

## OPIS TECHNICZNY.

### 1.0. Podstawa, przedmiot i cel opracowania.

Projekt realizowany jest na podstawie umowy pomiędzy Inwestorem tj. GMINĄ WITNICA ul. KRAJOWEJ RADY NARODOWEJ 6, 66-460 Witnica, a Wykonawcą tj. P.P.U "EKO-INSTAL" S.C. dla zadania inwestycyjnego pt. "Ujście Warty-zintegrowana gospodarka wodno-ściekowa w aglomeracji Witnica"

- ◆ mapy sytuacyjno-wysokościowe w skali 1:1000.
- ◆ wstępne uzgodnienia z inwestorem,
- ◆ uzgodnienia branżowe,
- ◆ warunki techniczne włączenia
- ◆ decyzja o lokalizacji inwestycji celu publicznego
  - znak: RIT-7331/51/2007 z dnia 04.12.2007r.
  - znak: RIT-7331/54/2007 z dnia 04.12.2007r.
  - znak: IB.I.RDob.7045-54/07 z dnia 19.11.2007r.
  - wypis z planu miejscowego – Uchwała nr XLVI/278/2006 Rady Miejskiej w Witnicy z dnia 5.10.2006r.
- ◆ normy i przepisy prawne, uzgodnienia branżowe
- ◆ wizja lokalna w terenie,

### 2.0. Przedmiot opracowania:

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany kanalizacji grawitacyjnej, tłocznej, przyłączy kanalizacyjnych zakończonych na granicy działek studzienką lub zaślepką, przepompowni ścieków w Nowinach Wielkich wraz z odprowadzeniem ścieków w kierunku Pyrzan skąd transportowane będą dalej przez kolejne m-ści odprowadzane do oczyszczalni ścieków w obrębie Białczek. (wg odrębnych opracowań dla m-ści Pyrzany, Białczek)

### 3.0. Zakres opracowania:

Zakres projektu obejmuje:

- kanalizację sanitarną grawitacyjną Ø200mm PVC-U, z uszczelkami trwale mocowanymi w kielichu rury.
- przyłącza kanalizacyjne Ø160mm PVC-U z uszczelkami trwale mocowanymi w kielichu rury doprowadzone do granicy działek zakończone studzienką Ø400PP, lub zaślepką dla rur PVC,.
- kanalizację tłoczną z rur Ø90x5,4PE100SDR17PN10, oraz Ø110x6,6PE100SDR17PN10 wraz z przepompowniami ścieków PS2, PS3, PS4, PS6, PS8, PS9, PS9(odcinek Świerkocin-Pyrzany), PS10 oraz z tłoczniami ścieków PS1, PS5 studniami z armaturą odpowietrzającą, odwadniającą i rewizyjną.

### 4.0. Stan istniejący gospodarki wodno-ściekowej na terenie objętym opracowaniem.

Teren objęty opracowaniem uzbrojony w sieć energetyczną, telekomunikacyjną, wodociągowa fragmentami w kanalizację deszczową oraz na odcinku Świerkocin-Nowiny Wielkie przebiego gazociąg w/c. Nie występuje kanalizacja sanitarna, ścieki odprowadzane są do bezodpływowych zbiorników, na kilku posesjach zamontowane są przydomowe oczyszczalnie ścieków. Obecnie ścieki z zbiorników bezodpływowych wywożone są wozami asenizacyjnymi na oczyszczalnię ścieków miasta Witnica (obwód Białczek). Projektowane sieci mają za zadanie wyeliminowanie zbiorników bezodpływowych (często nieszczelnych) i odprowadzenie wspólnym szczelnym układem w systemie grawitacyjno-tłocznym ścieków na oczyszczalnię ścieków miasta Witnica (obwód Białczek). Po wykonaniu kanalizacji ścieki z miejscowości Nowiny Wielkie i kolejnych odprowadzane będą na oczyszczalnię ścieków i oczyszczane do wymaganych parametrów.

### 5.0. Ochrona środowiska i zdrowia ludzi oraz dziedzictwa kulturowego i zabytków.

- Planowaną inwestycję zaprojektowano w sposób zapewniający spełnienie wymogów w zakresie warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska, bezpieczeństwa pożarowego i użytkowania.
- Podczas prowadzenia robót budowlanych i ziemnych, w razie ujawnienia przedmiotu posiadającego cechy zabytku należy niezwłocznie zawiadomić Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków i dalsze prowadzić w uzgodnieniu z nim.
- W przypadku dokonania odkrycia kopalnych szczątków roślin lub zwierząt, należy powiadomić niezwłocznie wojewodę, a jeżeli nie jest to możliwe Burmistrza Witnicy.
- Inwestycje zaprojektowano w sposób nie naruszający systemu korzeniowego istniejących drzew i krzewów
- Inwestycje zaprojektowano w sposób nie powodujący ograniczeń w użytkowaniu nieruchomości przyległych
- Lokalizację odcinków przebiegających przez tereny osób trzecich uzgodniono z właścicielami tych terenów

## 6.0. Warunki gruntowo-wodne.

Badany teren obejmuje przeważającą część gminy Witnica, powiat Gorzów Wlkp. Woj. Lubuskie. Rejon wschodni obejmujący wsie Nowiny Wielkie, Pyrzany, Białczyk, Białcz jego długość w kierunku wschód zachód, wzdłuż dróg wojewódzkich i powiatowych, wynosi blisko 10km. Pod względem geomorfologicznym badany obszar położony jest w większości na północnym skraju dna pradoliny Noteci-Warty, powstałej podczas recesji lądolodu ostatniego zlodowacenia rozległej formy dolinnej o długości ponad 250km i szerokości dna w rejonie badań ok. 10km.

Wschodni rejon badań w większości położony jest na wyrównanym wysokim poziomie terasowym pradoliny, jedynie skrajny północny odcinek projektowanej kanalizacji na północnym skraju wsi Białcz wkracza na pagórki o genezie lokalnych ostańców erozyjnych lub wydym, położone blisko podnóża północnej krawędzi pradoliny. Rzędne otworów w rejonie wschodnim wahają się od 14,43 m n.p.m. (otwór nr 54 na południowym skraju Pyrzan), do 30,02 m n.p.m. (otwór nr 68 na północno-wschodnim skraju Białcza). Deniwelacja wynosi około 15,59 m n.p.m.

Na podstawie powstałych wyrobisk oraz analizy materiałów kartograficznych stwierdzono, że podłoże badanego terenu budują osady wieku czwartorzędowego, wykształcone jako plejstoceny utwory zwałowe, późnoplejstoceny utwory rzeczne, oraz holoceny utwory deluwialne i bagienne.

Ponieważ przeważająca część badanego obszaru położona jest w obrębie pradoliny, w profilach wykonanych otworów przeważają utwory rzeczne, wykształcone jako piaski drobne, niekiedy także jako piaski średnie i żwiry. (utwory rzeczne stwierdzono łącznie w 49 otworach). Rieczne piaski drobne niekiedy z domieszką żwiru, występują w profilach aż 48 otworów (we wszystkich 28 otworach w rejonie wschodnim), przy czym w 21 otworach (nr 42-50, 52, 53, 55, 57, 61-66, 68 i 69) grunty te budują całą miąższość rodzimego podłoża. Rieczne piaski średnie występują jedynie w dwóch otworach (nr 56 i 60) Rieczne żwiry o miąższości do ponad 2,0m w otworze nr 51. Do utworów rzecznych zaliczono także cienką (0,4m) warstwę gliny piaszczystej, zalegająca w obrębie piasków drobnych.

W rejonie wschodnim na stropie utworów rzecznych zalegają niekiedy (w profilach 5 otworów, nr 54, 58, 59, 64 i 67) holoceny utwory bagienne, akumulowane w starorzeczach pra-Warty. Są to torfy turzycowe o średnim stopniu rozkładu, lub humus piaszczysty na pograniczu namułu organicznego, ich miąższość wynosi 0,2-0,8 m.

Na stropie gruntów rodzimych w rejonie 33 otworów zalega próchnicza warstwa gleby-humus piaszczysty o miąższości 0,2-0,6m. W 33 otworach (nr 1-6, 13, 19, 20, 22, 24, 29, 31-37, 39, 41, 42, 44-47, 51, 54, 58, 59, 62, 64, 69) natrafiono na nasypy niekontrolowane, najczęściej złożone z piasku drobnego humusowego lub humusu piaszczystego, przemieszanego z gruzem ceglanym i niekiedy żużlem; a w rejonie 8 otworów (nr 2, 3, 7, 8, 12, 14, 15 i 20) nasyp niekontrolowany o miąższości 0,6-1,1 m (najwięcej w otworze nr 15), złożony z piasku drobnego humusowego lub humusu piaszczystego, przemieszanego z gruzem lub żużlem; lokalnie w otworze nr 7 z namułu organicznego ubitego z gruzem ceglanym. Miąższość nasypów niekontrolowanych wynosi 0,3-1,6m, przy czym jedynie w 4 otworach (nr 4, 5, 13 i 29) przekracza 1,0m.

W większości wykonanych dla niniejszej dokumentacji otworów stwierdzono występowanie w rzecznych, deluwialnych i zwałowych piaskach wody gruntowej o zwierciadle w rzecznych, deluwialnych i zwałowych piaskach wody gruntowej o zwierciadle swobodnym lub lokalnie napiętym przez warstwy słabo przepuszczalnych gruntów spoistych lub organicznych, stabilizujące się na głębokości 0,4-3,4 m p.p.t. (zwierciadło wody stwierdzono we wszystkich otworach, nr 42-69).

W rejonie wschodnim w 6 otworach (nr 57, 58, 63, 64, 67 i 69) głębokość do zwierciadła wody jest mniejsza, niż 1,0 m p.p.t.; w 13 otworach (nr 43, 45, 50, 52, 54, 55, 59-62, 65 i 66) wynosi 1,0 – 2,0 m p.p.t.; oraz w 9 otworach (nr 42, 44, 46-49, 53, 56 i 68) wynosi ponad 2,0-3,0 m p.p.t.

Dla celów odwodnień wykopów należy przyjąć następujące wartości współczynnika filtracji:

- dla deluwialnych i zwałowych piasków drobnych  $k=2,0\text{m/d}$
- dla rzecznych piasków drobnych  $5,0\text{m/d}$
- dla rzecznych piasków średnich  $12,0\text{m/d}$
- dla rzecznych żwirów  $30,0\text{m/d}$

## WNIOSKI:

1. W podłożu projektowanej kanalizacji występują głównie budujące dno pradoliny rzeczne piaski drobne, podrzędnie piaski średnie i żwiry. W części dna położonej u podnóża krawędzi pradoliny na utworach rzecznych zalegają często utwory deluwialne. Lokalnie w najniższych partiach wschodnich rejonu badań na rzecznych piaskach leżą utwory bagienne-torf lub humus o niewielkiej miąższości. W położonej na wysoczyźnie morenowej części rejonu zachodniego (Kamień Wielki i Mościce) podłoże budują zwałowe gliny piaszczyste i piaski drobne, często przykryte deluwialnymi piaskami. Na stropie gruntów rodzimych zalegają często nasypy niekontrolowane o miąższości do 1,6m

2. Woda gruntowa z zwierciadła swobodnym lub lokalnie napiętym stabilizuje się na głębokości 0,4-3,4 m p.p.t.(zwierciadło wody stwierdzono we wszystkich 40 otworach wykonanych w rejonie wschodnim). Poziom wody stwierdzony podczas prac polowych uznać należy za podwyższony przeciętnie o ok. 0,3m w stosunku do stanów przeciętnych, z uwagi na zwiększoną w drugim półroczu 2007r. sumę opadów. Wobec powyższego warunki wodne uznać należy za zróżnicowane, przy czym w rejonie przynajmniej 27 otworów (nr 1,2,4,11,23,24,32,22,34,43,45,50,52,54,55,57-67 i 69) gdzie głębokość do zwierciadła wody nie przekracza 2,0mp.p.t. warunki te uznać wypada za niekorzystne, gdyż konieczne będzie tam odwodnienie wykopów za pomocą igłofiltrów. Realizując odwodnienie należy zwrócić uwagę, by zasięg depresji zwierciadła wody w jak najmniejszym stopniu objął ewentualne pobliskie zabudowania, grozi to bowiem ich zwiększonym osiadaniem. Po ukończeniu zasypki wykopu należy igłofiltry odłączać stopniowo, by nagły powrót zwierciadła wody do naturalnego poziomu nie spowodował rozluźnienia ukończonej właśnie zasypki.
3. Warunki gruntowe są na ogół korzystne. Występujące w podłożu grunty mineralne, w tym także nasypy niekontrolowane, a nawet miękkoplastyczne gliny w-wy IX, w całości są gruntami o nośności wystarczającej do ułożenia kanałów i posadowienia studni. Przeważająca część gruntów wydobytych z wykopów-rzeczne, deluwialne i zwałowe piaski i żwiry-będzie nadawać się na zasypki nawet w strefie jezdni, utwardzonych poboczty chodników dróg i wiejskich ulic. Jedynie bagienne grunty organiczne, oraz zwałowe i deluwialne gliny nie powinny zostać użyte do zasypek-w rejonach i zalegania należy przewidzieć wykonanie zasypek z piasku.

Powyższe wnioski należy rozpatrywać łącznie z normą PN-81/B-03020.

#### **7.0.Bilans ścieków.**

**bilans ścieków na podstawie średniego zużycia wody (przyjęto na mieszkańca 0,15m<sup>3</sup>/d)**

- 0,15 m<sup>3</sup>/d- zużycie wody na mieszkańca
- w przypadku działek pod zabudowę przyjęto 4 mieszkańców na działkę
- współczynniki  $N_d = 1,5$ ,  $N_h = 1,5$

#### **PS1- tłocznia ścieków**

82 BUDYNKI -0,15\*82\*4osoby=49,2m<sup>3</sup>/d=1,28l/s

łącznie - 1,28 l/s

#### **PS2- przepompownia ścieków**

77 BUDYNKÓW -0,15\*77\*4osoby=46,2m<sup>3</sup>/d=1,20l/s

łącznie - 1,20 l/s

#### **PS3 - przepompownia ścieków**

47 BUDYNKÓW -0,15\*47\*4osoby=28,2m<sup>3</sup>/d=0,74l/s

łącznie - 0,74l/s

#### **PS4 - przepompownia ścieków**

40 BUDYNKI -0,15\*40\*4osoby=24m<sup>3</sup>/d=0,63l/s

łącznie -0,63 l/s

#### **PS5 - tłocznia ścieków**

11 BUDYNKI -0,15\*11\*4osoby=6,6m<sup>3</sup>/d=0,17l/s

łącznie - 0,17 l/s

#### **PS6 - przepompownia ścieków**

40 BUDYNKÓW -0,15\*40\*4osoby=24m<sup>3</sup>/d=0,62l/s

łącznie - 0,62 l/s

#### **PS8 - przepompownia ścieków**

12 BUDYNKÓW -0,15\*12\*4osoby=7,2m<sup>3</sup>/d=0,19l/s

łącznie - 0,19 l/s

#### **PS9 - przepompownia ścieków**

16 BUDYNKÓW -0,15\*16\*4osoby=9,6m<sup>3</sup>/d=0,25l/s

łącznie - 0,25 l/s

#### **PS9 (odcinek Świerkocin-Nowiny Wielkie) - przepompownia ścieków**

4 BUDYNK -0,15\*4\*4osoby=2,4m<sup>3</sup>/d=0,0625l/s

łącznie - 0,25 l/s

#### **PS10 - przepompownia ścieków**

16 BUDYNKÓW -0,15\*16\*4osoby=9,6m<sup>3</sup>/d=0,25l/s

łącznie - 0,25 l/s

#### **Łącznie RAZEM 5,33 l/s**

(schemat połączeń przepompowni załączony do opracowania RYSUNEK Nr 32)

## 8.0 Opis technicznych rozwiązań projektowych.

Sieć kanalizacji sanitarnej z uwagi na ukształtowanie terenu zaprojektowano w systemie grawitacyjno-tłocznym. W skład tak zaplanowanego systemu wchodzi system kanalizacji grawitacyjnej Ø200 PVC-U z uszczelkami trwale mocowanymi w kielichu rury, przepompownie ścieków (PS2, PS3, PS4, PS6, PS8, PS9, PS9(odcinek Świerkocin-Nowiny Wielkie), PS10), tłocznie ścieków PS1, PS5 rurociągi tłoczne Ø90 oraz Ø110PE100 PN10 SDR17. Rury te gwarantują wysoki stopień szczelności i zabezpieczają przed infiltracją wody gruntowej i ścieków oraz spełniają wymogi dla średniego ruchu ulicznego. System projektowanych rur kanalizacyjnych posiada pełny asortyment kształtek (trójniki, łuki, nasuwki), przejść szczelnych, oraz łączniki z innymi materiałami.

### Kanalizacja sanitarna grawitacyjna.

Kanalizację zaprojektowano z rur Ø160, 200mm PVC-U SN8 z uszczelkami trwale mocowanymi w kielichu rury. Główny kolektor sanitarny grawitacyjny uzbrojony będzie w studzienki betonowe Ø1200 prefabrykowane, oraz studzienki DN400PP. Przyłączy kończyć przy granicy posesji studzienką DN400 lub zaślepką (w przypadku braku możliwości posadowienia studzienki ze względu na duże zagęszczenie istniejących sieci)

- **Studnie betonowe Ø1200 prefabrykowane** wykonane wg normy DIN 4034, Część I z gotową kinetą, przejściami szczelnymi i stopniami złączowymi żeliwnymi (wg normy PN-64/h-74086 i DIN 1211) zamocowanymi mijkowo w dwóch rzędach w odległości pionowej 250mm oraz w odległości poziomej, w osi stopni 272mm. Stopnie włazowe wykonane z żeliwa szarego i zabezpieczone lakierem asfaltowym. Kręgi betonowe łączone na uszczelki stożkowe naciągane. Właz żeliwny z wypełnieniem betonowym klasy D400. Na terenach zielonych i nieutwardzonych właz podnieść min. 5 cm ponad teren. Studnie wykonane z betonu B45, zbrojone stalą AIII34GS.
- **Studzienki inspekcyjne DN400.** Studzienka składa się z następujących elementów: podstawa studzienki z polipropylenu (PP-B), rura trzonowa z PVC-U (DN 400 mm) oraz z polipropylenu PP-B (DN 400 mm), rura teleskopowa gładkościenna z PVC-U o średnicy zewnętrznej 315 uszczelka (manszeta) stosowana w połączeniu rury trzonowej z rurą teleskopową o średnicy DN 400/315 mm. Zwieńczenie żeliwne z pokrywą lub kratką ściekową wg PN-EN 124 zgodnie z normami EN 476 i EN1277 o gwarantowanej szczelności połączeń elementów studzienki 0,5 bar, klasie obciążeń (wg PN-EN 124:2000) A15 - D400, odporności chemicznej tworzywa elementów składowych (PE, PP, PVC-u) zgodnej z ISO/TR 10358, odporności chemicznej uszczelki zgodnej z ISO/TR 10358 posiadające aprobatę techniczną COBRTI „Instal” i „IBDiM”. Studnie złożone z kinety o wbudowanym spadku dna 1,5% (przepływowe bez zmiany kierunku przepływu ścieków, kinety połączeniowe z jednym dopływem bocznym prawym lub lewym, kinety połączeniowe z dwoma dopływami bocznymi prawym i lewym pod kątem 45°), rury trzonowej karbowanej i zwieńczenia. Studnie te umożliwiają wykonywanie dodatkowych podłączeń powyżej kinety za pomocą wkładki in situ Ø160. Studzienki PP usytuowane w jezdniach dróg lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne powinny posiadać zwieńczenie żeliwne klasy C250 i D400 wg PN-EN 124:2000. Na terenach zielonych i nieutwardzonych właz podnieść min. 5 cm ponad teren.

Przejścia poprzeczne przez drogi i chodniki utwardzone wykonać przeciskiem w stalowych rurach ochronnych 323,9x8,0, natomiast w przypadku nawierzchni nieutwardzonej roboty ziemne wykonywać metodą rozkopu otwartego. Długości rur ochronnych podano na profilach podłużnych oraz planach sytuacyjnych. Pod rurociągi wykonać podsypkę piaskową o gr 0,10m w gruntach nawodnionych 0,20m. Po ułożeniu rurociągu wykonać obsypkę o gr 0,5m ponad wierzch rury. Piasek na podsypkę i obsypkę rur powinien odpowiadać PN-B-11113:1996.

### Kanalizacja sanitarna tłoczna.

Kanalizację zaprojektowano z rur Ø90x5,4PE100SDR17PN10, oraz Ø110x6,6PE100SDR17PN10 łączonych przez zgrzewanie. Rury te gwarantują wysoki stopień szczelności i zabezpieczają przed infiltracją wody gruntowej i ścieków oraz spełniają wymogi dla średniego ruchu ulicznego. System projektowanych rur kanalizacyjnych posiada pełny asortyment kształtek (trójniki, łuki, nasuwki), przejść szczelnych, oraz łączniki z innymi materiałami. Projektowany rurociąg tłoczny będzie uzbrojony w:

- komory rewizyjno-odwadniające [oznaczenie na rys. PZ-KR] studzienki betonowe Ø1200mm z gotowym dnem i czyszczakiem rewizyjnym z zaworem hydrantowym Dn100 PN10/16 typ CRS HA 100 f-my COROL (lub równoważny) oraz włazem z wypełnieniem betonowym Ø 800 klasy D400 (lokalizacja zgodnie z planem sytuacyjnym). Na terenach zielonych i nieutwardzonych właz podnieść min. 15 cm ponad teren. Dno studni ok. 0,5m poniżej osi rurociągu. (szczegół rysunek numer 29)
- zawory napowietrzająco-odpowietrzające (w najwyższych punktach rurociągu) zaprojektowano zawory do zabudowy w studni (oznaczenie na rys. PZ-KR), jak i do zabudowy bezpośrednio w ziemi (oznaczenie na profilach podłużnych) Dn80 f-my HAWLE (lub równoważny). W przypadku zaworów do bezpośredniej zabudowy w ziemi, aby umożliwić odpływ wody rurę obudowy aż do pokrywy

należy osadzić w warstwie drenażowej. Połączenie zaworu z rurociągiem tłocznym wykonać za pomocą trójnika i luźnych kołnierzy KOMBI. W przypadku studni stosować włązy z wypełnieniem betonowym Ø 800 klasy D400 (lokalizacja zgodnie z planem sytuacyjnym). Na terenach zielonych i nieutwardzonych włąz podnieść min. 15 cm ponad teren. Dno studni ok. 0,5m poniżej osi rurociągu (szczegóły rysunek numer 30).

- komory połączeniowe [oznaczenie na rys. PZ-KP]– studnie Ø1200mm. Wewnątrz rurociągi łączone poprzez trójnik kołnierzowy stalowy DN100 za którym należy zamontować zasuwę nożowe kołnierzowe (umożliwiające ewentualne odcięcie rurociągu z eksploatacji bądź przyłączenie w przypadku etapowego wykonywania inwestycji). Do przyłączenia rurociągu PE stosować tuleje kołnierzowe do zgrzewania z kołnierzem stalowym DN100. Stosować włązy z wypełnieniem betonowym Ø 800 klasy D400 (lokalizacja zgodnie z planem sytuacyjnym). Na terenach zielonych i nieutwardzonych włąz podnieść min. 15 cm ponad teren. Dno studni ok. 0,5m poniżej osi rurociągu. (szczegóły rysunek numer 31)

**Przejścia poprzeczne przez drogi utwardzone** wykonać metodą bezwykopową przeciskiem w stalowej rurze osłonowej Ø 219,1, Ø 273,0,mm (dla 160 PVC, lub 90, 110), Ø 323,9mm (dla rur 200 PVC), natomiast w przypadku **nawierzchni nieutwardzonej** roboty ziemne wykonywać metodą rozkopu otwartego. Długości rur osłonowych zgodnie z załączonymi rysunkami.

**Przejście pod torami kolejowymi wykonać metodą bezwykopową w km:**

**Przejście w km 313.867 działka numer 625/1** (zakres Lubuskiego Urzędu Wojewódzkiego).

Kanalizację sanitarną tłoczną zaprojektowano z rur Ø90PE100SDR17PN10 gwarantującą wysoką wytrzymałość oraz szczelność. Odcinek pod torami kolejowymi wykonać bezwykopowo metodą przewiertu sterowanego w rurze ochronnej Ø200PE80SDR11 o długości 62,0m. Do wykonania przewiertu należy wykonać stanowisko dla wiertni po jednej stronie przewiertu. Rurę przewodową przeciągnąć na ślizgach firmy INTEGRA typu „E/C” rozstawionych max co 50cm.

Zgodnie z normą BN-80/8939-17 długość rury ochronnej dobrano tak, aby jej końce były wyprowadzone poza skrajne szyny na odległość min 10,0m i zagłębienie od główki szyny >1,5m.

Przestrzeń pomiędzy rurami zamknąć manszetami gumowymi

Parametry techniczne projektowanego przejścia.

średnica i materiał rury ochronnej	Ø200PE80SDR11
średnica i materiał rurociągu tłocznego	Ø90PE100SDR17PN10
zagłębienie zewnętrznej krawędzi rury ochronnej pod torami	2,20m
długość przewiertu w planie	62,0m

#### WYKONANIE PRZEWIERTU

Kąt wejścia, tj. kąt pod którym wprowadzana jest w grunt głowica wiercąca, znajduje się zazwyczaj w zakresie od 21° - 36° (12° -20°). Dla rur PE i HDPE ograniczeniem jest promień gięcia żerdzi, a nie samej rury. Maksymalne odchylenie żerdzi na jej całkowitej długości nie może przekraczać - w zależności od średnicy żerdzi - od 6% do 11%. W zależności od klasy wiertnicy stosuje się żerdzie długości 1,50 – 2,00 m dla wiertnic małych, 3,00 – 3,50 m dla wiertnic średnich, oraz 4,5-5,5 m dla wiertnic dużych.

Do ustawienia wiertnicy potrzebne jest stanowisko o długości od 4 m do 10 m w osi przewiertu i szerokości 2 - 4 m w zależności od klasy wiertnicy. Kąt wyjścia utrzymywany jest z reguły w zakresie 20-30%, aby ułatwić późniejsze wprowadzanie rury podczas przeciągania. Dla rur stalowych kąt ten nie przekracza 2% do 4%. W punkcie wyjścia warto przewidzieć miejsce składowania rury. Przed rozwiercaniem należy rurę zgrzać lub zespawać tak, aby przeciągać jeden odcinek w całości.

#### PRZEWIERT PILOTAŻOWY

Pierwszym etapem przewiertu sterowanego jest wykonanie otworu pilotażowego. Do tego celu służy głowica wiercąca zakończona specjalną płytką sterującą odchyloną od osi głowicy pod kątem 15° - 20%. W głowicy umieszczona jest sonda, która podaje kąt nachylenia głowicy względem poziomu, głębokość głowicy w stosunku do powierzchni oraz, kąt obrotu sondy czyli dokładne położenie płytki sterującej względem osi wiercenia.

Głowica wiercąca jest tak ukształtowana, że w przypadku równoczesnego obracania i pchania głowicy tor przewiertu jest prostoliniowy. W przypadku, gdy nie obracamy głowicą, a jedynie wpychamy ją w grunt, następuje skręt w kierunku zależnym od położenia płytki sterującej.

Przy przewiertach sterowanych, w celu określenia położenia płytki sterującej względem osi wiercenia, operuje się godzinami na tarczy zegara tzn. ustawienie głowicy "na godzinę 12" powoduje odchylenie przewiertu do góry, "na godzinę 6" do dołu, "na godzinę 9" w lewo i "na godzinę 3" w prawo. Przy sterowaniu możliwe są wszystkie ustawienia pośrednie np.: "na godzinę 8" czyli w lewo i w dół. Podczas projektowania i wykonywania otworu pilotażowego musimy pamiętać, że odchylenie trasy przewiertu (sterowanie) nie może przekraczać dopuszczalnego odchylenia żerdzi tj. 6 -10%. Przy pierwszych dwóch

żerdziach nie powinno się sterować ze względu na ustawienie żerdzi w automatycznych imadłach do ich skręcania i rozkręcania. Mimo że metoda przewiertów sterowanych daje możliwość wykonywania skrętów, powinno dążyć się do wykonania przewiertu po trajektorii jak najbardziej zbliżonej do linii prostej. Ułatwia to zdecydowanie późniejsze przeciąganie rury. Średnica otworu pilotażowego zależy od użytej płytki sterującej (mi bardziej miękki grunt, tym jest ona szersza) i wynosi 70-140 mm.

#### **POSZERZANIE OTWORU I PRZECIĄGANIE RUROCIĄGU**

Po wykonaniu otworu pilotażowego, głowica wiercąca zostaje zdemontowana, a na jej miejsce montuje się odpowiedni rozwiertak. Rozwiercanie może być jednokrotne lub wielokrotne. Jeżeli średnica rury nie jest zbyt duża to bezpośrednio za rozwiertakiem mocujemy rurę. Większość rozwiertaków posiada wbudowany krętlik, który zapobiega obracaniu się rury. W innym przypadku krętlik taki montujemy dodatkowo między rozwiertakiem a wciągana rurą. Jeżeli średnica rury jest znaczna, to podczas pierwszego rozwiercania do rozwiertaka od strony wyjścia montujemy kolejno żerdzie wiertnicze. Po osiągnięciu przez rozwiertak punktu wejścia wiertnicy demontujemy go łącząc ze sobą żerdzie, a po drugiej stronie w punkcie wyjścia montujemy kolejny większy rozwiertak.

Operację rozwiercania powtarza się, aż do uzyskania odpowiedniej średnicy otworu. Rozwiercony otwór powinien być większy od średnicy wprowadzanej rury PE lub HDPE:

ok. 25% dla długości przewiertów do 100 m

ok. 35% dla długości 100 m - 300 m

ok. 50 % dla długości powyżej 300 m.

Ścieki tłoczone rurociągami odprowadzane będą do komór rozprężnych tj. Studni betonowych Ø1200 wykonanych wg normy DIN 4034, Część I z gotową kinetą, przejściami szczelnymi i stopniami żłazowymi żeliwnymi (wg normy PN-64/h-74086 i DIN 1211) zamocowanymi mihakowo w dwóch rzędach w odległości pionowej 250mm oraz w odległości poziomej, w osi stopni 272mm. Stopnie włazowe wykonane z żeliwa szarego i zabezpieczone lakierem asfaltowym. Kręgi betonowe łączone na uszczelki stożkowe naciągane. Właz żeliwny z wypełnieniem betonowym klasy D400. Na terenach zielonych i nieutwardzonych właz podnieść min. 5 cm ponad teren. Studnie wykonane z betonu B45, zbrojone stalą AIII34GS. Włączenie rurociągów tłocznych do studni rozprężnych wykonać poprzez przejścia szczelne. W celu wyeliminowania uciążliwych zapachów wydostających się z kanalizacji w miejscu rozprężania ścieków (komory rozprężne) należy zamontować biologiczne filtry TYP-u CWFS f-my COROL (lub równoważne). Zawarte w gazach kanalizacyjnych złozone substancje będą zatrzymane w materiale filtracyjnym i przetworzone w procesach biochemicznych przez mikroorganizmy żyjące w biofiltrze. Gaz wydostający się poprzez biofiltr uwolniony jest od odoru.

W przypadku odprowadzenia ścieków z projektowanej tłoczni ścieków PS5 zgodnie z wydanymi warunkami, ścieki odprowadzane są w kierunku m-ści Pyrzany (odrębne opracowanie) i dalej poprzez miejscowość Białczyk na istniejącą oczyszczalnię ścieków dla miasta Witnica (obręb Białczyk)

#### **Przepompownie ścieków PS2, PS3, PS4, PS6, PS8, PS9, PS9(odcinek Świerkocin-Nowiny Wielkie) PS10**

Do przepompowywania ścieków zaprojektowano zgodnie z wydanymi warunkami przez Miejskie Zakłady Komunalne w Witnicy przepompownie typu "Metalchem" (dopuszcza się stosowanie innego typu po uzyskaniu pozytywnej opinii w/w MZK Witnica)

Zaprojektowano przepompownie z następującym wyposażeniem:

##### **OPIS BUDOWY PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW:**

- zbiornik przepompowni z polimerobetonu (PMB), zbiornik komory zasuw z kręgów żelbetonowych (B45) z dostawą na plac budowy,
- pompy Metalchem + kolana sprzęgające wraz z podstawami (żeliwo epoxy), lub równoważne
- armatura kpl: zasuw odcinające, zawory zwrotne (korpusy żeliwne),
- piony tłoczne ze stali nierdzewnej (kołnierze aluminiowe powlekane);
- prowadnice pomp ze stali nierdzewnej;
- złącza śrubowe ze stali nierdzewnej;
- konstrukcje stalowe ze stali nierdzewnej: uniwersalny wspornik rozdzielniczy (spełnia również funkcję wentylacji wywiewnej), kominek wentylacyjny nawiewny, właz prostokątny z kratą bezpieczeństwa zamykany na kłódkę zabezpieczony przed przypadkowym opadnięciem, drabina do zejścia na dno zbiornika (kominki wentylacyjne zabezpieczone są przed wrzuceniem do pompowni ciał stałych);
- deflektor tłumiący napływ ze stali nierdzewnej;
- łańcuchy pomp i pływaków ze stali nierdzewnej;
- kpl. układ sterowania Metalchem typ RZS, z obudową ARIA wykonaną z niepalnego tworzywa poliestrowego firmy GENERAL ELECTRIC POWER CONTROLS lub firmy FIBOX umieszczoną

na wsporniku zabudowanym na płycie górnej przepompowni. Rozdzielnice wykonywane są ze sterownikiem mikroprocesorowym lub w wersji analogowej

Wyposażenie rozdzielnic elektrycznych obejmuje:

- wyłącznik główny;
- wyłącznik przeciwporażeniowy różnicowoprądowy;
- zabezpieczenie przeciążeniowe dla każdej z pomp;
- zabezpieczenie przeciw zanikowi i zamianie kolejności faz (czujnik zaniku i asymetrii faz)
- zabezpieczenie pomp obwodem sterującym tzw. 1-2 (szeregowo połączone w pompie wyłączniki termiczne i wyłącznik wilgotnościowy);
- zabezpieczenie pomp przed pracą w „suchobiegu”;
- gniazdo serwisowe 230V;
- licznik czasu pracy dla każdej z pomp;
- sterowanie ręczne lub automatyczne;
- sygnalizowana praca pomp;
- akustyczno świetlna sygnalizacja awarii;
- bezpotencjałowy zbiorczy sygnał o awarii wyprowadzony na listwę zaciskową;

Rozdzielnica współpracuje z pływakowymi sygnalizatorami poziomu typu MAC-3 wyznaczającymi:

- Poziom SUCHOBIEG (blokada pracy pomp);
- Poziom MIN (wyłączanie pomp);
- Poziom MAX (włączanie pomp),
- Poziom ALARM (włączenie sygnalizacji akustyczno-świetlnej).

Układ sterowania realizuje następujące funkcje:

- naprzemiennej pracy pomp;
- w przypadku jednoczesnego załączenia pomp, pompy załączają się z określonym przesunięciem czasowym (na życzenie blokada możliwości jednoczesnej pracy dwóch pomp),
- w momencie dużego napływu włącza się automatycznie druga pompa (poz. ALARM);
- w przypadku awarii jednej z pomp, pracę przepompowni przejmuje automatycznie druga pompa;
- przy sterowaniu ręcznym jest możliwość spompowania ścieków poniżej poziomu MINIMUM;
- po przerwie w zasilaniu układ zapewnia kontynuację procesu pompowania bez konieczności ponownego ustawienia parametrów pracy.

Dodatkowo rozdzielnica elektryczna wyposażona w system monitoringu MRM- GPRS, który odwzorowuje na stronie www (dostęp z dowolnego miejsca tylko dla osób uprawnionych) pełny aktualny stan monitorowanych obiektów. System ten umożliwia wykonanie dla każdego obiektu analizy czasu pracy pompy, czasu pracy do przeglądu pompy, awarii, stanu wyłączników termicznych pomp, kontrolę pracy sterownika i innych wiadomości w zależności od wyposażenia przepompowni (włamanie do obiektu, prąd pobierany przez pompy, napięcie zasilania lub jego brak, ciśnienie w rurociągu tłocznym, wielkość przepływu) i dzięki temu pozwala na szybką reakcję w momencie pojawienia się pierwszych sygnałów o nieprawidłowej pracy przepompowni.

Dostęp do danych o pracy pompowni możliwy jest z dowolnego komputera z podłączeniem do sieci internetowej po wprowadzeniu indywidualnego hasła.

System ten umożliwia również zdalne sterowanie pracą przepompowni i przesyłanie komunikatów na telefon komórkowy w postaci komunikatów SMS.

#### **Dane przepompowni PS2**

Maksymalny dopływ ścieków  $Q_s$  - 2,19 [l/s]

Średnica rurociągu dopływowego - 200,00 [mm]

Kąt rurociągu dopływowego -90 [°]

Średnica armatury i pionów tłocznych - Dn80mm

Wysokość zbiornika  $H_z$  - 4,10 [m]

Średnica zbiornika  $D_w$  - 1,20 [m]

Wydajność nominalna 8,0 [l/s]

Liczba pomp - 2,00 szt

Dopuszczalna liczba włączeń pompy 15,73 [1/h]

Liczba włączeń pompy w przepompowni 10,20 [1/h]

Rzędna poziomu alarmowego  $R_a$  13,80 [m]

Rzędna górnego poziomu ścieków  $R_{max}$  13,45 [m]

Rzędna dolnego poziomu ścieków  $R_{min}$  13,25 [m]

Rzędna dna zbiornika  $R_d$  12,85 [m]

Objętość retencyjna czynna  $V_{ret}$  0,23 [m<sup>3</sup>]

Czas napełniania  $T_p$  1,72 [min]

Wysokość retencyjna  $F$  0,20 [m]

Zapás alarmowy G 0,35 [ m ]

**Wymagane parametry pompy :**

Wydajność 4,00 [l/s]

Podnoszenie - 4,79 [m]

**Dobrano dwie pompy f-my Metalchem typu MS1-14M/Z o następujących parametrach :**

Wydajność nominalna - 8,00 [l/s]

Nominalna wysokość podnoszenia 4,80[m]

Nominalna moc silnika napędowego 1,10 [kW]

Obroty pompy 1415,00 [obr/min]

Rzeczywiste parametry pracy	1 pompa	2 pompy
Wydajność całkowita przepompowni	5,28 [l/s]	6,20 [l/s]
Wydajność pompy	5,28 [l/s]	3,10 [l/s]
Rzeczywista wysokość podnoszenia	6,49 [m]	7,76 [m]
Całkowita moc pobierana z sieci	1,40 [kW]	2,76 [kW]
Czas pompowania	1,22 [min]	0,94 [min]

Uwaga! Dopuszcza się zastosowanie innych pomp o tych samych lub wyższych parametrach technicznych.

**Dane przepompowni PS3**

Maksymalny dopływ ścieków Qs - 0,99 [l/s]

Średnica rurociągu dopływowego - 200,00 [mm]

Kąt rurociągu dopływowego -90 [ ° ]

Średnica armatury i pionów tłocznych - Dn80mm

Wysokość zbiornika Hz - 4,30 [m]

Średnica zbiornika Dw - 1,20 [m]

Wydajność nominalna 11,0 [l/s]

Liczba pomp - 2,00 szt

Dopuszczalna liczba włączeń pompy 14,68 [ 1/h ]

Liczba włączeń pompy w przepompowni 6,16 [ 1/h ]

Rzędna poziomu alarmowego Ra 12,50 [ m ]

Rzędna górnego poziomu ścieków R max 12,10 [ m ]

Rzędna dolnego poziomu ścieków R min 11,90 [ m ]

Rzędna dna zbiornika Rd 11,50 [ m ]

Objętość retencyjna czynna Vret 0,23 [ m3 ]

Czas napełniania Tp 3,81 [ min ]

Wysokość retencyjna F 0,20 [ m ]

Zapás alarmowy G 0,40 [ m ]

**Wymagane parametry pompy :**

Wydajność 4,00 [l/s]

Podnoszenie - 10,47 [m]

**Dobrano dwie pompy f-my Metalchem typu MS1-24Z o następujących parametrach :**

Wydajność nominalna - 11,00 [l/s]

Nominalna wysokość podnoszenia 8,70[m]

Nominalna moc silnika napędowego 2,20 [kW]

Obroty pompy 1380,00 [obr/min]

Rzeczywiste parametry pracy	1 pompa	2 pompy
Wydajność całkowita przepompowni	4,54 [l/s]	4,73 [l/s]
Wydajność pompy	4,54 [l/s]	2,37 [l/s]
Rzeczywista wysokość podnoszenia	12,37 [m]	12,96 [m]
Całkowita moc pobierana z sieci	2,66 [kW]	5,03 [kW]
Czas pompowania	1,06 [min]	1,01 [min]

Uwaga! Dopuszcza się zastosowanie innych pomp o tych samych lub wyższych parametrach technicznych.

**Dane przepompowni PS4**



Maksymalny dopływ ścieków  $Q_s$  - 0,82 [l/s]  
Średnica rurociągu dopływowego - 200,00 [mm]  
Kąt rurociągu dopływowego -90 [°]  
Średnica armatury i pionów tłocznych - Dn80mm  
Wysokość zbiornika Hz - 4,25 [m]  
Średnica zbiornika Dw - 1,20 [m]  
Wydajność nominalna 8,0 [l/s]  
Liczba pomp - 2,00 szt  
Dopuszczalna liczba włączeń pompy 15,73 [1/h]  
Liczba włączeń pompy w przepompowni 5,68 [1/h]  
Rzędna poziomu alarmowego Ra 15,20 [m]  
Rzędna górnego poziomu ścieków R max 14,80 [m]  
Rzędna dolnego poziomu ścieków R min 14,60 [m]  
Rzędna dna zbiornika Rd 14,20 [m]  
Objętość retencyjna czynna  $V_{ret}$  0,23 [m<sup>3</sup>]  
Czas napełniania  $T_p$  4,60 [min]  
Wysokość retencyjna F 0,20 [m]  
Zapas alarmowy G 0,40 [m]

**Wymagane parametry pompy :**

Wydajność 4,00 [l/s]

Podnoszenie - 3,80 [m]

**Dobrano dwie pompy f-my Metalchem typu MS1-14M/Z o następujących parametrach :**

Wydajność nominalna - 8,00 [l/s]

Nominalna wysokość podnoszenia 4,80 [m]

Nominalna moc silnika napędowego 1,10 [kW]

Obroty pompy 1415,00 [obr/min]

Rzeczywiste parametry pracy	1 pompa	2 pompy
Wydajność całkowita przepompowni	6,33 [l/s]	7,85 [l/s]
Wydajność pompy	6,33 [l/s]	3,93 [l/s]
Rzeczywista wysokość podnoszenie	5,85 [m]	7,30 [m]
Całkowita moc pobierana z sieci	1,40 [kW]	2,78 [kW]
Czas pompowania	0,68 [min]	0,54 [min]

Uwaga! Dopuszcza się zastosowanie innych pomp o tych samych lub wyższych parametrach technicznych.

**Dane przepompowni PS6**

Maksymalny dopływ ścieków  $Q_s$  - 0,62 [l/s]

Średnica rurociągu dopływowego - 200,00 [mm]

Kąt rurociągu dopływowego -90 [°]

Średnica armatury i pionów tłocznych - Dn80mm

Wysokość zbiornika Hz - 4,45 [m]

Średnica zbiornika Dw - 1,20 [m]

Wydajność nominalna 11,5 [l/s]

Liczba pomp - 2,00 szt

Dopuszczalna liczba włączeń pompy 12,64 [1/h]

Liczba włączeń pompy w przepompowni 4,61 [1/h]

Rzędna poziomu alarmowego Ra 14,35 [m]

Rzędna górnego poziomu ścieków R max 14,00 [m]

Rzędna dolnego poziomu ścieków R min 13,80 [m]

Rzędna dna zbiornika Rd 13,25 [m]

Objętość retencyjna czynna  $V_{ret}$  0,23 [m<sup>3</sup>]

Czas napełniania  $T_p$  6,08 [min]

Wysokość retencyjna F 0,20 [m]

Zapas alarmowy G 0,35 [m]

**Wymagane parametry pompy :**

Wydajność 4,00 [l/s]

Podnoszenie - 6,20 [m]

**Dobrano pompę f-my Metalchem typu MS1-52 o następujących parametrach :**

Wydajność nominalna - 11,50 [l/s]

Nominalna wysokość podnoszenia 17,50[m]  
Nominalna moc silnika napędowego 5,50 [kW]  
Obroty pompy 2900,00 [obr/min]

Rzeczywiste parametry pracy	1 pompa	2 pompy
Wydajność całkowita przepompowni	9,54 [l/s]	11,02 [l/s]
Wydajność pompy	9,54 [l/s]	5,51 [l/s]
Rzeczywista wysokość podnoszenie	20,66 [m]	25,80 [m]
Całkowita moc pobierana z sieci	7,06 [kW]	13,01 [kW]
Czas pompowania	0,42 [min]	0,36 [min]

Uwaga! Dopuszcza się zastosowanie innych pomp o tych samych lub wyższych parametrach technicznych.

#### Dane przepompowni PS8

Maksymalny dopływ ścieków Qs - 0,19 [l/s]  
Średnica rurociągu dopływowego - 200,00 [mm]  
Kąt rurociągu dopływowego -90 [°]  
Średnica armatury i pionów tłocznych - Dn80mm  
Wysokość zbiornika Hz - 3,65 [m]  
Średnica zbiornika Dw - 1,20 [m]  
Wydajność nominalna 8,0 [l/s]  
Liczba pomp - 2,00 szt  
Dopuszczalna liczba włączeń pompy 15,73 [1/h]  
Liczba włączeń pompy w przepompowni 1,47 [1/h]  
Rzędna poziomu alarmowego Ra 16,45 [m]  
Rzędna górnego poziomu ścieków R max 16,10 [m]  
Rzędna dolnego poziomu ścieków R min 15,90 [m]  
Rzędna dna zbiornika Rd 15,50 [m]  
Objętość retencyjna czynna Vret 0,23 [m<sup>3</sup>]  
Czas napełniania Tp 19,84 [min]  
Wysokość retencyjna F 0,20 [m]  
Zapas alarmowy G 0,35 [m]

#### Wymagane parametry pompy :

Wydajność 4,00 [l/s]  
Podnoszenie - 2,65 [m]

#### Dobrano dwie pompy f-my Metalchem typu MS1-24M/Z o następujących parametrach :

Wydajność nominalna - 8,00 [l/s]  
Nominalna wysokość podnoszenia 4,80[m]  
Nominalna moc silnika napędowego 1,10 [kW]  
Obroty pompy 1415,00 [obr/min]

Rzeczywiste parametry pracy	1 pompa	2 pompy
Wydajność całkowita przepompowni	7,13 [l/s]	8,83 [l/s]
Wydajność pompy	7,13 [l/s]	4,42 [l/s]
Rzeczywista wysokość podnoszenie	5,37 [m]	7,02 [m]
Całkowita moc pobierana z sieci	1,41 [kW]	2,79 [kW]
Czas pompowania	0,54 [min]	0,44 [min]

Uwaga! Dopuszcza się zastosowanie innych pomp o tych samych lub wyższych parametrach technicznych.

#### Dane przepompowni PS9

Maksymalny dopływ ścieków Qs - 0,25 [l/s]  
Średnica rurociągu dopływowego - 200,00 [mm]  
Kąt rurociągu dopływowego -270 [°]  
Średnica armatury i pionów tłocznych - Dn80mm  
Wysokość zbiornika Hz - 3,85 [m]  
Średnica zbiornika Dw - 1,20 [m]  
Wydajność nominalna 12,0 [l/s]  
Liczba pomp - 2,00 szt

Dopuszczalna liczba włączeń pompy 14,06 [ 1/h ]  
Liczba włączeń pompy w przepompowni 1,83 [ 1/h ]  
Rzędna poziomu alarmowego Ra 14,30 [ m ]  
Rzędna górnego poziomu ścieków R max 13,95 [ m ]  
Rzędna dolnego poziomu ścieków R min 13,75 [ m ]  
Rzędna dna zbiornika Rd 13,35 [ m ]  
Objętość retencyjna czynna Vret 0,23 [ m<sup>3</sup> ]  
Czas napełniania Tp 15,08 [ min ]  
Wysokość retencyjna F 0,20 [ m ]  
Zapas alarmowy G 0,35 [ m ]

**Wymagane parametry pompy :**

Wydajność 4,00 [l/s]  
Podnoszenie - 25,19 [m]

**Dobrano dwie pompy f-my Metalchem typu MS1-32Z o następujących parametrach :**

Wydajność nominalna - 12,00 [l/s]  
Nominalna wysokość podnoszenia 10,00[m]  
Nominalna moc silnika napędowego 3,00 [kW]  
Obroty pompy 2835,00 [obr/min]

Rzeczywiste parametry pracy	1 pompa	2 pompy
Wydajność całkowita przepompowni	3,03 [l/s]	3,12 [l/s]
Wydajność pompy	3,03 [l/s]	1,56 [l/s]
Rzeczywista wysokość podnoszenia	15,97 [m]	16,61 [m]
Całkowita moc pobierana z sieci	3,87 [kW]	7,68 [kW]
Czas pompowania	1,36 [min]	1,31 [min]

Uwaga! Dopuszcza się zastosowanie innych pomp o tych samych lub wyższych parametrach technicznych.

**Dane przepompowni PS9 odcinek Świerkocin-Nowiny Wielkie**

Maksymalny dopływ ścieków Qs - 0,07 [l/s]  
Średnica rurociągu dopływowego - 200,00 [mm]  
Kąt rurociągu dopływowego -180 [ ° ]  
Średnica armatury i pionów tłocznych - Dn80mm  
Wysokość zbiornika Hz - 3,50 [m]  
Średnica zbiornika Dw - 1,20 [m]  
Wydajność nominalna 6,3 [l/s]  
Liczba pomp - 2,00 szt  
Dopuszczalna liczba włączeń pompy 15,73 [ 1/h ]  
Liczba włączeń pompy w przepompowni 0,55 [ 1/h ]  
Rzędna poziomu alarmowego Ra 14,10 [ m ]  
Rzędna górnego poziomu ścieków R max 13,70 [ m ]  
Rzędna dolnego poziomu ścieków R min 13,50 [ m ]  
Rzędna dna zbiornika Rd 13,10 [ m ]  
Objętość retencyjna czynna Vret 0,23 [ m<sup>3</sup> ]  
Czas napełniania Tp 53,86 [ min ]  
Wysokość retencyjna F 0,20 [ m ]  
Zapas alarmowy G 0,40 [ m ]

**Wymagane parametry pompy :**

Wydajność 4,00 [l/s]  
Podnoszenie - 3,47 [m]

**Dobrano dwie pompy f-my Metalchem typu MS1-14L/Z o następujących parametrach :**

Wydajność nominalna - 6,30 [l/s]  
Nominalna wysokość podnoszenia 4,00[m]  
Nominalna moc silnika napędowego 1,10 [kW]  
Obroty pompy 1415,00 [obr/min]

Rzeczywiste parametry pracy	1 pompa	2 pompy
Wydajność całkowita przepompowni	5,94 [l/s]	8,22 [l/s]
Wydajność pompy	5,94 [l/s]	4,11 [l/s]

Rzeczywiste parametry pracy	1 pompa	2 pompy
Rzeczywista wysokość podnoszenie	4,34 [m]	5,39 [m]
Całkowita moc pobierana z sieci	1,20 [kW]	2,42 [kW]
Czas pompowania	0,64 [min]	0,46 [min]

*Uwaga! Dopuszcza się zastosowanie innych pomp o tych samych lub wyższych parametrach technicznych.*

#### **Dane przepompowni PS10**

Maksymalny dopływ ścieków  $Q_s$  - 0,19 [l/s]

Średnica rurociągu dopływowego - 200,00 [mm]

Kąt rurociągu dopływowego -90 [°]

Średnica armatury i pionów tłocznych - Dn80mm

Wysokość zbiornika Hz - 4,20 [m]

Średnica zbiornika Dw - 1,20 [m]

Wydajność nominalna 8,0 [l/s]

Liczba pomp - 2,00 szt

Dopuszczalna liczba włączeń pompy 15,73 [1/h]

Liczba włączeń pompy w przepompowni 1,47 [1/h]

Rzędna poziomu alarmowego Ra 14,20 [m]

Rzędna górnego poziomu ścieków R max 13,80 [m]

Rzędna dolnego poziomu ścieków R min 13,60 [m]

Rzędna dna zbiornika Rd 13,20 [m]

Objętość retencyjna czynna  $V_{ret}$  0,23 [m<sup>3</sup>]

Czas napełniania  $T_p$  19,84 [min]

Wysokość retencyjna F 0,20 [m]

Zapas alarmowy G 0,40 [m]

#### **Wymagane parametry pompy :**

Wydajność 4,00 [l/s]

Podnoszenie - 3,92 [m]

#### **Dobrano dwie pompy f-my Metalchem typu MS1-14M/Z o następujących parametrach :**

Wydajność nominalna - 8,00 [l/s]

Nominalna wysokość podnoszenia 4,80[m]

Nominalna moc silnika napędowego 1,10 [kW]

Obroty pompy 1415,00 [obr/min]

Rzeczywiste parametry pracy	1 pompa	2 pompy
Wydajność całkowita przepompowni	6,60 [l/s]	8,52 [l/s]
Wydajność pompy	6,60 [l/s]	4,26 [l/s]
Rzeczywista wysokość podnoszenie	5,69 [m]	7,11 [m]
Całkowita moc pobierana z sieci	1,40 [kW]	2,78 [kW]
Czas pompowania	0,59 [min]	0,45 [min]

*Uwaga! Dopuszcza się zastosowanie innych pomp o tych samych lub wyższych parametrach technicznych.*

#### **Tłocznia ścieków PS1, PS5.**

Zgodnie z przeprowadzonymi na etapie projektowania rozmowami w gminie Witnica jak również z wydanymi warunkami przez Miejskie Zakłady Komunalne w Witnicy jako największe przepompownie zaprojektowano jako tłocznię ścieków STRATE- AWALIFT (dopuszcza się stosowanie innego typu po uzyskaniu pozytywnej opinii w/w MZK Witnica)

Dobór i zasada działania tłoczni ścieków.

W odróżnieniu od tradycyjnych przepompowni budowanych na bazie otwartych komór czerpalnych z wykorzystaniem pomp zatapialnych, w technologii STRATE ścieki są gromadzone w szczelnie zamkniętym metalowym zbiorniku, wyposażonym w dodatkowe zespoły technologiczne do chwilowej separacji skrutek. Przetłaczanie ścieków ze zbiornika urządzenia do rurociągu tłocznego następuje za pomocą wielokanałowych pomp wirnikowych zainstalowanych na zewnątrz zbiornika tłoczni.

Istota technologii polega na oddzieleniu (separacji) zawartych w ściekach stałych zanieczyszczeń (skrutek), ich czasowe przetrzymanie wewnątrz zbiornika tłoczni, a następnie przetłoczenie w strumieniu przepompowywanych ścieków do rurociągu tłocznego.

W tym celu na dopływie, wewnątrz zbiornika tłoczni są wbudowane tzw. separatory, w których następuje proces oddzielenia i czasowego magazynowania skratek. Podczyszczane w ten sposób ścieki wypełniają metalowy zbiornik tłoczni, a po jego napętnieniu za pomocą wielokanałowych pomp wirnikowych są przetłaczane do rurociągu tłoczego, wypłukując po drodze z separatora wcześniej oddzielone skratki. Zastosowana technologia eliminuje kontakt ścieków z otoczeniem, umożliwia rezygnację z krat służących do oddzielenia części stałych, chroni pompy przed zapchaniem i nadmiernym zużyciem, gwarantuje niezawodne działanie, zapewnia higieniczne warunki obsługi oraz ekologiczne bezpieczeństwo pracy przepompowni.

Szeroki zakres wydajności oferowanych urządzeń, uzyskiwane wysokości podnoszenia ścieków przy dużej sprawności pomp, niskie koszty eksploatacji i konserwacji, stanowią o nowoczesności tłoczni.

Zasada działania tłoczni.

Tłocznia ścieków jako zamknięte, szczelne urządzenie jest ustawiane w suchej komorze do której są doprowadzane ścieki.

Napływające ścieki są gromadzone wewnątrz zbiornika tłoczni, a po osiągnięciu określonego stopnia jego wypełnienia są przetłaczane do rurociągu tłoczego.

Cykl przepompowywania ścieków przebiega w dwóch fazach:

I - napętnianie zbiornika tłoczni z wewnętrznym oddzieleniem zawartych w ściekach stałych zanieczyszczeń,

II - pompowanie połączone z wypłukiwaniem wcześniej oddzielonych skratek.

#### **Faza I NAPEŁNIANIE TŁOCZNI**

Ścieki doprowadzane są rurociągiem grawitacyjnym najczęściej bezpośrednio do zbiornika tłoczni.

Rurociąg doprowadzający ścieki winien być wyposażony w zasuwę odcinającą dopływ, którą należy zainstalować najlepiej wewnątrz komory przepompowni.

Przy otwartej zasuwie ścieki wpływają swobodnie do wnętrza tłoczni, trafiając do komory wstępnej tzw. rozdzielacza, który spełnia dwojaką funkcję:

- kieruje napływające ścieki do separatorów skratek,
- zatrzymuje większe ciała stałe, zabezpieczając tym samym rurociąg tłoczny przed niepożądanym zapychaniem.

W rozdzielaczu osadza się ponadto część występującego w ściekach tłuszczu, który podobnie jak zanieczyszczenia o większych gabarytach jest usuwany podczas okresowych przeglądów konserwacyjnych tłoczni. Pomiedzy rozdzielaczem a komorą zbiorczą, którą wypełniają podczyszczone ścieki, wbudowane są separatory stałych zanieczyszczeń. Mają one zadanie oddzielenia (odcedzenia) i czasowego zatrzymania skratek. W tym celu każdy separator wyposażony jest w rozdzielcze kłapy zwrotne (po dwie w każdej komorze), sprężyste dociskane do występów lub kołków rozmieszczonych na jego bocznej ścianie. Układ ten stanowi swoisty rodzaj kraty, którego skuteczność jest definiowana wysokością i rozstawem wspomnianych występów.

Pojemność separatorów oraz wielkość zamontowanych w ich wnętrzu kłap zwrotnych jest dobierana odpowiednio do ilości ścieków przepływających przez tłocznę.

Wewnątrz separatora umieszczono ponadto „pływającą” kulę, która pełni funkcję zaworu zwrotnego. Kula uniemożliwia cofanie się ścieków do rozdzielacza i dalej do rurociągu grawitacyjnego, podczas ich przetłaczania. Ilość separatorów zamontowanych w tłoczni odpowiada ilości zainstalowanych pomp.

Każdej pompie zamontowanej na zbiorniku tłoczni jest przypisany odrębny separator.

Pozbawione stałych zanieczyszczeń, podczyszczone ścieki wpływają do komory zbiorczej, wypełniając ją stopniowo doadanego poziomu. Stopień napętnienia komory zbiorczej mierzony jest za pomocą tzw. czujnika wartości granicznych (miernika poziomu cieczy).

W standardowym wykonaniu czujnik ten sygnalizuje trzy poziomy zwierciadła cieczy:

- „poziom maksimum”, przy którym zostają załączone pompy,
- „poziom minimum”, przy którym następuje wyłączenie pomp,
- „poziom awaryjny”, który występuje w przypadku piętrzenia ścieków, informując o ich nadmiernym w stosunku do założonego dopływie lub braku możliwości przetłoczenia (np. wskutek niedrożności rurociągu tłoczego).

#### **Faza II TŁOCZENIE**

Faza pompowania zostaje zapoczątkowana po wypełnieniu komory zbiorczej do danego „poziomu maksimum”. Czujnik wartości granicznych śledzi stopień wypełnienia zbiornika tłoczni i przekazuje odczytany sygnał do sterownika, który zarządza algorytmem pracy pomp.

Sterownik jest wyposażony w mikroprocesor zaprogramowany stosownie do parametrów określonych indywidualnie dla realizowanego projektu przepompowni. Przetworzony sygnał stopnia wypełnienia komory zbiorczej powoduje załączenie jednej z pomp lub zespołu pomp.

Każda tłocznia typu komunalnego lub zastosowana w instalacjach użytku publicznego jest wyposażona minimum w dwa zespoły pomp, każdy o wydajności odpowiadającej założonej maksymalnej wydajności przepompowni. Oznacza to, że każda tłocznia posiada 100% rezerwy wydajności zainstalowanych pomp.

Program zainstalowany w sterowniku przewiduje przemienną pracę pomp. Oznacza to, że w czasie pracy jednego zespołu pomp, drugi układ jest odstawiony i oczekuje na sygnał aktywacji. Po ukończeniu fazy tłoczenia lub zadanego wcześniej czasu pracy pompa zostaje wyłączona, a jej funkcje przejmującej pompa „odpoczywająca”. W uzasadnionych przypadkach możliwa jest równoczesna praca dwóch zespołów pompowych.

Pompy zasysają ścieki króćcem ssawnym umieszczonym w okolicy dna zbiornika tłoczni.

Strumień przetłaczanych ścieków otwiera zamontowane w separatorze kłapy rozdzielające oraz kłapowy zawór zwrotny zainstalowany na przewodzie tłocznym. W tym czasie umieszczona wewnątrz separatora kula odcina wypływ ścieków do rozdzielacza i rurociągu doprowadzającego ścieki do tłoczni.

Ukształtowanie powierzchni wewnętrznej separatora powoduje, że większość zmagazynowanych w nim skrutek jest wypłukiwana na początku fazy przetłaczania. W trakcie dalszego pompowania ściany komory separatora oczyszczane są z osadów, tłuszczu i tym podobnych zanieczyszczeń.

W czasie fazy tłoczenia ścieków przez jedną z pomp, dopływające nieprzerwanie ścieki kierowane są przez rozdzielacz do separatora pompy pozostającej w spoczynku i dalej do komory zbiorczej. Pojemność komory zbiorczej separatorów oraz ilość i wydajność pomp są dobierane indywidualnie odpowiednio do każdego projektu, z uwzględnieniem rodzaju, objętości i intensywności dopływających ścieków.

Na uwagę zasługuje procedura wyłączenia zespołu pomp po osiągnięciu minimalnego poziomu ścieków w zbiorniku, uruchamiana sygnałem z czujnika wartości granicznych. Całkowite zatrzymanie pracy pompy jest poprzedzone tzw. „czasem dobiegu”. Na skutek niskiego poziomu ścieków w czasie dobiegu pompa zasysa dodatkowo powietrze i część osadów (np. piasku), zalegających na dnie komory zbiorczej.

Przetłaczane wraz z cieczą pęcherzyki powietrza napowietrzają ścieki, ograniczając ich zagniwanie w rurociągu tłocznym. „Czas dobiegu” może być regulowany odpowiednio do wymogów technologicznych oraz potrzeb wynikających z warunków lokalnych.

Wydajność zainstalowanych pomp gwarantuje wypompowanie ścieków z komory zbiorczej przy ich maksymalnym dopływie. Czas pracy pomp w ramach jednego cyklu jest ograniczony i wstępnie zaprogramowany przez producenta.

Zainstalowane na pompach napędy elektryczne są chłodzone wyłącznie powietrzem i w przeważających przypadkach przystosowane do pracy ciągłej. Powoduje to, że komora tłoczni musi być należycie wentylowana oraz przestrzegana zasada montażu tłoczni w suchych pomieszczeniach. Przestrzeganie reżimu pracy pomp i silników elektrycznych wpływa na ich trwałość i co się z tym wiąże, na niezawodność pracy tłoczni.

Tłocznie ścieków nie wymagają stałej, codziennej obsługi. System sterowania jest przystosowany do zdalnego nadzoru nad pracą tłoczni. Sterownik umożliwia przesyłanie informacji poprzez system monitoringu GSM do wskazanych odbiorców: dyspozytora sieci, pogotowia technicznego, serwisanta itp.

**Uwaga System monitoringu należy ujednolicić do systemu oferowanego przy przepompowniach ścieków.**

W warunkach eksploatacyjnych serwisowanie tłoczni odbywa się podczas okresowych przeglądów konserwacyjnych, dokonywanych w odstępach co 6 do 12 miesięcy.

#### **Opis urządzenia**

Tłocznia ścieków zbiornik z separatorami, 2 pompy, przetwornik poziomu, 1 zasuwa, 2 zawory zwrotne, 3 zasuw, trójnik specjalny „portki”

Rozdzielnia sterownicza

Szafka elektryczna dla rozdzielni i urządzenia alarmowego z następującym wyposażeniem:

- programowalny sterownik z panelem operatorskim
- amperomierze, woltomierz, liczniki czasu pracy pomp
- ogrzewanie szafki
- czujnik otwarcia szafki (zabezp. antywłamaniowe)
- zabezpieczenie pomp przed zanikiem fazy
- rozruch pomp przy pomocy softstartu
- monitoring -realizowany przy pomocy modułu GSM
- awaryjne źródło zasilania UPS
- oprogramowanie sterownika i uruchomienie obiektowe

Wyposażenie dodatkowe:

Wewnętrzne rurociągi (kształtki, łączniki) wyko. ind.:

- rurociąg tłoczny DN100 stal K.O.
- rurociąg wentylacji komory pompowni DN150; PVC
- rurociąg wentylacji zbiornika tłoczni DN75, PVC
- pompa do odwodnienia z osprzętem
- przejścia szczelne dla otworów technologicznych
- drabinka z wysuwanymi poręczami
- pokrywa wjazdu wykonanie stal K.O, zamykana na klucz
- kominki wentylacyjne Ø80, Ø200; stal K.O

-wentylator

Dla powyższego bilansu ścieków po przeliczeniu strat na rurociągu dobrano następujące tłocznie:  
**PS1**

Przepompownia ścieków systemu AWALIFT Typ 1/2UR, kompletnie zmontowana:

- metalowy zbiornik o wymiarach 1400x800x1000
- wbudowany rozdzielacz z dwoma separatorami
- 2 pompy typ ST 65/80-195, 2,2 kW;  
(punkt pracy 1 pompy:  $Q_p=21,3 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H_p=12,8 \text{ mH}_2\text{O}$ )
- armatura zintegrowana (2 zasuwy DN100, 1 zasuwa DN200, 2 zawory zwrotne AWASTOP DN100)
- trójnik specjalny tzw. „portki”,
- czujnik poziomu

Przyłącza:

- Kołnierz do podłączenia kanału grawitacyjnego DN200
- Kołnierz do podłączenia rurociągu tłocznego DN100
- Prostopad PCV Ø75 do podłączenia wentylacji

Sucha przepompownia ścieków systemu AWALIFT Typ 1/2UR z pompami 2x2,2 kW

Rurociąg tłoczny: 110x6,6, PE100 PN10 SDR 17

Średnica wewnętrzna rurociągu: 96,80 mm

Wydajność pompy: 21,33 m<sup>3</sup>/h

Prędkość przepływu: 0,80 m/s

Maksymalna godzinowa ilość dopływających ścieków 15,44 m<sup>3</sup>/h

Wydajność pompy: 21,33 m<sup>3</sup>/h

Typ urządzenia: AWALIFT 1/2UR

Pompa: ST 65/80-195

Wirnik pompy: 3 oKR, d=194 mm, b=27 mm charakterystyka nr P1069K

Silnik: 2,2 kW, 1500 obr/min, 400 V

Nateżenie przepływu (wydajność pompy): 21,33 m<sup>3</sup>/h

Wysokość podnoszenia pompy:  $H_{dg} + H_{pm} + \max H_{max}$  12,8 mSW

Stopień sprawności pompy: 51,00 %

Zapotrzebowanie mocy pompy: 1,35 kW

Objętość czynna tłoczni Typ 1/2UR V 0,430 m<sup>3</sup>

Wydajność pompy  $Q_p$  21,33 m<sup>3</sup> /h

Dopływ ścieków maksymalny godzinowy  $Q_{hmax}$  15,4 m<sup>3</sup> /h

Dopływ ścieków średni godzinowy  $Q_{hsr}$  5,1 m<sup>3</sup> /h

Parametry pracy

Średni czas biegu pompy  $T_p$  1,59 minut

Średni czas napełniania zbiornika tłoczni  $T_z$  5,0 minut

Średni czas postoju pompy w minutach 11,6 minut

Łączny czas cyklu pracy  $T$  6,6 minut

Średnia częstotliwość włączeń pompowni  $S_i$  9,1 n/godz.

Średnia częstotliwość włączeń każdej pompy 4,5 n/godz.

**PS5**

Przepompownia ścieków systemu AWALIFT Typ 2/2F, kompletnie zmontowana:

- metalowy zbiornik z separatorami
- 2 pompy typ ST 65/80-195, 7,5 kW;  
(punkt pracy 1 pompy:  $Q_p=26,8 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H_p=33,6 \text{ mH}_2\text{O}$ )
- armatura zintegrowana (6 zasuwy DN100, 1 zasuwa DN200, 2 zawory zwrotne AWASTOP DN100)
- trójnik specjalny tzw. „portki”,
- czujnik poziomu

Przyłącza:

- Kołnierz do podłączenia kanału grawitacyjnego DN200
- Kołnierz do podłączenia rurociągu tłocznego DN100
- Prostopad PCV Ø75 do podłączenia wentylacji

Sucha przepompownia ścieków systemu AWALIFT Typ 2/2F z pompami 2x7,5 kW

Rurociąg tłoczny: 110x6,6, PE100 PN10 SDR 17

Średnica wewnętrzna rurociągu: 96,80 mm

Wydajność pompy: 26,78 m<sup>3</sup>/h

Prędkość przepływu: 1,01 m/s

Maksymalna godzinowa ilość dopływających ścieków 23,24 m<sup>3</sup>/h

Wydajność pompy: 26,78 m<sup>3</sup>/h

Typ urządzenia: AWALIFT 2/2F

Pompa: ST 65/80-195

Wirnik pompy: 3 oKR, d=165 mm, b=27 mm charakterystyka nr P1062K

Silnik: 7,5 kW, 3000 obr/min, 400 V

Nateżenie przepływu (wydajność pompy): 26,78 m<sup>3</sup>/h

Wysokość podnoszenia pompy: Hdg + Hpm + maxHmax 33,55mSW

Stopień sprawności pompy: 40,00 %

Zapotrzebowanie mocy pompy: 5,80 kW

Objętość czynna tłoczni typ 2/2F V 0,950 m<sup>3</sup>

Wydajność pompy Qp 26,78 m<sup>3</sup> /h

Dopływ ścieków maksymalny godzinowy Qhmax 23,2 m<sup>3</sup> /h

Dopływ ścieków średni godzinowy Qhsr 7,7 m<sup>3</sup> /h

Parametry pracy

Średni czas biegu pompy Tp 2,99 minut

Średni czas napełniania zbiornika tłoczni Tz 7,4 minut

Średni czas postoju pompy w minutach 17,7 minut

Łączny czas cyklu pracy T 10,4 minut

Średnia częstotliwość włączeń pompowni Si 5,8 n/godz.

Średnia częstotliwość włączeń kadej pompy 2,9 n/godz.

Tłocznie spełniają warunki określone w PN/EN- 12050- 1: „Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu. Przepompownie zawierające fekalia”.

Zaproponowane urządzenia spełniają ponad to następujące wymagania :

- pompownia wyposażona w tłocznię ścieków posiada zamknięty zbiornik retencyjny, wodoszczelny i pomijając otwory wentylacyjne - zabezpieczony przed wydzielaniem odorów oraz odporny na wypadek pętrzenia ścieków;
- zbiornik urządzenia do tłoczenia w każdych warunkach eksploatacyjnych pozostaje stabilny, sztywny, zbudowany jest z metalu. Jest odporny na oddziaływanie agresywnych ścieków, pokryty powłoką antykorozyjną 3xPermacor-Du Pont, min.450 µm, RAL- 6011;
- zastosowane urządzenia (zgodnie z wytycznymi EN 12050- 1) w obrębie przepompowni eliminują gospodarkę skratkami, tzn. tłocznia ścieków AWALIFT podnosi ścieki razem ze wszystkimi częściami stałymi, jakie są zwykle zawarte w ściekach bytowo-gospodarczych. W zbiorniku retencyjnym tłoczni ani na pompach nie stosuje się urządzeń rozdrabniających fekalia;
- tłocznia ścieków posiada dwie pracujące przemiennie pompy, o wydajności równej maksymalnej projektowanej wydajności przepompowni; zespoły pompowe wyposażone są w napędy elektryczne przystosowane do pracy ciągłej w trybie S1. Brak więc technologicznego ograniczenia krotności załączeń pompowni w godzinie;
- pompy są chronione przed bezpośrednim kontaktem oraz zablokowaniem zawartymi w ściekach częściami stałymi, przez zastosowanie dwukanałowych separatorów części stałych, wyposażonych w elastyczne, uchylne zespoły cedzące, które otwierają się w czasie tłoczenia, pozwalając na swobodny przepływ w całym obszarze przetłaczania (począwszy od wylotu z pompy) bez pozostawienia w świetle przelotu jakichkolwiek stałych elementów konstrukcji urządzenia;
- przy doborze urządzeń i przewodów tłocznych dla obszaru przetłaczania ścieków obciążonych fazą stałą, w tym również w strefie separacji skratek, uwzględniono zachowanie minimalnego swobodnego przekroju (tzw. wolny przelot kuli) nie mniejszy niż Ø 100 mm;
- pompy pozostają łatwo dostępne, poprzez ich trwałe zamocowanie do zbiornika na zewnątrz urządzenia;
- zbiornik retencyjny na górnej powierzchni posiada duży otwór rewizyjny o średnicy min. Ø 600 mm, który pozwala na :

- łatwy montaż i demontaż wszystkich zainstalowanych w jego wnętrzu podzespołów,
- kontrolę stanu technicznego komory retencyjnej i pozostałych zespołów,
- sprawne wykonanie prac serwisowych, w tym oczyszczenie wnętrza zbiornika z osadów bądź złożeń tłuszczu.

Istotą doboru tłoczni jest dostosowanie wielkości i wydajności urządzenia do potrzeb wynikających z bilansu ścieków. Decydującym wskaźnikiem jest też całkowita wysokość podnoszenia (Hmax) określająca moc silnika. Po ustaleniu ww. dobrano odpowiednie urządzenie. Należy pamiętać, że zgodnie z normą PN-EN 752-4 min. prędkość przepływu ścieków w rurociągu tłocznym musi przekroczyć 0,7 m/s (w ten sposób przeciwdziałamy zagniwaniu ścieków w rurociągu tłocznym). Z uwagi na konstrukcję tłoczni, natężenie przepływu musi wynosić przynajmniej 20 m<sup>3</sup>/h, a średnica przewodu tłocznego przynajmniej DN100.

**Uwaga:** Przed przystąpieniem do robót należy zapoznać się z uzgodnieniami branżowymi. Autorzy opracowania nie odpowiadają za niezainwentaryzowane uzbrowienie terenu ujawnione podczas robót ziemnych.



### **9.0. Uzbrojenie podziemne, skrzyżowania, kolizje.**

Inwentaryzacji istniejącego uzbrojenia dokonano na podstawie danych geodezyjnych z planu sytuacyjno-wysokościowego, uzgodnień branżowych i opinii ZUDP oraz wizji lokalnej. Projektowane przewody krzyżują się na swojej trasie z następującym uzbrojeniem:

- siecią wodociągową większa część niezainwentaryzowana
- siecią elektryczną
- kanalizacją deszczową
- siecią telekomunikacyjną
- siecią gazową w/c

Rozmieszczenie uzbrojenia pokazano na planie sytuacyjnym i profilach podłużnych. Przed przystąpieniem do robót należy wykonać każdorazowo przekopy próbne celem ustalenia rzeczywistego przebiegu i posadowienia istniejącego uzbrojenia podziemnego. W miejscach występowania kolizji wykonywać przekopy przy użyciu sprzętu ręcznego. Istniejące uzbrojenie na czas wykonywania robót należy zabezpieczyć przez podwieszenie do bali drewnianych ułożonych poprzecznie na górze wykopu. Zabezpieczenie kabli energetycznych i telekomunikacyjnych wykonać zgodnie z wytycznymi eksploatatora sieci. Przy prowadzeniu prac w pobliżu linii naziemnych zabezpieczyć słupy trakcyjne. Po zakończeniu robót ziemnych Wykonawca powinien doprowadzić teren do stanu pierwotnego, łącznie z zagęszczeniem gruntu w drogach utwardzonych 98% i gruntowych 96%, a wierzchnią warstwę dróg gruntowych warstwą żużla lub tłucznią zgodnie ze stanem istniejącym, przed rozpoczęciem prac. Grunty rodzime i materiały nieprzydatne do wykonania nasypów i zasypania wykopów oraz nadmiar gruntu z wykopów muszą być wywiezione na składowisko. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Wykonawcy. Grunty, w tym grunty z dowozu, wykorzystywane do zasypywania sieci powinny być sprawdzone pod względem właściwości geotechnicznych oraz posiadać akceptację inwestora.

### **10.0 Kolejność wykonywania robót :**

- prace geodezyjne
- mechaniczne cięcie i rozebranie nawierzchni betonowych lub asfaltowych
- rozebranie obrzeży trawnikowych
- usunięcie warstwy humusu
- wykopy pod rurociągi wykonywane ręcznie i mechanicznie
- umocnienia wykopów
- odwodnienie wykopów za pomocą rurociągów, studzienek drenażowych i pompy spalinowej (w przypadku występowania wody gruntowej.)
- wykonanie podsypki z piasku
- roboty montażowe
- obsypki z piasku
- zasypywanie wykopów
- montaż i demontaż konstrukcji podwieszeń kabli telekom. i energ.
- montaż i demontaż konstrukcji podwieszeń rurociągów i kanałów.
- zasypywanie wykopów

### **11.0 Sprzęt.**

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji sanitarnej w systemie grawitacyjno-tłocznym zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

**Do robót ziemnych i przygotowawczych można stosować następujący sprzęt:**

- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- koparki o pojemności 0,25 - 0,60 m<sup>3</sup>,
- spycharki,
- sprzęt do zagęszczania gruntu (ubijak)
- obudowy kroczące do szalowania wykopów wąskoprzestrzennych do głęb. 4.0 m
- pompy do odwodnienia wykopów na czas budowy
- samochody samowyładowcze.

**Do robót montażowych można stosować następujący sprzęt:**

- wciągarkę ręczną,
- wciągarkę mechaniczną,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- betoniarki,

- żurawie.
- urządzenie do wykonywania połączeń wciskowych
- trójnogi do rur stalowych
- podbijaki drewniane do rur
- sprzęt do obcinania bosego końca rur PVC: korytka drewniane z nacięciem szczelinowym, ręczna piła do drewna, pilniki płaskie o dł. ca 30 cm ( zdzierak i gładzik )
- zamknięcia mechaniczne - korki lub zamknięcia pneumatyczne - worki gumowe ( służące do wykonywania badań odbiorczych na szczelność i płukanie )
- taśma miernicza
- niwelator i teodolit

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje "Kierownik Projektu".

#### **12.0. Prace geodezyjne.**

Prace związane z oznaczeniem punktów głównych oraz reperów roboczych będą wykonane ręcznie. Prace pomiarowe związane z wytyczeniem oraz określeniem rzędnych oraz reperów roboczych będą wykonane specjalistycznym sprzętem geodezyjnym (niwelator, dalmierz, teodolit). Sprzęt stosowany do wyznaczeń powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii. Wykonawca zobowiązany jest wytyczyć i zastabilizować w terenie punkty główne (charakterystyczne) wykopów, sieci oraz punkty wysokościowe (repery robocze). Tytczenie należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej i innej osnowy geodezyjnej. Wyznaczone punkty nie powinny być przesunięte więcej niż 3 cm w stosunku do projektowanych, a rzędne punktów należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych określonych w dokumentacji projektowej. Punkty wysokościowe (repery robocze) należy wykonać dla każdego punktu charakterystycznego sieci.

- wytyczenie głównych osi wykopów i trasy sieci,
- wykonanie pomiarów sprawdzających rzędne, spadki rurociągów kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i tłocznej.

#### **13.0. Wykonanie robót.**

##### **13.1. Prace wstępne.**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z budową kanalizacji deszczowej, sanitarnej i wodociągu. W granicach terenu budowy kanału znajdują się stałe punkty niwelacyjne o rzędnej podanej w dokumentacji tzw. reper roboczy.

##### **13.2. Roboty przygotowawcze.**

Podstawę wytyczenia trasy kanału sanitarnego stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna.

- Wytyczenie w terenie osi kanału z zaznaczeniem usytuowania studzienek za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki - świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie trasy kanału w terenie przez służby geodezyjne Wykonawcy.
- Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne.
- W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

##### **13.3. Roboty ziemne.**

Wykop pod kanały należy wykonywać jako wąsko przestrzennie o ścianach pionowych, umocnionych. Minimalna szerokość wykopu w świetle ewentualnej obudowy lub konstrukcji zabezpieczającej ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Dla wykopów o ścianach pionowych należy wykonać umocnienie poziomo zakładanymi wypraskami stalowymi. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad powierzchnię terenu.

Umocnienie ścian złożone jest z oddzielnych odcinków tzw. klatek o długości 4,0 - 5,0 m, z których każda stanowi całość. Połączenie klatek sąsiednich powinno być dopasowane szczelnie.

Umocnienie ścian składa się z trzech elementów:

- wyprasek ułożonych poziomo przylegających do ścian wykopu,
- bali pionowych (nakładek),
- okrągłaków jako poprzeczne rozpory.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej

struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna.

Ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokości ca. 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźnie i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Każdorazowo należy poinformować właściciela sieci lub uzbrojenia o przystąpieniu do robót w pobliżu tych sieci. W miejscach skrzyżowania z obcymi urządzeniami należy wyprzedzająco wykonać wykopy kontrolne pod nadzorem użytkownika uzbrojenia i po określeniu ich rzeczywistego przebiegu i głębokości posadowienia, należy je zabezpieczyć zgodnie z sugestiami użytkownika.

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

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20m.

#### **13.4. Odwodnienie wykopu na czas budowy kanalizacji.**

Ze względu na niekorzystne warunki wodne projektowana kanalizacja sanitarna na odcinkach:

- PS9 – S6, S1-S1.1 **poniżej 2,0 m p.p.t.**
- PS3 – S33, S1-S1.20, S22.7-S22.18 **poniżej 1,5 m p.p.t.**
- PS2-S7; S1-S1.9; S1.9-S1.9.3; S3-S3.10 **poniżej 2,5 m p.p.t.**
- PS1-S28; S8-S8.10 **poniżej 1,5 m p.p.t.** S18-S18.10 **poniżej 1,8 m p.p.t.**
- PS10-S9 **poniżej 2,2 m p.p.t.**
- PS5 – S7, S1-S1.2, **poniżej 2,2 m p.p.t.**
- PS4 – S4, S1-S1.6 **poniżej 2,5 m p.p.t.**
- PS8 – S3, S2-S2.1 **poniżej 2,2 m p.p.t.**
- PS6 – S12, **poniżej 1,7 m p.p.t.** S1-S1.20 **poniżej 2,0 m p.p.t.**

przebiegać będzie poniżej poziomu wody gruntowej. W związku z tym konieczne jest zastosowanie odwodnienia wykopów. W celu tymczasowego odwodnienia wykopów pod kolektory sieci sanitarnej i deszczowej zalecamy zastosowanie igłofiltrów wpukiwanych z powierzchni, osiatkowanych na długości  $L_f = 1$  m i średnicy  $d_f = 0,032$  m. Igłofiltry należy połączyć za pomocą węży gumowych zbrojonych  $\Phi 50$  mm z odcinkami kolektora  $\Phi 152 \times 1,2$  mm w zestawy igłofiltrów o rozstawie igieł 1,0 m. Zestaw igłofiltrów należy podłączyć za pomocą przewodu przyłączeniowego do agregatu pompowo-próżniowego np. AMP. Odprowadzenie wody z wykopów do najbliższego odbiornika. Wykonując wykopy poniżej zwierciadła wody należy zwrócić uwagę, by zasięg depresji zwierciadła wody w jak najmniejszym stopniu objął sąsiednie budynki, grozi to bowiem ich zwiększonymi, nierównomiernymi osiadaniami. Po ukończeniu zasypki wykopu należy igłofiltry odłączać stopniowo, by nagły powrót zwierciadła wody do naturalnego poziomu nie spowodował rozluźnienia ukończonej właśnie zasypki.

Dla celów odwodnienia wykopów należy przyjąć następujące wartości współczynnika filtracji:

- dla deluwialnych i zwałowych piasków drobnych  $k=2,0$  m/d
- dla rzecznych piasków drobnych 5,0 m/d
- dla rzecznych piasków średnich 12,0 m/d
- dla rzecznych żwirów 30,0 m/d

#### **13.5. Podłoże**

Dla kanałów należy wykonać podsypkę konstrukcyjną z piasku średniego dobrze uziarnionego o grubości 0,10 m na niewzruszonym gruncie rodzimym 0,20 m w gruntach nawodnionych. Podsypkę należy zagęścić mechanicznie do zmodyfikowanej wartości Proctora 0,95.

#### **13.6. Roboty montażowe.**

Technologia budowy kanału musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Budowę kanału należy prowadzić od najniższego punktu kolektora. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku kanału.

Po przygotowaniu wykopu, jego odwodnieniu, ułożeniu i zagęszczeniu podsypki należy przystąpić do układania rur. Przy układaniu kanału należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej. Właściwe położenie ułożonej rury w stosunku do kierunku osi kanału sprawdza się pionem, a w stosunku do projektowanej linii dna - krzyżem celowniczym.

Należy codziennie sprawdzać niwelatorem celowniki, przed przystąpieniem do montażu rur.

##### **13.6.1. Opuszczanie rur do wykopu.**

Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, ręcznie za pomocą lin konopnych lub mechanicznie wielokrążkiem powieszonym na trójnogu lub dźwigiem samochodowym.

Przy opuszczaniu rur zaleca się również stosowanie specjalnych haków z długim ramieniem.

Wymiary i wytrzymałość haka powinny być dostosowane do wielkości i ciężaru rur opuszczanych.

### **13.6.2. Układanie rur.**

Rury należy układać od najniższego punktu tj. od odbiornika w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Kielichy rur w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym. Właściwe położenie ułożonej rury w stosunku do kierunku osi kanału sprawdza się pionem, a w stosunku do linii dna projektowanego tzw. krzyżem celowniczym lub łatą mierniczą i niwelatorem. Odległość górnej krawędzi poprzeczki krzyża celowniczego do jego dolnego końca stanowi odległość płaszczyzny wyznaczonej przez ławy celowników od płaszczyzny projektowanego dna kanału i powinna wyrażać się w pełnych metrach lub półmetrach. Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego kanału. Rura powinna być ułożona według projektowanej niwelety i ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości. Po ułożeniu należy rurę zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbite pachwin piaskiem. Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże przez podsypkę z piasku lub żwiru dobrze ubitego. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia.

Przed zakończeniem dnia roboczego lub zejściem z budowy, należy zabezpieczyć końce układanego kanału przed zamuleniem wodą opadową przez zatkanie wlotu do ostatniej rury korkiem.

### **13.6.3. Połączenia rur kanalizacyjnych.**

Połączenie rur kielichowych uszczelką gumową zakładaną w karb zewnętrzny bosego końca rury.

### **13.7. Studzienki kanalizacyjne, rewizyjne i połączeniowe.**

Studzienki betonowe Ø1200 prefabrykowane (wg normy DIN 4034, Część I) z gotową kinetą, przejściami szczelnymi i stopniami złączowymi żeliwnymi (wg normy PN-64/h-74086 i DIN 1211) zamocowanymi mijakowo w dwóch rzędach w odległości pionowej 250mm oraz w odległości poziomej, w osi stopni 272mm. Stopnie włączowe wykonane z żeliwa szarego i zabezpieczone lakierem asfaltowym. Kręgi betonowe łączone na uszczelki stożkowe naciągane. Właz żeliwny z wypełnieniem betonowym klasy D400. Studnie wykonane z betonu B45, zbrojone stalą AIII34GS

#### **13.7.1. Stateczność i wytrzymałość i izolacja.**

Studzienki kanalizacyjne powinny być wytrzymałe na parcie ziemi, wody i obciążenia dynamiczne. Studzienki należy posadowić na wzmocnionym podłożu poprzez wykonanie ławy z gruntocementu grubości warstwy 0.50m. Zewnętrzne ściany studzienek należy zaizolować 2 x lepikiem lub Abizolem "R" w gruntach suchych a w nawodnionych Abizolem "B" lub 2 x papa na lepiku.

### **13.8. Zasyp wykopu.**

Zasypanie ułożonego kanału do wysokości strefy niebezpiecznej (50 cm ponad kanał).

Zasypanie kanału należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym ubiciem ziemi i warstwami grubości 10 - 20 cm, drewnianymi ubijakami o dopasowanym do potrzeb, kształcie i ciężarze 2,5 - 3,5 kg. Do zasypu należy używać gruntów syplikich, mało spoistych nie zawierających kamieni, oraz torfu i pozostałości materiałów budowlanych, wolnych od humusu i korzeni. Zасыpywanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić rur. Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne oraz chodzenie po kanale na odcinku strefy niebezpiecznej.

Wyżej wymienione warunki należy zastosować przy zasypie studzienek. Kanały z rur PP i PE należy obsypać piaskiem do wysokości bezpiecznej 50 cm ponad wierzch rury.

#### **13.8.2. Zасыpywanie kanału do poziomu terenu.**

Zасыpkę wykopu powyżej warstwy ochronnej wykonać należy gruntem rodzimym z jednoczesnym zagęszczeniem każdej warstwy. Zасыpywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne, bez uprzedniego rozmrożenia ziemi. W celu poprawy efektywności zagęszczania wskazane będzie ich doziarnienie dodatkiem kruszywa grubszych frakcji. W rejonach, gdzie wykopy przecinać będą zwalowe i deluwialne gliny, należy przewidzieć wykonanie zасыпки z piasku przywiezionego na plac budowy.

#### **13.8.3. Rozbiórka umocnienia ścian wykopu.**

Jednocześnie z zасыpywaniem kanału należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia.

Przy zwalnianiu rozpór należy możliwie unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.

W miejscach zagrożonych wyjmuje się po 1 wyprase z obydwu stron wykopu. W gruntach spoistych można prowadzić rozbiórkę 3-4 wyprasek od razu.

### **13.9. Ochrona przed korozją.**

Zewnętrzne ściany studzienek należy zaizolować 2 x lepikiem lub izoplastem "R". Elementy metalowe jak: stopnie złączowe, kraty należy oczyścić, zagruntować farbą podkładową cynkową oraz lakierem bitumicznym.

### **14.0. Badanie szczelności odcinka przewodu.**

#### **14.1. Badanie szczelności odcinka kanału na eksfiltrację.**

##### **14.1.1. Prace wstępne.**

Badanie przeprowadza się na odcinku między studzienkami. Wszystkie otwory wlotowe w górnej studzienie i wylotowe w dolnej powinny być dokładnie zamknięte i uszczelnione oraz umocowane w sposób zapewniający przeniesienie sił działających w czasie próby. Poziom zwierciadła wody lub

ścieków, w studzience wyżej położonej powinien mieć rzędną co najmniej 0,5 m niższą od rzędnej terenu studzienki dolnej. Wymiary wewnętrzne studzienek należy pomierzyć z dokładnością do 1 cm, na wysokości 0,5 m pod górną krawędzią otworu wylotowego i obliczyć powierzchnię wewnętrzną studzienek  $F_s$  w  $m^2$ . Przewód o długości  $L_s$  i średnicy wewnętrznej  $d_z$ . Dla wyżej wymienionych danych wylicza się  $V_w$  w  $m^3$ .

#### 14.1.2. Napełnianie wodą i odpowietrzanie przewodu.

Po wykonaniu w/w prac wstępnych należy przystąpić do napełniania badanego odcinka kanału wodą do wysokości 0,50 m ponad górną krawędzią otworu wylotowego i zmierzyć łątą niwelacyjną wysokość ponad dnem kanału, oznaczając jako  $H$  w m. Dokładność pomiaru do 1 cm. Napełnienie wodą należy rozpocząć od niżej położonej studzienki, przeprowadzić powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu. Po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu przez zwierciadło wody położenia na wyznaczonej wysokości  $H$ , przerywa się dopływ wody i pozostawia się tak przygotowany odcinek przewodu do próby szczelności w celu należytego nasączenia ścian przewodu wodą i odpowietrzenie go przez 16 godz. dla elementów betonowych i żelbetowych, oraz monolitycznej konstrukcji dolnej części studzienek.

Przez ten czas prowadzi się przegląd badanego odcinka i kontrole złączy.

#### 14.1.3. Pomiar ubytku wody.

Po upływie podanego czasu i pozytywnych wynikach przeglądu odcinka przewodu i kontroli złączy, należy uzupełnić zaistniały ubytek wody do założonego poziomu  $H$ .

Po uzyskaniu tego położenia należy zrobić odczyt na zegarku z dokładnością do 1 minuty i odczyt na skali rurki wodowskazowej poziomu wody w naczyniu otwartym z dokładnością do 1 mm. Oba te odczyty należy zanotować jako rozpoczęcie próby szczelności.

W czasie przeprowadzania próby, należy przeprowadzać kontrolę złączy rur, ścian przewodu i studzienek. W przypadku ubytku wody należy sukcesywnie dolewać z naczynia o pojemności dostosowanej do dopuszczalnego ubytku wody wynoszącego co najmniej 1,1

$V_w$  - dopuszczalna ilość ubytku wody.

W chwili upływu czasu próby  $t$ , należy zamknąć dopływ wody, dokonać odczytu czasu z dokładnością do 1 min. oraz na skali rurki wodowskazowej dokonać odczytu z dokładnością do 1 mm.

Różnica obu odczytów określa ilość wody dolanej do badanego odcinka przewodu i studzienek, a więc wielkość ubytku wody  $V_w$ .

W ten sposób należy poddać próbie cały kanał.

Szczelność odcinka przewodu na eksfiltrację bez względu na średnicę powinna spełniać niżej podane warunki:

a) Dla przewodu z rur żeliwnych, stalowych i tworzyw sztucznych nie powinien nastąpić ubytek wody lub ścieków  $V_{w1}$  w czasie trwania próby szczelności. Czas próby  $t$  po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzience położonej wyżej wynosi:

$t = 30$  min. dla odcinka przewodu o długości do 50 m,

$t = 1$  h dla odcinka przewodu o długości powyżej 50 m.

b) Dopuszczalny całkowity ubytek wody lub ścieków  $V_w$  dla badanego odcinka przewodu ze studzienkami, należy obliczać wg wzorów:

- dla pozycji a - przy zastosowaniu studzienek z prefabrykatów

$$V_w = (0,04 F_r + 0,3 F_s) \times t \quad \text{w } dm^3$$

gdzie:

$F_s$  - powierzchnia wewnętrzna dna i ścian wszystkich studzienek do wysokości napełnienia w  $m^2$ ,

$F_r$  - powierzchnia wewnętrzna przewodu na badanym odcinku,

$t$  - czas trwania próby  $t = 8$  h.

#### 14.2. Badanie szczelności kanału na infiltrację.

##### 14.2.1. Prace wstępne.

Na badanym odcinku przewodu o określonej długości  $L_p$  i średnicy  $d_z$  pomiędzy studzienkami nie powinno być zamontowanych urządzeń. Wszystkie odgałęzienia powinny być dokładnie zamknięte.

Należy wykonać zabezpieczenia przewodu przed podniesieniem w następstwie wyporu, uwzględniając poziom zwierciadła wody gruntowej przed rozpoczęciem jego obniżania, przez częściowe lub całkowite zasypanie przewodu do poziomu terenu.

Wymiary wewnętrzne studzienek na badanym odcinku przewodu na wysokości 0,50 m ponad górną krawędzią otworów wylotowych z obliczeniem powierzchni  $F_s$ .

Pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu podczas próby szczelności na infiltrację wykonuje się w kolejności od końcowej studzienki przewodu zgodnie z jego osadzeniem.

Na wewnętrznej i zewnętrznej ścianie studzienki na górnym końcu odcinka przewodu, należy wykreślić linie poziome o wysokości 0,5 m ponad górne krawędzie otworu wylotowego oznaczając je  $H_s$  i  $H_z$ , i zmierzyć wzniesienie ponad poziom kanału z dokładnością do 1 cm.

W przypadku, gdy położenie zwierciadła wody gruntowej ustabilizuje się na wysokości wykreślonych linii z odchyleniem  $\pm 2$  cm, wówczas można obliczyć  $V_w$ .

Na tej samej zewnętrznej ścianie studzienki oraz na wszystkich pozostałych, należy wykreślić linię dopuszczalnego położenia zwierciadła wody gruntowej, którego przekroczenie może spowodować wypór. Po czasie w ciągu którego podniosło się zwierciadło wody gruntowej poniżej dopuszczalnego, lecz umożliwiającego działanie infiltracji wód do przewodu, przeprowadza się przegląd badanego odcinka przewodu, a w szczególności studzienek, czy nie występuje przenikanie wody gruntowej świadczące o uszkodzeniu przewodu lub studzienek. W przypadku takiego stwierdzenia należy oznaczyć miejsce i przyczynę nieszczelności.

Po usunięciu usterek i ustabilizowaniu się zwierciadła wody gruntowej należy rozpocząć pomiary mierząc z dokładnością do 1 mm i wysokość zwierciadła wody gruntowej ponad dnem przewodu  $H_z$  i w kiniecie studzienek  $h_s$  na górnym i dolnym końcu badanego przewodu. W czasie trwania próby szczelności, należy prowadzić obserwację co 30 min, i robić odczyty położenia zwierciadła wody na zewnątrz i w kiniecie poszczególnych studzienek.

Dokładność odczytów  $H_z$  do 1 cm i  $h_s$  do 5 mm.

Odczyt średni  $H_z$  stanowi składnik  $F_s$  do wzoru na dopuszczalne przenikanie wody do przewodu  $V_w$ . Infiltracja wód gruntowych  $V_p$  do wnętrza badanego odcinka kanału jest równa iloczynowi przepływu objętości  $V$  odczytanej przy napełnieniu  $h_s$  w dolnej studzienke odcinka przewodu, dla sprawdzonego spadku i faktycznego czasu trwania próby  $t$  i obliczana jest ze wzoru:

$$V_p = V \times t \text{ (m}^3\text{)}$$

z dokładnością do 0,0001 m<sup>3</sup>.

Odchylenie wyników pomiarów oblicza się w procentach ze stosunku  $V_p/V_w$ .

Szczelność odcinka przewodu na infiltrację

Infiltracja wód gruntowych do wnętrza przewodu sieci kanalizacyjnej nie powinna przekroczyć w czasie  $t$  godzin trwania próby szczelności, wielkości  $V_w$  dm<sup>3</sup> przy zastosowaniu studzienek:

- z prefabrykatów

$$V_w = (0,04F_r + 0,3 F_s) \times t \quad \text{w dm}^3$$

Czas trwania próby  $t = 8$  h.

Dla przewodów kanalizacji deszczowej odchylenie wyników pomiarów nie powinno przekroczyć 10%, a dla przewodów kanalizacji ściekowej nie jest dopuszczalne.

#### 15.0. Wskazówki materiałowe.

- Rury Ø 200, 160mm PVC ;SN8 z uszczelkami trwale mocowanymi w kielichu rury.
- Rury Ø90x5,4PE100SDR17PN10, oraz Ø110x6,6PE100SDR17PN10 łączone przez zgrzewanie
- Studnie betonowe Ø1200 prefabrykowane (wg normy DIN 4034, Część I) z gotową kinetą i przejściami szczelnymi i stopniami złączowymi żeliwnymi (w/g normy PN-64/h-74086 i DIN 1211)
- Studzienki inspekcyjne DN400, zgodnie z EN 476 i EN1277,
- Włazy żeliwne z wypełnieniem betonowym klasy D400
- Stalowe rury ochronne 323,9x8,0; 219,1x6,3; 273,0x7,1
- Kolumny do zasuw.
- Tłocznie ścieków STRATE-AWALIFT (lub równoważne)
- Komory rewizyjno-odwadniające - studzienki betonowe Ø1200mm z gotowym dnem i czyszczakiem rewizyjnym z zaworem hydrantowym Dn100 PN10/16 typ CRS HA 100 f-my COROL (lub równoważne)
- zawory odpowietrzające do zabudowy w studni typ BEV20-F-50 f-my STRATE (lub równoważne)
- Zasuwki nożowe kotłownicze Dn80, Dn100
- Tuleje kotłownicze Ø90PE i luźne kotłownice KOMBI
- Zawory napowietrzająco-odpowietrzające kotłownicze Dn80 f-my HAWLE (lub równoważne)
- Trójniki kotłownicze Dn100
- zawory odpowietrzające do zabudowy bezpośrednio w ziemi
- komory połączeniowe - studnie Ø1200mm betonowe z gotowym dnem.
- trójniki kotłownicze żeliwne DN100
- Biofiltry (6 sztuk) do montowania na komorach rozprężnych f-my COROL (lub równoważne)

Wszystkie stosowane materiały do budowy sieci wodociągowej muszą posiadać aprobaty techniczne wydane przez COBRI INSTAL lub Instytut Techniki Budowlanej oraz „znak budowlany” wraz z deklaracją zgodności.

#### 16.0. Uwagi dla wykonawcy.

**Uwaga: Przed przystąpieniem do robót należy zapoznać się z uzgodnieniami branżowymi. Autorzy opracowania nie odpowiadają za niezainwentaryzowane uzbrojenie terenu ujawnione podczas robót ziemnych. W miejscach skrzyżowania z obcymi urządzeniami należy wyprzedzająco wykonać wykopy kontrolne pod nadzorem użytkownika uzbrojenia i po określeniu ich rzeczywistego przebiegu i głębokości posadowienia, należy je zabezpieczyć zgodnie z sugestiami użytkownika.**

**Należy stosować następujące normy :**

- BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
- PN-64/H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
- PN-EN 124:2000 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
- PN-53/B-06584 Rury betonowe. Budowa kanałów w wykopach.
- PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-92/B-10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- PN-87/B-010700 Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia, Terminologia.
- PN-93/H-74124 Zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowane w nawierzchniach użytkowanych przez pojazdy i pieszych. Zasady konstrukcji, badanie typu i znakowanie.
- PN-85/B-01700 Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- BN-62/8738-03 Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne.
- PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
- PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- PN-86/B-01300 Cementy. Terminy i określenia.
- PN-88/B-30030 Cement. Klasyfikacja.
- PN-B-19701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku.
- PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
- PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
- PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- PN-B-19701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku
- PN-86/B-01802 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betono-we i żelbetowe. Nazwy i określenia.
- PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betono-we i żelbetowe. Klasyfikacja i określenia.
- PN-74/C-89200 Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu. Wymiary.
- BN-85/6753-02 Kity budowlane trwale plastyczne, olejowy i polistyrenowy.
- BN-78/6354-12 Rury drenarskie z nieplastifikowanego polichlorku winylu.
- Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastifikowanego polichlorku winylu i polietylenu. Zewnętrzne sieci kanalizacyjne z rur PVC.
- PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
- PN-74/B-24620 Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
- PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.
- PN-76/B-12037 Cegła kanalizacyjna.

**17.0. Inne dokumenty :**

- Zarządzenie nr 60 Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 29 grudnia 1970 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać instalacje wodociągowe i kanalizacyjne [Dz. Bud. nr 1 z 1971 r.].
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Warszawa 1994 r.
- Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastifikowanego polichlorku winylu i polietylenu - ZTS Gamrat.
- Podziemne taśmy ostrzegawcze - instalacja i zastosowanie Sparks.
- Program produkcji armatury przemysłowej żeliwnej Węgierska Górka.
- Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastifikowanego polichlorku winylu i polietylenu - WAVIN.

Opracował:  
mgr inż. Elwira Kramm  
mgr inż. Waldemar Harasimowicz  
tech. Marcin Krawczyk

**ZESTAWIENIE DŁUGOŚCI RUROCIĄGÓW.**

<b><i>LP.</i></b>	<b><i>MATERIAŁ, ŚREDNICA</i></b>	<b><i>DŁUGOŚĆ (m)</i></b>
<b><i>1.</i></b>	<b><i>Ø200mm PVC; SN8</i></b>	<b><i>8 443,0</i></b>
<b><i>2.</i></b>	<b><i>Ø160mm PVC; SN8</i></b>	<b><i>1 033,0</i></b>
<b><i>3.</i></b>	<b><i>Ø90x5,4PE100SDR17PN10</i></b>	<b><i>1 471,0</i></b>
<b><i>4.</i></b>	<b><i>Ø110x6,6PE100SDR17PN10</i></b>	<b><i>1 933,0</i></b>

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA NA BUDOWIE.  
NAZWA OPRACOWANIA :  
KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNO-TŁOCZNEJ WRAZ Z PRZEPOMPOWNIAMI  
ŚCIEKÓW OBRĘB NOWINY WIELKIE GMINA WITNICA  
INWESTOR : Gmina Witnica ul. Krajowej Rady Narodowej 6, 66-460 Witnica



**1. Podstawa opracowania :**

Projekt budowlany wykonany przez mgr inż. Waldemara Harasimowicza upr. bud w specjalności instalacyjnej nr LUKG/0010/POOS/05

**2. Obiekty budowlane podlegające rozbiórce.**

Na w/w zadaniu budowlanym nie występują obiekty budowlane podlegające rozbiórce.

**3. Elementy zagospodarowania działki stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.**

Nie występują elementy zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

**4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych.**

Skala zagrożenia - mała

**4.1 Przy robotach ziemnych ;**

- ◆ możliwość wypadnięcia pracownika lub innej osoby do wykopu
- ◆ zagrożenia wynikające z uszkodzenia uzbrojenia podziemnego

**4.2 Zagrożenia mechaniczne ;**

- niebezpieczne ruchome części maszyn i urządzeń oraz narzędzia i obrabiane przedmioty mogące powodować urazy
- ostre wystające elementy, ostre krawędzie i naroża, postrzępione powierzchnie narzędzi i maszyn spowodowane przez ruchome środki transportu poziomego i pionowego oraz transportowane materiały
- zagrożenia spowodowane przez ruchome środki transportu poziomego i pionowego oraz transportowane materiały
- zagrożenia spowodowane przez transportowane materiały

**4.3 Zagrożenia pożarem ;**

w przypadku braku wyznaczonej strefy niebezpiecznej w pobliżu energetycznej linii napowietrznej

**5. Informacja o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót :**

**5.1 Przy robotach ziemnych :**

- wygrodzenie terenu, oznakowanie miejsc niebezpiecznych, doświetlenie terenu
- zapewnienie prawidłowych przejść, wykonanie zejść do wykopów w postaci drabin
- rozpoznanie uzbrojenia podziemnego i nadziemnego oraz ewentualne wykonanie prac ręcznie
- zastosowanie tzw. półek na stromych zboczach lub zapewnienie pracownikom sprzętu zabezpieczonego przed upadkiem z wysokości
- wyznaczenie strefy niebezpiecznej o wielkości zgodnej z wymaganiami zawartymi w przepisach, przestrzeganie zakazu pracy w strefie

**5.2 Zagrożenia mechaniczne :**

- posadowienie i zamocowanie oraz podłączenie do instalacji i utrzymywanie maszyn w stanie technicznym zgodnym z aktualnymi wymaganiami zawartymi w przepisach i normach oraz stosowanie w zakresie i warunkach podanych w instrukcji obsługi lub dokumentacji techniczno-rozruchowej (DTR)
- wprowadzenie do eksploatacji wyłącznie maszyn, urządzeń oraz narzędzi: oznaczonych znakiem bezpieczeństwa posiadających deklarację zgodności z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami
- stosowanie pewnie mocowanych osłon i innych urządzeń ochronnych uniemożliwiających dostęp do stref niebezpiecznych i zabezpieczających zachowanie normalnych warunków pracy, sprawdzenie i zapewnienie odległości bezpieczeństwa uniemożliwiających dostęp rąk i nóg oraz innych części ciała do stref niebezpiecznych
- przymocowanie zdjętych lub uzupełnienie brakujących osłon i urządzeń
- przestrzeganie zakazu czyszczenia i konserwacji maszyn i urządzeń w czasie ruchu,
- zapewnienie właściwego oznakowania barwami i znakami bezpieczeństwa
- stosowanie sprawnego technicznie sprzętu z wyposażeniem zgodnym z instrukcją obsługi lub DTR,
- prowadzenie transportu poziomego po wyznaczonych i uporządkowanych drogach komunikacyjnych i pionowego w wyznaczonych przestrzeniach; doświetlenie oświetleniem sztucznym placu budowy przy złej widoczności,
- prawidłowe układanie i mocowanie ładunku
- wyznaczenie i przygotowanie miejsc składowania materiałów,

**5.3 Zagrożenia pożarem :**

- prowadzenie prac spawalniczych wyłącznie przez uprawnione
- i przeszkolone osoby. Przestrzeganie zakazu palenia tytoniu poza wyznaczonymi miejscami,
- zapewnienie sprawnego sprzętu przeciwpożarowego na placu budowy oraz innych miejscach potencjalnego zagrożenia pożarem, np., przy prowadzeniu prac spawalniczych.

- Miejsca prowadzenia robót przy wykopach oznakować taśmą w kolorze żółto-czarnym.
- Prowadzenie robót spawalniczych
- Stałe stanowiska spawalnicze, zlokalizowane na otwartej przestrzeni, powinny być zabezpieczone przed działaniem czynników atmosferycznych
- W czasie spawania gazowego należy używać wyłącznie butli posiadających ważną cechę organu dozoru technicznego
- W czasie korzystania z gazu powinny być one ustawione w pozycji pionowej lub pod kątem nie mniejszym niż 45 st. Od poziomu
- Odległość płomienia palnika od butli nie powinna być mniejsza niż 1 m
- Przewody do tlenu i acetyleny powinny wyróżniać się wymagana kolorystyką, a ich długość powinna wynosić co najmniej 5m
- Nie stosować przewodów używanych uprzednio do innych gazów
- Przewody należy chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi

**Prowadzenie instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.**

- zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia :
- podjąć niezbędne działania likwidujące zagrożenia
  - przeprowadzić przegląd stanowiska, na którym wystąpiło zagrożenie dla zdrowia
  - usunąć zagrożenie
  - konieczność stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej zabezpieczających przed skutkami zagrożenia :
1. stosowanie środków ochrony osobistej
  2. wyznaczenie strefy niebezpiecznej
  3. zapewnienie właściwego sprzętu chroniącego przed upadkiem
  4. stosowanie drabin zgodnie z przeznaczeniem i oznaczonych znakiem bezpieczeństwa "B" i posiadających ważny certyfikat
  5. zapewnienie używania okularów ochronnych, kasków, szelek bezpieczeństwa,
  6. zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby:
  7. za całość wykonywanych prac i roboty budowlano - montażowe odpowiada kierownik budowy.

**Sposób przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na budowie.**

Wyznaczyć miejsca składowania materiałów :

- od budynków - 0,75 m
- od stałego stanowiska pracy - 5,00 m

**Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:**

Teren budowy zagospodarować zgodnie z opracowanym i zatwierdzonym projektem.

Zapewnić pracownikom wymagane warunki higieniczno-sanitarne.

Zapewnić do realizacji robót:

sprzęt i urządzenia sprawne technicznie posiadające wymagane poświadczenia o dopuszczeniu do eksploatacji;

zabezpieczenia na części ruchome mogące pochwytać lub okaleczyć obsługującego; skuteczną ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym; instrukcje wywieszone na stanowisku pracy sprzętu.

Kierownictwo budowy powinno posiadać wymagane dokumenty :

zatwierdzony projekt organizacji robót;

protokół z pomiarów oporności izolacji i skuteczną ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym

poświadczenia o dopuszczeniu do eksploatacji urządzeń; książkę przeglądów i konserwacji urządzeń

książkę przeglądów elektronarzędzi i spawarek elektrycznych; książkę ewidencji szkolenia na stanowisku roboczym

dziennik BHP

karty badań okresowych (aktualne);

informacje na temat odbytego szkolenia okresowego BHP podległych pracowników

poświadczenie wymaganych uprawnień w określonych zawodach

Zapewnić uprawnionych pracowników do obsługi określonych maszyn i urządzeń.

Pracownikom pracującym na wysokości zapewnić wymagane urządzenia techniczne lub osobiste zabezpieczenie przed upadkiem z wysokości.

Zapewnić pracownikom wymagany sprzęt ochrony głowy i egzekwować jego użytkowanie podczas

*pobytu na budowie*

*Urządzenia mechaniczne i elektryczne zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych.*

*Przewody elektryczne zasilające urządzenia zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi..*

*Egzekwować od podległych pracowników przestrzegania przepisów szczególnych i zasad BHP przy wykonywaniu danego typu robót.*

*Zapewnić na budowie apteczkę pierwszej pomocy.*

*Instrukcje BHP zawarte w książeczce ewidencji szkolenia wykorzystać podczas szkolenia na stanowisku roboczym.*

Opracował  
mgr inż. Waldemar Harasimowicz