

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST.03.00.00

**ROBOTY TECHNOLOGICZNE I SANITARNE
STACJA UZDATNIANIA WODY**

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. WSTĘP	4
1.1. Przedmiot ST	4
1.2. Zakres stosowania ST	4
1.3. Zakres robót objętych ST	4
1.4. Określenia podstawowe	4
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	5
2. MATERIAŁY	5
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów	5
2.2. Rodzaj materiałów	5
2.2.1. pomiary geodezyjne, tyczenie tras	5
2.2.2. wyroby betonowe	6
2.2.3. rurociągi	6
2.2.3.1. kanały i przewody	6
2.2.3.2. armatura i uzbrojenie	6
2.2.4. technologiczne obiekty kubaturowe	7
2.2.4.1. zbiorniki wyrównawcze	7
2.2.4.2. aerator	7
2.2.4.3. filtr ciśnieniowy – odżelaziacz	8
2.2.4.4. studnia osadnikowa	8
2.2.4.5. studnia chłonna	8
2.2.4.6. komora zasuw połączeniowa	9
2.2.5. stosowane urządzenia	9
2.2.5.1. pompa głębinowa	9
2.2.5.2. dmuchawa	11
2.2.5.3. sprężarka powietrza	12
2.2.5.4. pompa wody płucznej	12
2.2.5.5. zestaw hydroforowy	13
2.2.5.6. przepływomierze i wodomierze	16
2.2.5.7. urządzenie do dezynfekcji wody	18
2.2.5.8. urządzenia sanitarne i grzewcze	19
3. SPRZĘT	19
3.1. Sprzęt pomiarowy	19
3.2. Sprzęt do robót ziemnych	19
3.3. Sprzęt do robót montażowych	19
4. TRANSPORT	20
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu	20
4.2. Transport rur kanałowych	20
4.3. Transport kręgów	20
4.4. Transport cegły kanalizacyjnej	21
4.5. Transport włazów kanałowych	21
4.6. Transport wpustów żeliwnych	21
4.7. Transport mieszanki betonowej	21
4.8. Transport kruszyw	21
4.9. Transport cementu i jego przechowywanie	21
4.10. Transport pompowni ścieków i innych urządzeń dostarczanych w komplecie	21
5. WYKONANIE ROBÓT	21
5.1. Ogólne zasady układania przewodów	21
5.1.1. Zasady wykonywania prac pomiarowych	21
5.2. Wykonywanie robót ziemnych	22
5.3. Odwodnienie wykopów na czas budowy	22
5.4. Zasady układania przewodów z tworzywa sztucznego w ziemi	23
5.4.1. Wykonywanie robót	23

5.4.2. Roboty montażowe	23
5.4.2.1. Rury kanałowe	23
5.4.2.2. Metoda bezwykopowa układania rur	23
5.4.2.3. Spadki i głębokości posadowienia	23
5.4.2.4. Połączenia rur wodociągowych - połączenia rur i kształtek z PE	24
5.4.2.5. Połączenia kołnierzowe realizowane przy pomocy tulei kołnierzowych	24
5.4.2.6. Montaż armatury na sieci	24
5.4.3. Studzienki kanalizacyjne	25
5.4.4. Próba szczelności	26
5.4.5. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie	26
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	26
6.1. Cel kontroli jakości robót	26
6.2. Sprawdzenie jakości robót i materiałów	26
6.3. Kontrola, pomiary i badania	27
6.3.1. badania przed przystąpieniem do robót	27
6.3.2. kontrola, pomiary i badania w czasie robót	27
6.4. Dopuszczalne tolerancje i wymagania	27
6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami	27
7. OBMIAR ROBÓT	28
7.1. Jednostka obmiarowa	28
8. ODBIÓR ROBÓT	28
8.1. Ogólne zasady odbioru robót	28
8.2. Odbiór częściowy (robót zanikających i ulegających zakryciu)	28
8.3. Odbiór końcowy	28
9. PODSTAWY PŁATNOŚCI	28
9.1. Cena jednostki obmiarowej	28
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	29
10.1. Normy i przepisy	29
10.2. Inne dokumenty	31

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem robót technologicznych i sanitarnych na terenie Stacji Uzdatniania Wody w m. Krężnica Jara.

1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w ST dotyczą zasad prowadzenia wszystkich robót związanych z wykonaniem instalacji sanitarnych i technologicznych na terenie oczyszczalni

W zakres robót wchodzi:

- 1.3.1. wytyczenie trasy przebiegu kanałów i rurociągów technologicznych
- 1.3.2. roboty ziemne
- 1.3.3. roboty montażowe
 - 1.3.3.1. montaż rurociągów technologicznych i sanitarnych
 - 1.3.3.2. montaż armatury
 - 1.3.3.3. montaż urządzeń technologicznych i sanitarnych w obiektach:
 - 1.3.3.3.1. pompownia ścieków surowych
 - 1.3.3.3.2. budynek techniczny oczyszczalni - pomieszczenie kratopiaskownika
 - 1.3.3.3.3. komora oczyszczania w tym komora denitryfikacji i nitryfikacji, osadniki wtórne, pompownia osadu powrotnego i nadmiernego, zbiorniki stabilizacji osadu nadmiernego,
 - 1.3.3.3.4. budynek techniczny oczyszczalni - pomieszczenie dmuchaw
 - 1.3.3.3.5. budynek techniczny oczyszczalni - pomieszczenie prasy do odwadniania osadu ustabilizowanego
 - 1.3.3.3.6. komora pomiarowa ścieków oczyszczonych
 - 1.3.3.3.7. pompownia ścieków dowożonych
 - 1.3.3.3.8. komory zasuw, studnie rewizyjne, komory odwadniające, wylot ścieków oczyszczonych
- 1.3.4. wykonanie stacji dozowania PIX
- 1.3.5. wykonanie punktu zlewnego ścieków dowożonych
- 1.3.6. wykonanie komory odświeżania ścieków z pompami
- 1.3.7. montaż biologicznych neutralizatorów odorów
- 1.3.8. montaż pompowni ścieków
- 1.3.9. wylot ścieków do odbiornika

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Instalacja wodociągowa – zespół powiązanych ze sobą elementów służących do zaopatrywania w wodę obiektu budowlanego i jego otoczenia, stanowiących całość techniczno-użytkową.

1.4.2. Instalacja kanalizacyjna – zespół powiązanych ze sobą elementów służących do odbioru wody zanieczyszczonej (ścieków) z obiektu budowlanego i odprowadzający ją do kanalizacji zewnętrznej, stanowiących całość techniczno-użytkową.

1.4.3. Kanalizacja sanitarna wewnętrzna – sieć kanalizacji sanitarnej zlokalizowana na danym terenie przeznaczona do odprowadzania ścieków, osadów, popłuczyn z płukania filtrów, stanowiąca całość techniczno-użytkową.

1.4.4. Kolektor ścieków oczyszczonych – kanał ściekowy odprowadzający ścieki oczyszczone po urządzeniach oczyszczających do odbiornika

1.4.5. Kolektor grawitacyjny – kanał przeznaczony do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

1.4.6. Rurociąg tłoczny – kanał przeznaczony do wymuszonego spływu ścieków.

1.4.7. Studzienka kanalizacyjna – (studzienka rewizyjna) obiekt na kanale nieprzełazowym przeznaczony do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

1.4.8. Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

1.4.9. Studzienka połączeniowa – studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

1.4.10. Armatura wodociągowa – urządzenia zamontowane na instalacji wodociągowej i technologicznej umożliwiające zamykanie lub otwieranie przepływu wody (zawory), lub prowadzenie procesu uzdatniania wody.

1.4.11. Rurociągi technologiczne – rurociągi wykonane z różnych materiałów, służące do przesyłania nimi różnych rodzajów substancji - wody surowej i uzdatnionej, popłuczyn z procesu oczyszczania filtrów, sprężonego powietrza, polielektrolitu, substancji zwiększającej redukcję zanieczyszczeń, grawitacyjnie lub ciśnieniowo.

1.4.12. Wydajność Stacji Uzdatniania Wody – średniodobowa ilość pompowanej wody do gminnej sieci wodociągowej m³/d.

1.4.13. Stężenie zanieczyszczeń wody surowej – stężenie wyrażone wartością [mg/l] dla poszczególnych parametrów wskaźników zanieczyszczenia w wodzie surowej.

1.4.14. Stężenie zanieczyszczeń wody uzdatnionej – stężenie wyrażone wartością [mg/l] dla poszczególnych parametrów wskaźników zanieczyszczenia w wody oczyszczonej.

1.4.15. Ładunki zanieczyszczeń – wyrażone ilością zanieczyszczeń doprowadzanych lub odprowadzanych w kg/d dla poszczególnych wskaźników.

1.4.16. Równoważna liczba mieszkańców (RLM) – zanieczyszczenie ścieków wyrażone jednostką BZT₅ przypadającą na jednego mieszkańca i dobę [BZT₅ = 60mg/Md].

1.4.17. Odbiornik ścieków – środowisko wodne powierzchniowe, do którego odprowadzane są ścieki oczyszczone (popłuczyny z płukania filtrów po procesie sedymentacji).

1.4.18. Aerator – napowietrzacz – urządzenie do **napowietrzania** (aeracji) **wody**. Przez proces napowietrzania zwiększa się zawartość tlenu i usuwa się z wody dwutlenek węgla, siarkowodór, a także azot amonowy. Typowy aerator jest zbiornikiem wykonanym ze stali węglowej w środku którego są tzw. szykany, będące system przegród i tarcz odbojowych dla lepszego natlenienia wody.

1.4.19. Filtr ciśnieniowy - odżelaziacz – Pionowe zbiorniki filtracyjne stanowią zasadniczą część stacji uzdatniania wody w układach odżelaziacz – hydrofor. Po wypełnieniu złożem i połączeniu z mieszaczem wodno – powietrznym służą do usuwania związków żelaza zawartych w wodzie.

1.4.20. Wentylacja grawitacyjna – jest to wentylacja wywołana różnicą temperatur powietrza wewnętrznego i zewnętrznego.

1.4.21. Wentylacja mechaniczna – jest to wentylacja, w której wymiana powietrza następuje za pomocą urządzeń z napędem mechanicznym.

1.4.22. Wentylator osiowy - wentylator, w którym kierunek przepływu powietrza jest równoległy do osi obrotu wirnika wentylatora.

1.4.23. Wentylacja wyciągowa – polega na tym, że powietrze jest czerpane z pomieszczeń wentylowanych przez urządzenie wentylacji mechanicznej wytwarzające podciśnienie.

1.4.24. Wentylacja nawiewna – polega na dostarczeniu do pomieszczeń wentylowanych powietrza za pomocą urządzeń wentylacji mechanicznej wytwarzającej nadciśnienie.

1.4.25. Czerpnia powietrza – element wentylacji służący do pobierania powietrza z zewnątrz.

1.4.26. Wyrzutnia powietrza – element wentylacji służący do usuwania powietrza na zewnątrz.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wykonawca zobowiązany jest :

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST,
- powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację,
- stosować materiały dopuszczone do stosowania w budownictwie, posiadające aprobaty techniczne i spełniające przyjęte standardy i normy.

2.2. Rodzaje materiałów

2.2.1. Pomiary geodezyjne, tyczenie tras

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy użyć drewnianych pali o długości około 0,5 m z gwoździem lub prętem stalowym lub rur metalowych.

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę 0,15-0,20 m i długość ok. 1,5 m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy 0,05-0,08 m, długości około 0,30m.

2.2.2. Wyroby betonowe

- Piasek na podsypkę i do obsypki rur powinien odpowiadać wymaganiom PN-62/6738-07.
- beton hydrotechniczny powinien odpowiadać wymaganiom PN-62/638-03.
- beton zwykły powinien odpowiadać wymaganiom PN-88/B-06250.
- obrzeża chodnikowe (krawężniki uliczne betonowe) wg BN-80/6775-03/04
- kostka brukowa (wymiały wg dokumentacji) powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-06250 i PN-B-04111.
- piasek na podsypkę pod kostkę powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712.

2.2.3. Rurociągi

2.2.3.1. Kanały i przewody

- kanały sanitarne i technologiczne zewnętrzne z rur kanalizacyjnych PVC kanałowych gładkich o średnicy D_y 200, 160 i sztywności minimalnej $S_R = 8 \text{ kN/m}^2$, łączonych na uszczelkę gumową,
- kanały sanitarne wewnętrzne z rur kanalizacyjnych PVC kanałowych gładkich o średnicy D_y 160, 110, łączonych na uszczelkę gumową,
- przewody technologiczne z rur D_y 160, 110, 90, 75 łączone za pomocą zgrzewania doczołowego i kołnierzowo (z armaturą) lub zamiennie dla średnic do D_y 110 na złącza mechaniczno-zaciskowe,
- rurociąg tłoczny wody surowej od studni do komory połączeniowej – PE 100 RC, SDR 17, D 90 x 5,4mm,
- rurociąg tłoczny wody surowej od komory połączeniowej do SUW – PE 100 RC, SDR 17, D160x9,5mm,
- rurociąg wody uzdatnionej ze SUW do zbiorników wyrównawczych – PE 100 RC, SDR 17, D160x9,5mm, D110x6,6mm,
- rurociąg wody uzdatnionej ze zbiorników wyrównawczych do zestawu hydroforowego – PE 100 RC, SDR 17, D160x9,5mm,
- Instalacje wewnętrzne technologiczne z PVC-U, PN10 o średnicy D160x6,2mm, 110x4,2mm, 90x4,3mm, 63x3mm.
- Rurociągi sprężonego powietrza wykonać z rur ze stali 0H18N9 o średnicy DN 32mm i DN50 o gr. ścianki 2mm. rury łączyć poprzez spawanie oraz na kołnierze.

2.2.3.2. Armatura i uzbrojenie

- zawory zwrotne kulowe kołnierzowe (pompa popłuczyn) – PN 10, DN 80, (korpus - żeliwo sferoidalne, powłoka z farby epoksydowej, o-ring z gumy NBR, kula – aluminium powleczone gumą NBR, śruby i nakrętki stal nierdzewna A2),
- zasuwy nożowe z napędem ręcznym PN10, montowane między kołnierze DN150, DN100, DN80 (korpus - żeliwo szare, powłoka z farby epoksydowej, trzpień ze stali nierdzewnej, gniazdo i dławik guma NBR, uszczelnienie obwodowe z eliminacją stref martwych [zalegania osadów], szczelność zasuwy w obu kierunkach, możliwość doszczelnienia podczas pracy),
- przepustnice DESPONIA z napędem ręcznym PN10, montowane między kołnierze DN80, DN150 (korpus - żeliwo sferoidalne, powłoka z farby epoksydowej, trzpień ze stali nierdzewnej, wykładziny guma NBR),
- na instalacji technologicznej zabudować należy zawory pneumatyczne Aquamatic o średnicy DN80, DN50, DN32.
- na instalacji technologicznej SUW zamontować zawory bezpieczeństwa proporcjonalne Si 2501 100x100 i Si 2501 150x150. Specyfikacja materiałowa zaworów bezpieczeństwa:

siedlisko	X39CrMo17-1
kadłub	EN-GJL-250
grzyb	X39CrNiMo17-1
dzwon	EN-GJS-400-15

kołpak	EN-GJL-250
trzcina	X20Cr13
kaptur	EN-GJS-400-15
sprężyna	51CrV4

- zawory kulowe ręczne DN15, ze stali nierdzewnej na instalacji sprężonego powietrza,
- kołnierze specjalne do połączeń rur PE i PVC z armaturą DN160, DN100, DN80, DN65 i DN50 z zestawem uszczelniająco-wzmacniającym PN10, z żeliwa sferoidalnego, pokryte farbą epoksydową, guma SBR, pierścień wzmacniający brąz.

2.2.4. technologiczne obiekty kubaturowe

2.2.4.1. Zbiorniki wyrównawcze

Dla zapewnienia dostawy wody do wszystkich odbiorców woda pobierana ze studni po jej uzdatnieniu gromadzona będzie w zbiornikach wyrównawczych. W tym celu należy zbudować zestaw 2 zbiorników stalowych, terenowych, pionowych posadowionych na fundamencie żelbetonowym, ocieplonych, o pojemności 100 m³ każdy. Zbiorniki wykonane zostaną ze stali nierdzewnej.

Wraz z realizacją zbiorników realizowane będą komora zasuw jako integralna część fundamentu w której zabudowane zostaną zasuwki żeliwne kołnierzowe o średnicy DN 100 i DN 150 z napędem ręcznym kółko. Na przewodzie spustowym wody ze zbiornika zabudowana zostanie sonda hydrostatyczna do ciągłego pomiaru poziomu wody w zbiorniku. Niezależnie od sondy hydrostatycznej zbiornik wyposażony zostanie w dwie sondy pływakowe sygnalizujące poziom minimalny i maksymalny.

Charakterystyczne rzędne dla zbiorników wyrównawczych:

Poziom maksymalny (przelewowy)	- 100,00 m npm
Poziom wyłączenia pompy w studni głębinowej	- 100,00 m npm
Poziom załączenia pompy w studni głębinowej	- 189,40 m npm
Poziom minimalny awaryjny	- 188,30 m npm
Poziom minimalny alarmowy (wyłączenie zestawu hydroforowego przed suchobiegiem)	- 188,10 m npm
Poziom dna zbiornika	- 187,90 m npm

Charakterystyczne dane zbiornika wyrównawczego:

- średnica wewnętrzna zbiornika - 4,50m
- wysokość całkowita Hc - 7,50m
- wysokość czynna Hcz - 6,50m
- pojemność czynna Vcz - 103m³
- materiał - stal 0H18N9
- zbiornik pionowy zew., ocieplony (pianka poliuretanowa)

2.2.4.2. Aerator

Do napowietżenia wody surowej doprowadzanej na filtry ciśnieniowe należy zbudować aerator (dynamiczny mieszacz wodno-powietrzny) z wypełnieniem pierścieniami Białeckiego do zintensyfikowania kontaktu wody z powietrzem. Zlecany czas kontaktu wody z powietrzem T 40 – 60s.

- Parametry aeratora:
 - Średnica - 800mm
 - Wysokość całkowita - 2350mm
 - Pojemność - 0,78m³
 - Zakres wydajności dla zalecanej aeracji 46,8 – 70,2m³/h
 - Aerator przystosowany do pracy przy zawartości żelaza w wodzie surowej do 3mg/dm³.

KONSTRUKCJA MIESZACZA

Wszystkie podstawowe elementy mieszacza (płaszcz, dennice, króćce, itp.) wykonane są ze stali niskowęglowych. Sita oddzielające przestrzeń mieszania wody z powietrzem od tzw. przestrzeni przetrzymania wykonane są ze stali nierdzewnej. Konstrukcja pozwala na przeprowadzenie stuprocentowej rewizji wewnętrznej dzięki połączeniu kołnierzowemu na płaszczu zbiornika. W celu uzyskania wysokiego stopnia wymieszania wody z powietrzem mieszacze dynamiczne wypełnione są pierścieniami Białeckiego (zakreskowana przestrzeń na szkicu mieszacza). Zbiornik jest zabezpieczony antykorozyjnie od wewnątrz farbą z atestem PZH na kontakt z wodą pitną.

2.2.4.3. filtr ciśnieniowy - odżelaziacz

Do procesu odżelaziania dobrano trzy filtry ciśnieniowe o parametrach:

Typ	- FCP3
Średnica	- 1000mm
Wysokość całkowita	- 2548mm
Powierzchnia filtracji	- 0,78m ²
Masa	- 480kg
Średnice króćców	- DN80

KONSTRUKCJA FILTRA

W wykonaniu standardowym wszystkie elementy filtra ciśnieniowego (płaszcz, dna wypukłe, włazy, króćce, itp.) wykonane są ze stali niestopowych – atestowanych. Ciśnienie dopuszczalne PS=6 bar oraz temperatura dopuszczalna TS=50°C nie może być przekroczone podczas eksploatacji filtra.

Filtr ciśnieniowy – Odżelaziacz wykonany powinien być co najmniej ze stali nierdzewnej (AISI 304).

Filtr w wykonaniu C charakteryzuje układ filtracyjny płytowy, wykonany w postaci płaskiego dna wewnętrznego, w które wkręcone są sączki (dysze) filtracyjne w układzie trójkątnym. W standardzie stosowane są dysze z tworzywa sztucznego PP ze szczeliną filtracyjną o szerokości s=0,5 mm lub s=0,2 mm. Filtr wyposażony jest w dodatkowy wąż M3 umożliwiający rewizję wewnętrzną pod płytą filtracyjną.

Dopuszcza się wprowadzenie zmian konstrukcyjnych filtra w zakresie usytuowania i średnic króćców przyłączeniowych i włączów, oraz wysokości części cylindrycznej (zasypowej) filtra w ramach możliwej do wykorzystania kubatury pomieszczenia.

Filtry należy wypełnić złożem o następującej charakterystyce:

warstwa podtrzymująca - żwir 8-16 mm ⇒ gr. warstwy - 30 cm

 żwir 4-8 mm ⇒ gr. warstwy -10 cm

 żwir 2-4 mm ⇒ gr. warstwy -10 cm

 żwir 1 mm ⇒ gr. warstwy -10 cm

 żwir 4-2 mm ⇒ gr. warstwy - 50 cm

warstwa filtracyjna - złożo kwarcowe 0,5, masa aktywna G-1 ⇒ gr. warstwy - 40 cm

Brausztyn - MASA AKTYWNA G – 1 (nazwa handlowa)

- Gęstość – 4,0 t/m³
- Ciężar nasypowy – 2,0 t/m³

Projektuje się zastosowanie filtrów ciśnieniowych średnicy 1000 mm o powierzchni filtracyjnej jednego filtra 0,78 m².

2.2.4.4. studnia osadnikowa

Studnię osadnikową - osadnik popłuczyn wykonać z prefabrykowanych kręgów żelbetowych o średnicy 2500 mm i pojemności całkowitej 12,25m³ (8,82m³ część sedymentacyjna, 3,43m³ część osadowa) z możliwością spustu zsedymetowanych popłuczyn do studni chłonnej. Po maksymalnym wypełnieniu komory osadowej i odprowadzeniu sklarowanych popłuczyn można przystąpić do usunięcia zawiesiny z cz. osadowej.

Studnię wyposażyć w drabinkę żłazową wykonana z profili zamkniętych ze stali nierdzewnej 30x40mm, dwa zamykane na klucz włazy ze stali nierdzewnej o wymiarach 700x700mm, wywiewkę ze stali nierdzewnej Ø100 oraz przelew z rur nierdzewnych o średnicy DN200 i cz. wlotową DN300. Przejścia przewodów przez ściany wykonać jako szczelne.

2.2.4.5. studnia chłonna

Do odprowadzania oczyszczonych popłuczyn należy wykonać studnię chłonną z odprowadzaniem popłuczyn po sedymentacji do ziemi. Studnia wykonać z kręgów żelbetowych o średnicy wewnętrznej 1600mm. Głębokość studni wyniesie ok. 5,0m w dolnej części wypełnić rodzimym gruntem

piaszczystym, następnie warstwą żwiru o granulacji 8-16 mm \Rightarrow gr. warstwy -1,2m przykrytej warstwą otoczków o gr. warstwy do 0,2m. Wewnątrz studni chłonnej na przewodzie spustowym ze studni osadnikowej zabudować zasuwę kołnierzową do spustu sklarowanych popłuczyn. Zasuwa wyposażona będzie w przedłużkę umożliwiającą otwarcie zasuw z poziomu terenu.

Studnię wyposażyć w drabinkę szlaczową wykonaną z profili zamkniętych ze stali nierdzewnej 30x40mm, wąż żeliwny typ D400 o średnicy \varnothing 600mm, oraz zasuwę kołnierzową DN \varnothing 100 do spustu popłuczyn. Przejścia przewodów przez ściany wykonać jako szczelne.

2.2.4.6. komora zasuw połączeniowa

Rurociągi tłoczne wody surowej z poszczególnych studni połączyć w komorze zasuw (połączeniowej) wykonanej z kręgów żelbetowych o średnicy wewnętrznej 1500mm.

Studnię wyposażyć w drabinkę szlaczową wykonaną z profili zamkniętych ze stali nierdzewnej 30x40mm, wąż ze stali nierdzewnej o wymiarach 700x700mm zamykany na klucz, oraz zasuwę kołnierzową DN 80 z napędem ręcznym kółko. Przejścia przewodów przez ściany wykonać jako szczelne. Rurociągi posadowić na podporach ze stali nierdzewnej. Połączenia rurociągów z armaturą wykonać poprzez kołnierze specjalne dla rur PE.

2.2.5. Stosowane urządzenia

Jeżeli w dokumentacji technicznej nie podano inaczej, to urządzenia tego samego rodzaju powinny być dostarczane przez tego samego producenta i winny posiadać atesty polskie COBRTI.

Wszystkie urządzenia napędzane elektrycznie będą dostarczone przez producenta razem z silnikami i skrzynkami przyłączowe - sterowniczymi, w obudowach o IP65, z tworzywa izolacyjnego, w których znajdują się odpowiednie zabezpieczenia zapewniające bezpieczeństwo - chyba, że w opisie urządzenia wskazano inaczej.

Wszystkie urządzenia będą dostosowane do pracy z mediami o temperaturze max. 40 °C. Należy stosować urządzenia, do których są łatwo dostępne części zamienne a serwis jest na terenie Polski. Do każdego dostarczanego urządzenia Wykonawca dostarczy stosowny atest.

2.2.5.1. Pompa głębinowa

Na terenie ujęcia wody wymienione będą pompy głębinowe w studniach wraz z armaturą i urządzeniami pomiarowymi.

W studniach zabudować należy pompy o niżej podanych parametrach technologicznych i standardzie materiałowym:

- studnia głębinowa St. 1

- pompa całkowicie zanurzona, wielostopniowa pompa głębinowa do tłoczenia wody użytkowej (certyfikat ACS), z promieniowymi lub półosiowymi wirnikami o budowie segmentowej, do montażu pionowego i poziomego, z wbudowanym zaworem zwrotnym. Odporny na korozję silnik indukcyjny trójfazowy do rozruchu bezpośredniego lub gwiazda-trójkąt, napełniony mieszaniną wody i glikolu lub alternatywnie wodą użytkową. Hermetycznie zalany silnik, z uzwojeniem emaliowanym, impregnowany żywicą lub przezwajalny silnik z uzwojeniem izolowanym PVC i łożyskami samosmarującymi. Silnik chłodzony przez przetłaczane medium.

Parametry pompy:

Przetłaczane medium : Woda 100 %

Temperatura przetłaczanej cieczy : 10 °C

Przepływ : 20,00 m³/h

Wysokość podnoszenia : 65,00 m

Max. wysokość tłoczenia przy Q=0 : 108,28 m

Urządzenie

Wskaźnik MEI : \geq 0.40

Przyłącze tłoczne : Rp 2½

Max. ciśnienie robocze : 40 bar

Max. zawartość piasku : 50 g/m³

Stopień ochrony : IP 68

Max. głębokość zanurzenia : 350 m

Min. temperatura przetłaczanej cieczy : 3 °C

Max. temperatura przetłaczanej cieczy: : 30 °C

Masa netto ok. : 45,1 kg

Silnik

Napięcie zasilania : 3~400V/50 Hz

Moc znamionowa P_2 : 5,5 kW

Znamionowa prędkość obrotowa : 2900 1/min

Prąd znamionowy : 13,7 A

Prąd rozruchowy : 76 A

Sposób załączania : Rozruch bezpośredni

Współczynnik mocy : 0,76

Klasa izolacji : B

Max. częstotliwość załączania : 20 1/h

Średnica silnika : 101,6 mm

Min. prędkość przepływu na silniku : 0,1 m/s

Przewód

Przekrój przewodu : 4G1,5

Materiały

Korpus silnika : 1.4301

Korpus pompy : 1.4301 [AISI304]

Wał pompy : 1.4057 [AISI431]

Wał silnika : 1.4305

Wirnik : 1.4301 [AISI304]

W szachcie na przewodzie tłocznym ze stali nierdzewnej 0H18N9 zabudować należy zawór kulowy z żeliwny DN65, zasuwę kołnierзовą DN65 oraz do pomiaru ilości tłoczonej wody wodomierz DN65 z nadajnikiem impulsowym. Do pomiaru zwierciadła wody w studni zabudować sondę hydrostatyczną z przetwornikiem ciśnienia. Dodatkowo na przewodzie tłocznym zainstalować manometr wraz z kurkiem do poboru wody. Właz do szachtu studziennego wymienić na nowy ze stali 0H18N9 o wymiarach 700x700mm z zamknięciem i ociepleniem.

- studnia głębinowa St. 2

- pompa całkowicie zanurzona, wielostopniowa pompa głębinowa do tłoczenia wody użytkowej (certyfikat ACS), z promieniowymi lub półosiowymi wirnikami o budowie segmentowej, do montażu pionowego i poziomego, z wbudowanym zaworem zwrotnym. Odporny na korozję silnik indukcyjny trójfazowy do rozruchu bezpośredniego lub gwiazda-trójkąt, napełniony mieszaniną wody i glikolu lub alternatywnie wodą użytkową. Hermetycznie zalany silnik, z uzwojeniem emaliowanym, impregnowany żywicą lub przezwajalny silnik z uzwojeniem izolowanym PVC i łożyskami samosmarującymi. Silnik chłodzony przez przetłaczane medium.

Parametry pompy:

Przetłaczane medium : Woda 100 %

Temperatura przetłaczanej cieczy : 10 °C

Przepływ : 50,00 m³/h

Wysokość podnoszenia : 70,00 m

Max. wysokość tłoczenia przy Q=0 : 109,78 m

Urządzenie

Wskaźnik MEI : ≥ 0.40

Przyłącze tłoczne : Rp 3

Max. ciśnienie robocze : 40 bar

Max. zawartość piasku : 50 g/m³

Stopień ochrony : IP 68

Max. głębokość zanurzenia : 350 m

Min. temperatura przetłaczanej cieczy : 3 °C

Max. temperatura przetłaczanej cieczy: : 30 °C

Masa netto ok. : 80 kg

Silnik

Napięcie zasilania : 3~400V/50 Hz
Moc znamionowa P2 : 15 kW
Znamionowa prędkość obrotowa : 2900 1/min
Prąd znamionowy : 31,3 A
Prąd rozruchowy : 169 A
Sposób załączania : Rozruch bezpośredni
Współczynnik mocy : 0,85
Klasa izolacji : F
Max. częstotliwość załączania : 20 1/h
Średnica silnika : 152,4 mm
Min. prędkość przepływu na silniku : 0,16 m/s

Przewód

Przekrój przewodu : 4G4

Materiały

Korpus silnika : EN-GJL
Korpus pompy : 1.4301 [AISI304]
Wał pompy : 1.4057 [AISI431]
Wał silnika : 1.4305
Wirnik : 1.4301 [AISI304]

W szachcie na przewodzie tłocznym ze stali nierdzewnej 0H18N9 zabudować należy zawór kulowy z żeliwny DN65, zasuwę kołnierkową DN65 oraz do pomiaru ilości tłoczonej wody wodomierz DN65 z nadajnikiem impulsowym. Do pomiaru zwierciadła wody w studni zabudować sondę hydrostatyczną z przetwornikiem ciśnienia. Dodatkowo na przewodzie tłocznym zainstalować manometr wraz z kurkiem do poboru wody. Właz do szachtu studziennego wymienić na nowy ze stali 0H18N9 o wymiarach 700x700mm z zamknięciem i ociepleniem.

Dopuszcza się możliwość zastosowania urządzenia równoważnego o parametrach nie gorszych niż w/w należy uwzględnić gabarytu studni, wydane pozwolenie wodnoprawne. Możliwość zastosowania urządzenia równoważnego po uzyskaniu zgody Inwestora, Inżyniera Kontraktu i projektanta.

2.2.5.2. Dmuchawa

- Agregat dmuchawy powinny być wyposażony w:

a) Stopień sprężający zbudowany w oparciu o wirniki wykonane z jednego odlewu oraz łożyskowane wyłączenie na łożyskach wałeczkowych co znacznie poprawia trwałość.

b) przekładnie pasową i silnik elektryczny,

Ramę nośną sprzężoną z:

-wahadłową półką utrzymującą silnik i napinaczem, która zapewnia prawidłowy naciąg pasów w czasie pracy,

-tłumikiem wylotowym absorpcyjnym

c) filtr powietrza

d) przyłącze elastyczne na tłoczeniu,

e) zawór bezpieczeństwa i zwrotny,

f) przewody spustowe oleju zakończone zaworami.

g) osłony pasów napędowych zabezpieczającej przed wypadkiem.

- Obudowa wyciszająca powinna zapewniać pełen dostęp serwisowy jedynie od przodu dmuchawy oraz powinna być wykonana z tworzyw sztucznych

Powinna ograniczyć hałas do poziomu nie przekraczającego 75 db mierzonego zgodnie z DIN EN ISO 2151.

Powinna też posiadać

a) manometr

b) Wskaźnik zabrudzenia filtra

c) Termometr powietrza wylotowego z nastawnym punktem przełączania

d) Niezależny wentylator

Silnik powinien być wyposażony w PTC.

Dodatkowo dmuchawę dla areatora wyposażyć w falowniki,

Dane techniczne dmuchawy:

zapotrzebowanie powietrza dmuchawy (napowietrzania wody surowej) $Q_p = 1,46\text{m}^3/\text{min}$, $\Delta p = 800\text{mbar}$, (szt. 1),

- poziom hałasu bez obudowy dźwiękochłonnej poniżej L_p dB(A) - 80

Dla napowietrzania wody surowej dobrano dmuchawę walcową KAESER typu BB 52 C wyposażoną w obudowę dźwiękochłonną o wydajności $Q_p = 1,46\text{m}^3/\text{min}$, $\Delta p = 800\text{mbar}$, $P_1=4,0\text{kW}$, $n= 2750$ obr/min.

Konieczność uwzględnienia gabarytów dmuchawy (ze względu na możliwość zabudowy w pomieszczeniu z innymi urządzeniami).

Dopuszcza się możliwość zastosowania urządzeń równoważnych o parametrach technicznych i materiałowych nie gorszych niż wymienione wyżej po uzyskaniu zgody Inwestora, Inżyniera Kontraktu i projektanta.

2.2.5.3. Sprężarka powietrza

Do wstępnego przedmuchiwania złoża (zruszania) oraz instalacji pneumatycznej sterującej pracą zaworów na instalacji technologicznej należy zabudować sprężarkę bezolejową o następujących parametrach:

Typu: KCT 230-40

Wydajność na ssaniu 230 l/min

Wydajność efektywna 152 l/min

przy 6 bar nadciśnienia pomiar wg. arkusza jednostkowego VDMA 4362

Nadciśnienie max. 7 bar

Ilość cylindrów 2

Ilość stopni 1

obroty sprężarki 1500 obr/min

Moc silnika 2,2 kW

Napięcie zasilania/-częstotliwość 400V 50Hz

Zbiornik sprężonego powietrza 40 l

Przyłącze sprężonego powietrza przewód 6 mm

Wymiary (dł. x szer. x wys.) 820 x 475 x 740 mm

Poziom głośności wg. DIN 45635 73 dB(A) pomiar w 1m w polu swobodnym wyposażoną w zawór bezpieczeństwa.

Z uwagi na lokalizację SUW w budynku szkoły dobrana sprężarka zostanie dodatkowo zabudowana w osłonie dźwiękochłonnej (dostawa wraz ze sprężarką). Dopuszcza się zastosowanie sprężarki o parametrach technicznych i materiałowych równoważnych lub lepszych od dobranych ze szczególnym zwróceniem uwagi na poziom hałasu.

2.2.5.4. Pompa wody płuczej

Do płukania filtrów ciśnieniowych dobrano pompę jednostopniową dławnicową. Pompa wirowa o konstrukcji blokowej do ustawienia na fundamencie (rama ze stali nierdzewnej – dostawa wraz z pompą). Odporna na drgania, zapewniająca cichą pracę konstrukcja blokowa z latarnią i sztywno połączonym silnikiem standardowym (silnik znormalizowany). Z niezależnym od kierunku obrotów mieszkowym uszczelnieniem mechanicznym z wymuszonym opływem oraz wirnikiem redukującym kawitację. Kołnierze z przyłączami pomiarowymi ciśnienia R 1/8. Korpus pompy i latarnia z powłoką kataforetyczną.

Materiały

Korpus pompy : EN-GJL-250

Wirnik : EN-GJL-200

Latarnia : EN-GJL-250

Wał pompy : 1.4122
Uszczelnienie mech. : AQEGG
Dane robocze
Przetłaczane medium : Woda 100 %
Przepływ : 45,00 m³/h
Wysokość podnoszenia : 24,00 m
Temperatura przetłaczanej cieczy : 20 °C
Min. temperatura przetłaczanej cieczy : -20 °C
Max. temperatura przetłaczanej cieczy : 140 °C
Max. ciśnienie robocze : 16 bar
Max. temperatura otoczenia : 40 °C
Wskaźnik MEI : ≥ 0.40

Silnik

Napięcie zasilania : 3~400 V ±10 %, 50 Hz
Poziom sprawności silnika : IE3
Moc znamionowa P2 : 5,5 kW
Znamionowa prędkość obrotowa : 2900 1/min
Prąd znamionowy : 9,9 A
Stopień ochrony : IP 55
Sprawność silnika η_m 50% : 86,7 %
Sprawność silnika η_m 75% : 88,9 %
Sprawność silnika η_m 100% : 89,2 %
Współczynnik mocy : 0,9
Klasa izolacji : F

Zabezpieczenie silnika : nie

Wymiary przyłącza

Strona ssawna : DN 65, PN 16
Strona tłoczna : DN 50, PN 16

Dopuszcza się zastosowanie pompy o parametrach technicznych i materiałowych równoważnych lub lepszych od dobranych ze szczególnym zwróceniem uwagi na poziom hałasu po uzyskaniu zgody Inwestora, Inżyniera Kontraktu i projektanta.

2.2.5.5. Zestaw hydroforowy

Dla utrzymania ciśnienia w sieci wodociągowej należy zabudować zestaw hydroforowy składający się z czterech agregatów pompowych, które połączone są w układzie równoległym, kolektorami ssawnymi i tłocznymi za pośrednictwem armatury zwrotnej i odcinającej.

Zestaw jest kompaktowym urządzeniem do podnoszenia ciśnienia zgodnie z normą DIN 1988 i DIN EN 806 do pośredniego lub bezpośredniego podłączenia. Składa się z normalnie zasysających, równolegle połączonych, pionowych wysokociśnieniowych pomp wirowych ze stali nierdzewnej w wykonaniu dławnicowym, przy czym każda pompa jest wyposażona w przetwornicę częstotliwości. Gotowe do podłączenia z orurowaniem ze stali nierdzewnej, zamontowane na ramie głównej, z urządzeniem sterującym/regulacyjnym dysponującym wszystkimi wymaganymi urządzeniami pomiarowymi i sterującymi.

Parametry techniczne i materiałowe zestawu hydroforowego:

Dane robocze

Przetłaczane medium : Woda 100 %
Przepływ : 50,00 m³/h
Flow rate per pump : 12,50 m³/h
Wysokość podnoszenia : 54,00 m
Max. wysokość tłoczenia przy Q=0 : 71,06 m
Liczba pomp : 4

Pompa rezerwowa tak/nie : Nie
Temperatura przetłaczanej cieczy : 10 °C
Min. temperatura przetłaczanej cieczy : 3 °C
Max. temperatura przetłaczanej cieczy : 50 °C
Max. ciśnienie robocze : 16 bar
Max. ciśnienie dopływowe : 10 bar
Max. temperatura otoczenia : 40 °C

Materiały

Korpus pompy : 1.4301 [AISI304]
Wirnik : 1.4307 [AISI304L]
Uszczelnienie statyczne : EPDM
Wał pompy : 1.4301 [AISI304]
Uszczelnienie mech. : Q1BE3GG
Orurowanie zbiorcze : 1.4307 [AISI304L]

Silnik/elektronika

Kompat. elektromagnetyczna : EN 61000-6-1, -2, -3, -4
Napięcie zasilania : 3~400V/50 Hz
Moc znamionowa P2 : 3 kW
Max. prędkość obrotowa : 1010 1/min ... 3440 1/min
Sposób załączania : Soft Start
Prąd znamionowy (ok.) : 7,3 A
Sprawność silnika η_m 50% : 89,0 %
Sprawność silnika η_m 75% : 89,5 %
Sprawność silnika η_m 100% : 89,5 %
Klasa izolacji : F
Stopień ochrony urządzenia sterującego : IP 54
Stopień ochrony urządzenia : IP 54
Wymiary przyłącza
Strona ssawna : R 3
Strona tłoczna : R 3

Aparatura sterująca, wraz z pompami, orurowaniem i armaturą praca pomp musi stanowić całość (od jednego producenta – producenta pomp w zestawie hydroforowym).

Zestaw hydroforowy stanowić powinien kompaktowe urządzenie do podnoszenia ciśnienia zgodnie z normą DIN 1988 i DIN EN 806 do pośredniego lub bezpośredniego podłączenia. Składa się z normalnie zasysających, równolegle połączonych, pionowych wysokociśnieniowych pomp wirowych ze stali nierdzewnej w wykonaniu dławnicowym, przy czym każda pompa jest wyposażona w przetwornicę częstotliwości. Gotowe do podłączenia z orurowaniem ze stali nierdzewnej, zamontowane na ramie głównej, z urządzeniem sterującym/regulacyjnym dysponującym wszystkimi wymaganymi urządzeniami pomiarowymi i sterującymi.

Do w pełni zautomatyzowanego zaopatrzenia w wodę i podwyższania ciśnienia w budynkach mieszkalnych, biurowych i administracyjnych, hotelach, szpitalach, domach handlowych oraz instalacjach przemysłowych.

Tłoczenie wody użytkowej, wody przemysłowej, wody chłodzącej, wody gaśniczej (z wyjątkiem instalacji przeciwpożarowych zgodnie z normą DIN 14462 oraz z pozwoleniem wydanym przez lokalne urzędy ds. ochrony przeciwpożarowej) lub innych rodzajów wody wykorzystywanej do konsumpcji, które nie są agresywne chemicznie lub mechanicznie dla zastosowanych materiałów i nie zawierają składników powodujących abrazję lub długowłóknistych.

Cechy szczególne:

- Wytrzymała instalacja spełniająca wszystkie wymogi normy DIN 1988 (EN 806)
- Certyfikat WRAS/KTW/ACS dla pomp na wszystkie części mające kontakt z medium (wersja EPDM)

- Wysokosprawna hydraulika pompy typoszeregu Helix VE w połączeniu z silnikami klasy IE4, spełniającymi wymogi norm IEC oraz chłodzoną powietrzem, zintegrowaną przetwornicą częstotliwości
- Oszczędność energii przez ponadprzeciętnie szeroki zakres regulacji od 25 Hz maksymalnie do 60 Hz
- Zintegrowane wykrywanie suchobiegu z automatycznym wyłączeniem w przypadku braku wody wykorzystujące pola charakterystyk mocy silnika zaprogramowane w elektronice sterującej silnika
- Niezależne od kierunku obrotów uszczelnienie mechaniczne pomp w wersji kasetowej ułatwiającej konserwację
- Elastyczny projekt latarni umożliwia uzyskanie bezpośredniego dostępu do uszczelnienia mechanicznego
- Sprzęgło demontowalne do wymiany uszczelnienia mechanicznego bez konieczności demontażu silnika (od 7,5 kW)
- Zoptymalizowana hydraulika uwzględniająca straty ciśnienia całego urządzenia
- Części mające kontakt z medium są odporne na korozję
- Urządzenie sterujące/regulacyjne Comfort S_{CE}, najwyższa jakość regulacji z ikonowym wyświetlaczem LCD, prostą nawigacją w przejrzystym menu, techniką czerwonego pokrętła do łatwego ustawiania parametrów, do sterowania pompami elektronicznymi za pomocą przetwornicy częstotliwości
- Kontrola fabryczna i wstępne ustawienie optymalnego zakresu roboczego (w tym świadectwo odbioru w oparciu o EN10204 - 3.1)

Wyposażenie/funkcja

- Wysokociśnieniowe pompy wirowe ze stali nierdzewnej typoszeregu Helix VE
- Rama główna ze stali ocynkowanej elektrolitycznie z amortyzatorami drgań o regulowanej wysokości do zaawansowanej izolacji dźwiękochłonnej
- Zawór odcinający po stronie ssawnej i tłocznej każdej pompy
- Zabezpieczenie przed przepływem zwrotnym po stronie tłocznej każdej pompy
- Ciśnieniowe naczynie przeponowe 8 l, PN16 z armaturą przelotową zgodnie z DIN 4807, strona ciśnieniowa
- Czujnik ciśnienia (4-20 mA), strona ciśnieniowa
- Manometr, po stronie tłocznej
- Automatyczne sterowanie pompą za pomocą całkowicie elektronicznego urządzenia w obudowie z blachy stalowej, stopień ochrony IP 54, składa się z wewnętrznego układu zasilania napięciem sterującym, mikroprocesora z Soft PLC, analogowych i cyfrowych modułów wejść i wyjść, do sterowania pompami elektronicznymi za pomocą przetwornicy częstotliwości.

W celu ułatwienia konserwacji, zalecany obszar roboczy wokół instalacji powinien wynosić 1 metr.

Obsługa/wskaźnik

- Wyświetlacz LCD (podświetlany) do wskazywania danych roboczych, parametrów regulatora, stanów roboczych pomp, komunikatów o awarii i danych z pamięci
- Opis menu z symbolami i numerami
- Diody do wskazywania stanu urządzenia (praca/usterka)
- Wstępnie ustawione fabrycznie parametry ułatwiające uruchamianie
- Ustawienie parametrów roboczych i potwierdzanie komunikatów o awarii z wykorzystaniem techniki czerwonego pokrętła
- Zamykany wyłącznik główny
- Praca z/bez pompy rezerwowej do wyboru za pośrednictwem obsługi Klienta
- Licznik godzin pracy dla każdej pompy i całej instalacji
- Licznik cykli przełączania dla każdej pompy i całej instalacji
- Pamięć minimum ostatnich 15 usterek

Regulacja

- W pełni automatyczna regulacja od 1 do 4 regulowanych częstotliwością pomp poprzez porównanie wartości zadanej/rzeczywistej
- Przełączanie wartości zadanej, 2. wartość zadana włączana za pomocą styku
- Zewnętrzna zdalna regulacja wartości zadanej za pośrednictwem sygnału 4-20 mA

- Automatische, abhängig von der Belastung Anschluss von 1 bis n Pumpen(y) Lasten im Spitzenwert in Abhängigkeit von der Größe der regulierten Drücke – constant, p-c
- 2 Sätze von Parametern für die Auswahl, Menü Easy, (Wert vorgegeben und Art der Regelung) oder Menü Expert (Parameter der Pumpe und des Regulators)
- Beliebige Wahl des Betriebsmodus der Pumpe (manuell, aus, automatisch)
- Automatische, einstellbare Umkehr der Pumpe - Standard-Einstellung: Impuls - In jedem Fall, wenn ein solcher Bedarf besteht, erfolgt ein Wechsel der Pumpe der Lasten im Grundwert ohne Berücksichtigung der Laufzeit
- Alternativ: Wechselseitige Arbeit der Pumpen nach Laufzeit, zyklische wechselseitige Arbeit der Pumpen – Pumpe der Lasten im Grundwert nach Ablauf der eingestellten Laufzeit
- Automatische, einstellbare Teststart der Pumpe (Teststart der Pumpe) -
Ein-/Ausgeschaltet
- Beliebige programmierbare Zeit zwischen zwei Teststarts
- Beliebige programmierbare Sperrzeiten
- Beliebige einstellbare Drehzahl

Kontrolle

- Übertragung des realen Wertes der Installation über ein analoges Signal 0-10 V an ein externes Messgerät/wissendes, 10 V entspricht dem Wert am Ende des Sensors
- Signal des Sensors 4-20 mA (Kontrolle des Unterbrechens im Schaltkreis des Sensors) für den realen Wert der regulierten Größen
- Schutz der Leitungen der Pumpen mit Hilfe eines Schalters im Schaltkreis
- Im Falle eines Ausfalls automatische Umkehr der Pumpe, die arbeitet, auf die Reservepumpe
- Kontrolle der Max. und Min. in der Installation mit einstellbarer Verzögerungszeit und Grenzwerten
- Test des Nullflusses zum Ausschalten der Installation, wenn kein Wasser mehr entnommen wird (Möglichkeit der Einstellung der Parameter)
- Funktion des Befüllens leerer Leitungen (erstes Befüllen der Leitungen der Empfänger)
- Schutz vor Trockenlauf über ein Zwischenglied, z.B. einen Relais-Schalter oder einen Druckschalter

Interfacing

- Potenzialfreie Kontakte für die Sammel-Signalisierung der Arbeit und der Störung SBM/SSM
- Möglichkeit der Einstellung der Logik SBM und SSM
- Kontakte für die zw. Ein-/Aus, Trockenlauf und 2. Wert vorgegeben - Zw. Ein-/Aus über ein Zwischenglied zum Ausschalten des Betriebsmodus der Installation

2.2.5.6. Durchflussmesser und Wassermesser

Messung der abgepumpten Wassermenge wird in fünf Punkten an der technologischen SUW:

- in den Schächten der Brunnen - Messung der abgepumpten Wassermenge [Messung der Gebühren für die Umwelt] Stz. 2,
- an der Wasserversorgungsstation - Messung der abgepumpten Wassermenge für technologische Zwecke - Spülung der Filter des Drucks [Messung der Gebühren für die Umwelt - abgeleitete Abwässer in die Erde] Stz. 1,
- an der Wasserleitung der Wasserversorgung über ein Hydrofor - Messung der abgepumpten Wassermenge zum Netz - Stz.1,
- an der Wasserleitung der Wasserversorgung der Schule - Messung der abgepumpten Wassermenge im Inneren.

Für die Messung der Wassermenge der abgepumpten Rohwasser aus einer einzelnen Brunnen wird ein Wassermesser des Typs:

- Brunnen Nr. 1 MW DN65, PN16, Nennfluss $q_p = 25\text{m}^3/\text{h}$, maximaler Betriebsstrom $q_s = 50\text{m}^3/\text{h}$, mit Impulssender (Prod. PoWoGaz S.A.) und

zamiennie przepływomierz elektromagnetyczny DN65 Endress+Hauser (lub równoważny) łączony na kołnierze z przekaźnikiem.

- studnia nr 2 MK-01 DN80, PN16, przepływ nominalny $q_p = 40\text{m}^3/\text{h}$, maksymalny strumień objętościowy $q_s = 110\text{m}^3/\text{h}$, z nadajnikiem impulsów (prod. PoWoGaz S.A.) lub zamiennie przepływomierz elektromagnetyczny DN80 Endress+Hauser (lub równoważny) łączony na kołnierze z przekaźnikiem.

Wodomierze w studniach mają spełniać co najmniej poniższe wymagania:

Cechy szczególne:

możliwość zabudowy w miejscu kolana na przejściu rurociągu pionowego w rurociąg poziomy,

materiały dopuszczone do kontaktu z wodą pitną,

możliwość elektronicznego sprawdzania,

klasa metrologiczna B,

szeroki zakres pomiarowy, niski próg rozruchu,

wyjmawalna wstawka pomiarowa,

udogodniony odczyt przez dowolne ustawienie obrotowo osadzonego liczydła,

liczydło wskazówkowo-bębnekowe umieszczone w hermetycznej osłonie,

sprzęgło magnetyczne,

możliwość zdalnego zliczania objętości i pomiaru strumienia objętości (dane według oddzielnej karty),

na życzenie klienta osłona liczydła z pokrywką,

zgodność z wymaganiami normy PN-ISO 4064, BS 5728,

zatwierdzenie typu Głównego Urzędu Miar.

Do pomiaru ilości wody płucznej projektuje się wodomierz wodomierze typu:

- MW DN80, PN16, przepływ nominalny $q_p = 40\text{m}^3/\text{h}$, maksymalny roboczy strumień objętościowy $q_s = 90\text{m}^3/\text{h}$, z nadajnikiem impulsów (prod. PoWoGaz S.A.) lub zamiennie przepływomierz elektromagnetyczny DN80 Endress+Hauser (lub równoważny) łączony na kołnierze z przekaźnikiem

Do pomiaru ilości wody tłoczonyj do sieci wodociągowej projektuje się wodomierze typu:

- MW DN100, PN16, przepływ nominalny $q_p = 60\text{m}^3/\text{h}$, maksymalny roboczy strumień objętościowy $q_s = 125\text{m}^3/\text{h}$, z nadajnikiem impulsów (prod. PoWoGaz S.A.) lub zamiennie przepływomierz elektromagnetyczny DN65 Endress+Hauser (lub równoważny) łączony na kołnierze z przekaźnikiem.

Do pomiaru ilości wody pobieranej w szkole projektuje się wodomierze typu:

- MW DN50, PN16, przepływ nominalny $q_p = 15\text{m}^3/\text{h}$, maksymalny roboczy strumień objętościowy $q_s = 35\text{m}^3/\text{h}$, z nadajnikiem impulsów (prod. PoWoGaz S.A.).

Wodomierze na SUW mają spełniać co najmniej poniższe wymagania:

Cechy szczególne:

możliwość zabudowy w przewodach (rurociągach) poziomych, pionowych i skośnych przy usytuowaniu liczydła do góry, na boku względnie w położeniach pośrednich,

udogodniony odczyt przez dowolne ustawienie obrotowo osadzonego liczydła,

liczydło wskazówkowo-bębnekowe umieszczone w hermetycznej osłonie z wszystkimi kołami zębatymi w suchej przestrzeni,

oś wirnika równoległa do osi przewodu,

wyjmawalna wstawka pomiarowa identyczna dla DN 50 - 125 mm, DN 150 - 250 mm, DN 300 - 500 mm,

sprzęgło magnetyczne,

możliwość zdalnego zliczania objętości i pomiaru strumienia objętości (dane według oddzielnej karty),

na życzenie klienta osłona liczydła z pokrywką,
zgodność z wymaganiami norm PN-ISO 4064, BS 5728,
zatwierdzenie typu Głównego Urzędu Miar.

Wszystkie pomiary realizowane przez wodomierze na terenie ujęcia wody w Krężnicy Jarej będą rejestrowane w systemie komputerowych z możliwością raportowania.

W przypadku zastosowania przepływomierzy elektromagnetycznych urządzenia powinny spełniać poniższe wymagania:

Dane techniczne przepływomierza elektromagnetycznego:

- Zastosowanie; przepływomierz przeznaczony jest do pomiaru dwukierunkowego przepływu wszelkich cieczy o przewodności $\geq 5 \mu\text{S}/\text{cm}$:
- Zakres pomiarowy; Typowo $v = 0,01 \dots 10 \text{ m/s}$ (z deklarowaną dokładnością)
Min./maks. wart. zakresu ($v \sim 0,3$ lub 10 m/s) $45 \dots 2000 \text{ dm}^3/\text{min}$
Maks. wart. zakresu ($v \sim 2,5 \text{ m/s}$) $500 \text{ dm}^3/\text{min}$
- Błąd pomiarowy - wyjście impulsowe: standardowo $\pm 0,5\%$ w.w. $\pm 1 \text{ mm/s}$, opcjonalnie $\pm 0,2\%$ w.w. $\pm 1 \text{ mm/s}$ (w.w. = wartość wskazywana), wyjście prądowe: dodatkowo $\pm 5 \mu\text{A}$

2.2.5.7. Urządzenie do dezynfekcji wody

Uwzględniając bezpośrednie sąsiedztwo SUW i budynku szkoły zasilanej w wodę ze stacji do dezynfekcji wody należy zamontować sterylizator promieniowania UV typu AM3. Dezynfekcja prowadzona będzie jedynie w przypadku konieczności spełnienia wymagań sanitarnych. W pozostałym okresie woda pompowana do sieci nie będzie dezynfekowana. Dla zabezpieczenia pracowników obsługi sterylizator wyposażać należy w miernik promieniowania UV typ UVC-02.

Parametry techniczne sterylizatora UV:

Zasilanie	~180V-240V, 50/60Hz	
Klasa ochrony	IP 66	
Materiał	stal kwasoodporna	
Wykończenie	polerowanie	
Średnica przyłączy	DN100	
Liczba promienników	3/amalgamatowe	
Trwałość promienników UV	16000h	
Temperatura cieczy	0,5 - 50°C	
Ciśnienie pracy	10bar	
Moc promieniowania UV przy 254nm	138W	
Moc przyłącza	480W	
Przepływ nominalny przy transmisji $T_{10}=95\%$ i dawce $300\text{J}/\text{m}^2$	78m ³ /h	
Przepływ nominalny przy transmisji $T_{10}=95\%$ i dawce $400\text{J}/\text{m}^2$	58m ³ /h	
Układ pracy	poziomy i pionowy	
<i>System sterowania</i>		
Szafka sterownicza klasa ochrony	IP42	
Zdalne włączanie i wyłączanie	tak	
System alarmowy	tak	
Dźwiękowy czujnik uszkodzenia promiennika UV	tak	
Optyczny wskaźnik uszkodzenia promiennika UV	tak	
Optyczny wskaźnik zasilania	tak	
Licznik czasu pracy	tak	
Licznik czasu włączeń	tak	
Wyprowadzenie sygnału alarmowego na zewnątrz	tak	
Do pomiaru promieniowania UV zastosować miernik typ UVC-02 o parametrach:		
Zasilanie	~220V-240V, 50Hz	
Pobór mocy	do 1W	

Montaż	tablicowy
Temperatura pracy	1,0 - 35°C
<i>Wyposażenie</i>	
Wyświetlacz	LCD 2x16znaków
Sygnalizacja stanu pracy	tak
Sygnalizacja alarmu	tak
Dźwiękowy sygnał alarmu	tak
Interfejs cyfrowy (RS232/USB)	tak
Licznik włączeń	tak
Autokalibracja	tak
Wyjście na elektrozawór	tak
Rozdzielczość	0,01%/0,1%/1%
Maksymalna czułość przy długości promieniowania	254nm
Zakres alarmu	10% - 90%
Zakres pomiarowy	250 – 270 nm

Dopuszcza się zastosowanie urządzenia równoważnego o parametrach technicznych i materiałowych nie gorszych niż dobrane urządzenie.

UWAGA !

Promieniowanie ultrafioletowe – bezpośrednia ekspozycja na promieniowanie ultrafioletowe jest szkodliwa dla ludzkiej skóry i oczu. Na skutek bezpośredniego działania promieniowania ultrafioletowego może dojść do silnego zaczerwienienia, poparzenia skóry lub utraty wzroku (zależy od czasu bezpośredniego działania) – w takiej sytuacji należy bezzwłocznie skontaktować się z lekarzem.

2.2.5.8. Urządzenia sanitarne i grzewcze

Na SUW nie przewiduje się dodatkowych urządzeń grzewczych niż istniejące. W ramach przedsięwzięcia przewiduje się malowanie istniejących grzejników i orurowania centralnego ogrzewania.

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt pomiarowy

Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy zastosować następujący sprzęt:

- teodolity , niwelatory ,
- tyczki, łaty, taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

3.2. Sprzęt do robót ziemnych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do :

- odspajania i wydobywania gruntów: koparki, ładowarki
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów: spycharki, urządzenia do hydromechanizacji ,
- transportu mas ziemnych: samochody samowyładowcze
- sprzętu zagęszczającego: ubijaki, płyty wibracyjne itp.

3.3. sprzęt do robót montażowych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót montażowych sieci technologicznych i przyłącza wodociągowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- samochód dostawczy, skrzyniowy i samowyładowczy
- wiertnice
- żuraw samochodowy,
- obcinarka do rur, gwintownica,

- giętarka do rur,
- zgrzewarka do zgrzewów czołowych,
- sprężarka,
- koparka,
- narzędzia monterskie.

4. TRANSPORT.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Środki transportowe muszą spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów, jak również zapewnić bezpieczeństwo innych użytkowników dróg oraz pracowników na terenie budowy. Ponadto muszą zapewnić warunki transportu materiałów, gwarantujące zachowanie ich wymaganej jakości.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniemi Inżyniera oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie. Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

4.2. Transport rur kanałowych

Rury PVC i PE mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Może być prowadzony dowolnymi środkami transportu, jednak ze względu na specyfikę towaru najczęściej odbywa się transportem samochodowym (samochody skrzyniowe o odpowiedniej długości).

Przewóz rur i prace przeładunkowe powinny się odbywać w temperaturach powietrza od +5°C do +30°C.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Końce rur powinny być zabezpieczone przed zniszczeniem zaślepkami ochronnymi.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Zabezpieczenie ładunku następuje przy pomocy pasów z tworzyw sztucznych.

Przy naciąganiu pasów należy zwrócić uwagę na ewentualną nadmierną owalizację rur.

Należy się upewnić czy rury nie ocierają się wzajemnie o siebie, co może prowadzić do uszkodzeń mechanicznych od wibracji i wstrząsów transportowych.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.

Maksymalna wysokość układania rur nie może przekraczać 2 m.

Pierwszą warstwę należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

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

Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1,2m, 1,4m, 1,6m i 2,0m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

4.4. Transport cegły kanalizacyjnej

Cegła kanalizacyjna może być przewożona dowolnymi środkami transportu w jednostkach ładunkowych lub luzem.

Jednostki ładunkowe należy układać na środkach transportu samochodowego w jednej warstwie.

Cegły transportowane luzem należy układać na środkach przewozowych ściśle jedno obok drugich, w jednakowej liczbie warstw na powierzchni środka transportu.

Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt.

Cegły luzem mogą być przewożone środkami transportu samochodowego pod warunkiem stosowania opinek.

Załadunek i wyładunek cegły w jednostkach ładunkowych powinien się odbywać mechanicznie za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy.

Załadunek i wyładunek wyrobów przewożonych luzem powinien odbywać się ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych.

4.5. 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, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

4.6. Transport wpustów żeliwnych

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być przewożone dowolnymi, środkami transportu w sposób zabezpieczający przed przesuwaniem się podczas transportu.

4.7. 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.

4.8. Transport kruszyw

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

4.9. Transport cementu i jego przechowywanie

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/673.1-08.

4.10. Transport urządzeń dostarczanych w komplecie

Transport urządzeń dostarczanych w komplecie w całości na miejsce wbudowania – środkami transportowymi producenta lub wykonawcy. Elementy należy przewozić w pozycji poziomej z zabezpieczeniem przed przemieszczaniem się na samochodzie i przed uszkodzeniem. Do rozładunku należy zastosować sprzęt mechaniczny (dźwigi).

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera.

5.1.1. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Wytyczenia trasy przebiegu przewodów na podstawie danych z projektu technicznego dokonają właściwe służby geodezyjne. Trasę przewodu należy utrwalić kołkami na każdym załamaniu trasy oraz na prostych odcinkach przewodów w odległościach 30-50 m.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę i utrzymanie wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Punkty zniszczone wskutek zaniedbania Wykonawcy będą odtworzone na jego koszt.

Po zakończeniu robót należy dokonać inwentaryzacji ułożonej sieci zlecając upoważnionym służbom geodezyjnym.

5.2. Wykonanie robót ziemnych

5.2.1. Roboty ziemne prowadzone będą w gruncie suchym kat I-III. Ze względu na to, że trasy kanałów technologicznych przebiegają wyłącznie przez teren szkoły wykonywane będą mechanicznie i ręcznie na odkład o ścianach pionowych z zabezpieczeniem ścian. Wykopy wykonywane będą tylko w miejscach gdzie będzie to konieczne na pozostałych odcinkach będą to przewiertki sterowane.

5.2.2. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopą odkładu wolnego pasa terenu o szerokości min. 1,0 m dla komunikacji.

5.2.3. Biorąc pod uwagę lokalizację projektowanych sieci technologicznych wykopy należy wykonywać odcinkami z ułożeniem sieci odbiorem częściowym i zasypaniem, by czas pozostawienia wykopu otwartego był jak najkrótszy.

5.2.4. Dno wykopu powinno być równe i wykonane zgodnie ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej. Spód wykopu wykonanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o ok. 5 cm. Przy wykopie wykonywanym mechanicznie spód wykopu ustala się na poziomie ok. 20 cm wyższym od rzędnej projektowanej.

Należy przewidzieć konieczność przykrywania wykopów pomostami umożliwiającymi dojścia do sąsiadujących obiektów. Wykopy powinny być zabezpieczone barierką wys. 1,1 m w nocy oświetloną. Ewentualne napotkane przeszkody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się z wykonywanym wykopem należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem a w razie potrzeby podwiesić w sposób zapewniający ich eksploatację.

Roboty prowadzić zgodnie z normą PN-B-10736:99.

Uwaga: zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie wykopów i pracujących urządzeń ze względu na bezpośrednie sąsiedztwo szkoły.

5.2.5. Wykopy o ścianach pionowych o szerokości 1,0 m. i głębokości do 3 m należy zabezpieczyć obustronnym, pełnym deskowaniem, w celu zabezpieczenia ich przed osuwaniem się gruntu.

5.2.6. Roboty ziemne przy budowie sieci należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami:

- PN-B-10736:99 – Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze
- BN-83/8836-02 – Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Wydawca: Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji. Warszawa 1994 r.

5.2.7. Przygotowanie podłoża i zasypka wykopów .

Na dnie wykopu należy wykonać podsypkę o gr. 15cm z piasku, profilowaną w miarę układania przewodu. Należy dokonywać stabilizacji ułożonych części przewodu poprzez zagęszczanie piachu po obu jego stronach. Zасыpania przewodu należy dokonać dopiero po sprawdzeniu poprawności wykonania robót. Przestrzeń wykopu należy wypełnić piachem do wysokości 30cm ponad wierzch rury, a następnie gruntem z wykopów nie zawierającym kamieni (wg PN-B-10736:99).

Materiał wypełniający wykop należy starannie zagęszczać warstwami co 30 cm.

5.3. Odwodnienie wykopów na czas budowy

Wykonawca zapewni ciągłe i bezpieczne odwodnienie gruntu oraz odprowadzenie wody deszczowej z całego placu budowy biorąc pod uwagę wymagania techniczne zawarte w dokumentacji projektowej.

Ewentualne odwodnienie przewiduje się bezpośrednio z wykopu z zastosowaniem drenażu do studni zbiorczej lub z zastosowaniem igłofiltrów o ile zajdzie taka potrzeba.

5.4. Zasady układania przewodów z tworzyw sztucznych w ziemi.

5.4.1. Wykonanie robót

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża – podsypki piaskowej .

Rury w wykopie należy układać w osi projektowanego przewodu z zachowaniem projektowanych spadków.

Połączenia kielichowe rur z PVC należy wykonać przy użyciu pierścienia gumowego średnicy dostosowanej do zewnętrznej średnicy rury. Bosy koniec rury należy wsunąć do kielicha przy użyciu pasty poślizgowej, tak aby odległość między nim i podstawą kielicha wynosiła 0,5-1,0 cm.

Przy montażu rurociągów z PVC należy ściśle przestrzegać wytycznych i zaleceń producenta zastosowanych rur.

5.4.2 Roboty montażowe

5.4.2.1. Spadki i głębokość posadowienia.

Spadki i głębokość posadowienia kanałów powinny spełniać warunki określone w dokumentacji projektowej dla odcinków pomiędzy węzłami. Kanały należy układać od rzędnych niższych do wyższych, odcinkami co 6 m. Wyrównywanie spadków rury przez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne; rura wymaga podbicia na całej długości o kącie rozwarcia 90°.

Najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu.

Największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu.

Głębokość posadowienia powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

5.4.2.2. Rury kanałowe

Rury kanałowe należy układać i uszczelniać zgodnie z instrukcją wytwórcy.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

W miejscach złączy kielichowych należy wykonywać dołki montażowe o głębokości ca 10 cm dla umożliwienia wepchnięcia bosego końca rury lub kształtki w kielich rury. Kształt i wielkość dołka montażowego musi zapewnić warunki czystości (nie dostawania się ziemi do wnętrza kielicha). Kielich układanej rury powinien być zabezpieczony deklek.

Poszczególne ułożone rury po uprzednim sprawdzeniu spadku powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Uszczelnienia złączy rur kanałowych należy wykonać:

- specjalnymi fabrycznymi pierścieniami gumowymi lub według rozwiązań indywidualnych zaakceptowanych przez Inżyniera,

Kąt zawarty między osiami kanałów dopływowego i odpływowego - zbiorczego powinien zawierać się w granicach od 45 do 90°.

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0° C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8° C.

Jako rury kanałowe kanałów technologicznych zewnętrznych zastosowano rury typu N o średnicach \varnothing 160, 200mm.

5.4.2.3. Metoda bezwykopowa układania rur

Z uwagi na istniejące uzbrojenie i zagospodarowanie terenu działek na wielu odcinkach projektowanej sieci i przyłączy wodociągowych brak jest dostępu dla sprzętu mechanicznego (koparko-spycharki), należy zastosować metodę bezwykopowego układania rur :

metoda przewiertu sterowanego dla długości odcinków do wykonania min. 50,0 m

metoda przewiertu poziomego dla długości odcinków do wykonania max. 50,0 m.

Do wykonania sieci metodą przewiertu sterowanego należy użyć rur warstwowych PE100 RC, SDR 17, PN 10 o średnicy zgodnie z PBW, łączonych poprzez zgrzewanie doczołowe lub przy wykorzystaniu złączy zaciskowych.

Zakres prac Wykonawcy obejmuje:

1. Opracowanie i uzgodnienie z inspektorem nadzoru, przed rozpoczęciem przewiertu, projektu wykonawczego przewiertu w oparciu o dane:
 - profil trasy projektu budowlanego,
 - dokonaną we własnym zakresie aktualizację lokalizacji podziemnych urządzeń kolidujących na trasie projektowanego przewiertu,
 - uzyskane w czasie wizji terenu w celu ustalenia wstępnej lokalizacji placów maszyn i „punktów wejścia” rurociągu,
2. Wykonanie otworu pilotażowego po trajektorii przyjętej w projekcie wykonawczym,
3. Rozwiercenie i wciągnięcie zaprojektowanej rury,
4. Wykonanie połączeń odcinków rurociągu z zastosowaniem wykopu otwartego;

Przewiertu wykonać maszyną do przewiertów horyzontalnych do 8t. Technologia oparta jest na zasadzie wykonywania otworu i odpowiedniego poszerzania jego średnicy przy jednoczesnym wyprowadzaniu urobku za pomocą płuczki wiertniczej, w celu wprowadzenia rury przewodowej lub osłonowej. Rura przewodowa posadowiona zostanie w zwiercinach gruntu wymieszanych z bentonitem - roboty powinno powierzyć się firmie specjalistycznej.

5.4.2.4. Połączenia rur wodociągowych - połączenia rur i kształtek z PE

Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek z PE należy dokonać oględzin tych materiałów. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur i kształtek powinny być gładkie, czyste, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań określonych w normach PN-EN12201-1÷4:2004.

- Połączenia zgrzewane

Połączenia zgrzewane mogą być doczołowe lub elektrooporowe. W połączeniach zgrzewanych stosowane są:

kształtki kielichowe zgrzewane elektrooporowo

– kształtki polietylenowe (PE) zawierające jeden lub więcej integralnych elementów grzejnych, zdolnych do przetworzenia energii elektrycznej w ciepło, w celu uzyskania połączenia zgrzewanego z bosym końcem lub rurą, kształtki siodłowe zgrzewane elektrooporowo

– kształtki polietylenowe (PE) zawierające jeden lub więcej integralnych elementów grzejnych, zdolnych do przetworzenia energii elektrycznej w ciepło, w celu uzyskania połączenia zgrzewanego na rurze. Zgrzewania doczołowe polega na ogrzaniu i uplastycznieniu powierzchni łączonych elementów za pomocą płyty grzejnej, a następnie dociśnięciu ich do siebie i pozostawieniu do ochłodzenia bez stosowania dodatkowego materiału.

Po zgrzaniu rur i kształtek na ich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych nie powinny wystąpić wypływki stopionego materiału poza obrębem kształtek. Przy zgrzewaniu elektrooporowym żadna wypływka nie powinna powodować przemieszczenia drutu w kształtkach (elektrooporowych) co mogłoby spowodować zwarcie podczas łączenia. Na wewnętrznej powierzchni rur nie powinno wystąpić pofałdowanie.

Proces zgrzewania odbywać się może przy dodatnich temperaturach otoczenia i nie może być przeprowadzany przy dużej wilgotności powietrza (mgła).

Stanowisko do zgrzewania rur powinno się znajdować w pobliżu wykopu, w miejscu osłoniętym przed bezpośrednim nasłonecznieniem i opadami atmosferycznymi.

Połączone odcinki rur są przenoszone z miejsca łączenia do miejsca ułożenia.

Przyjęcie odpowiedniego sposobu układania przewodu na dnie wykopu zależy od technologii wykonania złączy i innych węzłów oraz rodzaju wykopu.

Układanie opuszczonego na dno wykopu zmontowanego odcinka przewodu powinno odbywać się na przygotowanym podłożu.

Połączenie nowego odcinka przewodu z odcinkiem już ułożonym można wykonywać na poboczu wykopu lub też w wykopie po odpowiednim przygotowaniu miejsca i sprzętu do łączenia.

Oznaczenia uzbrojenia na przewodach dokonuje się za pomocą tablic umieszczonych na istniejących trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych słupach, na wysokości około 2 m nad terenem, w miejscach widocznych, w odległości nie większej niż 25 m od oznaczonego uzbrojenia. Wzory tablic i wymagania co do treści, wymiarów, materiałów, wykonania, wykończenia określa PN-86/B-09700. Przy montażu rurociągów z PE należy ściśle przestrzegać wytycznych i zaleceń producenta zastosowanych rur.

5.4.2.5. Połączenia kołnierzowe realizowane przy pomocy tulei kołnierzowych

Do łączenia z armaturą kołnierzową lub innymi elementami uzbrojenia sieci zaopatrzonymi w kołnierze wykorzystywać tuleje kołnierzowe. Kształtki te wykonane są z polietylenu i mogą być dogrzane techniką doczołową lub elektrooporową do końca rury lub innej kształtki (np. trójkąta). Przed dograniem tulei należy założyć na nią odpowiadający jej rozmiarem stalowy kołnierz dociskowy, który powinien posiadać odpowiednie zabezpieczenie antykorozyjne.

Do uszczelnienia takiego połączenia należy stosować uszczelki gumowe z wkładem stalowym oznaczane symbolem G-St.

Śruby stosowane do skręcania połączenia powinny być wykonane z materiału odpornego na korozję (np. stali nierdzewnej) lub posiadać odpowiednie zabezpieczenie antykorozyjne. Należy dokręcać je kluczem dynamometrycznym w kolejności naprzemianległej (metodą „po krzyżu”). Wartości momentów siły dokręcania śrub podano w poniższej tabeli. Po upływie ok. 1 godz. należy dokręcić ponownie wszystkie śruby z zachowaniem kolejności ich dokręcania jak wyżej. Jest to konieczne ze względu na pęczanie polietylenu. Z tego też względu połączenia tego typu nie mogą być poddawane działaniu momentów zginających – w razie potrzeby stosować elementy mocujące lub bloki zabezpieczające połączenie przed odkształceniami.

Należy również zwrócić uwagę, aby łączone elementy były ustawione możliwie współosiowo.

Wartości momentów siły dokręcania śrub połączeń kołnierzowych

Średnica nominalna rury [mm]	63	75	90	110	125	140	160	180	200	225
Moment siły [Nm]	20	20	25	25	25	25	35	35	45	45

5.4.2.6. Montaż armatury na sieci

Uzbrojenie sieci montuje się na rurociągu bezpośrednio w gruncie.

Zastosowano armaturę z żeliwa sferoidalnego epoksydowanego.

Tworzywo, z którego wykonano kadłub armatury z bosym końcem lub kielichem zgrzewanym elektrooporowo powinno spełniać wymagania PN-EN 12201-1.

Uszczelnienia elastomerowe zgodne z PN-EN 681-1 lub 681-2.

Armaturę należy łączyć zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta.

Oględziny – powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne armatury powinny być gładkie, czyste, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań niniejszej normy.

Konstrukcja armatury powinna być taka, aby podczas montażu, łączenia jej z rurą lub innym elementem nie nastąpiło przemieszczenie uzwojeń elektrycznych lub uszczelnień.

W czasie wykonywania robót montażowych sieci należy ściśle

przestrzegać instrukcji i zaleceń producentów wszystkich materiałów zastosowanych do ich budowy.

5.4.3. Studzienki kanalizacyjne

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać zgodnie z PN-B-10729:99. Poszczególne elementy studzienek wykonać z betonu C35/45, włączy typy ciężkiego.

Lokalizacja i wymiary studzienek powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Przy wykonywaniu studzienek należy przestrzegać ustaleń dokumentacji projektowej oraz następujących zasad:

- wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś (w studzienkach krytych),
- studzienki wykonywać należy zasadniczo w wykopie wąskoprzestrzennym. Natomiast w trudnych warunkach gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej) w wykopie wzmocnionym,
- należy zapewnić możliwość dojścia do studzienki,
- zaleca się zapewnienie możliwości dojazdu do studzienki.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy obudować i uszczelnić materiałem plastycznym ustalonym w dokumentacji projektowej lub wykonać jako szczelne zabudowane fabrycznie.

5.4.4. Próba szczelności

Przed zasypaniem wykopów należy wykonać próbę szczelności kanalizacji na eksfiltrację przy określonym ciśnieniu wody wewnątrz przewodu, odcinkami do ca 50 m pomiędzy studzienkami rewizyjnymi. Studzienki umożliwiają zejście na poziom kanałów i zamknięcie ich tymczasowymi zamknięciami mechanicznymi (korki), lub pneumatycznymi (worki), dla napełnienia przewodu wodą i dokonania próby szczelności. Złącza kielichowe zarówno na rurach jak i połączeniach ze studzienkami i przyłączami winny być nie zasypane. Wszystkie otwory badanego odcinka (łącznie z przyłączami) i inne kształtki z otworami, muszą być na okres próby zakorkowane i zabezpieczone podparciem. Studzienki podlegają próbie łącznie z całym badanym rurociągiem. Urządzenia do zamykania (na okres próby) badanych kanałów muszą być wyposażone w króćce z zaworami dla:

- doprowadzenia wody,
- opróżnienia rurociągu z wody po próbie,

Wodę do przewodu kanalizacyjnego podlegającego próbie należy doprowadzić grawitacyjnie, odpowietrzenie dokonuje się przez jego najwyższy punkt. Czas napełnienia przewodu nie powinien być krótszy od 1 godziny, dla spokojnego napełnienia i odpowietrzenia przewodu.

5.4.5. Zасыpanie wykopów i ich zagęszczenie

Zасыpanie rur w wykopie można rozpocząć po pozytywnym wyniku próby szczelności i należy je prowadzić warstwami grubości 20 - 30 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z określonym w ST.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Cel kontroli jakości Robót.

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. Celem kontroli jest również sprawdzenie zgodność wykonanych czynności z dokumentacją techniczną.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości Robót i jakość materiałów.

6.2. Sprawdzenie jakości robót i materiałów

Sprawdzenie jakości wykonania robót polega na skontrolowaniu zgodności wykonania Robót z wymaganiami określonymi w punktach 2 i 5 niniejszej Specyfikacji, oraz z Dokumentacją Techniczną i poleceniami Inżyniera Kontraktu.

Przed rozpoczęciem budowy Wykonawca jest zobowiązany określić jakość materiałów, które ma zamiar stosować wskazując ich pochodzenie, typ, jakość.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- kolejność, technologię montażu, jakość połączeń, atest producenta stwierdzający pełną zgodność z warunkami podanymi w Specyfikacji, który kwalifikuje użyte do montażu urządzenia, materiały do użycia bez przeprowadzenia badań,
- aktualne aprobaty techniczne na użyte rurociągi wykonane z PE,
- aktualne aprobaty techniczne na użyte rurociągi wykonane z PVC,

- zastosowana armatura z udzielonymi aktualnie aprobatami technicznymi COBRTI Instal

6.3. Kontrola, pomiary i badania

6.3.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw, elementów prefabrykowanych studni.

6.3.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inspektora nadzoru. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kanałów i rurociągów,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową lokalizacji przewodów, studzienek, urządzeń armatury,
- badanie odchylenia spadku kanału dopływowego ścieków i wód popłucznych,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości montażu urządzeń,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu, kanałów i obiektów technologicznych
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych (kratek) i pokryw włazowych, rzędnych montażu obiektów, elementów i urządzeń technologicznych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

6.4. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie rzędnych posadowienia urządzeń nie powinno być większe niż ± 5 cm,
- odchylenie rzędnych posadowienia systemu napowietrzania nie powinno być większe niż ± 1 cm
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm.
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ± 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku).
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.5.6,
- rzędne kratek ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm.

6.5. Zasada postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane, lub zastosowane to Wykonawca wymieni je na własny koszt.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową jest:

- **m** (metr) dla wykonanej i odebranej kanalizacji, wodociągu, rurociągów tłocznych, rur osłonowych, i drenaży odwadniających (na podstawie dokumentacji projektowej i pomiarów w terenie,
- **szt.** - studzienki kanalizacyjne rewizyjne, studzienki rewizyjne, kształtki PVC, armatura i kształtki żeliwne (na podstawie dokumentacji projektowej i pomiarów w terenie,
- **kpl.** – studnie (na podstawie dokumentacji projektowej i pomiarów w terenie,
- **h.** (godziny) – praca agregatów próżniowych i pomp do odwadniania.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór częściowy (robót zanikających i ulegających zakryciu)

W trakcie prowadzenia robót montażowych należy dokonać odbioru robót ulegających zakryciu tj.: ułożonego wodociągu w wykopie, poprzez wykonanie jego próby ciśnieniowej oraz inwentaryzację geodezyjną po pozytywnym wyniku próby w oparciu o PN-8 I/B-10725 - Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze; PN-86/B-09700 - Wymiary i warunki stosowania zamontowanej armatury, na rurociągach ułożonego kanału w wykopie, poprzez sprawdzenie w oparciu o: PN-92/B-10735 - Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze; PN 87/B-01070 „Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia, zamontowanych studzienek, poprzez sprawdzenie i odbiór w oparciu o: PN-99/B-10729 - Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne; PN-87/H-74051/01- Włazy kanałowe. Klasa A; PN- 87/H-74051/02 - Włazy kanałowe. Klasa B, C. D; BN-86/8971-08- Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe; BN-64/H-74086 - Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych ułożonych rur ochronnych w oparciu o normy szczegółowe.

8.3. Odbiór końcowy

Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:

- sprawdzić zgodność Robót z Umową, Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi, normami i przepisami,
- sprawdzić udokumentowanie właściwej jakości wykonania robót odpowiednimi protokołami prób montażowych, ciśnieniowych itp. w zależności od rodzaju robót obiektu,
- sprawdzić czy przedmiot odbioru spełnia warunki i zasady prawidłowej eksploatacji,
- sprawdzić uzyskane parametry i efekt ekologiczne podczas rozruchu elektrycznego, hydraulicznego i technologicznego urządzeń i obiektów ujęcia oraz stacji uzdatniania wody,
- sporządzić protokół z odbioru technicznego Robót z podaniem wniosków i ustaleń.

9. Podstawy płatności

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej kanalizacji obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu
- przygotowanie podłoża

- ułożenie przewodów kanalizacyjnych, wodociągowych, rurociągów tłocznych, instalacji technologicznej
- próby szczelności,
- pomiary i badania,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- wywóz nadmiaru ziemi z wykopów,

Cena 1 szt. wykonanej i odebranej studzienki kanalizacyjnej lub studzienki rewizyjnej na przewodzie tłocznym obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie podłoża i fundamentu,
- zakup i dostawę materiałów,
- montaż prefabrykatów studziennych i wyposażenia,
- wykonanie izolacji studzienek,
- wykonanie przejść szczelnych,
- pomiary,

Cena 1 kpl. wykonanego i odebranego elementu technologicznego obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża i fundamentu
- zakup i dostawa elementów technologicznych,
- montaż,
- próba i uruchomienie.
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej oraz rozruch technologiczny.

10. Przepisy związane

10.1. Normy i przepisy

PN-EN 1671	Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej
PN-EN 1074-1	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 1074-2	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa
PN-EN 1074-4	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 3: Zawory napowietrzająco – odpowietrzające
PN-EN 1074-3	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 3: Armatura zwrotna
PN-EN 1074-5	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 5: Armatura regulująca
PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-ISO 6935	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.
PN-ISO 6935-2	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
PN-EN 13055-1	Kruszywa lekkie. Część 1: Kruszywa lekkie do betonu, zaprawy i rzadkiej zaprawy
PN-EN 12056-2	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 2: Kanalizacja sanitarna, projektowanie układu i obliczenia
PN-EN 1917	Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
PN-EN 1295-1	Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążenia. Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 124	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla

	ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
PN-EN 1329	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Niezmiękczonego poli(chlorek winylu) (PVC-U)
PN-B-10702	Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i system
PN-EN 1566-1	Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz budynków - Chlorowany poli(chlorek) winylu (PVC-C) - Część 1: Wymagania dla rur, kształtek i systemu
PN-EN 1519-1	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
PN-EN 1456-1	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej układanej pod ziemią i nad ziemią. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące elementów rurowości i systemu.
PN-EN 1452-4	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chloru winylu) (PVC-U) do przesyłania wody. Zawory i wyposażenie pomocnicze
PN-EN 1452-3	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chloru winylu) (PVC-U) do przesyłania wody. Kształtki
PN-EN 1452-2	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe niezmiękczonego poli(chloru winylu) (PVC-U) do przesyłania wody. Rury
PN-EN 1452-1	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chloru winylu) (PVC-U) do przesyłania wody. Wymagania ogólne
PN-EN 1451-1	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Polipropylen (PP). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
PN-EN 1449	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Elementy z utwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP). Metody badania konstrukcji połączeń kielichowych klejonych do kanalizacji ciśnieniowej deszczowej i ściekowej. Utwardzalne tworzywa sztuczne na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP) wzmocnione włóknem szklanym (GRP). Część 1: Wymagania ogólne.
PN-EN 1115-1	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do kanalizacji ciśnieniowej deszczowej i ściekowej. Utwardzalne tworzywa sztuczne na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP) wzmocnione włóknem szklanym (GRP). Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 1115-3	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do kanalizacji ciśnieniowej deszczowej i ściekowej. Utwardzalne tworzywa sztuczne na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP) wzmocnione włóknem szklanym (GRP). Część 3: Kształtki
PN-EN 1401-1	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chloru winylu) (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
PN-EN 1329-1	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Niezmiękczonego poli(chlorek winylu) (PVC-U) Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu

PN-EN 12201-3 wody.	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody.
PN-EN 12201-2 wody.	Polietylen (PE). Część 3: Kształtki Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody.
PN-EN 12201-1 wody.	Polietylen (PE). Część 1: Rury Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody.
PN-EN 1053	Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy rur z tworzyw termoplastycznych do zastosowań bezciśnieniowych. Metoda badania szczelności wodą.
PN-B-10736:99	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
PN-85/B-01700	Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
PN-81/B-10725	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-H-74051:1994	Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
PN-H-74051-2:1994	Włazy kanałowe. Klasa B125, B 250.
PN-92/B-10729	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
PN-92/B-10735	Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-87/B-010700	Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia, terminologia.
PN-93/H-74124	Zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowane w nawierzchniach użytkowych przez pojazdy i pieszych. Zasady konstrukcji, badanie typu i znakowanie. techniczne.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-62/638-03	Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-79/B-06711	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
PN-86/B-01802	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
PN-80/B-01800	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowiska.
PN-81/C-89200	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymiary.
PN-98/B-12040	Ceramiczne rurki drenarskie.
BN-78/6354-12	Rury drenarskie z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
PN-74/B-24260	Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
PN-98/B-24622	Roztwór asfaltowy stosowany na zimno.
PN-98/B-12037	Cegła kanalizacyjna.
PN-80/B-03322	Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-87/B-01060	Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia
PN-81/C-89204	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymagania i badania.
PN-76/C-89202	Kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu do rur ciśnieniowych.
PN-81/C-89203	Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
PN-81/C-89205	Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.

10.2. Inne dokumenty

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r – Prawo budowlane z późniejszymi zmianami (Dz.U. Nr 89, poz.414, z 1996 r Nr 100, poz. 465, Nr 106,poz.496)
- Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu. Zewnętrzne sieci kanalizacyjne z rur PVC.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru budowlano montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. ARKADY – 1987r.

- Rozporządzenie Ministra Środowiska, z dnia 08.07.2004r. Dz. U. 168, poz. 1763
- Rozporządzenie Rady Ministrów dnia 30.09.1980 w sprawie ochrony środowiska przed odpadami i innymi zanieczyszczeniami oraz utrzymania czystości w miastach i wsiach (Dz. U. nr 24/80 poz. 91)
- Wymagania BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno-ściekowych w gospodarce komunalnej. Wydawnictwo Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego w Warszawie.
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U. Nr 72/01 poz. 747)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47/03 poz. 4010)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03 lipca 2003r. W sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego Dz. U. Nr 120/03 poz. 1133)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998r. W sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 107/98 poz. 679, Nr 8/02 poz. 71)

Uwaga: Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

Wszelkie zmiany oraz zastosowanie rozwiązań zamiennych i urządzeń równoważnych wymaga uzgodnienia z Inżynierem kontraktu (Inspektorem nadzoru), Inwestorem oraz wymaga opinii (zgody) projektanta.

Przytoczone w niniejszej STWiOR nazwy urządzeń czy też innych elementów technologicznego wyposażenia należy traktować wyznacznik standardu wykonania danego elementu technologicznego w tym również zakresu jego kompletnego wyposażenia i wykonania materiałowego.