

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Zadanie inwestycyjne:

**POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW W MSC.KOZIEGŁOWY  
NA DZ. NR EWID. 6563/2 DO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW  
WRAZ Z KANAŁEM DOPROWADZAJĄCYM**

Inwestor:

**GMINA i MIASTO KOZIEGŁOWY  
Plac Moniuszki 14, 42-350 Koziegłowy**

Tytuł opracowania:

**TECHNOLOGIA I SIECI SANITARNE WOD.-KAN.**

**ST - TI**

Opracował: mgr inż. Przemysław Trojnar

listopad 2013r.

## Opracowanie zawiera:

<u>1</u>	<u>WSTĘP</u> .....	3
1.1	Przedmiot ST - TI.....	3
1.2	Zakres stosowania ST -TI .....	3
1.3	Zakres robót ST -TI.....	3
1.4	Określenia podstawowe .....	4
1.5	Ogólne wymagania .....	4
<u>2</u>	<u>MATERIAŁY</u> .....	4
2.1	Rodzaje stosowanych materiałów .....	4
2.2	Wymogi ogólne dotyczące materiałów .....	5
2.3	Wymogi techniczne dotyczące urządzeń .....	7
<u>3</u>	<u>SPRZĘT</u> .....	7
<u>4</u>	<u>TRANSPORT</u> .....	8
4.1	Transport rur kamionkowych .....	8
4.2	Transport kręgów .....	8
4.3	Transport włazów kanałowych .....	9
4.4	Transport elementów studni zapuszczanych .....	9
4.5	Transport mieszanki betonowej.....	9
4.6	Transport kruszyw.....	9
<u>5</u>	<u>WYKONANIE ROBÓT</u> .....	10
5.1	Ogólne warunki wykonania .....	10
5.2	Montaż rurociągów.....	10
5.2.1	Połączenia spawane .....	10
5.2.2	Połączenia kołnierzowe .....	10
5.2.3	Połączenia kielichowe z uszczelką.....	11
5.2.4	Połączenia zgrzewane .....	12
5.2.5	Połączenia kamionkowych rur przeciskowych.....	13
5.3	Montaż armatury .....	13
5.4	Montaż urządzeń .....	14
5.5	Próba szczelności instalacji technologicznych .....	14
5.6	Badanie szczelności kanalizacji grawitacyjnej.....	15
5.6.1	Próba na eksfiltrację wody z przewodu .....	15
5.6.2	Próba na infiltrację wód gruntowych do przewodu .....	15
5.7	Badanie szczelności sieci wodociągowej .....	15
5.8	Kolejność realizacji obiektów .....	15
5.9	Warunki szczegółowe realizacji głównych urządzeń w projektowanych obiektach pompowni w zakresie wyposażenia technologicznego. ....	16
5.9.1	POMPOWNIA ŚCIEKÓW - Ob.1.....	16
5.9.2	KOMORA WODOMIERZOWA - Ob.5 .....	20
5.10	Warunki szczegółowe realizacji rurociągów: zewnętrznych sieci wod.-kan. ....	21
5.10.1	WODOCIĄG ZASILAJĄCY TEREN POMPOWNI .....	21
5.10.2	RUROCIĄG TŁOCZNY ŚCIEKÓW SUROWYCH .....	23
5.10.3	KANAŁ DOPROWADZAJĄCY .....	24
5.11	Rozruchy techniczne i technologiczny .....	30
<u>6</u>	<u>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</u> .....	30
<u>7</u>	<u>OBMIAR ROBÓT</u> .....	30
<u>8</u>	<u>ODBIÓR ROBÓT</u> .....	30
<u>9</u>	<u>PODSTAWA PŁATNOŚCI</u> .....	31
<u>10</u>	<u>WYMAGANIA W ZAKRESIE BHP</u> .....	32

# 1 WSTĘP

## 1.1 Przedmiot ST - TI

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót technicznych wchodzących w skład **wyposażenia technologicznego obiektów i budowy rurociągów wod.-kan.**, w ramach budowy pompowni ścieków w msc.Koziegłowy na dz. nr ewid. 6563/2 do oczyszczalni ścieków wraz z kanałem doprowadzającym, gm. Koziegłowy, pow. myszkowski, woj. śląskie.

(1) Przedmiotem wykonania są roboty technologiczne związane z montażem urządzeń, rurociągów, armatury wraz z robotami towarzyszącymi w obiektach:

- OB.1. Pompownia ścieków;
- OB.2. Filtr (montaż filtra na płycie stropowej pompowni);
- OB.5. Komora wodomierza;

(2) Przedmiotem wykonania jest również budowa rurociągów:

- wodociąg (przyłącze wodociągowe),
- rurociągi tłoczne ścieków (w kierunku oczyszczalni),
- kolektor doprowadzający ścieki surowe do pompowni wraz ze studniami.

## 1.2 Zakres stosowania ST -TI

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w punkcie 1.1 w zakresie technologii i rurociągów wod.-kan..

## 1.3 Zakres robót ST -TI.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu instalacji technologicznych obiektów i rurociągów wod.-kan. zgodnie z dokumentacją projektową – opis techniczny i rysunki.

Przedmiotem zamówienia objęte są roboty sklasyfikowane jako:

### ROBOTY BUDOWLANE (Technologiczne i rurociągi wod.-kan.)

**45100000-8** Przygotowanie terenu pod budowę

**45200000-9** Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii ściekowej i wodnej

**45231000-5** Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii elektroenergetycznych

**45231100-6** Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów

**45231300-8** Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

**45500000-2** Wynajem maszyn i urządzeń wraz z obsługą operatorską do prowadzenia robót z zakresu budownictwa oraz inżynierii wodnej i lądowej

### URZĄDZENIA I SPRZĘT (Technologiczne)

**42000000-6** Maszyny przemysłowe /pompy, kraty, itp/

## 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST zawartymi w ST - O "Wymagania ogólne".

## 1.5 Ogólne wymagania

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Projektanta a także Zarządzającego realizacją umowy (Inspektorem nadzoru, Inżynierem kontraktu).

*Projekt realizuje konkretne rozwiązania techniczne dopuszcza się, więc stosowanie rozwiązań równoważnych, co do ich cech i parametrów a wszelkie nazwy firmowe urządzeń i wyrobów, użyte w dokumentacji projektowej, powinny być traktowane jako definicje standardu a nie konkretne nazwy firmowe urządzeń i wyrobów zastosowanych w dokumentacji.*

## 2 MATERIAŁY

### 2.1 Rodzaje stosowanych materiałów

Materiały do wykonania robót instalacyjnych oraz urządzeń należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym i rysunkami.

Materiały podstawowe to:

- rury stalowe: stal nierdzewna gat. 316 (wg.AISI) lub wyższy – rurociągi technologiczne w pompowni OB.1;
- rury stalowe: stal nierdzewna gat. 304 (wg.AISI) lub wyższy – rurociągi wody w komorze wodomierzowej OB.5;
- rury stalowe zwykłe – rurociągi tymczasowe (jeżeli występują);
- rury ciśnieniowe PE100 (PEHD), ciśnienie PN10, typoszereg SDR17, połączenia zgrzewane i kołnierzowe – rurociągi wodociągu /przyłącza/ i technologiczne podziemne tłoczne ścieków;
- rury grawitacyjne PVC, połączenia kielichowe – rurociągi technologiczne wentylacyjne /kanał ssawny filtra, kominki wentylacyjne z rurociągami/, kanalizacja grawitacyjna;
- rury grawitacyjne/ciśnieniowe PEHD (PE100, czarne) – rurociągi technologiczne wentylacyjne /kanał ssawny filtra/;
- rury grawitacyjne/ciśnieniowe PEHD (PE100, czarne) - rury ochronne dla wodociągu i kanalizacji (dla rur ochronnych SDR11);
- kształtki PE – zgrzewane, PVC – kielichowe;
- rury przeciskowe kamionkowe – rurociągi kanalizacji grawitacyjnej;
- prefabrykowane studnie zapuszczane do mikrotunelingu;
- studnie kanalizacyjne betonowe;
- włazy kanalizacyjne żeliwne wentylowane;
- włazy kanalizacyjne wodoszczelne;
- zawory zwrotne kulowe kołnierzowe;
- zasuwy nożowe międzykołnierzowe (z napędem ręcznym);
- zasuwa wodociągowa ziemna;
- hydrant DN80, nadziemny;
- przejścia szczelne przez ściany o uszczelnieniu w postaci łańcucha gumowego - wykonanie kwasoodporne;
- wyposażenie węzła wodomierzowego:
  - izolator przepływów zwrotnych (zawór antyskażeniowy),
  - zasuwy wodociągowe żeliwne,
  - filtr z osadnikiem,
  - łącznik rurowo-kołnierzowy,

- wyposażenie punktu czerpalnego wody:
  - nawiertka wodociągowa,
  - zawory kulowe – nierdzewne,
  - rurociągi PE i stal nierdzewna (j.w.).
- urządzenia (wyposażenie) technologiczne:
  - pompy zatapialne ze swobodnym przelotem, w wykonaniu stacjonarnym ze stopą sprzęgającą, prowadnice rurowe;
  - żurawiki do wyciągania pomp;
  - system sterowania pompami: sonda radarowa poziom, sonda hydrostatyczna poziom, pływak sterujący pomp;
  - filtr węglowy;
  - łącznik elementów gabarytowych (krata mechaniczna);
  - pojemnik na elementy gabarytowe;
  - wodomierz sprzężony.

## 2.2 Wymogi ogólne dotyczące materiałów

Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone zabudowy powinny mieć dokumenty dopuszczające je do stosowania w budownictwie oraz odpowiadać Polskim Normom i Normom Branżowym.

W tych wypadkach, kiedy spełnienie wymagań norm - szczególnie dotyczy to urządzeń importowanych - może być dokonane w inny sposób niż podano to w normie, należy uzyskać każdorazowo zgodę na odstępstwo od normy.

Jeśli rozwiązanie to dotyczy odstępstwa powtarzającego się w serii wyrobów, uzyskać dla tego rozwiązania aprobatę techniczną.

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Zarządzającego.

Dostarczone na budowę rury stalowe powinny być proste, czyste od zewnątrz i od wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami. Rury te należy na budowie składować na oddzielnych regałach pod wiatą, a w przypadku magazynowania przez krótki czas w oddzielnych stosach.

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy:

- na korpusie nie występują widoczne pory, pęknięcia lub inne uszkodzenia; w przypadkach wątpliwych należy przed sprawdzeniem podejrzane miejsca przemyć naftą
- wrzeczona zasuw lub zaworów nie są skrzywione
- przy ręcznym obracaniu pokrętki, zawieradło (grzybek lub zasuw) swobodnie zmienia swoje położenie
- armatura jest wewnątrz czysta, a zawieradło dochodzi do położenia zamknięcia
- uszczelnienie dławic
- odpowiada przewidywanym warunkom pracy

Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych.

Armaturę o większych średnicach  $D=400\text{mm}$  można składować pod wiatami na podkładach drewnianych. Części obrobione armatury powinny być zabezpieczone przed korozją tłuszczami technicznymi.

Otwory armatury dostarczonej na budowę bez indywidualnego opakowania powinny być zaślepione.

Armatura specjalna, powinna być dostarczona w skrzyniach lub oklatkowana łatami drewnianymi, a sprężyny i nie pokryte farbą powierzchnie, powinny być zabezpieczone tłuszczem (wazelina techniczna).

### **Materiały do budowy kanału doprowadzającego:**

#### **Rury kamionkowe:**

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo zgodnie z wymogami producenta. Rury powinny być zabezpieczone przed wewnętrznym zanieczyszczeniem, powinny być składowane w położeniu poziomym na płaskim i równym podłożu tak by belki nośne palet nie zapadły się w gruncie. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. Jako zasadę należy przyjąć, że rury winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu. Rury kamionkowe są pakowane w paletach. Rury o większych średnicach niezapakowane w paczki winny być rozładowywane pojedynczo z zachowaniem środków ostrożności. Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Palety rur kamionkowych należy składować pojedynczo. Gdy rury są składowane (po rozpakowaniu) w sztaplach należy zastosować boczne wsporniki (min. dwa z każdej strony sterty), najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem zabezpieczające pierwszą warstwę przed rozsunięciem. Bose końce rur powinny spoczywać na drewnianych łatach o szerokości min. 50mm tak by uszczelka nie dotykała ternu. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie. W sztaplach nie powinno się znajdować więcej niż 5 warstw rur o średnicy 150 mm lub 4 warstwy rur o średnicy 200 mm lub 3 warstwy rur o średnicy 300 mm lub 2 warstwy rur o średnicy 400 mm. Elementy uszczelniające i smary montażowe należy starannie chronić przed światłem i składować w suchym i chłodnym miejscu. Należy zabezpieczyć rury przed wyginaniem i naciskiem punktowym. Należy również zwrócić uwagę, aby ostro zakończone przedmioty nie uszkodziły rur od spodu. Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Rury i kształtki powinny posiadać Aprobatę Techniczną Instytutu Dróg i Mostów do stosowania w ciągach komunikacyjnych.

Rury kamionkowe glazurowane o parametrach podstawowych:

Średnica nom.	Długość*) [mm]	Dzewn [mm]	Wytrzymałość na zgniatanie [kN/m]	Siła wcisku [kN]	Ciężar [kg/m]
DN300	1990 +/-1	406 +0/-10	120	1000	125
DN400	1984 +/-1	556 +0/-12	160	2350	240

\*) w zaokrągleniu 2000mm (2,0 mb).

#### **Kręgi betonowe:**

Teren placu składowego powinien być wyrównany, o powierzchni utwardzonej i odwodnionej, wyposażony w odpowiednie urządzenia dźwigowo-transportowe. Pomędzy poszczególnymi rzędami składowanych prefabrykatów należy zachować trakty komunikacyjne dla ruchu pieszego oraz ruchu pojazdów. Prefabrykaty należy składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych. Każdy rodzaj prefabrykatów różniących się kształtem, wymiarami i wykończeniem powinien być składowany osobno. Prefabrykaty powinny być ustawione lub umieszczone na podkładach zapewniających odstęp od podłoża minimum 15 cm. W zależności od ukształtowania powierzchni wsporczej prefabrykatów powinny one być ustawione na podkładach o przekroju prostokątnym lub odpowiednio dostosowanym do obrzeża prefabrykatu. Prefabrykaty drobnowymiarowe mogą być składowane w stosach do wysokości 1,80 m. Stosy powinny być prawidłowo ułożone i odpowiednio zabezpieczone przed przewróceniem.

#### Włazy kanałowe:

Włazy kanałowe powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas i typów. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

#### Elementy żelbetowe studni zapuszczanych:

Elementy powinny być dostarczane na budowę bezpośrednio z wytwórni i ze względu na gabaryty oraz ciężar utrudniające przemieszczanie powinny być w miarę możliwości od razu wbudowywane. Ewentualne składowanie na placu budowy powinno odbywać się zgodnie z wytycznymi producenta (składowanie na podkładach producenta). Nie dopuszcza się wbudowywania elementów uszkodzonych (pęknięcia, wyszczerbienia, uszkodzenia uszczelek poszczególnych elementów).

### **2.3 Wymogi techniczne dotyczące urządzeń**

Ogólne wymogi dotyczące stosowanych urządzeń:

- producenci lub dostawcy poszczególnych urządzeń muszą posiadać minimum trzy udokumentowane i pracujące egzemplarze danego urządzenia.
- urządzenia dostarczone na budowę powinny posiadać pełną dokumentację techniczno-ruchową.
- w wypadku złożonych urządzeń i kompletnych instalacji technologicznych producent/dostawca winien zapewnić wstępny rozruch urządzenia i szkolenie przyszłej obsługi
- Pompy, silniki elektryczne, itp. powinny mieć trwale przymocowaną tabliczkę znamionową z blachy, posiadającą:
  - nazwę producenta
  - charakterystykę techniczną urządzenia
  - datę produkcji i numer kolejny wyrobu
  - znak kontroli technicznej

Aparatura kontrolno-pomiarowa powinna:

- odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a w ich braku warunkom technicznym.
- powinna mieć ważne cechy legalizacyjne.

## **3 SPRZĘT.**

Roboty związane z wykonaniem instalacji technologicznych i kanału doprowadzającego będą prowadzone przy użyciu następującego sprzętu i narzędzi:

- spawarka do stali, w tym kwasoodpornej,
- klucze dynamometryczne (skręcanie połączeń kołnierzowych),
- zgrzewarka do zgrzewów czołowych lub/i połączeń elektrooporowych,
- wkrętarka, wiertarka,
- szlifierka kątowa,
- taśma miernicza,
- koparka,
- koparka do studni zapuszczanych (czerpakowa)
- spycharka kołowa lub gąsienicowa,
- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- igłofiltry/pompy do odwodnienia wykopów na czas budowy,
- zestaw do mikrotunelowania (kontener sterowniczy, kontener płuczkowy, agregat hydrauliczny, maszyna do mikrotunelowania /głowica i maszyna do przecisku/),
- agregat prądotwórczy przewoźny,

- niwelator, teodolit z pomocniczymi urządzeniami,
- komplet narzędzi do obcinania rur i fazowania bosego końca,
- wciągarka ręczna,
- wciągarka mechaniczna z napędem elektrycznym,
- betoniarka,
- wibratory,
- zamknięcia mechaniczne - korki, lub zamknięcia pneumatyczne - worki gumowe, dla poszczególnych średnic kanałów, służące do zamykania kanałów podczas napraw, badań odbiorczych na szczelność i płukania.

## 4 TRANSPORT

Do transportu materiałów należy stosować:

- samochód dostawczy
- samochód skrzyniowy
- samochód samowyładowczy,
- samochód niskopodwoziowy ok. 42 tony
- wózek paletowy,
- podnośnik widłowy,
- betoniarki (gruszka do betonu),
- pompa do betonu,
- dźwig samochodowy,
- żuraw samochodowy,
- beczkowóz.

Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu wyznaczonymi drogami technologicznymi. Rozładowanie materiałów będzie dokonywane z zachowaniem środków ostrożności zapobiegających uszkodzeniu materiałów. Transport będzie taki jak określono w specyfikacji lub inny, jeżeli zostanie zatwierdzony przez Zarządzającego (Inżyniera Kontraktu).

### 4.1 Transport rur kamionkowych

Rury kanalizacyjne kamionkowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniami i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Transport rur kamionkowych w rejon montażu powinien się odbywać tylko pełnymi paletami. Rury na paletach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości tak by nie zwiślały poza samochód.

Wyładunek palet z rurami kamionkowymi wymaga użycia dźwigu lub koparki. Przewóz pojedynczej rury wymaga użycia koparki na pasach nośnych. Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchów. Do końców rur nie wolno doczepiać jakichkolwiek haków. Nie wolno rur zrzucić lub wleć. Przy transportowaniu pojedynczych rur do wykopu przy pomocy pasów nośnych należy zwrócić uwagę na jej środek ciężkości. Nie wolno transportować pojedynczych rur w łyżce koparki.

### 4.2 Transport kręgów

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich



usztynienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

Do podnoszenia elementów należy użyć haków o odpowiednich wymiarach - np.: DIN 7541, OKN, BK, BKL o szerokości "gardzieli" 25-30 mm i udźwigu 1000-1500 kg na hak. Użycie nieodpowiednich haków może spowodować uszkodzenie przenoszonych elementów.

Zaleca się przewozić prefabrykaty w pozycji ich wbudowania.

Środki transportu przeznaczone do kołowego przewozu poziomego prefabrykatów powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed możliwością przesunięcia się prefabrykatu oraz przed możliwością zachwiania równowagi środka transportowego.

Przy transporcie prefabrykatów w pozycji poziomej na kołowym środku transportowym prefabrykaty powinny być układane na elastycznych przekładkach ułożonych w pionie.

Prefabrykaty o powierzchniach specjalnie wykończonych powinny być w czasie transportu i składowania układane na przekładkach eliminujących możliwość uszkodzenia tych powierzchni i oddzielone od siebie w sposób zabezpieczający wykończone powierzchnie przed uszkodzeniami.

Liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości betonu i warunków zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem.

Przy transporcie prefabrykatów w pozycji pionowej na kołowych środkach transportowych prefabrykaty powinny być układane na elastycznych podkładkach ułożonych w pionie pod uchwytami montażowymi.

Prefabrykaty posiadające prostą płaską powierzchnię wsporczą powinny być ustawione na podkładkach o przekroju prostokątnym, a prefabrykaty o skomplikowanym profilu powierzchni wsporczej powinny być ustawione na podkładkach o profilu odpowiednio dostosowanym do kształtu tej powierzchni.

### **4.3 Transport włazów kanałowych**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem.

### **4.4 Transport elementów studni zapuszczanych**

Transport wielko gabarytowych i ciężkich elementów studni zapuszczanych do mikrotunelowania (kręgi, płyty) powinien odbywać się specjalistycznym taborem (samochód niskopodwoziowy) z zabezpieczeniem transportowanych elementów przed uszkodzeniem (podkłady transportowe).

Załadunek, rozładunek, zabezpieczenie transportowe elementów – wg. wytycznych producenta prefabrykatów. Rozładunek najlepiej przeprowadzić pod nadzorem przedstawiciela producenta prefabrykatów.

### **4.5 Transport mieszanki betonowej**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

### **4.6 Transport kruszyw**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

## 5 WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne warunki wykonania

Całość robót należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych część n- Instalacje sanitarne i przemysłowe” zgodnie z Polskimi Normami oraz poniższymi uwagami.

### 5.2 Montaż rurociągów

#### 5.2.1 Połączenia spawane

Przed rozpoczęciem montażu lub układania rury powinny być od wewnątrz i na stykach starannie oczyszczone.

Rur pękniętych, zowalizowanych lub w inny sposób uszkodzony nie wolno montować.

Przy przejściu przewodów przez fundamenty i ściany budynków i budowli, rury ochronne powinny mieć grubość ścianki równą co najmniej 6 mm (dla R.O. ze stali zwykłej). Dopuszcza się mniejszą grubość ścian rur osłonowych (dla R.O. ze stali nierdzewnej) – o grubościach rur ochronnych zgodnie z dokumentacją projektową. Wewnętrzna średnica rur ochronnych powinna być o 1,5% większa od zewnętrznej powierzchni rury przewodowej lub/i dostosowana do zaprojektowanych przejść szczelnych. Odległość od izolacji rur od ściany stropu lub podłogi powinna wynosić:

- 3,0 do 5,0 cm dla przewodów o średnicy poniżej 50 mm,
- 7,0 do 10,0 cm dla przewodów o średnicy powyżej 65 mm.

Te same odległości powinny być zachowane pomiędzy równoległe biegnącymi przewodami.

Rury stalowe należy łączyć spawaniem elektrycznym doczołowym. Do spawania należy stosować materiały spawalnicze o właściwościach nie gorszych niż właściwości materiału rury.

Rury stalowe powinny odpowiadać gatunkowi określonymi w Dokumentacji Projektowej i mieć trwale wybite oznakowania lub w inny sposób jednoznacznie określony gatunek.

Miejsca spawania nie powinny posiadać rozwarstwień, wżerów i ubytków powierzchniowych nie większych niż 5% grubości materiału i większych niż 10 % powierzchni. Ponadto nie powinno mieć rys, pęknięć itp. wad.

Spawacze wykonujący złącze spawane powinni mieć aktualne uprawnienia specjalistyczne, odpowiednie do zakresu robót, udokumentowane wpisem do książeczki spawacza.

#### 5.2.2 Połączenia kołnierzowe

Kołnierze stałe (do dospawania): Kołnierze do rur stalowych powinny być dostarczone na budowę jako walcowane z szyjką lub z przyspawanym króćcem z rury stalowej. Oś rury powinna być prostopadła do płaszczyzny kołnierza. Kołnierz należy przyspawać do króćca dwoma spoinami pachwinowymi, przy czym powierzchnia spoiny powinna być czysta i w razie potrzeby oszlifowana w płaszczyźnie kołnierza, tak aby nierówności spoiny nie wystawały ponad stykową powierzchnię kołnierza.

Kołnierze luźne: Kołnierze luźne do rur stalowych nierdzewnych, PE, PEHD powinny być dostarczone na budowę jako stalowe nierdzewne, stalowe nierdzewne wytłaczane lub aluminiowe. W pompowni należy stosować kołnierze ze stali nierdzewnej gat. min. 316. Przy stosowaniu kołnierzy aluminiowych należy używać kluczy dynamometrycznych do dokręcania śrub. Kołnierze luźne powinny być zamawiane i dostarczane jako komplet z wywijkami (połączenia rurociągów stalowych) lub tulejami kołnierzowymi (połączenia rurociągów PE, PEHD).

Średnice wewnętrzne uszczelek powinny być większe o 3-5 mm od wewnętrznej średnicy przewodu lub armatury, a ich zewnętrzna średnica powinna zapewniać dotyk obwodu uszczelki do śrub.

Przy połączeniach kołnierзовych śruby przeciwległe należy dokręcać parami równomiernie na całym obwodzie. Gwintowany rdzeń śruby powinien wystawać ponad nakrętkę na wysokość równą ok. trzem zwojom śruby.

W czasie wykonywania połączeń kołnierзовych nie wolno:

- dociągać śrubami połączeń mających po założeniu uszczelki luz początkowy przekraczający 2 mm, z wyjątkiem przypadków, gdy wymagają tego względy kompensacji wydłużeń,
- pozostawiać śruby nie dokręcone,
- pozostawiać w kołnierzych śruby montażowe.

Połączeń kołnierзовych nie wolno stosować na łukach. Prosty odcinek przewodu między kołnierzem i początkiem łuku powinien wynosić dla przewodów: przy średnicy do 100 mm ISO mm od 125 do 200 mm 250 mm od 250 do 300 mm 350 mm powyżej 30 mm 400 mm. Powyższe ustalenie nie dotyczy połączeń przewodów z rur żeliwnych kołnierзовych z kształtkami żeliwnymi kołnierзовymi.

Do łączenia rur stalowych z armaturą i urządzeniami należy stosować kołnierze stalowe, z uwzględnieniem ciśnienia występującego w przewodzie lub urządzeniu:

- do przewodów o ciśnieniu roboczym czynnika do 1,6 MPa kołnierze przyspawane, okrągłe lub kołnierze luźne okrągłe z przyspawaną wywijką,
- do przewodów o ciśnieniu roboczym czynnika 1,6 - 10,0 MPa kołnierze przyspawane okrągłe z szyjką.

Niedopuszczalne jest stosowanie luźnych kołnierzy na wywijanych obrzeżach rur - niezbędne jest przyspawanie wywijki wykonanej w zakładzie produkcyjnym - kołnierze luźne i wywijki spawane stanowić winny nierozłączny komplet.

Do połączeń kołnierзовych należy stosować uszczelki:

- elastomerowe EPDM z wkładką stalową (rurociągi stalowe i z PE/PEHD technologiczne ściękowe, wody i sprężonego powietrza)
- gumowe nie zbrojone przy wodzie i cieczach nie agresywnych oraz przy gazach odoliwionych o temperaturze nie przekraczającej 60° C i o ciśnieniu do 0,6 MPa,
- fibrowe przy gazach o temperaturze do 80° C i ciśnieniu do 1,6 MPa,
- azbestokauczukowe przy wodzie i parze wodnej oraz przy gazach o temperaturze powyżej 80° C i ciśnieniu do 1,6 MPa,
- igielitowe przy cieczach i gazach chemicznie silnie agresywnych o temperaturze do 60° C i ciśnieniu do 0,6 MPa, z blachy ołowianej przy cieczach i gazach chemicznie agresywnych o temperaturze do 180° C i ciśnieniu do 1,6 MPa.

Śruby (nakrętki i podkładki) do połączeń kołnierзовych: materiał dostosowany do materiału kołnierza. Przy kołnierzych ze stali nierdzewnej lub Alu należy stosować śruby gat. min. A2.

### 5.2.3 Połączenia kielichowe z uszczelką

Połączenia realizowane przez wsunięcie bosego końca rury w kielich stanowiący fragment przyłączonej rury, kształtki lub innego elementu instalacji.

W kielichu znajduje się rowek o kształcie odpowiednim do zastosowanej uszczelki. Ten rodzaj połączeń może być stosowany zarówno w instalacjach pracujących pod ciśnieniem, jak też do instalacji bezciśnieniowej. Oczywiście konstrukcja elementów (kształt i wymiary kielicha, uszczelka), w obu przypadkach będą różne.

Ten rodzaj połączenia pozwala również na łączenie elementów wykonanych z różnych materiałów. W połączeniach tych łączone elementy mogą przemieszczać się względem siebie, aż do wysunięcia. Połączenia takie nie mogą przenosić obciążeń wzdłużnych, wynikających z ciśnienia wewnętrznego.

Obciążenia takie muszą być przenoszone przez zewnętrzne elementy ustalające. Warunkiem poprawności wykonania połączenia jest dobór elementów o odpowiadających sobie wymiarach.

Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką, do określonej głębokości. Do montażu, szczególnie większych średnic konieczne

jest zastosowanie specjalnego oprzyrządowania, pozwalającego na wywołanie niezbędnej do wciśnięcia siły. Jest to typowe urządzenie, oferowane w różnych rozwiązaniach, przez wielu producentów.

Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego, ułatwiającego wsuwanie, w postaci wody mydlanej lub innego środka przewidzianego przez producenta. Niedopuszczalne jest stosowanie różnego rodzaju dźwigni, urządzeń mechanicznych, powodujących nie osiowe wprowadzanie bosego końca rury w kielich, a także wbijanie.

#### 5.2.4 Połączenia zgrzewane

Rury z PE, podobnie jak rury z PVC mogą być łączone, również z elementami wykonanymi z innych materiałów. Możliwe jest łączenie rur z PE z elementami wykonanych z takich materiałów jak np.: żeliwo, stal, PVC.

Podstawowe stosowane sposoby połączeń rur PE (PEHD), PP i PPR wymieniono niżej:

- zgrzewanie doczołowe
- zgrzewanie z zastosowaniem złącz elektrooporowych

Ponadto są stosowane również połączenia (szczególnie dla mniejszych średnic):

- na złączki zaciskowe,
- kołnierzowe (z wykorzystaniem tulei kołnierzowych), - zgrzewane mufowe,
- spawane.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność przy ciśnieniu roboczym oraz próbnym.

Szczegółowe warunki montażu różnych rodzajów złącz są podawane przez producentów wyrobów z tworzyw sztucznych. Przy wykonywaniu połączeń, należy przestrzegać zalecanych przez nich wymagań i wskazówek.

Ponadto, należy uwzględnić uwagi i wymagania podane niżej:

W praktyce najczęściej stosuje się połączenia zgrzewane czołowo i w ostatnich latach również zgrzewane z zastosowaniem złącz elektrooporowych. Zgrzewanie jest procesem, w trakcie którego materiał dwu łączonych powierzchni rur powinien przenikać się pod wpływem wysokiej temperatury i docisku, tworząc jednolitą strukturę w miejscu połączenia.

Ten sposób jest stosowany do łączenia prostych odcinków rur i odcinków rur z kształtkami umożliwiającymi połączenia kołnierzowe. Przeprowadzenie zgrzewania wymaga spełnienia szeregu warunków i zachowania właściwych parametrów procesu zalecanych przez danego producenta rur.

Przy zgrzewaniu doczołowym wymaga się przede wszystkim aby:

- zgrzewane rury miały tę samą średnicę i te same grubości ścianek - rury były ustawione współosiowo
- końcówki łączonych rur były dokładnie wyrównane tuż przed zgrzewaniem
- temperatura w czasie zgrzewania końców rur zawierała się w granicach 210-220°C (PE)
- czas usunięcia płyty grzejnej przed dociskiem końcówek rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie (PE)
- siła docisku w czasie dogrzewania była bliska zeru
- siła docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu była utrzymywana na stałym poziomie a w szczególności w temperaturze powyżej 100°C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym, chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszania.

Inne parametry zgrzewania takie jak:

- siła docisku przy rozgrzewaniu i właściwym zgrzewaniu powierzchni, - czas rozgrzewania,
- czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenia,

powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów nadlewu (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyleń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyleń podanych przez danego producenta.

### **5.2.5 Połączenia kamionkowych rur przeciskowych**

Złącze ze stali szlachetnej (stal gat. 1.4571 wg.WNR ze stopem molibdenowym) ze zintegrowanymi uszczelkami kauczukowymi i pierścieniem z drewna przenoszącym siłę wcisku: V4A typ1 /dla rur DN300/ i V4A typ2.0 /dla rur DN400/ – KERAMO-STEINZEUG (dopuszcza się inne równoważne złącza dla innych rur kamionkowych o równoważnych parametrach). Złącze ze stali szlachetnej z uszczelkami zapewnia szczelność na infiltrację i eksfiltrację (również przy poziomie wody powodziowej 1% oraz również przy wysokociśnieniowym czyszczeniu kanałów przez eksploatatora sieci). Połączenia są realizowane podczas montażu rur tj. przeciskania pomiędzy zapuszczonymi studniami kolejnych odcinków rur (2,0m) za drążącą głowicą do mikrotunelowania.

## **5.3 Montaż armatury**

Armaturę w instalacjach technologicznych należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację (powinien być zapewniony swobodny dostęp do pokręteł i dźwigni).

Przed montażem z armatury należy:

- usunąć zanieczyszczenia, a w przypadkach specjalnych (urządzenia sprężonego powietrza, tlenu itp.) również tłuszcz, zastosowany jako przejściowa ochrona antykorozyjna
- usunąć z armatury zaślepienia.
- po oczyszczeniu sprawdzić, czy wrzeciono jest proste, korpus nie uszkodzony, a pokrętło daje się lekko obracać.
- armaturę o masie przekraczającej 30 kg niezależnie od średnicy przewodu należy ustawiać na odpowiednich trwałych podparciach, nie pozwalających na przeciążenie przewodów.
- na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.
- armaturę zaporową należy ustawiać tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie.
- gdy średnica armatury jest mniejsza od średnicy przewodu, w którym armatura ma być stosowana, wówczas długość odcinka przewodu między kołnierzem lub kielichem armatury a zwężką, nie może być mniejsza niż 1,5 średnicy rury.

Zawory zwrotne należy montować na przewodach tłocznych bezpośrednio za pompami, przed armaturą zaporową.

### **Parametry armatury:**

Zasuwy klinowe odcinające (np. ziemne):

- wykonanie – żeliwo sferoidalne (GGG 50) wg F4 malowane farbą epoksydową zgodnie z normą GSK
- trzpień ze stali nierdzewnej walcowany na zimno
- potrójne uszczelnienie trzpienia (pierścień górny, 4 oringi, uszczelka manszetowa)
- klin z żeliwa sferoidalnego nawulkanizowany zewnątrz i wewnątrz powłoką EPDM z pełnym przelotem
- prowadzenie klina w prowadnicach będących integralną częścią korpusu zasuw
- stała nakrętka klina wykonana z mosiądzu lub materiału porównywalnego
- pełny przelot zasuw (bez przewężeń)

#### Zasuwy odcinające nożowe:

- ciśnienie robocze max.: DN50-DN300: 10 bar, DN350–DN600: 0,6 bar
- korpus: EN-GJL 250 - Epoksyd - pełno przelotowy,
- nóż: 1.4301- profilowany,
- trzpień: 1.4301- niewznoszący,
- uszczelnienie: NBR - szczelność dwustronna,
- owiert kołnierza: PN 10 wg - PN-EN 1092-2,
- zabudowa: międzykołnierzowa,
- napęd: ręczny (od DN500 z przekładnią mechaniczną) lub elektryczny AUMA (uwaga: typ napędu elektrycznego podano przy charakterystyce poszczególnych obiektów).
- słupki wspornika stal nierdzewna.

#### Zawory zwrotne (proste):

- zawory zwrotne PN 10 kulowe z wulkanizowaną kulą, kołnierzowe
- korpus i pokrywa wykonane z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400
- pełny przelot przez zawór
- przyłącze kołnierzowe wg ISO 7005-2 (EN 1092-2:1997, DIN 2501), PN 10
- długość zabudowy wg DIN 3202, F6
- kula z aluminium (DN 50-100) lub z żeliwa szarego GG-25 (DN125-400), nawulkanizowana gumą NBR
- uszczelka pokrywy z gumy NBR znajduje się w rowkach pomiędzy pokrywą a korpusem
- ochrona antykorozyjna: zewnętrznie i wewnętrznie powłoka z farby epoksydowej wykonywana metodą fluidyzacji, potwierdzona certyfikatem GSK-RAL

#### Przejścia szczelne łańcuchowe:

- wykonanie odporne na korozję: łańcuchy z elastomeru EPDM, płyty oporowe z poliamidu, elementy stalowe - stal OH18N9.
- dobór ostateczny przez Wykonawcę przed zamówieniem,
- rury osłonowe przejść do zabetonowania w konstrukcjach – stal nierdzewna (OH18N9) – wg. branży konstrukcyjnej.

## **5.4 Montaż urządzeń**

Do wykonania technologii stosować urządzenia podane w specyfikacji, urządzenia montować zgodnie z ich fabrycznymi dokumentacjami techniczno-ruchowymi.

Pompy, żurawiki, filtr chemiczny i inne urządzenia oraz silniki elektryczne powinny mieć trwale przymocowaną tabliczkę znamionową z blachy, podającą:

- nazwę producenta,
- charakterystykę techniczną urządzenia,
- datę produkcji i numer kolejny wyrobu,
- znak kontroli technicznej.

Dostarczona na budowę aparatura kontrolno-pomiarowa powinna:

- odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a w ich braku warunkom technicznym.
- mieć ważne cechy legalizacyjne.

## **5.5 Próba szczelności instalacji technologicznych**

Próbie szczelności należy poddać wszystkie zamontowane rurociągi wraz z armaturą i urządzeniami.

Czynności przy wykonywaniu próby szczelności:

- napełnienie instalacji wodą zimną
- podłączenie pompy wytworzenia ciśnienia i utrzymania go przez 15 minut
- sprawdzenie szczelności wszystkich połączeń i dławic
- uszczelnianie armatury.

## **5.6 Badanie szczelności kanalizacji grawitacyjnej**

Badanie szczelności należy wykonać zgodnie z PN-EN 1610.

### **5.6.1 Próba na eksfiltrację wody z przewodu**

Próbę ciśnienia wykonać wg PN-EN 1610 metodą „W”. Próbę wykonać na odcinkach pomiędzy studzienkami rewizyjnymi.

Dopuszcza się wykonanie próby ciśnienia metodą „L” wg PN-EN 1610.

### **5.6.2 Próba na infiltrację wód gruntowych do przewodu**

Próbę należy wykonać w przypadku stwierdzenia obecności wody gruntowej powyżej posadowienia dna kanału. Próbę wykonać na całkowicie wykonanej sieci, przyjmując dopuszczalną ilość wody z infiltracji zgodnie z PN-B-10735.

W przypadkach braku występowania wody gruntowej na poziomie posadowienia przewodu: przeprowadzona wcześniej próba na eksfiltrację wody z przewodu jest gwarancją szczelności i świadczy o zabezpieczeniu przed infiltracją.

## **5.7 Badanie szczelności sieci wodociągowej**

Badanie szczelności sieci wodociągowej przeprowadzić wg. normy PN-B-10725:1981P. Do czasu przeprowadzenia próby szczelności przewody nie mogą być naładowane. Napełnianie przewodu powinno odbywać się powoli od najniższego punktu trasy. Temperatura wody nie może przekraczać 20°C. Po napełnieniu wodą i odpowietrzeniu należy przewód pozostawić na 12 godzin w celu ustabilizowania. Po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 1 godziny sprawdzać jego wysokość.

Ciśnienie próbne  $P_p$  powinno wynosić:

- dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym  $P_r$  do 1,0 MPa:  $P_p = 1,5 P_r$  lecz nie niższe niż 1,0 MPa
- dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym  $P_r$  powyżej 1,0 MPa:  $P_p = P_r + 0,5 \text{ MPa}$ .

Wynik pozytywny próby ciśnienia to brak spadku ciśnienia poniżej próbnego przez okres 1 godziny. Szczelność odcinka i całego przewodu powinna być sprawdzona zgodnie z obowiązującą normą. Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszyć ciśnienie powoli w sposób kontrolowany, a przewód powinien być opróżniony z wody. Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego wody czystej. Prędkość przepływu powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeśli wypływająca z niego woda jest czysta i bezbarwna.

## **5.8 Kolejność realizacji obiektów**

Obiekty powinny być wykonywane w następującej kolejności:

- Pompownia ścieków (OB.1).
- Kolektor doprowadzający ścieki surowe do pompowni wraz ze studniami.
- Komora wodomierza (OB.5) wraz z wodociągiem.
- Agregat prądotwórczy (OB.3).
- Stacja trafo (OB.4).
- Sieci uzbrojenia podziemnego (rurociągi tłoczne ścieków, kable elektryczne: SN, NN, oświetlenia i sterownicze).
- Ogrodzenie terenu.
- Montaż filtra (OB.2) na płycie stropowej pompowni.
- Zjazd wraz z drogą wewnętrzną i chodnikami.

## 5.9 Warunki szczegółowe realizacji głównych urządzeń w projektowanych obiektach pompowni w zakresie wyposażenia technologicznego.

### 5.9.1 POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW - Ob.1

Funkcja obiektu: tłoczenie ścieków surowych z kanalizacji na część oczyszczania mechanicznego oczyszczalni ścieków w Koziegłowach.

Lokalizacja pompowni na działce 6563/2 obręb Koziegłowy jest powiązana z położeniem projektowanej oczyszczalni ścieków w m.Koziegłowy oraz z kierunkiem doprowadzenia ścieków ze wschodniej i zachodniej części zlewni.

Konstrukcja obiektu: żelbetowa; obiekt podziemny z wydzieloną suchą komorą zasuw. Szczegóły wg. branży konstrukcyjnej.

Docelowa ilość ścieków (nominalna przepustowość pompowni)  $Q_{dsr} = 2500 \text{ m}^3/\text{d}$  ( $Q_{dmax} = 3250 \text{ m}^3/\text{d}$ ;  $Q_{hmax} = 75,2 \text{ l/s}$ ). W/w dane wg. bilansu ścieków dla oczyszczalni ścieków w Koziegłowach. Przepływ nominalny dla sitopiaskowników (łącznie docelowo 2 szt.) przewidzianych na oczyszczalni ścieków wynosi  $2 \times 40 \text{ l/s} = 80 \text{ l/s}$ .

#### Podstawowa charakterystyka komory pompowni:

➤ wymiary w rzucie (w świetle)	4,80 m x 4,50 m
➤ wys. czynna	$h_{cz} = 1,90 \text{ m}$
➤ pojemność czynna (pompowni)	$V_{cz} = \text{ok. } 41 \text{ m}^3$
➤ czas przetrzymania (docelowo dla $Q_{hmax} = 75 \text{ l/s}$ )	$t_z = \text{ok. } 9\text{-}10 \text{ min}$
➤ głębokość całkowita	$H = 8,5 \text{ m}$

#### Wykaz wyposażenia:

- pompy zatapialne – **M1.1, M1.2, M1.3, M1.4** (typ Amarex KRT F 100-250/114UG-S lub równoważne) - 4 kpl.;
  - pompa:  $Q=34,9\div 38,0 \text{ l/s}$ ;  $H=15,5\div 14,5 \text{ m}$ ;  $n=1469 \text{ obr/min.}$  (1450 obr/min.) {dla pracy 1 pompa na 1 rurociąg tłoczny};
  - wykonanie pomp stacjonarne ze stopami sprzęgającymi;
  - praca pomp: na falownikach, 3P + 1 rezerwowa (praca naprzemienna);
  - moc silnika: 11,80 kW;
  - wirnik otwarty typu F z żeliwa szarego; swobodny przelot: 100mm;
  - średnica wirnika: 260mm;
  - masa: 184 kg;
  - mocowanie kabli pomp - rozwiązanie systemowe producenta pomp;
  - uszczelnienie wału pompy: dwa pełne uszczelnienia mech., pracujące niezależnie od kierunku obrotów, z powierzchniami z węgla krzemu (od strony pompy);
  - wał pompy wykonany z odpornej na korozję stali nierdzewnej 1.4021;
  - stopień ochrony silnika: IP 68;
  - klasa izolacji: F;
  - śruby stykające się z pompowanym medium wykonane ze stali nierdzewnej;
  - zabezpieczenie termiczne: bimetal; automatyczne włączanie i wyłączanie po osiągnięciu dopuszczalnej temperatury uzwojenia;
  - czujnik wilgoci w kadłubie silnika; **UWAGA:** przetwornik do czujnika wilgoci z dostawą pompy;
  - absolutnie szczelne prowadzenie kabla, pojedyncze żyły całkowicie ocynkowane i zalane żywicą;
  - łożyska, fabrycznie napełnione smarem na cały okres eksploatacji;
  - przewoźnice dwururowe pomp 2" (poza dostawą pomp), 4 kpl., tj. 8 rur o dł.ok.8,0m; ze stali nierdzewnej w gat. 316 lub wyższym; pozwalające na kompensację tolerancji budowlanych;
  - wyciąganie pomp – linka ze stali nierdzewnej oraz dodatkowo łańcuch ze stali nierdzewnej;



- system wyciągania pomp (żurawik+gniazdo+wciągarka+linka) - 2 kpl. – wersja ocynkowana, linka nierdzewna, udźwig dostosowany do masy pompy (żurawiki o nośności do 250kg, pompa dobrana: 184 kg);
- zawory zwrotne **DN100**: ZZ1.1, ZZ1.2, ZZ1.3, ZZ1.4 – 4 szt.
- zasuwy nożowe odcinające **DN100**: Z1.1, Z1.2, Z1.3, Z1.4 – 4 szt.
- zasuwa nożowa odcinająca **DN80**: Z1.5 – 1 szt. (z przedłużką, obsługa z poziomu stropu)
- zasuwy nożowe odcinające **DN200**: Z1.6, Z1.7, Z1.8, Z1.9, Z1.10 – 5 szt.
- filtr węglowy – Ob.2 (np. typ STAR lub równoważny) – 1 szt.
  - skuteczność usuwania odorów 95%.
  - wydajność: do 250 m<sup>3</sup>/h
  - ilość wymian /obj. liczona do poziomu max. ścieków/: ok. 2,4 w/h.
  - wymiary filtra: 1000 x 500 x 1300 mm
  - wypełnienie złoża: węgiel aktywny + chemiczne związki sorpcyjne
  - przyłącze: przewód  $\varnothing$  110 mm
  - silnik 0,18 kW, 400 V / 50 Hz
  - materiał: PP i stal 1.4301
  - kanał ssawny filtra:
    - średnica rurociągu głównego: DN150 /PEHD160mm/ mocowany obejmami ze stali nierdzewnej do ścian; przejście rurociągu 110/160mm pod stropem komory za pomocą redukcji kielichowej PVC kanalizacyjnej.
    - kratki ssawne (3 szt.): kratki wentylacyjne wywiewne dwurzędowe typu STRWS do przewodów okrągłych  $\varnothing$  160mm (oznaczenie typu: STRWS-375x75/kierownice/160/nr) - /lub typ równoważny/; wymiary: 325mm x 75mm ( $A_{\text{eff}}=0,014 \text{ m}^2$ ); materiał kratki: stal nierdzewna; montaż bezpośrednio na przewodzie PEHD w miejscach oznaczonych na rys.5 /domiary do krawędzi dolnej lub górnej kratki/.
- łapacz elementów gabarytowych, które nie powinny trafiać do kanalizacji tj. większe kamienie, duże szmaty, długie patyki itp.
  - typ KPP 400 lub równoważny
  - prześwit 50mm
  - przykrycie wjazdu łapacza – przykrycie pełne, demontowalne wykonane z tworzywa sztucznego, zapewniające wysoką szczelność
  - wyciąganie łapacza za pomocą elektrowyciągarki , moc 1,6 kW
  - należy przedłużyć rynnę zrzutową łapacza, tak aby wystawała 5 cm poza obrys pompowni (umożliwienie skierowania wyciągniętych przedmiotów do pojemnika ustawionego pod rynną).
- pojemnik na elementy gabarytowe: pojemnik typu MGB120 (wys.935mm) – OTTO (lub równoważny) – 1 szt.
- pomost pośredni, zlokalizowany 5m poniżej korony pompowni. Szczegóły w części graficznej (rys. nr 5). W pomoście zlokalizowany zostanie wjazd umożliwiający zejście na dno pompowni. Pomost w całości wykonany będzie z materiałów nierdzewnych /wg. br. konstr./.
- 2 kominki wentylacyjne PVC110 zlokalizowanie w stropie komory zasuwy:
  1. wentylacja górnej strefy komory (0,15m poniżej przykrycia komory)
  2. wentylacja dolnej strefy komory (0,30m ponad dnem komory)
- 2 kominki wentylacyjne nawiewne PVC110 dla komory czepnej:
  1. nawiew zakończony 1 m nad poziomem maksymalnego zwierciadła w pompowni.
  2. nawiew zakończony 15 cm poniżej konstrukcji podłogi komory suchej (szczegóły w części graficznej).
- rurociągi technologiczne (w obrębie zbiornika pompowni):
  - rurociąg doprowadzający ścieki z kanalizacji do pompowni w miejscu wejścia do pompowni: kamionka DN 400, rura przeciskowa śr. zewn. 566mm, tuleja przejściowa /wg. br. konstr./ przez ścianę pompowni: stal nierdzewna 711,2x3,0mm lub otwór  $\varnothing$ 700mm /wg. br. konstr./.

- rurociągi tłoczne:
  - rurociąg od pomp: 114,3x2,0mm, wyk. stal nierdzewna gat. 316 lub wyższy, tuleja przejściowa /wg. br. konstr./ przez ścianę komory zasuw: 168,3x3,0mm, wyk. stal nierdz.
  - rurociąg wspólny 219,1x3,0mm, wyk. stal nierdzewna, gat. 316 lub wyższy. Za pompownią rurociąg przechodzi w 2xPEHD225mm PE100 SDR17, o średnicy wewnętrznej 198,2mm (2 nitki o długości ok. 21m i ok. 25m) łączące się z zaprojektowanymi już rurociągami tłocznymi do oczyszczalni w msc. Kozięgłowy. Miejsce połączenia przedstawione na mapie (rys. nr 2). Tuleja przejściowa /wg. br. konstr./ przez ścianę pompowni dla rurociągu 219,1x3,0mm : 273,0x3,0mm , wyk. stal nierdz.;
- rurociąg odwodnieniowy komorę zasuw: 88,9x2,0mm , wyk. stal nierdz. gat. 316 lub wyższy;
- wszystkie kołnierze w obrębie pompowni powinny być wykonane ze stali nierdzewnej w gat. 316 lub wyższym.
- pokrywy włazów: wszystkie pokrywy włazów pompowni powinny być wykonane z jako pełne, na zawiasach i zamykane na klucz lub kłódkę. Wykonane powinny być z materiału nierdzewnego i powinny zapewniać szczelność włazu. Włazy wg. br. konstrukcyjnej.

### **STEROWANIE POMPOWNI:**

Większość czynności związanych z eksploatacją będzie zautomatyzowanych. Stany pracy wszystkich urządzeń będą sygnalizowane na szafie sterowniczej.

#### **Pompy zatapialne ścieków surowych M1.1, M1.2, M1.3, M1.4:**

- Pompa M1.1 oraz M1.2 współpracować będą z rurociągiem tłocznym R.1
- Pompa M1.3 oraz M1.4 współpracować będą z rurociągiem tłocznym R.2
- Pompy zasilane poprzez przetwornice częstotliwości (falowniki);

Pomiarem podstawowym jest sonda radarowa poziomu, która steruje pracą pompowni ścieków, zgodnie z nastawami technologicznymi w programie sterownika PLC. Cały czas pomiar ten podlega kontroli w stosunku do wskazań sondy hydrostatycznej. W przypadku wskazań różniących się plus/minus 10% jest wystawiany sygnał ostrzegawczy. W przypadku całkowitej awarii jednej z sond, druga sprawna przejmuje całkowitą kontrolę nad poprawnością wskazań. Wyłączniki pływakowe są niezależnymi mechanicznymi pomiarami, które w przypadku awarii sond pomiarowych lub układu sterowania PLC, przejmują kontrolę nad sterowaniem pracy pomp. Wyłącznik zainstalowany jako "min" pełni funkcję wyłączenia pomp w przypadku wystąpienia suchobiegu (połączenie elektryczne w układzie sterowania pomp), a wyłącznik "max" powoduje niezależne załączenie (ustalonych na etapie rozruchu) pomp do pracy awaryjnej.

W komorze pompowni zainstalowane będą następujące urządzenia pomiarowe, będące podstawą do sterowania procesem pompowania ścieków:

- P/U-1.1 – radarowa sonda poziomu zwierciadła ścieków; zakres poziomów sterowania:
  - 284,15-286,02 m.n.p.m.
- P/U-1.2 - hydrostatyczna sonda poziomu zwierciadła ścieków; zakres poziomów sterowania:
  - 284,12-286,07 m.n.p.m.
- P/U-1.3,1.4 – pływaki sterujące pompami przy sygnalizowanych poziomach awaryjnych:
  - min [P/U-1.3]: 284,09 m.n.p.m.
  - max [P/U-1.4]: 286,12 m.n.p.m.

Możliwe jest sterowanie pracą pomp przy założeniu utrzymania stałego zwierciadła ścieków w pompowni - na podstawie wskazań pomiaru poziomu zwierciadła ścieków [P/U-1.1], w celu utrzymania zadanego poziomu H [m]. Możliwe jest również sterowanie pracą pomp w zależności od zadanych poziomów. Powyższe należy ustalić podczas rozruchu pompowni oraz ewentualnie

korygować w miarę powiększania się skanalizowanych obszarów zlewni (stopniowe dociążanie pompowni).

Istotne jest zapewnienie wydatku pomp umożliwiające samooczyszczanie rurociągów tłocznych (ok. 25 l/s na rurociąg;  $v=0,8$  m/s – prędkość przepływu w rurociągu tłocznym) oraz nie przekroczenie przepływu nominalnego dla sitopiaskowników (łącznie docelowo 2 szt.) przewidzianych na oczyszczalni ścieków ( $2 \times 40$  l/s = 80 l/s). Powyższe determinuje docelowy technologiczny zakres wydajności pompowni od 25 l/s do 80 l/s. Przekroczenie wydatku  $85 \div 88$  l/s może spowodować przeciążenie hydrauliczne komory rozprężnej i grawitacyjnego rurociągu dopływowego na terenie oczyszczalni. Pompy powinny łączyć się naprzemiennie. Nie należy eksploatować przez dłuższy czas tylko jednego rurociągu tłoczego (powinny być używane równomiernie w ciągu doby i jak najczęściej naprzemiennie). Powyższe należy uwzględnić przy programowaniu pracy pomp (kolejność włączania, ilość jednocześnie pracujących pomp, wydatek, ograniczenia wydatku górne i dolne).

Dla poprawnego funkcjonowania pompowni ścieków, wszystkie pompownie sieciowe w zlewni muszą być ujęte w system sterowania i monitoringu celem uniemożliwienia przeciążenia hydraulicznego kanałów i zaprojektowanej pompowni (system monitoringu i sterowania pompowni w zlewni poza niniejszym opracowaniem projektowym).

#### Radarowy pomiar poziomu:

Ciągły, bezkontaktowy pomiar poziomu cieczy, past i szlamów.

- Maksymalny zakres pomiarowy: 20 m
- Przyłącza technologiczne: gwintowe 1½"/kołnierzowe
- Dokładność:  $\pm 2$  mm dla pomiar różnych mediów, w zmiennych warunkach procesu
- Wbudowana pamięć danych zapewnia wysoką dyspozycyjność
- Intuicyjne menu w języku polskim ułatwia obsługę i konfigurację przyrządu
- Dokładna diagnostyka przyrządu i procesu wspomagająca szybkie podejmowanie decyzji
- Certyfikat kalibracji 5-punktowej
- Dopuszczalna temperatura otoczenia dla wskaźnika:  $-20 \dots +60$  °C
- sygnał wyjściowy 4...20mA
- napięcie zasilania 10...30 V DC
- Kompatybilność elektromagnetyczna : Emisja zakłóceń zgodnie z EN 61326, urządzenia elektryczne klasy B; Odporność na zakłócenia zgodnie z EN 61326, dodatek A (środowisko przemysłowe)
- Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe: wbudowane wg EN 61000-4-5  $\leq 1,2$  kV

#### Sonda hydrostatyczna poziomu:

Ciśnienie hydrostatyczne słupa cieczy oddziałuje bezpośrednio na grubą membranę ceramiczną czujnika, uginając ją maks. o 0,005 mm bez pośrednictwa wypełnienia olejowego. Ugięcie membrany wywołuje zmianę pojemności elektrycznej kondensatora, utworzonego pomiędzy membraną a ceramicznym podłożem. Jest ona przetwarzana przez układ mikroprocesorowy na sygnał proporcjonalny do ciśnienia hydrostatycznego, liniowo zależny od poziomu cieczy. Kapilarka referencyjna z układem filtracji wilgoci, umieszczona w kablu nośnym sondy, zapewnia kompensację wpływu ciśnienia atmosferycznego celi pomiarowej.

- Odporny na przeciążenia, ścieranie i osady czujnik ceramiczny
- Bardzo dobra dokładność i stabilność długoterminowa sensora
- Kompaktowa sonda w szczelnej obudowie ze stali kwasoodpornej
- Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe zintegrowane w przyrządzie
- Odporność na zmiany klimatyczne

- Łatwość montażu i uruchomienia
- Brak konieczności kalibracji na obiekcie
- Wbudowany czujnik Pt100 do pomiaru temperatury cieczy (opcjonalnie)
- Atest PZH do kontaktu z wodą czystą i pitną
- czujnik o średnicy 42mm, o zwiększonej stabilności mechanicznej
- sygnał wyjściowy 4..20mA
- napięcie zasilania 10...30 V DC
- Temperatura otoczenia-10...70 °C
- Temperatura pracy-10...70 °C
- Stopień ochrony IP 68
- Kompatybilność elektromagnetyczna : Emisja zakłóceń zgodnie z EN 61326, urządzenia elektryczne klasy B; Odporność na zakłócenia zgodnie z EN 61326, dodatek A (środowisko przemysłowe)
- Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe: wbudowane wg EN 61000-4-5  $\leq 1,2$  kV

#### Wyłącznik pływakowy

- Sygnalizator pływakowy poziomu.
- Zastosowanie: ciecze, ścieki
- Mikroprzełącznik 250VAC/150VDC.
- Materiał korpusu: PP (Polipropylen).
- Kabel PVC.
- Długość kabla: 10m.
- Temperatura pracy: 0°C ... 50°C
- Ciężar: 1,05kg
- Ciśnienie dopuszczalne: 2bar

#### **Filtr M1.5 (OB.2):**

Praca ciągła ze stałą wydajnością.

#### **Łapacz elementów gabarytowych M1.6:**

Załączanie ręczne przez nadzorującego pompownię (okresowo).

### **5.9.2 KOMORA WODOMIERZOWA - Ob.5**

Na terenie pompowni zaprojektowano komorę wodomierzową dla wodomierza sprężonego DN80x3/4”.

Konstrukcja obiektu: monolityczna, żelbetowa o wymiarach wewnętrznych w rzucie 3,5x1,2m.

Komora wyposażona będzie we włącz Ø 600 stalowy typu „Wałcz”. Pokrywę włączu należy ocieplić styropianem, styrodurem lub natryskowo pianką poliuretanową.

Podstawowe elementy zestawu wodomierzowego zlokalizowanego w komorze wodomierzowej stanowią:

- wodomierz sprężony z zestawem przyłączeniowym DN80x3/4”, nominalny strumień objętości 40 m<sup>3</sup>/h, maksymalny strumień objętości 120 m<sup>3</sup>/h, minimalny strumień objętości 0,05 m<sup>3</sup>/h – 1 kpl.

- izolator przepływów zwrotnych typ BA DN80 – 1 szt. (zawór antyskażeniowy);
- zasuwa wodociągowa żeliwna, kołnierzowa typu E DN80, z miękkim uszczelnieniem klina, wyposażona w kółko ręczne do zasuw – 3 szt.;
- filtr z osadnikiem Dn80 – 1 szt.;
- łącznik rurowo-kołnierzowy Dn80 – 1 szt.;
- tuleja kołnierzowa SDR17 PE100 DN80 z kołnierzem galwanizowanym – 2 szt..

Na stropie komory wodomierzowej zlokalizowany zostanie punkt czerpalny wody. Jego podstawowe elementy to:

- zawór kulowy 1", stal nierdzewna – 2 szt.; odcinające/spustowe
- zawór kulowy 3/4", stal nierdzewna – 1 szt.; czerpalny
- nawiertka do rury PE90. Przyłącze korpusu GW 1"; obudowa zasuw, przedłużka, skrzynka do zasuw z płytą betonową;
- redukcja symetryczna 33,7x2,0mm/23,9x2,0mm, stal nierdz. – 1 szt.;
- kształtka zaciskowa do rur PE 1", GW 1" – 1 szt.;
- nypel 2x1" – 1 szt.;
- rurociąg PE 1";
- rurociąg 23,9x2,0mm, stal nierdzewna;
- rura osłonowa punktu czerpalnego zlokalizowana na stropie komory – stal nierdz. DN100, dł. 1m, zamontowana do korony za pomocą dospawanego kołnierza, od góry rura zamknięta kołnierzem zaślepiającym. Rurę osłonową należy zaizolować (wypełnić) pianką poliuretanową.

## **5.10 Warunki szczegółowe realizacji rurociągów: zewnętrznych sieci wod.-kan..**

### **5.10.1 WODOCIĄG ZASILAJĄCY TEREN POMPOWNI**

Przyłączenie do sieci wodociągowej zaprojektowano w nawiązaniu do projektowanego wodociągu gminnego PE fi160mm (PE100, SDR17, fi 160x9,5mm) - biegnącego do zaprojektowanej oczyszczalni ścieków w Koziegłowach. Włączenie poprzez trójnik DN150/80 (PE fi160/90, materiał: PE100, SDR17). Odcięcie przyłącza projektowaną żeliwną zasuwą wodociągową DN80, z miękkim uszczelnieniem klina. Wyposażenie zasuw: obudowa zasuw, przedłużka, skrzynka do zasuw z płytą betonową. Wykonanie w/w odgałęzienia proponuje się wykonać podczas budowy głównego wodociągu prowadzącego na oczyszczalnię ścieków. Z racji zaprojektowania zjazdu drogowego na teren pompowni fragment wodociągu PE fi160 znajdzie się pod nim. W związku z powyższym należy ten odcinek zabezpieczyć rurą ochronną: fi 280x25,4 (materiał: PE100, SDR11), L=9,0m, lokalizacja wg. załącznika graficznego. Rurę przewodową w rurze ochronnej umieścić na płozach dystansowych (np. prod. Integra) oraz końce rury ochronnej zabezpieczyć manszetami gumowymi z opaskami ze stali nierdzewnej (np. prod. Integra). Również wykonanie w/w rury ochronnej proponuje się wykonać podczas budowy głównego wodociągu prowadzącego na oczyszczalnię ścieków.

Zaprojektowano przyłącze DN80 (PE90mm, materiał PE100, SDR17, PN10; L=9,3m od włączenia do komory wodomierzowej i L=3,0m od komory wodomierzowej do hydrantu). Za komorą wodomierzową przyłącze zakończone hydrantem nadziemnym Dn80 na terenie projektowanej pompowni. Dodatkowo odgałęzienie PE32 od projektowanego wodociągu DN80, bezpośrednio za komorą wodomierzową z wejściem do tej komory (punkt czerpalny wody).

Należy podczas robót stosować się do wytycznych producenta rur. Rury z tworzyw sztucznych z surowca pierwotnego (nie regranulat).

Miejsca włączeń (zasuw) oraz hydrantu oznaczyć przy pomocy tabliczek informacyjnych z opisaniem domiarów (zgodnie z PN-86/B-09700).

Połączenia rurociągów fi 90 PE – zgrzewane doczołowe oraz połączenia kołnierzowe w miejscach zmiany materiału rurociągu, zgodnie z wytycznymi producenta. Wymagane bloki oporowe: przy trójniku w miejscu włączenia do wodociągu fi 160PE oraz na końcówce przy hydrancie. Bloki

oporowe wg. BN-81/9192-05 (odpowiednio: blok typ ID, ok. 0,038m<sup>3</sup> betonu oraz IB, ok. 0,023m<sup>3</sup> betonu).

Wykopy pod sieć wodociagową przewiduje się jako szerokoprzestrzenne na całej długości wykonywane mechanicznie (w razie potrzeb część robót należy wykonać ręcznie). Roboty ziemne należy wykonywać z godnie z PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”. Konieczne będzie odwodnienie wykopów igłofiltrami. W porze mokrej poziom wody gruntowej może występować nawet ok. 0,5m ppt..

Rurociąg wody należy układać na 10cm podsypce z piasku. W miejscach gdzie w poziomie posadowienia występować będą piaski drobne (na co wskazywać może odwiert nr 1 opinii geotechnicznej) dopuszcza się w tym rejonie zrezygnowanie z podsypki w razie stwierdzenia w terenie przydatności podłoża do bezpośredniego posadowienia rur – w szczególności brak kamieni o wymiarach powyżej 20mm, ostrych kamieni i przewarstwień innymi gorszymi gruntami niż piaski średnie (w takim wypadku tj. rezygnacji z podsypki konieczny jest wpis do dziennika budowy). Minimalne przekrycie wodociągu – 1,70m do wierzchu rury.

Obsypkę przewodu należy wykonać, aż do uzyskania po zgęszczeniu 35cm warstwy powyżej wierzchu rury /min. 30cm/. Zagęszczanie obsypki ręczne ubijanie warstw (trzy warstwy po ok.15cm, ubijane w trzech cyklach każda), co umożliwi zagęszczenie do 85-90% zmodyfikowanej wartości Proctora. Zасыpkę wykonać z gruntu rodzimego zagęszczanego mechanicznie (zgodnie z wytycznymi producenta rur), natomiast w przypadku wystąpienia gruntu nienośnego należy grunt przeznaczony do zasyпки wymienić. Dodatkowe zagęszczenie materiału zasyпки w terenach zielonych nie jest wymagane.

*Praktyczny sposób uzyskania wymaganego stopnia zagęszczenia (tereny zielone):*

Rodzaj zagęszczania	Ciężar kg	Max. Grubość warstwy przed zagęszczeniem	Min. Grubość warstwy ochronnej nad rurą	Ilość cykli przy zagęszczeniu 90%
Częste udeptywanie	-	0,10	-	3
<b>Ręczne ubijanie</b>	<b>Min. 15</b>	<b>0,15</b>	<b>0,30</b>	<b>3</b>
Zagęszczarka wibracyjna	50-100	0,30	0,50	4

#### **Próby ciśnieniowe, płukanie i dezynfekcja**

Po zmontowaniu rurociągów sieć należy poddać próbie ciśnieniowej na ciśnienie hydrostatyczne 1,0 MPa (10 bar) przez okres 1 godziny, wg PN-B-10725:1981P – „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.” Rurociągi napełnić w punkcie najniższym z jednoczesnym odpowietrzeniem w punkcie najwyższym. Próbę przeprowadzać w obecności upoważnionego przedstawiciela dostawcy wody. Po przeprowadzeniu pomyślnej próby szczelności rurociąg należy przepłukać i zdezynfekować. Przy płukaniu i dezynfekcji należy kierować się poniższymi wytycznymi:

- do płukania doprowadzić wodę czystą z wodociągu;
- prędkość wody podczas płukania nie może być mniejsza niż 1,0 m/s;
- odprowadzenie wody po płukaniu dokonać do kanalizacji sanitarnej (jeżeli występuje);
- płukanie rurociągów powinno trwać tak długo dopóki wody odprowadzane z płukania będą z wyglądu czyste jak woda użyta do płukania;
- ilość przepuszczonej przy płukaniu wody nie może być mniejsza od 10 – krotnej objętości przepłukiwanego rurociągu;
- nowo ułożone przewody należy przepłukiwać strumieniem wody czystej od czynnej sieci wodociagowej do odbiornika wód popłucznych.

Po zakończeniu płukania należy przeprowadzić dezynfekcję nowo wybudowanego odcinka sieci przestrzegając poniższych zasad:

- dezynfekcję przeprowadzić wapnem chlorowanym lub podchlorynem sodu;
- dawkę chloru przyjąć nie mniejszą niż  $30 \text{ g Cl}_2/\text{m}^3$  wody płucznej;
- w przypadku dezynfekcji wapnem chlorowym należy wprowadzić je do rurociągu w postaci 1÷3 % roztworu wodnego w kilku miejscach rurociągu poprzez hydranty, na każde 200 m jego długości;
- przy chlorowaniu wapnem chlorowym wprowadzenie czystej wody do sieci do chlorowanego przewodu przeprowadzać z jego jednego końca, a na drugim końcu otworzyć odwodnienie;
- należy zaprzestać doprowadzania czystej wody, gdy u wylotu zacznie wypływać woda o wyczuwalnym zapachu chloru;
- przed ostatecznym zamknięciem zasuw na dopływie należy odpowietrzyć dezynfekowany odcinek rurociągu;
- po upływie 24 godzin usuwa się roztwór dezynfekujący poprzez powtórne przepłukanie rurociągu czystą wodą w ilości 10 – krotnej objętości całego dezynfekowanego przewodu;
- płukanie prowadzić, aż do zniknięcia wyczuwalnego zapachu chloru w popłuczynach;
- po zakończeniu powtórnego płukania pobiera się próbkę wody do analizy fizyko – chemicznej i bakteriologicznej, którą powinna dokonać stacja „Sanepid”;
- wyniki analizy uważa się za prawidłowe jeżeli badana woda odpowiada warunkom określonym w rozporządzeniu w sprawie warunków jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze;
- włączenie wodociągu po dezynfekcji do czynnej sieci wodociągowej i do eksploatacji powinno nastąpić nie później niż po upływie 10 dni od zakończenia chlorowania.

Roztwór dezynfekcyjny przed wprowadzeniem do kanalizacji należy poddać procesowi dechloracji. Dechlorację prowadzić tiosiarczanem sodowym  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 5\text{H}_2\text{O}$ , dozując 1,75g tiosiarczanu na każdy  $1,0\text{g Cl}_2$ . Techniczny tiosiarczan sodowy zawiera 95 – 98,5 %  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 5\text{H}_2\text{O}$ .

### **5.10.2 RUROCIĄG TŁOCZNY ŚCIEKÓW SUROWYCH**

Rurociąg tłoczny ścieków surowych: dwie równoległe nitki – R.1 nitka północna 25,0 m oraz R.2 nitka południowa odcinek 21,3 m. Obie nitki prowadzą od zbiornika pompowni do połączenia z zaprojektowanymi już nitkami rurociągu tłoczego do oczyszczalni w m.Koziegłowy. Ścieki surowe dostarczane będą do oczyszczalni rurociągiem tłocznym składającym się z dwóch równoległych nitek przewodu: średnica  $2 \times \text{Dn}200\text{mm}$  (PEHD SDR17 PN10:  $2 \times \text{fi } 225\text{PEHD}$ ,  $\text{Dw}=198,2\text{mm}$ ).

Należy podczas robót stosować się do wytycznych producenta rur. Rury z tworzyw sztucznych z surowca pierwotnego (nie regranulat).

Połączenia rurociągów  $\text{fi } 225 \text{ PEHD}$  – zgrzewane doczołowe oraz połączenia kołnierzowe w miejscach zmiany materiału rurociągu, zgodnie z wytycznymi producenta. Wymagane bloki oporowe: na dwóch załamaniach trasy po wyjściu z pompowni. Bloki oporowe wg. BN-81/9192-05 (blok typ IID, ok.  $0,086\text{m}^3$  betonu).

Wykopy pod rurociągi tłoczne przewiduje się jako szerokoprzestrzenne na całej długości wykonywane mechanicznie (w razie potrzeb część robót należy wykonać ręcznie). Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”. Konieczne będzie odwodnienie wykopów igłofiltrami. W porze mokrej poziom wody gruntowej może występować nawet ok. 0,5m ppt..

Rurociągi należy układać na 10cm podsypce z piasku. W miejscach gdzie w poziomie posadowienia występować będą piaski drobne (na co wskazywać może odwiert nr 1 opinii geotechnicznej) dopuszcza się w tym rejonie zrezygnowanie z podsypki w razie stwierdzenia w terenie przydatności podłoża do bezpośredniego posadowienia rur – w szczególności brak kamieni o wymiarach powyżej

20mm, ostrych kamieni i przewarstwień innymi gorszymi gruntami niż piaski średnie (w takim wypadku tj. rezygnacji z podsypki konieczny jest wpis do dziennika budowy). Głębokość posadowienia rurociągów wg. rys. nr 4.

Obsypkę przewodu należy wykonać, aż do uzyskania po zgęszczeniu 35cm warstwy powyżej wierzchu rury /min. 30cm/. Zagęszczanie obsypki ręczne ubijanie warstw (trzy warstwy po ok.15cm, ubijane w trzech cyklach każda), co umożliwi zagęszczenie do 85-90% zmodyfikowanej wartości Proctora. Zасыpkę wykonać z gruntu rodzimego zagęszczanego mechanicznie (zgodnie z wytycznymi producenta rur), natomiast w przypadku wystąpienia gruntu nienośnego należy grunt przeznaczony do zasypki wymienić. Dodatkowe zagęszczenie materiału zasypki w terenach zielonych nie jest wymagane.

Rurociąg po wykonaniu należy wypłukać i poddać próbie ciśnieniowej.

### 5.10.3 KANAŁ DOPROWADZAJĄCY

Ze względu na przeszkody terenowe (rzeka Boży Stok, droga wojewódzka nr 789, zadrzewienia, tereny podmokłe), warunki geotechniczne, wysoki poziom wód gruntowych oraz duże zagłębienie kanału na odcinkach pomiędzy pompownią i studniami S206÷S207 oraz S210÷S212, zdecydowano, że całość odcinka kanału doprowadzającego od studni S212 do pompowni powinna być wykonana metodą bezwykopową z zastosowaniem mikrotunelingu z tarczą skrawającą. Place do ustawienia urządzeń systemu mikrotunelingu (kontenery systemu, praca dźwigu, skład rur) będą zorganizowane poza lub na granicy terenów szczególnego zagrożenia powodzią tj.:

- a) w okolicach studni S206 i S207.
- b) w okolicach studni S209.
- c) w okolicach studni od S210 do S211.

Uwaga: jedynie krótki odcinek kanału od studni S210÷S210a należy wykonać metodą tradycyjną (wykop pionowy umocniony: płyty szalunkowe pełne z dwupunktowym rozparciem każdej płyty – przy głębokości do 4,0m wykopu lub grodzice stalowe – przy głębokości powyżej 4,0m wykopu) wraz z odwodnieniem igłofiltrami. Kanał od S210 do S210a należy wykonać z rur PVC-U Dn200 SN8, SDR34 LITE typS (fi200x5,9mm), wejścia do studni szczelne uszczelkowe np. typu Wavin lub równoważne. Rurę należy umieścić w rurze ochronnej z PEHD fi 315x28,6mm, Dw=257,8mm, SDR11, materiał: PEHD (PE100). Rura przewodowa na płozach typ L (np. Integra lub równoważne) – 4 kpl.. Rurę ochronną zakończyć manszetami z EPDM/stal nierdzewna – 2 szt.. Należy podczas robót stosować się do wytycznych producenta rur. Rury z tworzyw sztucznych z surowca pierwotnego (nie regenerat). Pozostałe roboty ziemne tj. ewentualna podsypka, obsypka i zasypka z piasku – należy wykonać analogicznie jak w punkcie 2.4 niniejszego opisu /dla rurociągów tłocznych/. Studnię S210a należy dociążyć ze względu na zagrożenie siłą wyporu wód gruntowych (powodziowych).

Pozostałe kanały będą drażnione pomiędzy studniami startowymi, które ze względu na warunki gruntowo-wodne przewiduje się wykonać jako prefabrykowane betonowe (gotowe studnie zapuszczane do przeciskania metodą mikrotunelingu, miejscowe odwadnianie igłofiltrami w miejscu zapuszczania studni startowych). Kręgi studni zapuszczanych o połączeniach uszczelkowych elastomerowych, a poszczególne kręgi połączone ze sobą np. za pomocą elementów stalowych (płaskowniki), co zabezpiecza przed rozłączeniem się kręgów podczas zapuszczania. Średnice wewnętrzne studni zapuszczanych są uzależnione od średnicy oraz długości przeciskanych rur i mogą się mieścić dla przedmiotowej inwestycji w zakresie od 2,0m do 3,2m. W ślad za głowicą do mikrotunelowania wciskane będą ze studni startowych rury przewodowe. Taki sposób drażenia i układania kanału zapewni precyzję zachowania spadku kanału oraz przejście przez niekorzystne warstwy gruntu bez ich naruszania i konieczności wzmacniania. Nienaruszone również zostaną brzegi rzeki Boży Stok oraz jej dno. Nienaruszona zostanie również droga wojewódzka (ul.Myszkowska). Studnie w miejscach zagrożenia powodzią wyposażone będą we włazy bez wentylacji, wodoszczelne, ryglowane, z uszczelką (szczelne na wody powierzchniowe i wzbierające do 0,5 bara; właz typu Hydroproof 600 HYDROTEC lub o równoważnych parametrach). Studnie z włazami wodoszczelnymi: S207, S208, S209, S210 i S210a (łącznie: 5 sztuk).



Rury przewodowe kanału grawitacyjnego doprowadzającego zaprojektowano z rur przeciskowych kamionkowych **KeraDrive** (poprzednie oznaczenie producenta: **CreaDig**) ze złączem V4A typ1 /dla rur DN300/ i V4A typ2.0 /dla rur DN400/ – KERAMO-STEINZEUG (dopuszcza się inne rury kamionkowe o równoważnych parametrach). Złącze ze stali szlachetnej z podwójnymi uszczelkami zapewnia szczelność na infiltrację i eksfiltrację (również przy poziomie wody powodziowej 1% oraz również przy wysokociśnieniowym czyszczeniu kanałów przez eksploatatora sieci). Dla studni startowych DN3200mm długość wciskanych rur wynosi 2,0 m.

Duża wytrzymałość zaprojektowanych rur kamionkowych na obciążenia mechaniczne umożliwia ich stosowanie pod drogami bez konieczności stosowania rur ochronnych. Ze względu na technologię drążenia nie przewiduje się również rur ochronnych pod rzeką Boży Stok.

Przewidziano kanał o średnicy DN300mm (na odcinku od studni S212 do S206) i DN400mm (na odcinku od studni S206 do pompowni). Ze względu na duże zagłębienie pompowni oraz konieczność nawiązania do rzędnych studni S212 zaprojektowano kanał ze spadkiem 0,5% na całej długości kanału doprowadzającego – stąd wybór materiału tj. rury kamionkowe glazurowane. Przebieg kanału przedstawiono na mapie zagospodarowania terenu w skali 1:500 oraz na profilu kanału doprowadzającego w skali 1:100/200.

Przy w/w założeniach kanał (licząc do jego wierzchu) poprowadzony będzie minimum na głębokości 3,77 m pod jezdnią drogi wojewódzkiej (ul.Myszkowska).

Analogicznie przy w/w założeniach kanał poprowadzony będzie na głębokości **1,08 m** pod dnem rzeki Boży Stok, licząc od dna rzeki (zamierzone dno rzeki przez geodetę, brak oznak zamulenia: piaszczyste dno) do wierzchu rury kamionkowej przewodowej DN300. Warunki przejścia pod rzeką Boży Stok zostały określone przez ŚZMiUW w Katowicach o/ Częstochowa w piśmie z dnia 23.05.2012r. znak: OCZ/6211/M/113/1561/12 oraz w piśmie z dnia 22.03.2013r. znak: OCZ-6211/M/43/775/13. Zaprojektowana głębokość kanału pod rzeką spełnia minimalną głębokość określoną w warunkach ŚZMiUW w Katowicach o/ Częstochowa.

Rozwiązania projektowe inwestycji przedstawiono na rysunkach nr2 (projekt zagospodarowania terenu) i nr3 (profil kanału doprowadzającego). Projektowane przejście pod ciekim Boży Stok zostało uzgodnione przez ŚZMiUW w Katowicach o/ Częstochowa w piśmie z dnia 22.03.2013r. znak: OCZ-6211/M/43/775/13.

Roboty należy wykonać w suchej porze roku, przy niższym poziomie wód gruntowych. Roboty w obrębie rzeki należy wykonać pod nadzorem pracownika ŚZMiUW w Katowicach o/ Częstochowa.

Po wybudowaniu kanału należy zapewnić wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej przez uprawnionego geodetę oraz oznaczyć trasę kanału w terenie słupkami betonowymi tzw. „oznacznikami” (tj. w miejscu przejścia pod rzeką Boży Stok na jej skarpach oraz w miejscach przejścia pod rowem i niewielkim stawem).

### **Inspekcja telewizyjna powykonawcza kanału doprowadzającego:**

W celu dokonania dokładnej oceny stanu technicznego kanału należy przeprowadzić jego inspekcję przy pomocy kolorowej i samobieżnej kamery TV z głowicą obrotową. W trakcie wykonywania inspekcji głowica kamery powinna być umieszczona centrycznie w osi rurociągu.

Należy zapewnić oświetlenie wystarczające do obejrzenia całego przekroju kanału, jakość obrazu nie może budzić wątpliwości, co do stanu kanału. W tekście widocznym na ekranie muszą się znaleźć następujące informacje:

- data/godzina;
- nazwa ulicy;
- numer studzienki początkowej i końcowej;
- średnica kanału;
- dystans bezpośredni od studni początkowej.

Inspekcje TV należy archiwizować i przekazać Zarządzającemu na płytach DVD wraz z raportem powykonawczym zawierającym opis stanu rurociągu.

## **WYTYCZNE WYKONANIA STUDNI:**

Studnie: S206, S207, S208, S209, S210, S211 i S212 przewiduje się wykonać w technologii prefabrykowanych studni zapuszczanych do mikrotunelingu. Należy stosować prefabrykaty do mikrotunelowania tylko renomowanych producentów, którzy:

- dokonają obliczeń statycznych wytrzymałościowych elementów prefabrykowanych studni (szczególnie elementu na poziomie którego będzie dokonywany mikrotunelowanie i przecisk);
- dokonają obliczeń sprawdzających studni na wypór;
- mogą potwierdzić dostawy takich elementów odpowiednią listą referencyjną.

Studnia S210a wykonana będzie w technologii tradycyjnej (studnia betonowa  $\phi 1200\text{mm}$ , uszczelkowe złącza elastomerowe, przejścia rurociągów przez ścianę szczelne np. typu Wavin). Studnię S210a należy dociążyć ze względu na zagrożenie siłą wyporu wód gruntowych (powodziowych). Wymagane dociążenie betonem ok. 1550kg, co odpowiada ok.  $1,4 \div 1,5 \text{ m}^3$  betonu z uwzględnieniem wyporu (należy zweryfikować po dostawie elementów betonowych studni). Element dolny studni najlepiej wykonać z odsadzką przeciwwyporową 0,2m i obetonować ją od góry na wysokość 1,6m. Beton klasy **C30/37, XA1**. Właz wodoszczelny dla studni S210a.

Roboty przy zapuszczaniu studni muszą być prowadzone przez firmę specjalizującą się w wykonywaniu technologii bezwyporowych związanych z zapuszczaniem studni do mikrotunelowania. Materiał studni i ich nadbudowy: odporne na środowisko wodne gruntowe (minium na mało agresywne XA1), wbudowane kotwy do opuszczania. Otwory przejazdowe do mikrotunelingu zabezpieczone fabrycznie: np. gazobeton (zabetonowanie).

Przed rozpoczęciem zapuszczania studni należy w jej okolicy obniżyć poziom wody gruntowej za pomocą igłofiltrów (przynajmniej poniżej otworów przejazdowych dla rur, betonowanie samego korka można dokonać metodą podwodną z późniejszym odpompowaniem wody z wnętrza studni). Obniżony poziom należy praktycznie utrzymywać, aż do wykonania przecisku kanałów i zabezpieczenia przejść kanałów kamionkowych przez ściany studni zapuszczanych oraz dociążenia studni zabezpieczających przed wyporem. Przejścia kanałów kamionkowych przez ściany studni zapuszczanych należy wykonać w sposób następujący:

- rury kamionkowe (2,0m długości) należy wciskać w grunt tak, aby połączenia w gruncie pomiędzy poszczególnymi odcinkami rur znajdowały **się minimum 1,0 m od studni**;
- po dokonaniu przecisku wystające końce rur kamionkowych wewnątrz studni należy obciąć (specjalnym łańcuchem do cięcia lub mechanicznie tarczą diamentową);
- na wystające końce rur nałożyć gumowy łańcuch uszczelniający typ A2 (np. prod. Integra lub równoważny) i wepchać w otwór przejazdowy płaszcza studni, następnie wstępnie skrócić łańcuch; Ostateczny dobór łańcuchów należy dokonać na budowie po dostawie elementów studni zapuszczanych z otworami przejazdowymi.
- przestrzeń pomiędzy łańcuchem, a otworem w studni wypełnić bardzo dokładnie betonem hydrotechnicznym szybkowiążącym; Wstępnie określa się wielkości otworów przejazdowych na:
  - a) dla rur DN300 kam.,  $D_z=406\text{mm}$  => otwór przejazdowy: min.500÷max.600mm;
  - b) dla rur DN400 kam.,  $D_z=556\text{mm}$  => otwór przejazdowy: 700mm.
- po związaniu betonu dokręcić łańcuch (łańcuch z elastomeru EPDM zapewni elastyczną pracę rury kamionkowej w otworze przejazdowym studni zapuszczanej);
- wystającą rurę kamionkową wewnątrz studni nie obetonowywać „na sztywno” betonem kinety, lecz najpierw zabezpieczyć rurę styropianem samoprzylepnym gr.1,0cm w miejscu obetonowania;
- wykonać betonową kinetę w studni, która dociśnie łańcuch po bokach i od dołu (płaszczyzna górna kinet wybetonowana do poziomu góry rur kanalizacyjnych i ze spadkiem w kierunku od płaszcza studni zapuszczanej do wnętrza studni);
- jeżeli występuje duże parcie wody/gruntu w otworach przejazdowych należy prowadzić odwadniania igłofiltrami, aż do wykonania i związania betonu kinet.

Przejścia kanałów z innych materiałów niż kamionka, należy wykonać wg. wytycznych producenta rur.

Dodatkowe dociążenie wybranych studni wykonać jako „czapę” betonową o odpowiedniej masie (część dociążenia dla wszystkich studni stanowią korki betonowe studni). Beton czapy: klasa betonu C30/37, XF3, XA1 z dodatkiem mikrozbrojenia przeciwskurczowego. Betonowanie wykonać w szalunkach.

**UWAGA: bezwzględnie należy przed zamówieniem studni zapuszczanych sprawdzić u dostawcy prefabrykatów wytrzymałość płyty przejściowej na dociążenie czapą betonową (grubość czap betonowych 50-65cm podano w dokumentacji projektowej w załączniku zestawień studni).**

Zaleca się wykonywać prace przy wykonywaniu studni podczas suchej pory roku, przy niższych poziomach wody gruntowej (**Uwaga: należy mieć na uwadze możliwość nagłego podniesienia się poziomu wody w rzece Boży Stok i jej wylewu; teren szczególnego zagrożenia powodzią może sięgać rzędnej ok.291,20 mnpm**).

Na czas zapuszczania elementy studni powinny być ze sobą połączone w celu zabezpieczenia przed ich rozłączeniem (np. za pomocą łączników stalowych montowanych na budowie). Połączenia poszczególnych elementów studni z uszczelkami elastomerowymi (niniejsze dotyczy również płyt przejściowych studni, nadbudów studni zapuszczanych) – nie dopuszcza się łączenia elementów betonowych studni na zaprawę.

Pierwszy dolny krąg posiadać będzie nóż betonowy z ostrzem stalowym. O tym czy można zrezygnować z odsadzki (10-20mm) najniższego kręgu nożowego należy zdecydować na etapie zamówienia studni. Odsadzka ułatwia zapuszczanie studni, lecz powoduje tworzenie się wolnej przestrzeni wokół studni. Podczas drążenia kanału i wciskania rur siły działające na płaszcz studni, przy braku oparcia gruntu za studnią, mogą spowodować deformację, a nawet uszkodzenie już wykonanej studni. W takim wypadku należy:

- ustalić wcześniej z dostawcą studni odpowiednie zbrojenie i grubość ścian prefabrykatu,
- zastosować zaraz po zapuszczeniu studni ciśnieniową iniekcję cementową za studnią, przynajmniej w obszarze, w którym przewiduje się nacisk dużych sił wywołanych realizacją przecisku.

Po zainstalowaniu studni należy wykonać w jej dnie korek betonowy o minimalnych wymiarach i masie jak w projekcie. Dopuszcza się podwodne betonowanie korka. Beton korka: klasa betonu C30/37, XA1.

Po wykonaniu korka /jeżeli płyta denna nie jest wykonywana razem z korkiem/ należy wykonać żelbetową płytę denną (ok.25cm, lecz grubość płyty może być różna w zależności od producenta prefabrykatów), zlokalizowaną na wysokości wewnętrznego obwodowego wgłębienia w kręgu studni zapuszczanej. Beton płyty dennej: klasa betonu C30/37, XA1. Zbrojenie płyty: pręty Ø12mm co 15cm, góra/dół, otulina 4cm. Wkładki strzemion rozdzielczych z prętów Ø8mm (analogicznie jak w studni zapuszczanej zbiornika pompowni – Ob.1). Stal zbrojenia: A-IIIIN (B500SP).

Dla ustawienia maszyny do mikrotunelowania wymagana wysokość od osi rury przewodowej kanalizacyjnej DN300/DN400 do dna studni (wierzch wylewanej płyty dennej) powinna wynosić **0,8 m/0,75m**. Odległość od w/w dna studni do końca noża studni minimum **1,0 m** (sugeruje się zagłębienie noża w warstwę nieprzepuszczalną gruntu zapewniającą odcięcie napływu wód gruntowych i przebicia).

Na zatartej warstwie betonu (korka betonowego/płyty dennej) należy wykonać izolację przeciwwodną z bitumicznych mas uszczelniających (KMB) wodnych /bezzrospuszczalnikowych/. Izolacja składać się będzie z: gruntowania, warstwy pierwszej, wtopionej tkaniny z włókna szklanego i warstwy drugiej. Przed betonowaniem na wykonanej izolacji należy rozłożyć warstwę ochronną z folii budowlanej PVC grubości 0,1mm. Izolacje należy układać na suchym i równym podłożu zgodnie z wytycznymi producenta.

Wprowadzenie rur kamionkowych do studni zapuszczanych omówiono wcześniej, natomiast wprowadzenie innych rur do studni zapuszczanych można wykonać następująco:

- do studni S212 od strony studni S102: wiercenie otworu fi450mm w płaszczu studni dla wprowadzenia rury ochronnej fi356mm i uszczelnienie łańcuchem LU7 15/16 ogniów (łańcuch typ A2, prod. Integra lub równoważny), a rura przewodowa fi250mm

wprowadzona na płozach do wnętrza studni S212; wewnątrz studni obetonować rurę i kaskadę. **Jeżeli nie można wiercić zamówić studnię z gotowym otworem.** Jeżeli gotowy otwór musi być większy zastosować większy łańcuch uszczelniający.

- do studni S210 od strony studni S210a: zaleca się zamówić studnię S210 z gotowym otworem fi400mm w płaszczu studni dla wprowadzenia rury ochronnej fi315mm i uszczelnienie łańcuchem LU6 16/17 ogniwi (łańcuch typ A2, prod. Integra lub równoważny), a rura przewodowa fi200mm wprowadzona na płozach do wnętrza studni S210; wewnątrz studni obetonować rurę lub zakończyć tylko manszetą. Jeżeli gotowy otwór musi być większy zastosować większy łańcuch uszczelniający.
- dla studni S212 i S206 od strony przyszłościowej rozbudowy kanalizacji: przy zamawianiu studni należy przewidzieć rozbudowę sieci kanalizacyjnej tj. ustalić z producentem czy zamówić studnię z dodatkowym zaślepionym otworem, czy też bez w/w dodatkowego otworu (otwór wiercony w późniejszym czasie).

Nie przewiduje się zabudowy studni fi1200mm wewnątrz studni zapuszczanych. Studnie zapuszczane będą jednocześnie studniami kanalizacyjnymi z nadbudowami fi1000mm z włazem (część włazów wodoszczelna – zgodnie w wcześniejszym opisie). Wewnątrz studni należy na płycie dennej wykonać nadbeton i kinety betonowe. Beton nadbetonu i kinet: klasa betonu C35/45, XA3, z dodatkiem mikrozbrojenia.

Części przepływowe kinet należy wykonać maksymalnie gładkie i ze spadkiem jak kanał, a następnie pokryć cienką warstwą izolacji żywic (malowanie).

W studniach zamontować stopnie żłazowe w nabudowach fi1000mm i drabiny zejściowe /lub stopnie żłazowe/ z pałkami zabezpieczającymi przed upadkiem wewnątrz studni zapuszczanych (poczynając od wysokości 3,0m nad poziomem podłogi części kinetowej). Pałki /obrócze ochronne) wystąpią w studni S206 i S207.

Zestawienie studni zapuszczanych (uzupełnienie zestawienia dołączonego do dokumentacji projektowej).

Lp.	Nr studni	DN [mm]	Rodzaj	Min. wys. studni*)	Płyta przejściowa
1	S206	3200	startowa	5,85 m	DN3200/1000, 30cm
2	S207	3200	startowa	5,60 m	DN3200/1000, 30cm
3	S208	2000	odbiorcza	4,50 m	DN2000/1000, 25cm
4	S209	3200	startowa	4,20 m	DN3200/1000, 30cm
5	S210	2000	odbiorcza	4,45 m	DN2000/1000, 25cm
6	S211	3200	startowa	4,95 m	DN3200/1000, 30cm
7	S212	2000	odbiorcza	4,90 m	DN2000/1000, 25cm

\*) wymiar od dołu noża do spodu płyty przejściowej (wysokość części z kręgów zapuszczanych), przy wydłużeniu noża (wymiar huS) wysokość ta ulegnie zwiększeniu.

Ostateczne parametry studni zapuszczanych do mikrotunelingu /w tym wielkość dociążenia przeciwwyporowego studni/ należy ustalić z dostawcą studni na etapie zamówienia studni.

#### **Uwaga:**

Zgodnie z wytycznymi ATV A125 pkt. 6.5 w trakcie wyjść ze studni startowych (przejście przez ścianę studni) i wejść do studni docelowych (odbiorczych), powinny być przewidziane i prowadzone prace zapobiegające wtargnięciu wody gruntowej czy też gruntu do tych studni. Studnia startowa powinna być szczelna w związku z ciśnieniem hydraulicznym w czole głowicy. Studnia odbiorcza, co najmniej z umocnioną ścianą , gdzie wychodzi głowica.

Plac budowy (teren budowy) przed rozpoczęciem budowy musi być oczyszczony z ewentualnych niewypałów (amunicji) – dotyczy szczególnie okolic studni S209 i S208 /teren okopów z II wojny światowej/.

Koszty związane z ewentualnymi projektami organizacji ruchu, powykonawczymi oraz nadzorami i obsługą geodezyjnej – są po stronie Wykonawcy robót.

## **WYTYCZNE WYKONANIA MIKROTUNELINGU**

Przewiduje się zastosowanie systemu mikrotunelingu z tarczą skrawającą mts1000M2 lub AVN300 (dopuszcza się zastosowanie równoważnych systemów mikrotunelowania). System jest systemem płuczkowym. Należy zaznaczyć, że ostateczny dobór głowicy drążącej należy do Wykonawcy robót. Kontener sterowniczy, kontener płuczkowy, agregat hydrauliczny, dźwig i miejsce na rury zlokalizowane będą:

- a) w okolicach studni S206 i S207.
- b) w okolicach studni S209.
- c) w okolicach studni od S210 do S211.

Na okres robót na odcinku pomiędzy studniami S210a-S210-S211 należy zdemontować kabel elektryczny oświetleniowy (odgałęzienie kablowe do słupa oświetleniowego na wysokości działki nr ewid. gr. 159/3). Po wykonaniu robót na tym odcinku należy przywrócić zasilanie do stanu pierwotnego. Wykonawca powinien uzyskać zgodę na w/w roboty przy uzyskiwaniu zgody na zajęcie pasa drogowego dla potrzeb wykonania kanalizacji.

Dla ustawienia maszyny do mikrotunelowania wymagana wysokość od osi rury przewodowej kanalizacyjnej DN300/DN400 do dna studni (wierzch wylewanej płyty dennej) powinna wynosić **0,8 m/0,75 m**.

Zgodnie z wytycznymi ATV A125 pkt. 6.5 w trakcie wyjść ze studni startowych (przejście przez ścianę studni) i wejść do studni docelowych (odbiorczych), powinny być przedsięwzięte i prowadzone prace zapobiegające wtargnięciu wody gruntowej czy też gruntu do tych studni. Za dobór uszczelnienia i jego wykonanie odpowiada Wykonawca robót.

Dopuszcza się wykonanie przeciskiem, bez wiercenia pilotowego krótkiego odcinka pomiędzy studnią S206 a zbiornikiem pompowni – dla potrzeb umieszczenia kanału DN400 kamionka. W celu uszczelnienia przejść przez ściany studni konieczne będzie odwadnianie tego miejsca za pomocą igłofiltrów.

Zgodnie z wymogami ŚZMiUW oddział Częstochowa (pismo z dnia 22.03.2013r. znak: OCZ/6211-M/43/775/13) należy dostarczyć wykres przejścia pod ciekim mikrotunelingiem oraz powykonawczą dokumentację geodezyjną z trasy przebiegu z zaznaczonymi głębokościami posadowienia rury /w terminie 1-go miesiąca po zakończeniu robót/.

Plac budowy (teren budowy) przed rozpoczęciem budowy musi być oczyszczony z ewentualnych niewypałów (amunicji) – dotyczy szczególnie okolic studni S209 i S208 /teren okopów z II wojny światowej/.

Koszty związane z ewentualnymi projektami organizacji ruchu, powykonawczymi oraz nadzorami i obsługą geodezyjną – są po stronie Wykonawcy robót.

Roboty muszą być prowadzone przez firmę specjalizującą się w wykonywaniu technologii bezwykopowych mikrotunelingu (wymagana lista referencyjna).

Prace wiertnicze należy prowadzić zgodnie z instrukcją technologiczną robót, opracowaną przez Wykonawcę robót oraz instrukcją techniczno-ruchową urządzeń wiertniczych.

W trakcie wykonywania robót metodą bezwykopową należy sprawdzać prawidłowość przebiegu trasy rurociągu pod względem wysokościowym i liniowym.

Po wykonaniu robót metodą bezwykopową kanały i rurociągi tłoczne należy poddać badaniom w zakresie szczelności. Roboty te należy ująć w cenie jednostkowej przecisku/przewiertu.

Przed odbiorem końcowym Wykonawca przeprowadzi telewizyjną inspekcję wykonanych kanałów.

## 5.11 Rozruchy techniczne i technologiczny

W ramach niniejszej inwestycji należy przewidzieć dokonanie szeregu czynności związanych z rozruchami technicznymi lub uruchomieniem oraz procesem rozruchu technologicznego pompowni:

- **uruchomienie hydrauliczno-mechaniczne** (elektryczne) - czynności, których celem jest uruchomienie i sprawdzenie poprawności działania poszczególnych urządzeń po zainstalowaniu ich w miejscu przeznaczenia,
- **rozruch techniczny** - uruchomienie systemu urządzeń i sprawdzenie ich pracy w powiązaniu ze sterowaniem i układem przepływowo-hydraulicznym, itp.
- **rozruch technologiczny** - proces następujący po zakończeniu prac wykonawczych, mający na celu ustawienie i regulację wszelkich parametrów technologicznych dla urządzeń i obiektów oraz optymalizacja programu sterującego.

## 6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontroli jakości wykonywanych robót należy dokonać poprzez porównanie wykonania robót w szczególności z dokumentacją projektową oraz zgodnością z warunkami technicznymi.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- zgodność z dokumentacją projektową
- materiałów zgodnie z wymogami Polskich Norm (w tych wypadkach, kiedy spełnienie wymagań normy - szczególnie dotyczy to urządzeń importowanych - może być dokonane w inny sposób niż podano to w normie, należy uzyskać każdorazowo zgodę na odstępstwo od normy, ewentualnie jeśli dotyczy to rozwiązania powtarzającego się w serii wyrobów uzyskać dla tego rozwiązania aprobatę techniczną),
- ułożenie przewodów, rzędnych ułożenia przewodów, odchylenia spadku, zmiana kierunku przewodów,
- kontrola połączeń przewodów, szczelności przewodów.

## 7 OBMIAR ROBÓT

Jednostkami obmiaru wykonywanych robót są jednostki zgodne z charakterem robót i uwzględniające wszystkie roboty:

- szt., kg, m, mb, kpl., m<sup>3</sup>, m<sup>2</sup>

## 8 ODBIÓR ROBÓT

Odbiorowi robót podlega sprawdzenie:

- zgodności wykonania z dokumentacją projektową
- długość przewodów
- szczelność całych przewodów
- szczelność połączeń
- jakości użytych materiałów

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu należy zgłaszać Inżynierowi z odpowiednim wyprzedzeniem, aby nie spowodować przestoju w realizacji pozostałych robót.

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zgodnie z dokumentacją należy wykonać zakres robót wymienionych w niniejszej ST.

Płatności należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów. Cena ryczałtowa wykonywanych robót obejmuje:

### roboty w obiektach technologicznych:

- roboty przygotowawcze i trasowanie robót;
- wykonanie niezbędnych otworów montażowych;
- zakup urządzeń i materiałów;
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania;
- wykonanie robót montażowych urządzeń i osprzętu, armatury, kształtek, rurociągów i połączenie ich w odpowiednie ciągi technologiczne;
- montaż napędów i osłon wyposażenia urządzeń;
- wykonanie połączeń spawanych, zgrzewanych, kołnierзовych, kielichowych i klejonych;
- dopasowanie kołnierzy, kształtek, króćców do rur;
- materiały do połączeń kołnierзовych (uszczelki, śruby, podkładki, nakrętki);
- izolacje rurociągów (jeżeli występują);
- oczyszczenie i zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów, armatury i urządzeń;
- wykonanie prób szczelności;
- oczyszczenie urządzeń z ewentualnego brudu i smarów konserwujących;
- prace porządkowe;

### w zakresie rurociągów: sieci wod.-kan. (ciśnieniowych i grawitacyjnych)

- roboty geodezyjne, przygotowawcze, wyznaczanie trasy, zapewnienie wymaganych nadzorów;
- wykonanie wszystkich tymczasowych zabezpieczeń;
- wygrodenie terenu;
- zabezpieczenie terenu budowy;
- wykonanie wykopów razem z umocnieniem ścian;
- wydobywanie, załadunek i wywóz urobku na stały odkład;
- odwodnienie wykopów i studni zapuszczanych;
- zakup materiałów i urządzeń;
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania;
- przygotowanie podłoża, podsypki z piasku, z zagęszczeniem;
- układanie i montaż rur, studzienek;
- wykonanie kanałów metodą bezwykopową (mikrotuneling), przecisk rur kanałowych, zapuszczanie studni do mikrotunelowania, zabezpieczenie studni mikrotunelingowych przed wdarciami się gruntu i wody oraz zabezpieczenie studni mikrotunelingowych przed przemieszczeniem się podczas wykonywania przecisku, zabezpieczenie studni przed wyporem.
- wykonanie połączeń rur i kształtek;
- badanie szczelności;
- warstwa przykrywająca razem z zagęszczaniem;
- wykonanie przejść szczelnych;
- doprowadzenie placu budowy pierwotnego stanu;
- przeprowadzenie pomiarów i badań odbiorczych, w tym spełnienie wymogów określonych przez zarządcę cieku Boży Stok:
  - warunki ŚZMiUW oddział Częstochowa z dnia 23.05.2012r. znak: OCZ/6211-M/113/1561/12.
  - warunki ŚZMiUW oddział Częstochowa z dnia 22.03.2013r. znak: OCZ/6211-M/43/775/13.

## 10 WYMAGANIA W ZAKRESIE BHP

Wszystkie roboty należy wykonać przy łącznym rozpatrywaniu projektu branży technologicznej, instalacyjnej sanitarnej i pozostałych branż. Prace montażowe wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami z zakresu budownictwa, a w szczególności przestrzegać warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

Przy wykonawstwie należy przestrzegać przepisów BHP obowiązujących w budownictwie, a w szczególności podanych w:

- Rozporządzeniu Min. Gosp. Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1.10.1993 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w komunalnych oczyszczalniach ścieków (Dz.U. nr 96/93).
  - Rozporządzeniu Min. Gosp. Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1.10.1993 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U. nr 96/437).
  - Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401) oraz rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
-