica przykanalika	Spadek	Rzędna dna studni/ trójnika na kanale w ulicy	Rzędna włączenia w studni/ przykanalika do trójnika w ulicy	Rzędna dna przykanalika	Sposób włączenia przykanalika do studni/ trójnika
			w pasie drogowym L= [ m ]	na działce L= [ m ]						
1	Si1'	S28	4,0	1,0	0.16	62,00	73,26	75,29	75,60	kaskada
2	Si1	1	12,5	1,0	0.16	193,33	73,15	73,19	75,80	bepośrednio
3	Si2	2	12,5	1,0	0.16	417,04	73,13	73,17	78,80	bepośrednio
4	Si3	S26	12,5	1,0	0.16	62,96	73,03	75,05	75,90	kaskada
5	Si5	S35	11,5	1,0	0.16	39,20	75,30	75,31	75,80	bepośrednio
6	Si6	S37	9,0	1,0	0.16	44,00	75,55	75,56	76,00	bepośrednio
7	Si8	S20	1,5	1,0	0.16	88,00	75,17	75,18	75,40	bepośrednio
8	Si8'	S21	2,0	1,0	0.16	30,00	75,30	75,31	75,40	bepośrednio
9	Si9	S8	2,0	1,0	0.16	66,67	74,02	74,50	74,70	bepośrednio
10	Si10	S6	2,5	1,0	0.16	57,14	74,25	74,90	75,10	kaskada
11	Si11	11	2,5	1,0	0.16	231,43	74,27	74,29	75,10	bepośrednio
12	Si12	S5	1,5	1,0	0.16	480,00	74,48	76,50	77,70	kaskada
13	Si13	S4	1,5	1,0	0.16	400,00	74,65	76,30	77,30	kaskada
14	Si14	S3	5,5	1,0	0.16	169,23	74,80	75,00	76,10	bepośrednio
15	Si15	S1	4,0	1,0	0.16	18,00	70,50	70,51	70,60	bepośrednio
16	Si16	S2	4,0	1,0	0.16	160,00	71,30	71,50	72,30	bepośrednio
17	Si17	S3	5,0	1,0	0.16	15,00	74,80	74,81	74,90	bepośrednio
18	Si18'	18'	6,0	1,0	0.16	35,71	74,73	74,75	75,00	bepośrednio
19	Si18	18	8,5	1,0	0.16	220,00	74,59	74,61	76,70	bepośrednio
20	Si19	19	9,0	1,0	0.16	165,00	74,43	74,45	76,10	bepośrednio
21	Si20	20	9,0	1,0	0.16	160,00	74,38	74,40	76,00	bepośrednio
22	Si21	21	8,5	1,0	0.16	23,16	74,56	74,58	74,80	bepośrednio

23	SI22	S51	1,5	1,0	0,16	36,00	65,50	65,51	65,60	bezpošrednio
24	SI23	S49	1,5	1,0	0,16	120,00	65,00	67,00	67,30	kaskada
25	SI25	25	3,0	1,0	0,16	342,5	73,21	73,23	74,60	bezpošrednio
26	SI26	26	7,0	1,0	0,16	26,25	75,07	75,09	75,30	bezpošrednio
27	SI27	27	7,5	1,0	0,16	70,59	74,48	74,50	75,10	bezpošrednio
28	SI28	28	3,5	1,0	0,16	113,33	73,07	73,09	73,60	bezpošrednio
29	SI31	31	9,5	1,0	0,16	218,10	72,89	72,91	75,20	bezpošrednio
30	SI32	S25	7,0	1,0	0,16	87,5	72,99	75,00	75,70	kaskada
31	SI33	S29	10,5	1,0	0,16	34,78	73,37	74,80	75,20	kaskada
32	SI34	34	10,0	1,0	0,16	6,36	72,69	72,73	72,80	bezpošrednio
33	SI38	38	5,0	1,0	0,16	13,33	71,23	71,27	71,35	bezpošrednio
34	SI38'	38'	3,5	1,0	0,16	15,56	70,24	70,28	70,35	bezpošrednio
35	SI39	39	4,0	1,0	0,16	18,00	71,97	72,01	72,10	Bezpošrednio
36	SI39'	S39	5,0	1,0	0,16	15,00	71,60	71,61	71,70	Bezpošrednio
37	SI41	S14	2,5	1,0	0,16	57,14	73,15	73,50	73,70	Bezpošrednio
38	SI42	S53	12,0	1,0	0,16	6,92	69,20	69,21	69,30	Bezpošrednio
39	SI44	44	9,0	1,0	0,16	104,00	73,72	73,76	74,80	Bezpošrednio
40	SI44'	44'	9,0	1,0	0,16	105,00	73,71	73,75	74,80	Bezpošrednio
41	SI44''	44''	10,5	1,0	0,16	43,48	73,66	73,70	74,20	Bezpošrednio
42	SI45	45	9,0	1,0	0,16	71,00	73,75	73,79	74,50	Bezpošrednio
43	SI45'	S33	14,0	1,0	0,16	12,67	73,80	73,81	74,00	Bezpošrednio
44	SI46	46	13,5	1,0	0,16	11,72	73,82	73,83	74,00	Bezpošrednio
45	SI47	S34	13,0	1,0	0,16	20,71	73,90	73,91	74,20	Bezpošrednio
46	SI1	I	5,0	1,0	0,16	40,00	73,44	73,46	73,70	Bezpošrednio
47	SI11	S13	5,0	1,0	0,16	55,00	73,36	73,37	73,70	Bezpošrednio
48	SI111	III	3,0	1,0	0,16	162,50	74,83	74,85	75,50	Bezpošrednio
49	SI1V	IV	3,0	1,0	0,16	7,50	75,40	75,42	75,45	Bezpošrednio
50	SIV	S23	8,5	1,0	0,16	52,63	72,72	74,90	75,40	Kaskada
51	SIVI	S61	6,5	1,0	0,16	146,67	67,90	68,00	69,10	Kaskada
52	SIVII	VII	7,0	1,0	0,16	222,50	64,80	64,82	66,60	Bezpošrednio

## III. ZESTAWIENIE PRZEJŚĆ W RURACH OCHRONNYCH POD DROGAMI

Nr przej.	Nawierzchnia	Rura przeciskowa mat. / śred./ długość	Metoda	Ks. / Przyk
P – 1	asfalt	Stal / 406,4 x 7,3 / 27,0	przecisk	ks. Ø 250
P – 2	asfalt	Stal / 406,4 x 7,3 / 12,0	przecisk	ks. Ø 250
P – 3	asfalt	Stal / 273 x 7,3 / 13,0	przecisk	Ø 160
P – 4	asfalt	Stal / 355,6 x 7,3 / 22,0	przecisk	ks. Ø 200
P – 4'	tluczeń	Stal / 355,6 x 7,3 / 6,0	przecisk	ks. Ø 200
P – 5	asfalt	Stal / 406,4 x 7,3 / 21,0	przecisk	ks. Ø 250
P – 6	asfalt	Stal / 355,6 x 7,3 / 10,0	przecisk	ks. Ø 200
P – 7	asfalt	Stal / 273 x 7,3 / 10,0	przecisk	Ø 160
P – 8	asfalt	Stal / 273 x 7,3 / 10,0	przecisk	Ø 160
P – 9	asfalt	Stal / 273 x 7,3 / 12,0	przecisk	Ø 160
P – 10	asfalt	Stal / 273 x 7,3 / 10,0	przecisk	Ø 160
P – 11	asfalt	Stal / 273 x 7,3 / 10,0	przecisk	Ø 160
P – 12	asfalt	Stal / 406,4 x 7,3 / 8,0	przecisk	ks. Ø 250
P – 13	asfalt	Stal / 273 x 7,3 / 10,0	przecisk	Ø 160
P – 14	asfalt	Stal / 273 x 7,3 / 10,0	przecisk	Ø 160
P – 15	asfalt	Stal / 273 x 7,3 / 9,0	przecisk	Ø 160
P – 16	asfalt	Stal / 273 x 7,3 / 9,0	przecisk	Ø 160
P – 17	asfalt	Stal / 273 x 7,3 / 9,0	przecisk	Ø 160
P – 18	asfalt	Stal / 273 x 7,3 / 7,0	przecisk	Ø 160
P – 19	asfalt	Stal / 273 x 7,3 / 7,0	przecisk	Ø 160
P – 20	asfalt	Stal / 273 x 7,3 / 7,0	przecisk	Ø 160
P – 21	asfalt	Stal/ 219,1 x 6,3 / 8,0	przecisk	r. tł. Ø 90

## IV. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

Lp.	Nazwa materiału	Jedn. Miary	Ilość
1	2	3	4
	<b>Sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej</b>		
1	Płyta pokrywowa betonowa z otworem śr. 1600/625, h= 150	szt	64
2	Pierścień żelbetowy odciążający śr. 1600/1300, h = 200 mm	szt	64
3	Właz żeliwny śr. 600 klasy „D400”	szt	64
4	Dennice betonowe śr. 1000, h=750 mm łączona na uszczelkę – prefabrykat wykonany w wytwórni z płytą denną, kinetą i przejścia szczelne tulejowe dla rur PCV. Parametry betonu : klasa min. B 45, mrozoodporność F 50, nasiąkliwość max. 4 %, wodoszczelność W 8, - średnice, kąty i rzędne wg projektu	kpl	64
5	Kręgi żelbetowe śr. 1000, h = 500 mm łączone na uszczelkę , prefabrykaty wykonane w wytwórni o parametrach betonu : klasa min. B 45, mrozoodporność F 50, nasiąkliwość max. 4 %, wodoszczelność W 8,	szt	228
6	Mieszanka betonowa z kruszywa naturalnego B 15	m <sup>3</sup>	14,0
7	Pierścień wyrównujący ( dystansowy ) śr. 625/865, h = 50/60/80/100/120	szt	Wg potrzeb
8	Stopnie włazowe żeliwne	szt	326
9	Rury kanałowe z PCV – U, klasa „ S” , SDR 34, SN 8 ze ścianką litą Dy 200 mm	m	1154,5
10	Rury kanałowe z PCV – U, klasa „ S” , SDR 34, SN 8 ze ścianką litą Dy 250 mm	m	828,5
11	Trójnik PVC-U, klasa S, SDR 34, SN 8, Dy/ Dy1 = 200/200 x 87°	szt	3
12	Kolano PVC-U, klasa S, SDR 34, SN 8, Dy / α = 200/88,5°	szt	3
13	Nasuwka dwukielichowa PVC-U, klasa S, SDR 34, SN 8, Dy 200	szt	3
14	Trójnik PVC-U, klasa S, SDR 34, SN 8, Dy/ Dy1 = 250/250 x 87°	szt	1
15	Kolano PVC-U, klasa S, SDR 34, SN 8, Dy / α = 250/88,5°	szt	1
16	Nasuwka dwukielichowa PVC-U, klasa S, SDR 34, SN 8, Dy 250	szt	1
17	Trójnik PVC-U, klasa S, SDR 34, SN 8, Dy/ Dy1 = 200/160 x 45°	szt	15
18	Trójnik PVC-U, klasa S, SDR 34, SN 8, Dy/ Dy1 = 250/160 x 45°	szt	12
19	Kolano PVC-U, klasa S, SDR 34, SN 8, Dy / α = 160/45°	szt	27
20	Rura przeciskowa stalowa śr. 406,4 x 7,3 mm	m	68,0
21	Rura przeciskowa stalowa śr. 355,6 x 7,3 mm	m	38,0
	<b>Przykanaliki kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej</b>		
1	Rury kanałowe z PCV – U, klasa „ S” , SDR 34, SN 8 ze ścianką litą Dy 160 mm	m	412,5
2	Trójnik PVC-U, klasa S, SDR 34, SN 8, Dy/ Dy1 = 160/160 x 88°	szt	12
3	Kolano PVC-U, klasa S, SDR 34, SN 8, Dy / α = 160/88°	szt	12
4	Nasuwka dwukielichowa PVC-U, klasa S, SDR 34, SN 8, Dy = 160	szt	12
5	Rura przeciskowa stalowa śr. 273 x 7,3 mm	m	133,0
6	Kineta studzienki inspekcyjnej z PP typ I ( przepływowa ) Dy 160 mm do rury karbowanej śr. 315 mm	szt	52
7	Rura karbowana śr. 315 x 6000 mm	szt	15
8	Rura teleskopowa śr. 315 x 375 mm	szt	52
9	Właz żeliwny „D400” do rury teleskopowej śr. 315 mm	szt	52
10	Zaślepka PVC-U, klasa N, Dy 160	szt	52

1	2	3	4
	<b>Rurociągi tłoczne ścieków</b>		
1	Rura ciśnieniowa PVC, SDR 21, PN 10 z kielichami i uszczelką wargową o śr. 90 x 4,3 mm	m	808,5
2	Kolano elektrooporowe 90° Dy 90 mm	szt	3
3	Kolano elektrooporowe 30° Dy 90 mm	szt	2
4	Kolano elektrooporowe 15° Dy 90 mm	szt	1
5	Armatura do płukania kanałów z prostym odejściem kołnierzowym DN 80, H = 1500 mm, nr kat. 9831 HAWLE	szt	1
6	Skrzynka uliczna do armatury do płukania kanałów nr kat. 2058 HAWLE wym. 270x185, h = 250 mm	szt	1
7	Pasująca betonowa płyta nośna nr kat. 204 HAWLE	szt	1
8	Kształtka ( trójnik ) MMA ø 90/ DN 80 nr kat. 8525 HAWLE	szt	1
9	Taśma znacznikowa z polietylenu szer. 200 mm koloru zbliżonego do pomarańczowego z wtopioną wkładką metalową	m	897,0
10	Rura PE do kanalizacji ciśnieniowej SDR 13,6 PE80, PN10 Dy 63 w zwojach	m	88,5
11	Kolano elektrooporowe 90° Dy 63	szt	2
12	Rura przeciskowa stalowa śr. 219,1 x 6,3 mm	m	8,0
13	Rura przeciskowa stalowa śr. 273,1 x 7,3 mm	m	18,5
	<b>Przepompownia ścieków P I ( wg rys. nr 17 i tabeli nr 1 )</b>		
1	Zbiornik (obudowa ) przepompowni z polimerobetonu wg ISO 9001-2000, Ø 1500, H = 3350 mm	szt	1
2	Pompy zatapialne z wirnikiem otwartym P= 4,2 kW, Q = 3,75 dm <sup>3</sup> /s, Hp = 26,90 m	szt	2
3	Kolano stopowe sprzęgające DN 50	szt	2
4	Prowadnice rurowe – stal kwasoodporna	kpl	2
5	Orurowanie wewnątrz pompowni DN 50 ze śrubami, kołnierzami ze stali kwasoodpornej	szt	2
6	Zawór zwrotny kulowy kołnierzowy DN 50, PN 10	szt	2
7	Zasuwa odcinająca klinowa kołnierzowa DN 50, PN 10 z trzpieniem wydłużonym (obsługa z poziomu terenu)	szt	2
8	System wentylacji grawitacyjnej, nawiewno-wywiewnej , PCV lub stal k.o.	kpl	1
9	Pokrywa wjazdu 700x700 mm antywłamaniowa stal k.o.	szt	1
10	Łańcuch do opuszczania i wyciągania pompy – stal kwasoodporna	szt	2
11	Łącznik poziomy rurociągu DN 50 Stal/ 90 PE	szt	1
12	Drabinka do dna zbiornika ze wspornikiem – stal kwasoodporna	szt	1
13	Przyłącze do płukania z zaworem odcinającym i nasadą do przyłączenia węża DN 50 – stal k.o.	szt	1
14	Stelaż pod szafkę sterowniczą – stal k.o.	szt	1
15	Szafka sterowniczo – zasilająca z pływakami lub sondami hydrostatycznymi i sygnalizatorem optycznym akustycznym – wyposażenie wg PB branży instal. elektrycznej i AKP	kpl	1
16	Modułowy system sterująco-diagnostyczny wyposażony w sterownik mikroprocesorowy ( moduł nadawczo – odbiorczy z GPRS i GSM wg PB branży inst. elektrycznej i AKP	kpl	1
	<b>Przepompownia ścieków przydomowa Pw 1 ( wg rys nr 16 i tabeli nr 2 )</b>		
1	Zbiornik (obudowa ) przepompowni z polimerobetonu wg ISO 9001-2000, Ø 1000, H = 2550 mm	szt	1

1	2	3	4
2	Pompa zatapialna z rozdrabniaczem P= 1,1 kW, Q = 2,50 dm <sup>3</sup> /s, Hp = 8,60 m	szt	1
3	Kolano stopowe sprzęgające DN 50	szt	1
4	Prowadnica rurowa – stal kwasoodporna	szt	1
5	Orurowanie wewnątrz pompowni DN 50 ze śrubami, kołnierzami ze stali kwasoodpornej	szt	1
6	Zawór zwrotny kulowy kołnierzowy DN 50, PN 10	szt	1
7	Zasuwa odcinająca klinowa kołnierzowa DN 50, PN 10 z trzpieniem wydłużonym (obsługa z poziomu terenu)	szt	1
8	System wentylacji grawitacyjnej, nawiewno-wywiewnej , PCV lub stal k.o.	kpl	1
9	Pokrywa wjazdu 600x600 mm antywłamaniowa stal k.o.	szt	1
10	Łańcuch do opuszczania i wyciągania pompy – stal kwasoodporna	szt	1
11	Łącznik poziomy rurociągu DN 50 Stal/ 63 PE	szt	1
12	Przyłącze do płukania z zaworem odcinającym i nasadą do przyłączenia węża DN 50 – stal k.o.	szt	1
13	Stelaż pod szafkę sterowniczą – stal k.o.	szt	1
14	Szafka sterowniczo – zasilająca z pływakami lub sondami hydrostatycznymi i sygnalizatorem optyczno akustycznym – wyposażenie wg PB branży instal. elektrycznej i AKP	szt	1

***Wszystkie użyte w niniejszym projekcie nazwy producentów są przykładowe i mają na celu wyłącznie wskazanie standardu jakościowego przyjętych systemów i elementów wykonawczych oraz dostaw urządzeń. W procesie realizacji możliwe jest zastosowanie rozwiązań , materiałów, urządzeń i armatury dowolnej firmy, równorzędnych technicznie, o takich samych parametrach , pod warunkiem zachowania standardu jakościowego nie gorszego niż przywołany w projekcie***

## V. OBLICZENIA PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW

### Przepompownia P I

#### 1.0. Dane wyjściowe

- długość rurociągu tłoczego :  
 $L = 755,0 \text{ m}$

- przepływ obliczeniowy :  
 $Q = 1,39 \text{ dm}^3/\text{s}$

#### 2.0. Dobór pomp

##### 2.1. Dla parametrów obliczeniowych

- straty liniowe obliczeniowe :

$$\Delta h_l = (\lambda \cdot L / d_{\text{tł}}) \cdot (v^2 / 2 \cdot g)$$

$$\varepsilon = k/d = 0,01 / 80 = 1,25 \cdot 10^{-4}$$

Dla  $Q = 1,39 \text{ dm}^3/\text{s}$ ,  $d = 80 \text{ mm}$  :

$$v = 0,28 \text{ m/s}$$

$$Re = v \cdot d / \gamma = 0,28 \cdot 0,08 / 1,306 \cdot 10^{-6} = 1,71 \cdot 10^4$$

$$\lambda = 0,028$$

$$\Delta h_l = 0,028 \cdot (755/0,08) \cdot [(0,28)^2 / 2 \cdot 9,81] = 1,06 \text{ m}$$

- straty miejscowe obliczeniowe :

$$\Delta h_m = \zeta \cdot (v^2 / 2 \cdot g) = 2,0 \cdot [(0,28)^2 / 2 \cdot 9,81] = 0,01 \text{ m}$$

- straty liniowe ( przewody tłoczne wewnątrz pompowni )

$$\Delta h_l = (\lambda \cdot L / d_{\text{tł}}) \cdot (v^2 / 2 \cdot g)$$

$$\varepsilon = k/d = 1,5 / 80 = 1,90 \cdot 10^{-2}$$

$$Re = v \cdot d / \gamma = 0,28 \cdot 0,08 / 1,306 \cdot 10^{-6} = 1,71 \cdot 10^4$$

$$\lambda = 0,050$$

$$\Delta h_l = 0,050 \cdot (2,8/0,08) \cdot [(0,28)^2 / 2 \cdot 9,81] = 0,01 \text{ m}$$

- straty miejscowe ( przewody wewnątrz pompowni )

$$\Delta h_m = \zeta \cdot (v^2 / 2 \cdot g) = 10,0 \cdot [(0,28)^2 / 2 \cdot 9,81] = 0,04 \text{ m}$$

- suma strat :

$$\Sigma h = 1,12 \text{ m}$$

- wysokość geometryczna

$$H_g = 17,50 \text{ m}$$

- obliczeniowa wysokość podnoszenia

$$H_p = 17,50 + 1,06 + 0,01 + 0,01 + 0,04 = 18,62 \text{ m}$$



2.2. Dla parametrów rzeczywistych, tj.  $V \geq 0,8 \text{ m/s}$  :

- straty liniowe rzeczywiste :

$$\Delta h_l = (\lambda \cdot L / d_{\text{ff}}) \cdot (v^2 / 2 \cdot g)$$

$$\varepsilon = k/d = 0,01 / 80 = 1,25 \cdot 10^{-4}$$

$$Re = v \cdot d / \nu = 0,70 \cdot 0,08 / 1,306 \cdot 10^{-6} = 4,3 \cdot 10^4$$

$$\lambda = 0,023$$

$$v = 0,70 \text{ m/s}$$

$$\Delta h_l = 0,023 \cdot (755,0/0,08) \cdot [(0,80)^2 / 2 \cdot 9,81] = 7,08 \text{ m}$$

- straty miejscowe rzeczywiste :

$$\Delta h_m = \zeta \cdot (v^2 / 2 \cdot g) = 2,0 \cdot [(0,80)^2 / 2 \cdot 9,81] = 0,13 \text{ m}$$

- straty liniowe ( przewody tłoczne wewnątrz pompowni )

$$\Delta h_l = (\lambda \cdot L / d_{\text{ff}}) \cdot (v^2 / 2 \cdot g)$$

$$\varepsilon = k/d = 1,5 / 80 = 1,5 \cdot 10^{-2}$$

$$Re = v \cdot d / \nu = 0,80 \cdot 0,08 / 1,306 \cdot 10^{-6} = 4,9 \cdot 10^4$$

$$\lambda = 0,045$$

$$v = 0,70 \text{ m/s}$$

$$\Delta h_l = 0,045 \cdot (2,8/0,08) \cdot [(0,80)^2 / 2 \cdot 9,81] = 0,05 \text{ m}$$

- straty miejscowe ( przewody wewnątrz pompowni )

$$\Delta h_m = \zeta \cdot (v^2 / 2 \cdot g) = 10 \cdot [(0,80)^2 / 2 \cdot 9,81] = 0,33 \text{ m}$$

- suma strat :

$$\Sigma h = 7,59 \text{ m}$$

- wysokość geometryczna

$$H_g = 17,50 \text{ m}$$

- rzeczywista wysokość podnoszenia

$$H_p = 17,50 + 7,08 + 0,13 + 0,05 + 0,33 = 23,59 \text{ m}$$

- rzeczywisty przepływ :

$$Q = v \cdot A = 0,70 \cdot [\pi \cdot (0,08)^2 / 4] = 0,0035 \text{ m}^3/\text{s} = 12,60 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano dwie pompy typu KSB Amx NF 50 – 220/042 ULG – 160 o parametrach każdej :

- $Q = 13,5 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- $H_p = 26,9 \text{ m}$ ,
- moc na wale  $P = 2,82 \text{ kW}$ ,
- moc znamionowa silnika  $P = 4,2 \text{ kW}$ ,
- $n = 2900 \text{ obr/min}$
- masa  $m = 53 \text{ kg}$ .

## Przepompownia Pw 1

### 1.0. Dane wyjściowe

- długość rurociągu tłocznego :  
 $L = 82,5 \text{ m}$

- przepływ obliczeniowy :  
 $Q = 0,02 \text{ l/s}$

### 2.0. Dobór pomp

#### 2.1. Dla parametrów obliczeniowych

- straty liniowe obliczeniowe :

$$\Delta h_l = (\lambda \cdot L / d_{\text{ff}}) \cdot (v^2 / 2 \cdot g)$$

$$\varepsilon = k/d = 0,01 / 50 = 2,0 \cdot 10^{-4}$$

Dla  $Q = 0,02 \text{ l/s}$ ,  $d = 50 \text{ mm}$  :

$$v = 0,05 \text{ m/s}$$

$$Re = v \cdot d / \gamma = 0,05 \cdot 0,050 / 1,306 \cdot 10^{-6} = 3,1 \cdot 10^3$$

$$\lambda = 0,044$$

$$\Delta h_l = 0,044 \cdot (82,5/0,050) \cdot [(0,05)^2 / 2 \cdot 9,81] = 0,01 \text{ m}$$

- straty miejscowe obliczeniowe :

$$\Delta h_m = \zeta \cdot (v^2 / 2 \cdot g) = 2,0 \cdot [(0,05^2 / 2 \cdot 9,81)] = 0,01 \text{ m}$$

- straty liniowe ( przewody tłoczne wewnątrz pompowni )

$$\Delta h_l = (\lambda \cdot L / d_{\text{ff}}) \cdot (v^2 / 2 \cdot g)$$

$$\varepsilon = k/d = 1,5 / 50 = 3,0 \cdot 10^{-2}$$

$$Re = v \cdot d / \gamma = 0,05 \cdot 0,050 / 1,306 \cdot 10^{-6} = 3,1 \cdot 10^3$$

$$\lambda = 0,065$$

$$\Delta h_l = 0,065 \cdot (1,5/0,050) \cdot [(0,05)^2 / 2 \cdot 9,81] = 0,01 \text{ m}$$

- straty miejscowe ( przewody wewnątrz pompowni )

$$\Delta h_m = \zeta \cdot (v^2 / 2 \cdot g) = 10,0 \cdot [(0,05)^2 / 2 \cdot 9,81] = 0,01 \text{ m}$$

- suma strat :

$$\Sigma h = 0,04 \text{ m}$$

- wysokość geometryczna

$$H_g = 5,00 \text{ m}$$

- obliczeniowa wysokość podnoszenia

$$H_p = 5,00 + 0,01 + 0,01 + 0,01 + 0,01 = 5,04 \text{ m}$$

2.2. Dla parametrów rzeczywistych, tj.  $V \geq 0,7 \text{ m/s}$  :

- straty liniowe rzeczywiste :

$$\Delta h_l = (\lambda \cdot L / d_{\text{ff}}) \cdot (v^2 / 2 \cdot g)$$

$$\varepsilon = k/d = 0,01 / 50 = 2,0 \cdot 10^{-4}$$

$$Re = v \cdot d / \gamma = 0,70 \cdot 0,050 / 1,306 \cdot 10^{-6} = 2,7 \cdot 10^4$$

$$\lambda = 0,023$$

$$v = 0,70 \text{ m/s}$$

$$\Delta h_l = 0,023 \cdot (82,5/0,050) \cdot [(0,70)^2 / 2 \cdot 9,81] = 0,93 \text{ m}$$

- straty miejscowe rzeczywiste :

$$\Delta h_m = \zeta \cdot (v^2 / 2 \cdot g) = 1,4 \cdot [(0,70)^2 / 2 \cdot 9,81] = 0,03 \text{ m}$$

- straty liniowe ( przewody tłoczne wewnątrz pompowni )

$$\Delta h_l = (\lambda \cdot L / d_{\text{ff}}) \cdot (v^2 / 2 \cdot g)$$

$$\varepsilon = k/d = 1,5 / 50 = 3,0 \cdot 10^{-2}$$

$$Re = v \cdot d / \gamma = 0,70 \cdot 0,050 / 1,306 \cdot 10^{-6} = 2,7 \cdot 10^4$$

$$\lambda = 0,058$$

$$v = 0,70 \text{ m/s}$$

$$\Delta h_l = 0,058 \cdot (1,5/0,050) \cdot [(0,70)^2 / 2 \cdot 9,81] = 0,04 \text{ m}$$

- straty miejscowe ( przewody wewnątrz pompowni )

$$\Delta h_m = \zeta \cdot (v^2 / 2 \cdot g) = 10 \cdot [(0,70)^2 / 2 \cdot 9,81] = 0,25 \text{ m}$$

- suma strat :

$$\Sigma h = 1,25 \text{ m}$$

- wysokość geometryczna

$$H_g = 5,00 \text{ m}$$

- rzeczywista wysokość podnoszenia

$$H_p = 5,00 + 0,93 + 0,03 + 0,04 + 0,25 = 6,25 \text{ m}$$

- rzeczywisty przepływ :

$$Q = v \cdot A = 0,70 \cdot [\pi \cdot (0,050)^2 / 4] = 0,0014 \text{ m}^3/\text{s} = 5,04 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę typu KSB Ama-Porter S-501 ND o parametrach :

- $Q = 2,5 \text{ l/s}$ ,
- $H_p = 8,60 \text{ m}$ ,
- moc znamionowa silnika  $P = 1,1 \text{ kW}$ ,
- $n = 2900 \text{ obr/min}$ ,
- masa  $m = 22 \text{ kg}$ .

## V. CHARAKTERYSTYKI PRZEPOMPOWNI

Obiekt : Przepompownia P I,  $D_w = 1500$ , wersja PB

Tabela nr 1

CHARAKTERYSTYKA UKŁADU POMPOWEGO		
Ilość ścieków	l/s	1,39
Producent pomp		KSB
Ilość pomp		2 szt.
Typ pompy		Amx NF 50 – 220/042 ULG – 160
Wydajność pompy	l/s	3,75
Wysokość podnoszenia	m	26,90
Moc silnika	kW	4,2
CHARAKTERYSTYKA PRZEPOMPOWNI		
Rzędna terenu	Rt	67,20
Rzędna dna wlotu kanalizacji	Rk 0	64,50
Odległość wlotu kanal. od dna	Z	0,95
Rzędna dna pompowni	Rd	63,35
Wys. pokrywy ponad terenem	X	0,20
Rzędna pokrywy pompowni	Rp	66,70
Wysokość pompowni	Hc	3,35
Rzędna rurociągu tłoczego	Rtł	65,20
Głębokość rurociągu tłoczego	t	1,30
Rzędna wody gruntowej	Rg	-
Masa dodatkowego dociążenia	kg	-
Masa całkowita przepompowni	kg	-
Pojemność całkowita pompowni	m <sup>3</sup>	6,623
Pojemność części retencyjnej	m <sup>3</sup>	1,060
WYPOSAŻENIE PRZEPOMPOWNI		
Orurowanie- średnica/materiał	do	Ø 88,9 / stal nierdzewna
Typ zaworu zwrotnego	ZZ	DN 80
Typ zaworu odcinającego	ZO	DN 80
Typ zaworu odcinającego	ZO 1	R 2" / kulowy/
Szybkozłączka sztorcowa	SZ	R 2"
Wspornik rurociągu		WR – 1500/80/3
Kanał nawiewny/wywiewny	d <sub>w</sub>	PCV 110 lub ø 114,3
Dł. wewnętrz. kanału nawiewn.	Ln	1,70
Deflektor dla króćca DK1 i DK2	Ld	DFR 1500 ( 2 szt)
Drabina		TAK
Poręczce		TAK
Właz		700 x 700
Szafa sterownicza		TAK
Układ sterowania pompami		TAK
Ostona sondy		PCV 63
TABELA KRÓĆCÓW		
Oznac.	Przyłącze	Przeznaczenie króćca
<b>DK 1</b>	PCV 250	Dopływ ścieków
<b>DT</b>	DN 90 PE	Rurociąg tłoczny ścieków
<b>KN</b>	PCV110 lub ø135	Kanał nawiewny
<b>KW</b>	PCV110 lub ø135	Kanał wywiewny
<b>PK</b>	PCV 110	Przepust kablowy
<b>PS</b>	ø135	Przepust do szafki sterowniczej
POZIOMY STEROWANIA POMPAMI		
Poziom alarmowy	E	150
Poziom włączenia pompy	D	100
Poziom włączenia 1- szej pompy	C	250
Poziom wyłączenia pompy	B	200
Poziom minimalny	A	250

## UWAGI :

1/ Położenie króćców :

$$D_T = 9^{00}$$

$$D_K = 6^{00}$$

2/ W miejsce deflektorów na dopływie ścieków należy zamontować kosze.

3/ Alternatywnie obudowę pompowni można wykonać z prefabrykowanych elementów betonowych B 45, W 8,  $n_w < 4\%$ .

4/ Przy zastosowaniu pomp innych producentów należy dokonać korekty poziomów sterowania pompami.

5/ Szafa sterownicza może być montowana w pobliżu pompowni.

Obiekt : Przepompownia Pw 1, D<sub>w</sub> = 1000, wersja PB

tabela nr 2

CHARAKTERYSTYKA UKŁADU POMPOWEGO		
Ilość ścieków	l/s	0,02
Producent pomp		KSB
Ilość pomp		1 szt.
Typ pompy		Ama – Porter S – 201 ND
Wydajność pompy	l/s	2,5
Wysokość podnoszenia	M	8,60
Moc silnika	KW	1,10
CHARAKTERYSTYKA PRZEPOMPOWNI		
Rzędna terenu	Rt	72,50
Rzędna dna wlotu kanalizacji	Rk	70,46
Odległość wlotu kanal. od dna	Z	0,70
Rzędna dna pompowni	Rd	69,60
Wys. pokrywy ponad terenem	X	0,10
Rzędna pokrywy pompowni	Rp	72,60
Wysokość pompowni	Hc	3,00
Rzędna rurociągu tłoczego	Rtł	71,10
Głębokość rurociągu tłoczego	T	1,40
Rzędna wody gruntowej	Rg	-
Masa dodatkowego dociążenia	Kg	-
Masa całkowita przepompowni	Kg	-
Pojemność całkowita pompowni	M <sup>3</sup>	1,806
Pojemność części retencyjnej	M <sup>3</sup>	0,314
WYPOSAŻENIE PRZEPOMPOWNI		
Orurowanie- średnica/materiał	Do	Ø 60,3 / stal nierdzewna
Typ zaworu zwrotnego	ZZ	DN 50
Typ zaworu odcinającego	ZO	DN 50
Łącznik kołnierzyowy	ŁK	DN 50
Szybkołączka sztorcowa	SZ	2"
Wspornik orurowania		WR – 1000/50
Kanał nawiewny/wywiewny	d <sub>w</sub>	PCV 110 lub ø 114,3
Dł. wewnętrz. kanału nawiewn.	Ln	1,30
Deflektor dla króćca dk	Ld	DFR 1000
Drabina		TAK
Poręczce		NIE
Właz		600 x 600
Szafa sterownicza		TAK
Układ sterowania pompami		TAK
Ostona sondy		PCV 63
TABELA KRÓĆCÓW		
Oznac.	Przyłącze	Przeznaczenie króćca
<b>DK</b>	PCV 200	Dopływ ścieków
<b>DT</b>	DN 50	Rurociąg tłoczny ścieków
<b>KN</b>	PCV110 lub ø135	Kanał nawiewny
<b>KW</b>	PCV110 lub ø135	Kanał wywiewny
<b>PK</b>	PCV 110	Przepust kablowy
<b>PS</b>	Ø 135	Przepust do szafki sterowniczej
POZIOMY STEROWANIA POMPAMI		
Poziom alarmowy	D	100
Poziom włączenia pompy	C	300
Poziom wyłączenia pompy	B	100
Poziom minimalny	A	200

UWAGI :

1/ Położenie króćców :

$$D_T = 9^{00}$$

$$D_K = 6^{00}$$

2/ Alternatywnie obudowę pompowni można wykonać z prefabrykowanych elementów betonowych B 45, W 8, n<sub>w</sub> < 4 %.

3/ Przy zastosowaniu pomp innych producentów należy dokonać korekty poziomów sterowania pompami.

4/ Szafa sterownicza może być montowana poza pompownią.

## VII. ZESTAWIENIE WSPÓŁRZĘDNYCH GEOGRAFICZNYCH X, Y PUNKTÓW CHARAKTERYSTYCZNYCH

### Rurociagi grawitacyjne

	X	Y
S1	5941946,50	3442064,50
S2	5941949,00	3442086,00
SR-1	5941954,00	3442142,00
S3	5941954,50	3442148,00
S4	5941959,50	3442180,00
S5	5941971,00	3442217,00
S6	5941986,00	3442266,50
S7	5941993,00	3442288,50
S8	5941998,00	3442316,00
S9	5942346,00	3442004,00
S10	5942343,00	3442016,00
S11	5942365,00	3442045,00
S12	5942381,00	3442058,00
S13	5942075,00	3442424,50
S14	5942092,00	3442467,50
S15	5942108,00	3442517,00
S17	5942062,00	3442498,00
S16	5942111,00	3442526,00
S18	5942039,00	3442493,00
S19	5942036,00	3442490,00
S20	5942025,00	3442490,00
S21	5942025,00	3442475,50
S22	5942099,00	3442549,00
S23	5942090,00	3442579,00
S24	5942073,50	3442630,50
S25	5942061,00	3442653,50
S26	5942054,00	3442650,50
S27	5942060,00	3442709,50
S28	5942052,00	3442710,50
S29	5942057,50	3442741,50
S30	5942061,50	3442773,00
S31	5942067,00	3442822,00
S32	5942070,00	3442858,00
S33	5942065,00	3442864,00
S34	5942062,00	3442895,00
S35	5942046,50	3442613,50
S37	5942041,00	3442580,00
S36	5942038,00	3442553,00
S16	5942111,00	3442526,00
S38	5942150,00	3442510,00
S39	5942180,00	3442491,00
S40	5942221,00	3442467,00
S41	5942232,00	3442455,00
S42	5942247,00	3442422,50
S43	5942251,00	3442405,00
S44	5942389,00	3442253,00
S45	5942334,00	3442254,00
S46	5942318,00	3442262,00
S54	5942306,00	3442271,00
S55	5942336,00	3442285,00
S56	5942245,50	3442308,00
S57	5942224,00	3442306,50
S58	5942219,00	3442352,00

S47	5942303,00	3442249,00
S48	5942289,00	3442203,00
S49	5942258,00	3442185,00
S50	5942236,00	3442180,00
S51	5942240,00	3442159,00
S52	5942246,00	3442144,00
S53	5942250,00	3442126,00
S59	5942173,00	3442234,00
S60	5942135,00	3442219,00
S61	5942093,00	3442202,00
SR-2	5942173,00	3442930,00
P-I	5942270,00	3442318,00
Pw1	5941948,00	3442065,00

Przykanaliki sanitarne

	X	Y
Si1	5942044,00	3442686,00
1	5942058,00	3442684,00
Si1'	5942047,00	3442711,00
Si2	5942044,00	3442682,00
2	5942058,00	3442681,00
Si3	5942040,00	3442650,50
Si5	5942034,00	3442614,50
Si6	5942030,00	3442581,50
Si8	5942021,00	3442491,00
Si8'	5942021,00	3442475,50
Si9	5941998,50	3442318,00
Si9'	5942013,00	3442391,00
Si10	5941981,00	3442267,50
Si11	5941980,50	3442262,50
11	5941984,50	3442262,00
Si12	5941968,00	3442218,00
Si13	5941956,50	3442181,00
Si14	5941947,00	3442149,00
Si15	5941952,00	3442064,00
Si16	5941954,00	3442085,50
Si17	5941960,00	3442147,00
Si18	5941972,50	3442190,00
18	5941963,50	3442193,00
Si18'	5941964,00	3442162,50
18'	5941957,00	3442164,00
Si19	5941983,00	3442224,00
19	5941974,00	3442227,00
Si20	5941986,50	3442234,50
20	5941976,50	3442237,50
Si21	5941994,00	3442276,00
21	5941989,00	3442278,50
Si22	5942237,00	3442158,00
Si23	5942259,00	3442181,00
Si25	5942082,00	3442455,00
25	5942086,00	3442453,00
Si26	5942048,00	3442544,00
26	5942048,00	3442552,50
Si27	5942075,50	3442541,50
27	5942077,00	3442550,50
Si28	5942102,00	3442482,00
28	5942097,00	3442484,00
Si31	5942085,00	3442628,00
31	5942076,00	3442624,00
Si32	5942069,00	3442657,00
Si33	5942069,00	3442740,00

Si34	5942103,00	3442573,50
34	5942093,00	3442571,00
Si38	5942190,00	3442493,00
38	5942187,00	3442488,00
Si38'	5942205,00	3442483,00
38'	5942202,50	3442478,00
Si39	5942162,50	3442507,50
39	5942160,50	3442504,00
Si39'	5942183,50	3442493,00
Si41	5942095,00	3442466,00
Si42	5942264,00	3442129,00
Si44	5942078,50	3442844,00
44	5942069,00	3442844,00
Si44'	5942078,00	3442840,50
44'	5942069,00	3442841,00
Si44''	5942080,00	3442827,00
44''	5942068,00	3442828,00
Si45	5942079,00	3442852,00
45	5942069,00	3442853,00
Si45'	5942080,00	3442864,50
Si46	5942079,00	3442873,00
46	5942065,00	3442871,00
Si47	5942077,00	3442896,00
Si I	5942075,00	3442404,00
I	5942069,00	3442406,00
Si II	5942082,00	3442422,00
Si III	5942060,00	3442551,50
III	5942060,00	3442555,00
Si IV	5942043,00	3442566,00
IV	5942039,00	3442566,00
Si VI	5942090,00	3442310,00
Si VII	5942292,00	3442211,00
VII	5942300,00	3442209,00
SiVIII	5942136,00	3442894,00

#### Rurociagi tłoczne

	X	Y
1	5942067,00	3441941,00
1'	5942066,00	3441945,00
2	5942309,00	3442270,00
3	5942288,00	3442286,00
4	5942243,00	3442311,00
5	5942225,00	3442311,00
6	5942212,00	3442427,50
7	5942198,50	3442509,00
8	5942227,00	3442514,00
9	5942222,00	3442591,00
10	5942217,00	3442657,00
11	5942210,00	3442709,00
12	5942205,00	3442735,00
13	5942196,00	3442799,00
14	5942189,00	3442861,00



**INFORMACJA  
DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

**OBIEKT :** Sieć kanalizacji sanitarnej

**ADRES :** wieś Trzebin – gm. Człopa

Obręb Trzebin - dz. o nr. ewid. 5/4, 6/4, 6/5, 6/17, 7/2, 7/3, 8/2, 8/3, 8/11, 9/5, 24, 24/2, 25/2, 27/2, 28/4, 30/3, 31/2, 32, 35/2, 38, 38/1, 42, 43, 44/2, 47, 48, 49, 121/2, 121/4, 122/3, 123/1, 125/1, 127, 129/3, 134, 135, 136, 137/4, 139/4, 138/4, 140/4, 142, 256/1

Obręb Człopa – dz. o nr. ewid. 190, 318, 326

**PROJEKTANT SPORZĄDZAJĄCY INFORMACJĘ**

mgr inż. Justyna Markowicz  
ul. Dąbrowskiego 15/4, 64 980 Trzcianka  
Nr uprawnień : WKP/0125/POOS/07

**Trzcianka, 20 lipiec 2010 r.**

## 1. Zakres robót

Zakres robót zgodnie z opisem technicznym do projektu sieci kanalizacji sanitarnej dla wsi Trzebin, gm. Człopa

## 2. Istniejące obiekty budowlane

W rejonie , w którym będą prowadzone roboty występują istniejące obiekty budowlane – kolizje pokazano na mapach zasadniczych i profilach.

## 3. Elementy zagospodarowania stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Elementy istniejącego zagospodarowania terenu stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi zatrudnionych przy realizacji robót :

- włączenie do czynnych sieci kanalizacyjnych,
- bezpośrednie sąsiedztwo ruchu samochodowego.
- przy wykonywaniu głębokich wykopów,
- przy realizacji pompowni,
- napowietrzne i podziemne linie elektroenergetyczne,
- wykonywanie przecisków.

Teren budowy lub robót powinien być w miarę potrzeby ogrodzony lub skutecznie zabezpieczony przed osobami postronnymi.

## 4. Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót

W czasie realizacji robót mogą wystąpić następujące zagrożenia :

1. Zagrożenia związane wykonywaniem prac włączeniowych do czynnych studni kanalizacyjnych:
  - zatrucie gazami i parami substancji toksycznych i palnych,
  - upadek, poślizgnięcie się przy wchodzeniu do studni. Są to prace szczególnie niebezpieczne.
2. Zagrożenia związane ze składowaniem materiałów :
  - nieodpowiednie składowanie rur i elementów betonowych,
  - nieprawidłowe zabezpieczenie materiałów łatwopalnych.
3. Zagrożenie związane z przemieszczaniem materiałów i odpadów :
  - uderzenie, przygniecenie człowieka przez spadające materiały i ciężkie przedmioty,
  - awarie sprzętu w czasie pracy np. dźwigów i podnośników,
  - przysypanie ziemią usuwaną z wykopów.
4. Zagrożenia związane z transportem ludzi i sprzętu :
  - potknięcie się, poślizgnięcie, upadek ze środków transportu,
  - potrącenia i uderzenia przez przemieszczający się lub pracujący sprzęt.
5. Zagrożenia związane z wykonywaniem wykopów i pracą sprzętu :
  - zasypanie ziemią w wykopie ( brak zabezpieczenia ścian wykopu przed obsunięciem się ),
  - potrącenie przez poruszający się po drodze sprzęt i pojazdy,
  - upadek pracownika do wykopu,
  - upadek z wysokości różnych przedmiotów i narzędzi,
  - wykonywanie robót w pobliżu napowietrznych linii elektroenergetycznych,
  - zakleszczenie przez elementy zabezpieczeń wykopów np. przy wykonywaniu szalunków,
  - zasłabnięcie w czasie robót w wykopach.

W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach, należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić ogrodzenie zaopatrzone w światło ostrzegawcze.

Zagrożenia występują w czasie całego cyklu realizacji robót związanych z ułożeniem sieci kanalizacji sanitarnej.

## 5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników

Pracownicy powinni być przeszkoleni w zakresie ogólnych przepisów BHP oraz w zakresie prac szczególnie niebezpiecznych, muszą posiadać świadectwa szkolenia wstępnego i okresowego.

Na stanowiskach pracy należy przeprowadzić codzienny instruktaż stanowiskowy zawierający następujące informacje :

- omówienie zakresu prac jakie mają wykonać,
- poinformowanie o rodzaju zagrożeń jakie mogą wystąpić,
- wskazanie bezpiecznego sposobu ich wykonywania,
- o niezbędnych środkach ochrony zbiorowej i indywidualnej oraz sposobie ich stosowania,
- sposób oznakowania i zabezpieczenia terenu na którym prowadzone będą roboty,
- wyznaczenie osób odpowiedzialnych za poszczególne grupy pracowników w wypadku konieczności opuszczenia placu budowy przez kierownika budowy lub mistrza,

Wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci elektroenergetycznych powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości od istniejącej sieci w jakiej mogą być one wykonywane i sposobu wykonywania tych robót. Bezpieczną odległość wykonywania robót w pobliżu sieci elektroenergetycznych ustala kierownik budowy w porozumieniu z jednostką w której użytkowaniu znajdują się te instalacje.

## **6. Zabezpieczenie pracowników w środki techniczne i organizacyjne**

Pracownicy powinni być wyposażeni w środki ochrony osobistej odpowiednie do wykonywanych prac :

- kaski ochronne i odzież ochronną,
- rękawice ochronne,
- obuwie gumowe przy pracach w wykopach np. w wodzie gruntowej i studniach,
- ciepłą odzież przy wykonywaniu robót w okresie jesienno – zimowym,
- pracownicy powinni znać instrukcję ewakuacji w przypadku pożaru, awarii i innych zagrożeń.

Na stanowisku pracy powinna znajdować się apteczka pierwszej pomocy.

Podjęcie decyzji o prowadzeniu pracy w czynnych studniach kanalizacyjnych może nastąpić jedynie na podstawie pisemnego pozwolenia wydanego w trybie ustalonym przez pracodawcę.

Zapewnić stały nadzór techniczny przy pracy w studniach oraz w miejscach kolizji z istniejącym uzbrojeniem, teren robót odpowiednio oznakować i zabezpieczyć znakami i taśmami ostrzegawczymi.

Przed wykonywaniem prac w kanale lub studziencie należy przewietrzyć dany odcinek kanału, pozostawiając otwarte włązy oraz wyłączyć ten odcinek kanalizacyjny, a jeżeli to nie jest możliwe – maksymalnie ograniczyć spływ ścieków.

Pracownik lub pracownicy wykonujący pracę wewnątrz studni powinni być asekurowani co najmniej przez jedną osobę znajdującą się na zewnątrz. Osoba asekurująca powinna być w stałym kontakcie z pracownikami znajdującymi się wewnątrz studni oraz mieć możliwość niezwłocznego powiadomienia innych osób mogących w razie potrzeby, niezwłocznie udzielić pomocy.

Przy wykonywaniu robót budowlanych przy użyciu maszyn i innych urządzeń technicznych bezpośrednio pod linią wysokiego napięcia, należy uzgodnić bezpieczne warunki pracy z jej użytkownikiem.

Niedopuszczalne jest sytuowanie stanowisk pracy, składowisk materiałów lub maszyn bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi.

Pracownicy powinni znać telefony alarmowe :

- pogotowia ratunkowego,
- straży pożarnej,
- policji,
- pogotowia energetycznego.