

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Specyfikacja ogólna nr S-00 - Wymagania ogólne

Specyfikacja szczegółowa nr S-01 – Technologia stacji uzdatniania wody, instalacje sanitarne wewnętrzne, rurociągi zewnętrzne

Inwestycja:	Budowa stacji uzdatniania wody w Obórkach
Obiekt budowlany:	Stacja uzdatniania wody
Adres obiektu budowlanego:	Obórki, dz. nr 37/1, 37/3, 69, 70/1, 70/2 obręb Obórki, gmina Osiek, powiat brodnicki
Inwestor:	Gmina Osiek, Osiek 81, 87-340 Osiek
Branża:	Sanitarna – technologia stacji uzdatniania wody, instalacje sanitarne wewnętrzne, rurociągi zewnętrzne

Funkcja	Imię i nazwisko Nr uprawnień	Pieczęć i podpis
Projektował	inż. Jerzy Kujawski Upr. nr: 74/92/OL, 479/94/OL, 220/82/OL, 79/92/OL	
Opracował	mgr inż. Przemysław Hatała Upr. nr: WAM/0029/PWOS/17	

Ława, 22 lipiec 2019 r.

Wspólny Słownik Zamówień (Kody CPV):

45000000-7 - Roboty budowlane

45252120-5 – Roboty budowlane w zakresie zakładów uzdatniania wody

Specyfikacja ogólna nr S-00

Wymagania ogólne

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych dla zadania: „Budowa stacji uzdatniania wody w Obórkach”.

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych niżej wymienionymi specyfikacjami technicznymi:

- S-01 - Technologia stacji uzdatniania wody, instalacje sanitarne wewnętrzne, rurociągi zewnętrzne.

1.4. Określenia podstawowe.

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

1.4.1. Obiekcie budowlanym – należy przez to rozumieć:

- a) budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi,
- b) budowlę stanowiącą całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami,
- c) obiekt małej architektury;

1.4.2. Budynku – należy przez to rozumieć taki obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiada fundamenty i dach.

1.4.3. Budynku mieszkalnym jednorodzinnym – należy przez to rozumieć budynek wolno stojący albo budynek o zabudowie bliźniaczej, szeregowej lub grupowej, służący zaspokajaniu potrzeb mieszkaniowych, stanowiący konstrukcyjnie samodzielną całość, w którym dopuszcza się wydzielenie nie więcej niż dwóch lokali mieszkalnych albo jednego lokalu mieszkalnego i lokalu użytkowego o powierzchni całkowitej nie przekraczającej 30% powierzchni całkowitej budynku.

1.4.4. Budowli – należy przez to rozumieć każdy obiekt budowlany nie będący budynkiem lub obiektem małej architektury, jak: lotniska, drogi, linie kolejowe, mosty, estakady, tunele, sieci techniczne, wolno stojące maszty antenowe, wolno stojące trwale związane z gruntem urządzenia reklamowe, budowle ziemne, obronne (fortyfikacje), ochronne, hydrotechniczne, zbiorniki, wolno stojące instalacje przemysłowe lub urządzenia techniczne, oczyszczalnie ścieków, składowiska odpadów, stacje uzdatniania wody, konstrukcje oporowe, nadziemne i podziemne przejścia dla pieszych, sieci uzbrojenia terenu, budowle sportowe, cmentarze, pomniki, a także części budowlane urządzeń technicznych (kotłów, pieców przemysłowych i innych urządzeń) oraz fundamenty pod maszyny i urządzenia, jako odrębne pod względem technicznym części przedmiotów składających się na całość użytkową.

1.4.5. Obiekcie małej architektury – należy przez to rozumieć niewielkie obiekty, a w szczególności:

- a) kultu religijnego, jak: kapliczki, krzyże przydrożne, figury,
- b) posągi, wodotryski i inne obiekty architektury ogrodowej,
- c) użytkowe służące rekreacji codziennej i utrzymaniu porządku, jak: piaskownice, huśtawki, drabinki, śmietniki.

1.4.6. Tymczasowym obiekcie budowlanym – należy przez to rozumieć obiekt budowlany przeznaczony do czasowego użytkowania w okresie krótszym od jego trwałości technicznej, przewidziany do przeniesienia w inne miejsce lub rozbiórki, a także obiekt budowlany nie połączony trwale z gruntem, jak: strzelnice, kioski uliczne, pawilony sprzedaży ulicznej i wystawowe, przekrycia namiotowe i powłoki pneumatyczne, urządzenia rozrywkowe, barakowozy, obiekty kontenerowe.

- 1.4.7.** Budowie – należy przez to rozumieć wykonanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowę, rozbudowę, nadbudowę obiektu budowlanego.
- 1.4.8.** Robotach budowlanych – należy przez to rozumieć budowę, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.
- 1.4.9.** Remoncie – należy przez to rozumieć wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a nie stanowiących bieżącej konserwacji.
- 1.4.10.** Urządzeniach budowlanych – należy przez to rozumieć urządzenia techniczne związane z obiektem budowlanym zapewniające możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, jak przyłącza i urządzenia instalacyjne, w tym służące oczyszczaniu lub gromadzeniu ścieków, a także przejazdy, ogrodzenia, place postojowe i place pod śmietniki.
- 1.4.11.** Terenie budowy – należy przez to rozumieć przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.
- 1.4.12.** Dokumentacji budowy – należy przez to rozumieć pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne i książkę obmiarów, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu – także dziennik montażu.
- 1.4.13.** Dokumentacji powykonawczej – należy przez to rozumieć dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.
- 1.4.14.** Terenie zamkniętym – należy przez to rozumieć teren zamknięty, o którym mowa w przepisach prawa geodezyjnego i kartograficznego:
- a) obronności lub bezpieczeństwa państwa, będący w dyspozycji jednostek organizacyjnych podległych Ministrowi Obrony Narodowej, Ministrowi Spraw Wewnętrznych i Administracji oraz Ministrowi Spraw Zagranicznych,
 - b) bezpośredniego wydobywania kopaliny ze złoża, będący w dyspozycji zakładu górniczego.
- 1.4.15.** Aprobacie technicznej – należy przez to rozumieć pozytywną ocenę techniczną wyrobu, stwierdzającą jego przydatność do stosowania w budownictwie.
- 1.4.16.** Wyrobie budowlanym – należy przez to rozumieć wyrób w rozumieniu przepisów o ocenie zgodności, wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzany do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyborów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową.
- 1.4.17.** Drodze tymczasowej (montażowej) – należy przez to rozumieć drogę specjalnie przygotowaną, przeznaczoną do ruchu pojazdów obsługujących roboty budowlane na czas ich wykonywania, przewidzianą do usunięcia po ich zakończeniu.
- 1.4.18.** Dzienniku budowy – należy przez to rozumieć dziennik wydany przez właściwy organ zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w czasie wykonywania robót.
- 1.4.19.** Kierowniku budowy – osoba wyznaczona przez Wykonawcę robót, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu, ponosząca ustawową odpowiedzialność za prowadzoną budowę.
- 1.4.20.** Grupach, klasach, kategoriach robót – należy przez to rozumieć grupy, klasy, kategorie określone w rozporządzeniu nr 2195/2002 z dnia 5 listopada 2002 r. w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (Dz. Urz. L 340 z 16.12.2002 r., z późn. zm.).
- 1.4.21.** Inspektorze nadzoru inwestorskiego – osoba posiadająca odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową oraz uprawnienia budowlane, wykonująca samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, której inwestor powierza nadzór nad budową obiektu budowlanego. Reprezentuje on interesy inwestora na budowie i wykonuje bieżącą kontrolę jakości i ilości wykonanych robót, bierze udział w sprawdzianach i odbiorach robót zakrywanych i zanikających, badaniu i odbiorze instalacji oraz urządzeń technicznych, jak również przy odbiorze gotowego obiektu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

1.5.1. Przekazanie terenu budowy.

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety SST. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

1.5.2. Dokumentacja projektowa.

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- Zamawiającego: wykaz pozycji, które stanowią przetargową dokumentację projektową oraz projektową dokumentację wykonawczą (techniczną) i zostaną przekazane Wykonawcy,
- Wykonawcy: wykaz zawierający spis dokumentacji projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej.

1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST.

Dokumentacja projektowa, SST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane przez Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Kontraktowych warunkach ogólnych” („Ogólnych warunkach umowy”).

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunków. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i SST. Dane określone w dokumentacji projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub SST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy.

Roboty modernizacyjne/przebudowa i remontowych („pod ruchem”).

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco. Każda zmiana. W stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu wymaga każdorazowego ponownego zatwierdzenia projektu.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera/Kierownika projektu. Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera/Kierownika projektu, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez

Inżyniera/Kierownika projektu. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną. Robotach o charakterze inwestycyjnym Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu. Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera/Kierownika projektu, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera/Kierownika projektu. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, wykopów i dróg dojazdowych,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - możliwością powstania pożaru.

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego. Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

Inżynier/Kierownik projektu będzie na bieżąco o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inżynier/Kierownik projektu ani zamawiający nie będzie ingerował w trakcie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera/Kierownika projektu. Inżynier/Kierownik projektu może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót do wydania potwierdzenia zakończenia przez Inżyniera/Kierownika projektu. Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakimkolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera/Kierownika projektu o swoich działaniach, przestawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera/Kierownika projektu.

1.5.13. Równoważność norm i zbiorów prawnych.

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia.

1.5.14. Wykopaliska.

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier/Kierownik projektu po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonywania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

2. MATERIAŁY.

2.1. Źródła uzyskania materiałów.

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania SST w czasie realizacji robót.

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych.

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi/Kierownikowi projektu wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła. Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji, uwzględniając aktualne decyzje o eksploatacji, organów administracji państwowej i samorządowej.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła. Wykonawca poniesie wszystkie koszty, z tytułu wydobywania materiałów, dzierżawy i inne jakie okażą się potrzebne w związku z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, dokopów i miejsc pozyskania materiałów miejscowych będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inżyniera/Kierownika projektu.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy. Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera/Kierownika projektu. Jeżeli Inżynier/Kierownik projektu zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

2.4. Wariantowe stosowanie materiałów.

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera/Kierownika projektu o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inżyniera/Kierownika projektu. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera/Kierownika projektu.

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera/Kierownika projektu. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem/Kierownikiem projektu lub poza terenem w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera/Kierownika projektu.

2.6. Inspekcja wytwórni materiałów.

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera/Kierownika projektu w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości. W przypadku, gdy Inżynier/Kierownik projektu będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki:

- Inżynier/Kierownik projektu będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- Inżynier/Kierownik projektu będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,

Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inżyniera/Kierownika projektu zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji badań w tych miejscach.

3. SPRZĘT.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera/Kierownika projektu; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera/Kierownika projektu.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego

użytkowania. Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Kierownikowi projektu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera/Kierownika projektu o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera/Kierownika projektu, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera/Kierownika projektu zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4. TRANSPORT.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera/Kierownika projektu, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inżyniera/Kierownika projektu, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektu organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu. Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera/Kierownika projektu nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier/Kierownik projektu uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inżyniera/Kierownika projektu powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera/Kierownika projektu, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Program zapewnienia jakości.

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera/Kierownika projektu program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST oraz ustaleniami.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

- a) część ogólną opisującą:
- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
 - organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
 - sposób zapewnienia bhp.,
 - wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
 - wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
 - system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
 - wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
 - sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi/Kierownikowi projektu;
- b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
 - rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
 - sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
 - sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie - urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
 - sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

6.2. Zasady kontroli jakości robót.

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier/Kierownik projektu może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i SST.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w SST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier/Kierownik projektu ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Kierownikowi projektu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Inżynier/Kierownik projektu będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji. Inżynier/Kierownik projektu będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier/Kierownik projektu natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.3. Pobieranie próbek.

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inżynier/Kierownik projektu będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inżyniera/Kierownika projektu Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu.

6.4. Badania i pomiary.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w SST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera/Kierownika projektu o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera/Kierownika projektu.

6.5. Raporty z badań.

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi/Kierownikowi projektu kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi/Kierownikowi projektu na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Inżynier/Kierownik projektu uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskiwania, a wykonawca i producent materiałów powinien mu udzielić niezbędnej pomocy. Inżynier/Kierownik projektu, dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników badań własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier/Kierownik projektu powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier/Kierownik projektu oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i SST. Może zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu Wykonawcy. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.7. Certyfikaty i deklaracje.

Inżynier/Kierownik projektu może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają: certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych, deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

- Polską Normą, lub
- aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1 i które spełniają wymogi SST.

W przypadku ww. dokumenty są wymagane przez SST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi/Kierownikowi projektu. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy.

(1) Dziennik budowy.

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami [2] spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera/Kierownika projektu.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera/Kierownika projektu programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera/Kierownika projektu,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi projektu do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliuguje Inżyniera/Kierownika projektu do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

(2) Książka obmiarów.

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do rejestru obmiarów.

(3) Dokumenty laboratoryjne.

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera/Kierownika projektu.

(4) Pozostałe dokumenty budowy.

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach (1) - (3) następujące dokumenty: pozwolenie na realizację zadania budowlanego,

- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z porad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

(5) Przechowywanie dokumentów budowy.

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera/Kierownika projektu i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. OBMIAR ROBÓT.

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera/Kierownika projektu o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera/Kierownika projektu na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera/Kierownika projektu.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów.

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli SST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami SST.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera/Kierownika projektu. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

7.4. Wagi i zasady ważenia.

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom SST. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru.

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.

8. ODBIÓR ROBÓT.

8.1. Rodzaje odbiorów robót.

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inżynier/Kierownik projektu.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera/Kierownika projektu. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera/Kierownika projektu.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST i uprzednimi ustaleniami.

8.3. Odbiór częściowy.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier/Kierownik projektu.

8.4. Odbiór ostateczny robót.

8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót.

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera/Kierownika projektu.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera/Kierownika projektu zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera/Kierownika projektu i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i SST.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST i ew. PZJ,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST i ew. PZJ,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST i PZJ,
 - rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.5. Odbiór pogwarancyjny.

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

9.1. Ustalenia ogólne.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
 - wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
 - wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
 - koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
 - podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.2. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu.

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem/Kierownikiem projektu i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi/Kierownikowi projektu i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,

- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
 - opłaty/dzierżawy terenu,
 - przygotowanie terenu,
 - konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
 - tymczasową przebudowę urządzeń obcych.
- Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
- oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
 - utrzymanie płynności ruchu publicznego.
- Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
 - doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami),
- Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 138 poz. 1555).

Specyfikacja szczegółowa nr S-01
Technologia stacji uzdatniania wody, instalacje sanitarne wewnętrzne,
rurociągi zewnętrzne

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych branży sanitarnej dla zadania: „Budowa stacji uzdatniania wody w Obórkach”.

1.2. Zakres robót objętych specyfikacją

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy wykonania technologii uzdatniania wody i instalacji sanitarnych w budynku stacji, a w tym:

- wymianę pomp głębinowych w studniach nr 2 i nr 3 na pompy o wydajności 40 m³/h każda,
- wymianę wyposażenia w studniach głębinowych,
- wykonanie obudowy typu „LANGE” dla otworu nr 2 oraz nr 3,
- dobór układu technologicznego,
- dobór urządzeń technologicznych,
- dobór automatyki dla urządzeń technologicznych,
- wykonanie instalacji wewnętrznych (sanitarnych),
- wykonanie rurociągów zewnętrznych,
- remont odstoju popłuczyn,
- remont zbiorników retencyjnych,
- wykonaniu studzienek rewizyjnych,
- wykonanie studni neutralizacji chloru,
- wykonaniu zbiornika bezodpływowego.

1.3. Określenia podstawowe

- 1.3.1.** Stacja uzdatniania wody (SUW) - zespół urządzeń współpracujących ze sobą i znajdujących się w jednym budynku służących do uzdatniania wody.
- 1.3.2.** Zestaw aeracji - zbiornik wypełniony pierścieniami, wyposażony w przynależną armaturę oraz orurowanie ze stali nierdzewnej służący do natleniania związków żelaza zawartych w uzdatnianej wodzie.
- 1.3.3.** Zestaw filtracji - zbiornik wypełniony odpowiednim złożem filtracyjnym (w zależności od składu wody surowej) służący do filtrowania napowietrzonej wody. Dla rozdzielania poszczególnych trybów pracy stacji, zestaw wyposażony jest w odpowiedni układ rurociągów ze stali nierdzewnej oraz w sześć przepustnic z dyskami ze stali nierdzewnej. Dla realizowania automatycznej pracy stacji, przepustnice wyposażone są w siłowniki pneumatyczne.
- 1.3.4.** Zestaw hydroforowy pomp 2-go stopnia z zabudowaną pompą płuczną - urządzenie współpracujące ze zbiornikiem retencyjnym zapewnia dostawę wody do sieci wodociągowej o odpowiednim ciśnieniu i wydajności. Przy zestawie zabudowana jest pompa płuczna, służąca do płukania zestawów filtracyjnych wodą.
- 1.3.5.** Zestaw dmuchawy - urządzenie, biorące czynny udział w procesie regeneracji zestawów filtracyjnych, służące do płukania zestawów filtracyjnych powietrzem,
- 1.3.6.** Zestaw chloratora - urządzenie służące do dezynfekcji uzdatnionej wody.
- 1.3.7.** Pompa głębinowa - urządzenie do tłoczenia wody surowej ze studni głębinowej do budynku stacji
- 1.3.8.** Zestaw sprężarki - urządzenie dostarczające do zestawu aeracji powietrze o odpowiednim natężeniu i ciśnieniu. Zestaw sprężarki dostarcza również powietrze dla zasilania siłowników pneumatycznych.
- 1.3.9.** Zbiornik wodociągowy - element wodociągu, do gromadzenia wody bezpośrednio pozyskanej z ujęcia lub wody już uzdatnionej, do wyrównywania nierównomierność między dostawą a poborem wody, do zabezpieczenia równomierną pracą pomp oraz urządzeń oczyszczających wodę, do zwiększania stopnia niezawodności działania systemu wodociągowego, do stabilizacji ciśnienia w sieci wodociągowej pod

warunkiem, iż są zlokalizowane odpowiednio wysoko ponad obszarem konsumpcji wody, do magazynowania wody na cele przeciwpożarowe, do celów własnych, a także na wypadek awarii urządzeń oraz sieci wodociągowej.

1.3.10.Rozdzielnia technologiczna - urządzenie nadzorujące automatyczną pracę stacji, wyposażone w sterownik mikroprocesorowy.

1.3.11.Rozdzielnia pneumatyczna - realizuje proces przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników.

1.3.12.Pozostałe określenia podstawowe

- PE – HD polietylen wysokiej gęstości,
- D – średnica nominalna rury z PE równa średnicy zewnętrznej, podawana w mm,
- g – grubość nominalna ścianki rury podawana w mm,
- SDR – znormalizowany stosunek wymiarów, stosunek nominalnej średnicy zewnętrznej do nominalnej grubości ścianki danej rury,
- SN – sztywność obwodowa (pierścieniowa) rury, wyraża zdolność rury do przejmowania zewnętrznych obciążeń, pochodzących od gruntu lub ruchu kołowego, wyrażana w kPa,
- MFI – wskaźnik szybkości płynięcia.

2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA

Materiały stosowane do wykonywania robót powinny być zgodne z dokumentacją projektową i obowiązującymi normami, posiadać odpowiednie atesty i świadectwa dopuszczenia do użycia oraz akceptację inspektora nadzoru. Przechowywanie i składowanie materiałów w sposób zapewniający ich właściwą jakość i przydatność do robót. Składanie materiałów wg asortymentu z zachowaniem wymogów bezpieczeństwa i umożliwieniem pobrania reprezentatywnych próbek.

Projekt technologiczny opiera się na konkretnych rozwiązaniach technicznych. Zastosowanie urządzeń równoważnych lub zamiennych skutkować będzie koniecznością wykonania ponownych obliczeń części technologicznej stacji, dołączeniem wymaganych prawem budowlanym atestów oraz DTR urządzeń zamiennych, a także zgody autora dokumentacji projektowej na zamianę urządzeń.

Mając na uwadze prawidłowe wykonanie elementów stacji uzdatniania a tym samym gwarancję osiągnięcia prawidłowych parametrów uzdatnianej wody, w specyfikacji przedstawiono konkretne rozwiązania katalogowe. Wszystkie urządzenia skazane w specyfikacji są przykładowe, a podane typy urządzeń mają na celu poinformowania wykonawcy o standardzie i parametrach zastosowanych urządzeń. Podane w tekście i na rysunkach nazwy materiałów należy czytać łącznie z uzupełnieniem: „.....lub równoważne”.

2.1. Rurociągi

2.1.1. Rurociągi technologiczne (wewnątrz budynku)

Rurociągi technologiczne należy wykonać ze stali nierdzewnej. Nie dopuszcza się stosowania materiałów rurociągów technologicznych innych niż stal nierdzewna. Zastosowanie innego materiału powodowałoby konieczność ponownego przeliczenia układu technologicznego. Wynika to ze znacznych różnic średnic wewnętrznych przewodów technologicznych wykonanych z różnych materiałów a tym samym znacznych różnic w oporach miejscowych i liniowych oraz możliwości przekroczenia dopuszczalnych prędkości i zaburzenia przepływu wody w rurociągach. Prefabrykacja orurowania zestawów filtracyjnych, aeratora, dmuchawy i zestawu pompowego realizowana będzie w warunkach stabilnej produkcji na hali produkcyjnej. Całkowity montaż zestawów układu technologicznego i rurociągów spinających wraz z próbą szczelności odbywa się przed wysyłką urządzeń na obiekt. Na obiekt dostarczane jest kompletne urządzenie po pomyślnym przejściu prób. Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 100881. Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium (obliczenia hydrauliczne stacji wykonano dla wyżej przyjętego rozwiązania) przy wykonywaniu rozgałęzień rur należy zastosować technologię wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej. Połączenia realizować za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego, powszechnie stosowanych w budowie instalacji ze stali odpornych na korozję dla przemysłu spożywczego, farmaceutycznego, chemicznego itp., zapewniających: dobrą ochronę lica i grani spoiny ze względu na zamkniętą budowę głowicy spawalniczej, powtarzalność parametrów spawania, minimalną ilość niezgodności spawalniczych, potwierdzenie odpowiedniej jakości spoin przez wydruk parametrów spawania.

Orurowanie stacji, konstrukcję nośną, obejmy, kołnierze, śruby, wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1.

2.1.2. Rurociągi kanalizacji sanitarnej (zewnątrzne)

Rurociągi grawitacyjne należy wykonać z rur i kształtek do kanalizacji zewnętrznej o przekroju kołowym, kielichowatych na uszczelkę, typu ciężkiego „S” SN8, SDR34 wg PN-EN 1401-1:2009 i PN-EN 476:2012.

Rury te muszą charakteryzować się:

- odpornością na obciążenia statyczne i dynamiczne,
- odpornością na korozję ogólną i wżerową,
- odpornością na długotrwałe oddziaływanie kwaśnego i zasadowego środowiska gruntowo-wodnego i olejów (pH 2-12),
- odpornością na oddziaływanie chemiczne odprowadzanych ścieków,
- odpornością na ścieranie w wyniku działania wód mocno zamulonych i zanieczyszczonych,
- odpornością na ścieki o temp. do +45°C przy przepływie ciągłym i do +60°C przy przepływie krótkotrwałym,
- gładką powierzchnią wewnętrzną,
- niskim współczynnikiem rozszerzalności termicznej.

2.1.3. Rurociągi kanalizacji sanitarnej (instalacje wewnętrzne)

Piony oraz podejścia we wszystkich pomieszczeniach należy wykonać z rur i kształtek HT/PVC-U kielichowych, wyposażonych fabrycznie w gumowe uszczelki wargowe pokryte środkiem poślizgowym na bazie silikonu, zgodne z normą PN-EN 1329-1:2001. Rury powinny charakteryzować się odpornością termiczną na przepływające ścieki: w przepływie ciągłym do 75°C, a w przepływie chwilowym 90°C.

Ponadto rury te muszą charakteryzować się:

- odpornością na obciążenia statyczne i dynamiczne,
- odpornością na korozję ogólną i wżerową,
- odpornością na oddziaływanie chemiczne odprowadzanych ścieków,
- odpornością na ścieranie w wyniku działania wód mocno zamulonych i zanieczyszczonych,
- gładką powierzchnią wewnętrzną,
- niskim współczynnikiem rozszerzalności termicznej.

Przewody spustowe oraz poziomy (przewody odpływowe) należy wykonać z rur i kształtek kanalizacyjnych PVC-U o przekroju kołowym, kielichowanych na uszczelkę, typu średniego „N” (SN4), (S-20), (SDR 41) lub typu ciężkiego „S” SN8, SDR34 wg PN-EN 1401-1:2009 i PN-EN 476:2012.

Rury te muszą charakteryzować się:

- odpornością na obciążenia statyczne i dynamiczne,
- odpornością na korozję ogólną i wżerową,
- odpornością na długotrwałe oddziaływanie kwaśnego i zasadowego środowiska gruntowo-wodnego i olejów (pH 2-12),
- odpornością na oddziaływanie chemiczne odprowadzanych ścieków,
- odpornością na ścieranie w wyniku działania wód mocno zamulonych i zanieczyszczonych,
- odpornością na ścieki o temp. do +45°C przy przepływie ciągłym i do +60°C przy przepływie krótkotrwałym,
- gładką powierzchnią wewnętrzną,
- niskim współczynnikiem rozszerzalności termicznej.

2.1.4. Rurociągi kanalizacji technologicznej (wody popłuczne)

Rurociągi grawitacyjne kanalizacji wód popłucznych należy wykonać z rur i kształtek kanalizacyjnych PVC-U o przekroju kołowym, kielichowanych na uszczelkę, typu średniego „N” (SN4), (S-20), (SDR 41) lub typu ciężkiego „S” SN8, SDR34 wg PN-EN 1401-1:2009 i PN-EN 476:2012.

Rury te muszą charakteryzować się:

- odpornością na obciążenia statyczne i dynamiczne,
- odpornością na korozję ogólną i wżerową,
- odpornością na długotrwałe oddziaływanie kwaśnego i zasadowego środowiska gruntowo-wodnego i olejów (pH 2-12),
- odpornością na oddziaływanie chemiczne odprowadzanych ścieków,
- odpornością na ścieranie w wyniku działania wód mocno zamulonych i zanieczyszczonych,
- odpornością na ścieki o temp. do +45°C przy przepływie ciągłym i do +60°C przy przepływie krótkotrwałym,

- gładką powierzchnią wewnętrzną,
- niskim współczynnikiem rozszerzalności termicznej.

2.1.5. Rurociągi kanalizacji technologicznej (wody z przelewu i spustu zbiornika)

Rurociągi grawitacyjne wody z przelewu oraz spustu zbiornika należy wykonać z rur i kształtek do kanalizacji zewnętrznej o przekroju kołowym, kielichowanych na uszczelkę, typu ciężkiego „S” SN8, SDR34 wg PN-EN 1401-1:2009 i PN-EN 476:2012.

Rury te muszą charakteryzować się:

- odpornością na obciążenia statyczne i dynamiczne,
- odpornością na korozję ogólną i wżerową,
- odpornością na długotrwałe oddziaływanie kwaśnego i zasadowego środowiska gruntowo-wodnego i olejów (pH 2-12),
- odpornością na oddziaływanie chemiczne odprowadzanych ścieków,
- odpornością na ścieranie w wyniku działania wód mocno zamulonych i zanieczyszczonych,
- odpornością na ścieki o temp. do +45°C przy przepływie ciągłym i do +60°C przy przepływie krótkotrwałym,
- gładką powierzchnią wewnętrzną,
- niskim współczynnikiem rozszerzalności termicznej.

2.1.6. Rurociągi kanalizacji neutralizacyjnej

Rurociągi grawitacyjne kanalizacji neutralizacyjnej należy wykonać z rur i kształtek do kanalizacji zewnętrznej o przekroju kołowym, kielichowanych na uszczelkę, typu ciężkiego „S” SN8, SDR34 wg PN-EN 1401-1:2009 i PN-EN 476:2012.

Rury te muszą charakteryzować się:

- odpornością na obciążenia statyczne i dynamiczne,
- odpornością na korozję ogólną i wżerową,
- odpornością na długotrwałe oddziaływanie kwaśnego i zasadowego środowiska gruntowo-wodnego i olejów (pH 2-12),
- odpornością na oddziaływanie chemiczne odprowadzanych ścieków,
- odpornością na ścieranie w wyniku działania wód mocno zamulonych i zanieczyszczonych,
- odpornością na ścieki o temp. do +45°C przy przepływie ciągłym i do +60°C przy przepływie krótkotrwałym,
- gładką powierzchnią wewnętrzną,
- niskim współczynnikiem rozszerzalności termicznej.

2.1.7. Rurociągi wody surowej oraz wody uzdatnionej

Do wykonania rurociągów ciśnieniowych wody surowej oraz uzdatnionej należy zastosować rury i kształtki z polietylenu wysokiej gęstości PE-HD, klasy PE 100, SDR17, PN10 lub klasy PE 100, SDR11, PN16, wodociągowe, w kolorze niebieskim i kanalizacyjne, w kolorze czarnym, produkowane w oparciu o PN-EN 12201 i PN-EN ISO 15494 (U).

System taki musi charakteryzować się:

- doskonałą wytrzymałością mechaniczną,
- wysoką udarność,
- bardzo dobrą elastycznością,
- możliwością zaciskania rur i odcinania przepływu mediów przy pracach remontowych,
- gładką powierzchnią wewnętrzną zmniejszającą opory przepływu - niski ciężar,
- łatwością i szybkością montażu,
- odpornością na czynniki korozyjne zawarte w glebie,
- obojętnością fizjologiczną.

Przewody należy łączyć za pomocą zgrzewania doczołowego, elektrooporowego i za pomocą kształtek kombinowanych (przejścia PE/stal). Łączenie nowych przewodów z istniejącymi sieciami należy łączyć za pomocą łączników rurowych.

Odcinek rurociągu układu technologicznego wody uzdatnionej z budynku stacji należy włączyć do istniejącej sieci wodociągowej. Dodatkowo na projektowanym rurociągu PE Ø160 mm należy podłączyć rurociąg PE Ø90 mm na końcu którego zamontowany zostanie hydrant p.poż. naziemny o średnicy DN 80 mm.

2.1.8. Rurociągi instalacji wodociągowej

Na pion instalacji wodociągowej należy stosować rury gwintowanymi (rodzaj powłoki OC1 i OC2) wg normy przedmiotowej PN-H-74200:1998 i gatunkowych PN-89/H-84023/07 ze stali 12X lub ZN-96/0632-08 ze stali 12Al.

W instalacji wodociągowej do montażu pionu należy zastosować łączniki gwintowane z żeliwa ciągliwego białego ocynkowane o następujących właściwościach: stalowe ze szwem wzdłużnym ocynkowane z końcami

- do przenoszenia cieczy nie agresywnych w instalacjach wodociągowych,
- wykonane zgodnie z PN-EN 10242:1999 oraz ISO 49:1994,
- wykonane z żeliwa ciągliwego białego gat. W 40-05 wg PN-EN 1562 i PN-EN 2000,
- gwintowane wg PN-ISO 7/1 oraz PN-ISO 228/1,
- powierzchnia ocynkowana ogniowo (zabezpieczona antykorozyjnie),
- ciśnienie robocze - 2,5 MPa w temp. do 120°C i 2,0 MPa w temp. do 300°C.

Na przewody rozdzielcze oraz podejścia do armatury prowadzone w brzdach ściennych należy stosować atestowane rury PE-Xa produkowane z tlenowo sieciowanego polietylenu, wykorzystującego metodę Engela, zgodnie z normą PN-EN ISO 15875-2 "Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody zimnej i ciepłej, Usieciowany polietylen (PEX)". Średnice rur wg normy PN-EN ISO 15875-2, tablica 2 - średnice klasa A, rury seria S 5.0 (ISO A S5.0). Klasyfikacja warunków (zawiera typowe zastosowanie): Klasa zastosowania 1 - dostarczanie ciepłej wody (60°C), Klasa zastosowania 2 - dostarczanie ciepłej wody (70°C), maksymalna temperatura pracy 95°C. Ciśnienie projektowe 6 bar. Dla ciśnienia 10 bar, maksymalna temperatura pracy: 70°C.

Do łączenia przewodów i armatury należy stosować złączki PPSU do połączeń zaciskowych bose i gwintowane lub wykonane z mosiądzu odpornego na wypłukiwanie cynku. W przypadku kształtek gwintowanych - gwint zewnętrzny lub wewnętrzny wykonany zgodnie z PN-EN 10226-1. Jako element zaciskowy należy stosować pierścienie zaciskowe ze stoperem przeznaczone do w/w kształtek.

Przewody prowadzone po przegrodach budowlanych należy izolować otulinami z pianki polietylenowej np. „ThermEco FRZ” lub z pianki PUR w płaszczu ochronnym z PVC o grubości równej ich średnicy nominalnej.

Ciepła woda użytkowa będzie przygotowywana w pomieszczeniu umywalni w przepływowym elektrycznym podgrzewaczu c.w.u. o mocy 3,5 kW, zainstalowany przy umywalce. Należy zamontować wraz z instalacją nowe zawory odcinające.

Na rurociągach wody surowej oraz wody uzdatnionej należy zamontować zawory czerpalne w celu poboru próbek wody do badań.

W pomieszczeniu umywalni oraz chlorowni należy zamontować zawory czerpalne wraz ze złączką do węża.

2.1.9. Rurociągi instalacji podchlorynu sodu

Do wykonania instalacji podchlorynu sodu należy zastosować rury i kształtki z polietylenu wysokiej gęstości PE-HD, klasy PE 100, SDR17, PN10 lub klasy PE 100, SDR11, PN16, wodociągowe, w kolorze niebieskim i kanalizacyjne, w kolorze czarnym, produkowane w oparciu o PN-EN 12201 i PN-EN ISO 15494 (U).

System taki musi charakteryzować się:

- doskonałą wytrzymałością mechaniczną,
- wysoką udarnością,
- bardzo dobrą elastycznością,
- możliwością zaciskania rur i odcinania przepływu mediów przy pracach remontowych,
- gładką powierzchnią wewnętrzną zmniejszającą opory przepływu - niski ciężar,
- łatwością i szybkością montażu,
- odpornością na czynniki korozyjne zawarte w glebie,
- obojętnością fizjologiczną.

2.2. Zestaw napowietrzający – aerator DN 1400 (I i II stopień)

Przyjęto zestaw napowietrzający DN 1400 wraz ze sprężarką. Orurowanie zestawu i system rozprowadzania powietrza wieloramienny wykonać ze stali 1.4301, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej w obudowie epoksydowanej GGG50 z napędami ręcznymi. Zestaw napowietrzający wypełniony jest pierścieniami VSP o powierzchni czynnej 185m²/m³ w ilości, co najmniej połowy objętości zestawu napowietrzającego. Wolna przestrzeń po wypełnieniu 1 m³ objętości pierścieniami VSP może wynosić maksymalnie 7%.

Dobrano przykładowo zestaw napowietrzający ZN 1400 składający się z następujących elementów:

- aeratora ciśnieniowego PN6 z stali czarnej średnicy D=1400 mm,
- powłoka zewnętrzna i wewnętrzna EPX1
- powłoka EPX1 jest dwuskładnikową bezrozpuszczalnikową, bezszwową (nie zawiera substancji lotnych) powłoką wysokiej jakości stosowaną na powierzchnie stalowe Typ EPX1/ Ral 5015, grubości 1000 micrometrów. Powłoka nakładana natryskowo elastomerem polimocznikowym, przy ciśnieniu min 150-200 BAR utwardzana chemicznie i termicznie (spełnione oba warunki) powłoka nie utlenia się powłoka odporna na zarysowania, elastyczna i sprężysta EPX1 jest, trudnościaralnym pokryciem o strukturze drobno porowatej odpornym na agresywne substancje chemiczne np: rozcieńczone ługi, kwasy, alkohol, detergenty, paliwa i inne ropopochodne, oczywiście na wodę morską również. Powierzchnie stalowe powinny być odtłuszczone i oczyszczone mechanicznie. Powłoka ma tworzyć jednolitą, monolityczną warstwę, szczelną i dobrze przylegającą do podłoża tworząc membranę izolacyjną (nie dopuszcza się wykonania urządzeń z miejscami niedostępnymi dla prawidłowego wykonania powłoki- np: wycięcia okienek na nogach, montaż tabliczek producenta).

Wytrzymałość:

Właściwości fizyczne powłoki:

- wytrzymałość na rozciąganie po 24h min. 16 MPa EN ISO 527,
- wydłużenie przy zerwaniu po 24h min. 400 % EN ISO 527,
- wytrzymałość na rozciąganie (min) 22 MPa EN ISO 527,
- wydłużenie przy zerwaniu(min) 450% EN ISO 527,
- przyczepność do stali powyżej 5 MPa EN ISO 4624,
- twardość Shore'a 96A, 45D EN ISO 868,
- ścieralność (indeks Tabera, 1000g/1000 cykli, koła H22). poniżej 100mg EN ISO 5470-1,
- mostkowanie rys (-20°C) Klasa A5 (>2.5 mm) EN 1062-7,
- nasiąkliwość wodą (7 dni) do 2%,
- wykonanie aeratora: okna w nogach, mocowanie elementów zewnętrznych zapewniające prawidłowe wykonanie powłok włącz na windzie, części ruchome, pokrywy włączów cynkowane, wzornik 150mm cynkowany.
- odpowietrznika, typ 1.12G 1",
- 1 włącz boczny rewizyjny z windą,
- złoże w postaci pierścieni VSP,
- 2 przepustnic Omal w obudowie epoksydowanej GGG50 z napędami ręcznymi,
- orurowania – rur i kształtek ze stali kwasoodpornej; Kołnierze aluminiowe; Śruby, podkładki, nakrętki: ze stali ocynkowanej,
- konstrukcji wsporczej ze stali kwasoodpornej wraz z obejmami ze stali kwasoodpornej,
- niezbędnych przewodów elastycznych,
- manometr,
- zawór bezpieczeństwa,
- zawory czerpalne.

2.3. Zestaw filtracyjny – filtr DN 2200 (I stopień - odżelazienie)

Przyjęto zespoły filtracyjne DN 2200. Orurowanie zespołu wykonać ze stali nierdzewnej 1.4301, przepustnice w obudowie epoksydowanej GGG50 z dyskami ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi, zaworkami sterującymi, zaworkami tłumiącymi. Przykładowo dobrano 2 zespoły filtracyjne ZF 1800. Każdy zespół filtracyjny typu ZF składa się z następujących elementów:

- filtra ciśnieniowego z stali czarnej o średnicy D=2200 mm,
- powłoka zewnętrzna i wewnętrzna dwuskładnikowa typ EPX 1000 grubości 1000 mm - nakładana natryskowo elastomerem poliuretanowym, polimocznikowym, utwardzana chemicznie i termicznie,
- odpowietrznika, typ 1.12 G3/4",
- wzornika do podglądu złoża ze szkła hartowanego,
- złoża filtracyjnego,
- włączu bocznego z windą do podtrzymania,
- drenażu rurowego, antenowego, dyszowego, wykonanego ze stali 1.4301,
- 6 przepustnic np. Omal w obudowie epoksydowanej GGG50 z napędami pneumatycznymi oraz sygnalizacją położenia on/off,
- orurowania - rur i kształtek ze stali 1.4301; kołnierze pełne aluminiowe; śruby, podkładki, nakrętki ze stali ocynkowanej,

- konstrukcji wsporczej ze stali 1.4301 wraz z obejmami,
- niezbędnych przewodów elastycznych,
- manometrów,
- zaworów czerpalnych
- zawór kulowy DN 40 spustowy.

Jako wypełnienie zestawów należy zastosować złoża filtracyjne kombinowane opisane poniżej. Granulacja złoża filtracyjnego (licząc od dołu) przedstawia się następująco:

- złożo kwarcowe suszone o granulacji 8-16 mm - objętość dennicy filtra,
- złożo kwarcowe suszone o granulacji 5,6-8 mm - 10 cm,
- złożo kwarcowe suszone o granulacji 3,15-5,6 mm - 10 cm,
- złożo kwarcowe suszone o granulacji 0,71-1,25 mm - 10m,
- złożo katalityczne G1 o granulacji 1-3 mm - 50 cm,
- złożo kwarcowe suszone o granulacji 0,71-1,25 mm - 70 cm.

Parametry złoża kwarcowego:

- uziarnienie 0,71-1,25 mm,
- średnica czynna d_{10} - 0,82 mm,
- współczynnik nierównomierności WR - 1,5,
- porowatość - 40%,
- zawartość zanieczyszczeń ilasto-gliniastych <1%,
- zawartość siarczanów i siarczków - niedopuszczalne,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - niedopuszczalne,
- zawartość węglanów <1%,
- zawartość krzemionki $\geq 90\%$,
- ścieralność ziaren <0,5%,
- rozkruszalność <4%,
- atest PZH.

Parametry złoża brausztynowego:

- uziarnienie 1 - 3 mm,
- średnica czynna d_{10} - 1,3 mm,
- współczynnik nierównomierności WR – 1,5,
- gęstość pozorna - 4,0 - 4,2 g/cm³,
- ciężar nasypowy 1,9 - 2,0 t/m³,
- zawartość według miareczkowania MnO₂ >80% (nie liczona za pomocą wskaźnika),
- wilgotność <3%,
- nie wymaga regeneracji,
- Atest PZH.

Złoża filtracyjne będą zgodne z normą PN-EN 12904 i będą charakteryzować się następującymi właściwościami:

- zawierać min 97% SiO₂,
- maksymalna ilość podziarna dla granulacji drobnej 5%,
- maksymalna ilość podziarna dla granulacji drobnej 5%,
- maksymalna ilość podziarna dla granulacji grubej 10%,
- maksymalna ilość podziarna dla granulacji grubej 10%.

2.4. Zestaw filtracyjny – filtr DN 2200 (II stopień - odmanganianie)

Przyjęto zespoły filtracyjne DN 2200. Orurowanie zespołu wykonać ze stali nierdzewnej 1.4301, przepustnice w obudowie epoksydowanej GGG50 z dyskami ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi, zaworkami sterującymi, zaworkami tłumiącymi. Przykładowo dobrano 2 zespoły filtracyjne ZF 1800. Każdy zespół filtracyjny typu ZF składa się z następujących elementów:

- filtra ciśnieniowego z stali czarnej o średnicy D=2200 mm,
- powłoka zewnętrzna i wewnętrzna dwuskładnikowa typ EPX 1000 grubości 1000 mm - nakładana natryskowo elastomerem poliuretanowym, polimocznikowym, utwardzana chemicznie i termicznie,
- odpowietrznika, typ 1.12 G3/4",
- wziernika do podglądu złoża ze szkła hartowanego,
- złoża filtracyjnego,
- włazu bocznego z windą do podtrzymania,

- drenażu rurowego, antenowego, dyszowego, wykonanego ze stali 1.4301,
- 6 przepustnic np. Omal w obudowie epoksydowanej GGG50 z napędami pneumatycznymi oraz sygnalizacją położenia on/off,
- orurowania - rur i kształtek ze stali 1.4301; kołnierze pełne aluminiowe; śruby, podkładki, nakrętki ze stali ocynkowanej,
- konstrukcji wsporczej ze stali 1.4301 wraz z obejmami,
- niezbędnych przewodów elastycznych,
- manometrów,
- zaworów czerpalnych
- zawór kulowy DN 40 spustowy.

Jako wypełnienie zestawów należy zastosować złoża filtracyjne kombinowane opisane poniżej. Granulacja złoża filtracyjnego (licząc od dołu) przedstawia się następująco:

- złożo kwarcowe suszone o granulacji 8-16 mm - objętość dennicy filtra,
- złożo kwarcowe suszone o granulacji 5,6-8 mm - 10 cm,
- złożo kwarcowe suszone o granulacji 3,15-5,6 mm - 10 cm,
- złożo kwarcowe suszone o granulacji 0,71-1,25 mm - 10m,
- złożo katalityczne G1 o granulacji 1-3 mm - 50 cm,
- złożo kwarcowe suszone o granulacji 0,71-1,25 mm - 70 cm.

Parametry złoża kwarcowego:

- uziarnienie 0,71-1,25 mm,
- średnica czynna d_{10} - 0,82 mm,
- współczynnik nierównomierności WR - 1,5,
- porowatość - 40%,
- zawartość zanieczyszczeń ilasto-gliniastych <1%,
- zawartość siarczanów i siarczków - niedopuszczalne,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - niedopuszczalne,
- zawartość węglanów <1%,
- zawartość krzemionki $\geq 90\%$,
- ścieralność ziaren <0,5%,
- rozkruszalność <4%,
- atest PZH.

Parametry złoża brausztynowego:

- uziarnienie 1 - 3 mm,
- średnica czynna d_{10} - 1,3 mm,
- współczynnik nierównomierności WR - 1,5,
- gęstość pozorną - 4,0 - 4,2 g/cm³,
- ciężar nasypowy 1,9 - 2,0 t/m³,
- zawartość według miareczkowania MnO₂ >80% (nie liczona za pomocą wskaźnika),
- wilgotność <3%,
- nie wymaga regeneracji,
- Atest PZH.

Złoża filtracyjne będą zgodne z normą PN-EN 12904 i będą charakteryzować się następującymi właściwościami:

- zawierać min 97% SiO₂,
- maksymalna ilość podziarna dla granulacji drobnej 5%,
- maksymalna ilość podziarna dla granulacji drobnej 5%,
- maksymalna ilość podziarna dla granulacji grubej 10%,
- maksymalna ilość podziarna dla granulacji grubej 10%.

2.5. Zestaw dmuchawy

W celu płukania filtra powietrzem dobrano układ dmuchawy o parametrach:

- Q = 273 m³/h,
- Δp_{dm} = 6,0 m,
- P = 11,0 kW.

Zestaw dmuchawy składa się z następujących elementów:

- Dmuchawy o mocy P= 11,0 kW,

- zaworu bezpieczeństwa,
- łącznika amortyzacyjnego ZKB, DN 100,
- zaworu zwrotnego, DN 100,
- przepustnicy odcinającej DN 100,
- orurowania – rur i kształtek ze stali 1.4301; kołnierze pełne aluminiowe; śruby, podkładki, nakrętki: ocynkowane,
- konstrukcji wsporczej ze stali 1.4301 wraz z obejmami ze stali 1.4301.

2.6. Zestaw hydroforowy z pompą płuczną

Sieć odbiorcza zasilana będzie przy pomocy zestawu pompowego II stopnia. Pompownia zlokalizowana będzie w budowanym budynku stacji uzdatniania wody.

Przyjmuje się zestaw pompowy z pompą płuczną o następującej charakterystyce:

Sekcja gospodarcza:

- wydajność bez pompy rezerwowej - 110 m³/h,
- wysokość podnoszenia - 50 mH₂O.

Sekcja płuczna:

- wydajność – 164 m³/h,
- wysokość podnoszenia - 15 mH₂O.

Przyjmuje się zestaw pompowy wyposażony w cztery pompy pionowe wirowe elektronicznych w tym jedna pompa stanowiąca czynną rezerwę oraz jedną pompę płuczną: ZP CRIE 4.32.5-2P/11 kW + TP 100-250/2/11 kW lub równoważny. Każda pompa pionowa CRIE sterowana jest za pomocą przetwornicy częstotliwości. Moc całkowita zestawu: 4 x 11 + 11 = 55 kW. Orurowanie zestawu wraz z ramą wsporczą wykonać ze stali nierdzewnej 1.4301. Zestaw podłączyć z instalacjami za pomocą łączników amortyzacyjnych ZKB.

Opis zestawu pompowego:

- kolektory ssawny i tłoczny z króćcami przyłączeniowymi, kołnierze wywijane, – wykonane są ze stali 1.4301,
- kolektor tłoczny zamontowany powyżej kolektora ssawnego,
- na kolektorach z obu stron są zamontowane pełne kołnierze luźne aluminiowe
- w wykonaniu na ciśnienie nominalne PN10,
- na kolektorze tłocznym są zamontowane cztery zbiorniki przeponowe o pojemności 25 dm³,
- armatura zwrotna – zastosowano zawory zwrotne,
- armatura odcinająca- zawory kulowe, a dla pomp o przyłączy większym niż DN 50 przepustnice,
- wszystkie spoiny są wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy otwartej lub zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC), przy czym wykonane spoiny są na życzenie udokumentowane wydrukiem parametrów spawania,
- w celu zmniejszenia oporów przepływu odgałęzienia kolektorów są wykonane metodą kształtowania szyjek,
- na kolektorze ssawnym jest zamontowany wibracyjny czujnik obecności wody,
- konstrukcję wsporcza zestawu hydroforowego jest wykonana ze stali 1.4301,
- pompa płuczna zamontowana będzie na jednej ramie zestawu hydroforowego,
- wszystkie opisy na urządzeniu są wykonane w języku polskim,
- wszystkie komunikaty wyświetlane przez sterownik są w języku polskim,
- urządzenie posiada dokumentację techniczno-ruchową DTR w języku polskim,
- pracą sekcji gospodarczej sterować będzie sterownik swobodnie programowalny,
- zestaw pompowy wyposażony będzie w przełączaną przetwornicę częstotliwości,
- zestaw pompowy wyposażony będzie w przetwornik ciśnienia,
- sterownik musi posiadać możliwość komunikacji za pomocą Profibus-DP.

2.7. Zestaw chloratora

Dezynfekcja będzie realizowana za pomocą dozownika podchlorynu sodu. Proces dezynfekcji wody awaryjne prowadzony będzie roztworem podchlorynu sodu 3% za pośrednictwem pompy dozującej współpracującej z nadajnikiem impulsów.

Dane do doboru dozownika podchlorynu sodu:

- Q=40 m³/h – natężenie przepływu wody,
 - D=0,3 g/m³ – wymagana dawka chloru,
 - c=3% - stężenie dawkowanego podchlorynu sodu,
- Zapotrzebowanie podchlorynu sodu na 1 m³ wody:

$$D_{1\text{NaOCl}} = D/c = 0,3/0,03 = 10 \text{ gNaOCl/m}^3.$$

Godzinowe zapotrzebowanie podchlorynu sodu:

$$D_{\text{NaOCl}} = Q \cdot D_{1\text{NaOCl}} = 40 \cdot 10 = 400 \text{ gNaOCl/h}$$

Zakładając, że 1g NaOCl = 1 ml NaOCl oraz że, częstotliwość skoku pompki membranowej wynosi 100 impulsów na minutę tj. 6000 imp./h otrzymujemy:

$$D_{\text{NaOCl}} = (400 \text{ ml NaOCl/h}) / (6000 \text{ imp./h}) = 0,06 \text{ ml/imp.}$$

Dobrano zestaw dozujący, który będzie wg potrzeb będzie sterowany elektronicznie od załączeń pomp głębinowych. Charakterystyka przykładowego chloratora:

- pompka DDA,
- podstawka pod pompkę,
- mieszadło ręczne,
- zestaw czerpakny giętki SA 4/6,
- czujnik poziomu NB/ABS,
- zawór dozujący IR 6/12,
- wąż dozujący 50 mb i uchwytami mocującymi,
- zbiornik zasobowy z PE o pojemności 200 l.

Urządzenie będzie posiadać atest PZH i deklarację zgodności.

Chlorator będzie umieszczony w specjalnie do tego wydzielonym wentylowanym pomieszczeniu. Dodatkowo do zestawu chloratora należy dołączyć detektor stężenia chloru w pomieszczeniu zintegrowany z wentylacją mechaniczną z kompletnym osprzętem i okablowaniem. W chlorowni należy wykonać wpust podłogowy w celu ewentualnego wycieku podchlorynu sodu.

2.8. Sterylizatory UV

Na wejściu do stacji - na rurociągu wody surowej (przed napowietrzaniem) oraz na wyjściu ze stacji – na rurociągu wody uzdatnionej (za pompami II stopnia) planuje się montaż lamp UV służących do dodatkowej dezynfekcji. Proponuje się zamontować sterylizator UV do wody dla przepływu do 148 m³/h z szafą sterowniczą, np. AM6. Charakterystyka przykładowego sterylizatora:

- wydajność znamionowa do 148 m³/h,
- materiał: stal kwasoodporna,
- wykończenie: satyna (Ra<0,8um),
- średnica króćców: DN200,
- klasa ochrony korpusu: IP 66,
- ciśnienie pracy: 10 bar,
- zalecana temperatura cieczy: 0,5-50°C
- układ pracy: pionowo/poziomo,
- liczba promienników UV niskociśnieniowych: 2 amalgamatowe
- moc promiennika UV: 130 W,
- trwałość promiennika UV: 16000 h,
- moc promieniowania UVC: 276 W UVC.

2.9. Zestaw sprężarki i szafa pneumatyczna

W oparciu o obliczenia technologiczne dobrano o parametrach:

- Q=2,2 m³/h,
- Δp=1,0 MPa,
- P=1,5 kW.

Przykładowo zastosowano sprężarkę SF 2 ze zbiornikiem 500 l.

Szafa pneumatyczna realizuje proces przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników i powinna być wyposażona w następujące elementy:

- filtr powietrza ze spustem automatycznym,
- 2 filtro-reduktory,
- 2 filtry mgły olejowej ze spustem automatycznym,
- 2 zawory dławiąco-zwrotne,
- 2 zawory elektromagnetyczne,
- zawór odcinający,
- reduktor,
- manometry,
- 2 rotametry,

- czujnik ciśnienia powietrza zasilającego siłowniki,
- kształtki z tworzywa,
- węże poliamidowe,

Wszystkie elementy rozdzielni pneumatycznej umieszczone są w przeszklonej szafie. Szafa z zestawem napowietrzającym połączona jest wężykami poliamidowymi średnicy G 1/2" PA, a z przepustnicami połączona jest wężykami poliamidowymi średnicy G 1/4" PA.

Elementy szafy przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników:

- Odwadniacz powietrza - służy do usunięcia ewentualnych zanieczyszczeń powietrza w postaci kropelek wody. Odwadniacz posiada możliwość automatycznego usuwania skroplin oraz wyposażony jest w filtr siatkowy o średnicy oczek 30 µm. Średnica przyłącza: G 1/2".
- Regulator ciśnienia z zasilaniem siłowników pneumatycznych - służy do utrzymania ciśnienia powietrza zasilającego siłowniki pneumatyczne przepustnic przy filtrach. Zalecane ciśnienie zasilania siłowników pneumatycznych: $p = 0,4 \text{ MPa}$. W celu bieżącej kontroli wartości ciśnienia powietrza regulator ciśnienia wyposażony jest w manometr o skali 0-1,0 MPa. Średnica przyłącza: G 1/2".
- Regulator ciśnienia z odwadniaczem i odolejaczem ze spustem automatycznym - zastosowany w celu dodatkowego zabezpieczenia wody pitnej przed zanieczyszczeniem w postaci drobinek oleju w powietrzu ze sprężarki, wykorzystywanym w procesie napowietrzania oraz regulacji ciśnienia powietrza. Zalecane ciśnienie powietrza do aeracji: $p = \text{ciśnienie wody w aeratorze} + 0,1 \text{ MPa}$. W celu bieżącej kontroli wartości ciśnienia powietrza regulator ciśnienia wyposażony jest w manometr o skali 0-1,0 MPa. Regulator posiada filtr siatkowy o średnicy oczek 5 µm. Średnica przyłącza G 1/2".
- Zawór magnetyczny - jest sterowany z rozdzielni technologicznej stacji uzdatniania wody. W przypadku, gdy pracuje pompa głębinowa zawór jest otwarty i powietrze ze sprężarki kierowane jest na aerator. W przypadku, gdy pompa głębinowa nie pracuje zawór powinien automatycznie zostać zamknięty. Zawór ten jest normalnie zamknięty tzn. przy braku zasilania elektrycznego jest zamknięty. Średnica przyłącza: G 1/2".
- Rotametr DN25 - jest przepływomierzem pływakowym przeznaczonym do pomiaru natężenia przepływu cieczy i gazów. W rozdzielni pneumatycznej służy on do pomiaru natężenia przepływu powietrza do aeracji. Powietrze przepływając od dołu do góry stożkowej rury pomiarowej podnosi ruchomy pływak. Wysokość uniesienia pływaka jest proporcjonalna do natężenia przepływu, które jest odczytywane na skali na rurze pomiarowej, a jego wartość wyznacza górna krawędź pływaka.

2.10. Sterowanie pracą stacji

2.10.1. Informacje ogólne

Projektowana Stacja Uzdatniania Wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie mikroprocesorowy sterownik zapewniający automatyczne działanie procesów filtracji oraz płukania filtrów. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upłynięciu określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny.

Pracą pomp pierwszego stopnia steruje sonda hydrostatyczna zawieszona w istniejącym zbiorniku wyrównawczym. Pracą pomp stopnia drugiego steruje inny odrębny specjalizowany sterownik mikroprocesorowy znajdujący się w wyposażeniu Zestawu Hydroforowego pomp II stopnia i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie.

W chwili obecnej istniejąca stacja posiada system monitoringu oraz wizualizacji technologii uzdatniania wody. System ten nadzorowany jest przez administratora sieci wodociągowej w Zalewie. Istniejący system monitoringu oraz wizualizacji należy rozbudować i przystosować do nowo projektowanej technologii uzdatniania wody.

2.10.2 Praca stacji w trybie uzdatniania wody

Na podstawie ciągłego pomiaru poziomu wody dokonywane jest napełnianie zbiornika wyrównawczego pompami głębinowymi. Tłoczą one wodę ze studni głębinowych do budynku stacji i poprzez aeratory i zespoły filtrów do zbiornika wyrównawczego. Podczas pracy pomp głębinowych dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody surowej.

Uzdatniona woda znajdująca się w zbiorniku wyrównawczym pobierana jest przez sekcję I (sekcję gospodarczą) zestawu hydroforowego pomp II stopnia i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociągową. Zestaw Hydroforowy jest zabezpieczony przed suchobiegiem sygnalizatorem pływakowym zawieszonym w zbiorniku wyrównawczym.

2.10.3 Praca stacji w trybie płukania

Proces płukania rozpoczyna się o ustawionej programowo godzinie płukania i upłynięciu określonej liczby dni bądź określonej zadanej ilości wody mierzonej wodomierzem za pompami głębinowymi na wejściu do Stacji. W początkowej fazie napełniany jest zbiornik wyrównawczy do poziomu maksymalnego. W następnej kolejności układ przechodzi do spustu wody z pierwszego filtra. Po spuszczeniu wody następuje otwarcie odpowiednich przepustnic i rozpoczyna się płukanie (wzruszenie złoża) filtra powietrzem z dmuchawy, po czym filtr płukany jest wodą przy innym odpowiednim ustawieniu przepustnic. W następnej kolejności woda tłoczona jest poprzez filtr do odстойnika stabilizując złożę. Po zakończeniu powyższych procedur układ kończy płukanie filtra nr 1 i przechodzi do płukania kolejnych filtrów w identyczny sposób wg ustalonej procedury. Po zakończeniu płukania filtrów następuje przejście do pracy w trybie uzdatniania.

2.10.4. Algorytm pracy – pompy głębinowe, uzdatnianie

Praca pomp nr 1,2 praca naprzemienna. Maksymalna wydajność pomp głębinowych jest zależna od maksymalnej prędkości filtracji i nie powinna przekraczać 40 m³/h. Pompy pracują w zależności od poziomu wody w zbiornikach retencyjnych wody uzdatnionej. Zbiorniki należy wyposażyć w sondę hydrostatyczną oraz zestaw trzech wyłączników pływakowych. W czasie normalnej pracy pompy załączać się będą od sond poziomu w zbiorniku (awaria jednej z sond powinna automatycznie przełączyć układy automatyki na sondę sprawna). Wyłączniki pływakowe stanowią rezerwę w przypadku awarii np. sterownika pełnią następującą funkcję. Pływak dolny zabezpiecza zestaw pomp sieciowych przed suchobiegiem. Pływak minimum zbiornika załącza pompy głębinowe. Pływak maksimum zbiorników wyłącza pompy.

Pompy głębinowe tłoczą wodę ze studni głębinowych do budynku stacji i poprzez aerator, zespół filtrów do zbiorników retencyjnych. Podczas pracy pomp głębinowych dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody surowej.

Uzdatniona woda znajdująca się w zbiorniku wyrównawczym pobierana jest przez sekcję I (sekcję gospodarczą) zestawu hydroforowego pomp II stopnia i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociągową. Zestaw hydroforowy jest zabezpieczony przed suchobiegiem sygnalizatorem pływakowym zawieszonym w zbiorniku retencyjnym, jak opisano wyżej.

2.10.5. Algorytm pracy – proces filtracji i płukania

Przepustnice w stanie bez ciśnienia sterującego powinny umożliwiać przepływ wody surowej przez filtr i jej uzdatnienie (przepustnica wody surowej i uzdatnionej otwarte, pozostałe zamknięte). Informacja o braku ciśnienia sterującego powinna przerywać proces płukania i powodować przejście filtrów w stan filtracji. Parametry procesu płukania powinny być dostępne z panelu sterownika oraz stanowiska wizualizacyjnego.

Proces płukania rozpoczyna się o ustawionej programowo godzinie płukania i upłynięciu określonej liczby dni bądź określonej zadanej ilości wody mierzonej wodomierzem za pompami głębinowymi na wejściu do stacji. W początkowej fazie napełniany jest zbiornik wyrównawczy do poziomu maksymalnego. W następnej kolejności układ przechodzi do spustu wody z pierwszego filtra. Po spuszczeniu wody następuje otwarcie odpowiednich przepustnic i rozpoczyna się płukanie (wzruszenie złoża) filtra powietrzem z dmuchawy, po czym filtr płukany jest wodą przy innym odpowiednim ustawieniu przepustnic.

W następnej kolejności woda tłoczona jest poprzez filtr do odстойnika stabilizując złożę. Po zakończeniu powyższych procedur układ kończy płukanie filtra nr 1 i przechodzi do płukania kolejnych filtrów w identyczny sposób wg ustalonej procedury w regularnych odstępach czasu, umożliwiającymi sklarowanie popłuczyn w odстойniku i odpompowanie wody nadosadowej w celu opróżnienia zbiornika dla popłuczyn z płukania kolejnego filtra. Po zakończeniu płukania filtrów następuje przejście do pracy w trybie uzdatniania.

2.10.6. Algorytm pracy – pompy sieciowe

Każda z pomp powinna być zasilana z niezależnego falownika. Pracą pomp powinien zarządzać niezależny sterownik zintegrowany z panelem operatorskim. Wartość mierzona ciśnienia z czujnika przez układy separacji galwanicznej powinny być podłączone do wejść analogowych falowników i sterownika. W trybie pracy automatycznej wartość zadana ciśnienia oraz komendy start stop ze sterownika do falowników powinny być przekazywane przez magistralę komunikacyjną. Poza analogowym czujnikiem ciśnienia układ powinien być wyposażony w wyłączniki mechaniczne ciśnienia umożliwiające niezależne załączenie falowników w przypadku

awarii sterownika lub czujnika ciśnienia. W trybie pracy ręcznej pomp zadawane prędkości obrotowej pomp powinno odbywać się z potencjometrów falowników.

2.10.7. Sygnały

Sygnały które należy wprowadzić do systemu automatyki i wizualizacji:

- dla każdej pompy głębinowej: sterowanie automatyczne, potwierdzenie pracy, awaria, przepływ chwilowy, sumaryczny z wodomierzy impulsowych,
- brak ciśnienia sterującego,
- położenie zasuw: otwarta,
- brak ciśnienia sterującego,
- dmuchawa: sterowanie automatyczne, potwierdzenie pracy, awaria, przepływ chwilowy, sumaryczny z wodomierza impulsowego,
- dla każdej pompy sieciowej: sterowanie automatyczne, potwierdzenie pracy, awaria,
- przepływ chwilowy, sumaryczny z wodomierza na wyjściu SUW,
- ciśnienie na wyjściu stacji,
- poziom w zbiorniku,
- stany wyłączników pływakowych,
- dane ze sterowników (pomp głębinowych – filtracja, pomp sieciowych), analizatora parametrów sieci, wodomierza oraz układu SZR i agregatu połączyć magistralą komunikacyjną np. Modbus RTU i wprowadzić do systemu automatyki.

2.10.8. Informacje dodatkowe

Jak wynika z powyższego projektowana stacja uzdatniania wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie mikroprocesorowy sterownik np. Siemens typu S7-1200, zapewniający automatyczne działanie procesów filtracji oraz płukania filtrów. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upłynięciu określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny.

Pracą pomp pierwszego stopnia sterują sondy hydrostatyczne zawieszone w zbiorniku wyrównawczym.

Pracą pomp stopnia drugiego steruje inny odrębny specjalizowany sterownik mikroprocesorowy znajdujący się w wyposażeniu Zestawu Hydroforowego pomp II stopnia i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie.

2.10.9. Rozdzielnia technologiczna

Rozdzielnia Technologiczna jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych stacji uzdatniania wody. Zasilana jest z rozdzielni energetycznej napięciem 3x400 V kablem pięciodrutowym. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie:

- pompami głębinowymi,
- pompą płuczną,
- dmuchawą,
- pompą w odstojniku,
- elektrozaworami napędów przepustnic filtrów,

Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciowe, różnicowo-prądowe i zabezpieczenia termiczne dla zasilanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak:

- analogowe przekładniki prądowe (kontrola suchobiegu poprzez pomiar prądu biegu jałowego silników pomp głębinowych),
- sonda hydrostatyczna w zbiorniku wyrównawczym wody uzdatnionej (pomiar analogowy poziomu wody),
- wodomierzy,
- przetwornik ciśnienia (analogowy pomiar ciśnienia w układzie napowietrzania i obwodach napędów pneumatycznych).

Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest kolorowy panel dotykowy (przekątna min. 7”), dzięki któremu można obserwować parametry pracy urządzeń SUW oraz sterować pracą całej stacji z wyłączeniem zestawu hydroforowego i agregatu sprężarkowego, które posiadają własne sterowniki.

Zasilane urządzenia (silniki) zabezpieczone są kompaktowymi wyłącznikami silnikowymi. Włączanie/wyłączanie odpowiednich urządzeń w trybie ręcznym następuje poprzez aparaturę kontrolno-

sterującą (przełączniki trybu pracy „auto-0-ręka” dla silników) lub poprzez panel HMI (napędy przepustnic filtrów).

2.10.10. Monitoring i wizualizacja

Aby umożliwić nadzór nad pracą urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody, projektuje się wykonanie dedykowanego systemu, przykładowo SyDiaView, umożliwiającego wizualizację i monitorowanie urządzeń technologicznych, pozwalającego zarówno na lokalny jak i zdalny dostęp do parametrów pracy urządzeń oraz graficznej interpretacji ich pracy (wizualizacji). Niżej opisany system można zastąpić innym systemem pod warunkiem że będzie kompatybilny z systemem eksploatowanym przez Inwestora.

W celu prowadzenia zdalnego nadzoru pracy urządzeń należy zapewnić łącze internetowe w budynku SUW (telefoniczne, kablowe lub radiowe o przepustowości co najmniej 512 kb/s z modemem i publicznym statycznym adresem IP) do przesyłu danych na odległość.

System Wizualizacji pozwala na bieżącą obserwację parametrów pracy urządzeń, zmianę udostępnionych nastaw, rejestrację wybranych parametrów w plikach historycznych oraz ich wyświetlanie w formie wykresów. System zainstalowany będzie na lokalnym serwerze SyDiaView (serwer stron WWW), a całość udostępniana na lokalnym lub zdalnym stanowisku operatorskim wyposażonym jedynie w przeglądarkę internetową. System będzie przygotowany do zdalnego dostępu poprzez komputer z przeglądarką internetową oraz monitorem (poprzez sieć ethernetową lub internetową), bez konieczności jego powtórnej konfiguracji, co pozwoli na łatwą jego rozbudowę w przyszłości. System będzie również przygotowany do współpracy z różnymi technologiami przesyłu danych w protokole TCP/IP (EDGE/UMTS/HSDPA, sieci WLAN - bezprzewodowe, sieci LAN-kablowe, CDMA, WiMax itp.), co w przyszłości umożliwi użytkownikowi swobodny wybór odpowiedniego kanału transmisji danych dla połączeń zdalnych.

Udostępnione dane z poszczególnych urządzeń będą przeglądane w interfejsie przygotowane w przejrzysty sposób, ułatwiający szybki dostęp do nich (np. poprzez zblokowanie ich w zakładkach).

Zakłada się, że w systemie wizualizowane będą następujące zmienne procesowe:

- poziom i objętość wody w zbiorniku retencyjnych (sonda poziomu w zbiorniku),
- poziom wód popłucznych w odstojniku (sonda poziomu w odstojniku),
- ciśnienie powietrza za rozdzielnią pneumatyczną (czujnik ciśnienia),
- stan wysterowania przepustnic sterowanych automatycznie (stany wyjść sterownika),
- przepływ wody przez wodomierz główny (za zestawem hydroforowym, wydajność chwilowa),
- przepływ wody na wodomierzu wody surowej (wydajność chwilowa),
- przepływ wody na wodomierzu wody płuczającej (wydajność chwilowa),
- stan pracy filtra (praca/ płukanie),
- praca zestawu hydroforowego,
- awaria pompy głębinowej (sygnał z szafy technologicznej),
- awaria dmuchawy,
- awaria pompy płucznej,
- awaria niskie ciśnienie powietrza,
- stop SUW,
- awaria stacji uzdatniania wody,
- awaria zasilania,
- awaria przetworników,
- dla zestawu hydroforowego również: stan pracy pomp (0-praca-ręka) oraz stany alarmowe (suchobiegi, zadziałanie zabezpieczeń), ciśnienie za zestawem hydroforowym, częstotliwość na wyjściu przetwornicy, awaria zestawu hydroforowego.

Schemat wizualizacyjny stacji będzie zawierał graficzne odwzorowanie następujących obiektów:

- pomp głębinowych (z graficznym identyfikowaniem stanu pracy pomp oraz stanów alarmowych),
- zestawów aeracji - identyfikacja przepływu wody,
- zestawów filtracyjnych - identyfikacja stanów wysterowania przepustnic (z wyjść sterownika), stanu pracy filtra oraz przepływów w rurociągach technologicznych,
- odstojnika - graficzna identyfikacja poziomu wód popłucznych (z sondy poziomu),
- zestawu płucznego (graficzna identyfikacja stanów pracy pomp oraz stanów awaryjnych),
- zestawu dmuchawy - stan pracy,
- wodomierzy - (wyświetlanie zmierzonych przepływów chwilowych),
- zestawu chloratora - praca,
- zbiorników retencyjnych - graficzne przedstawienie poziomu i objętości wody,

- zestawu hydroforowego - praca pomp, stany awaryjne pomp, ciśnienie za zestawem, częstotliwość przetwornicy, awaria zbiorcza zestawu hydroforowego,
- wszystkich rurociągów technologicznych, z identyfikacją przepływów poprzez animację wskazującą na kierunek przepływu (rurociągi wody surowej, uzdatnionej, popłuczyn, powietrza powinny być przy tym oznaczone różnymi kolorami).

Dane techniczne systemu wizualizacji i nadzoru:

- system powinien być zainstalowany na serwerze znajdującym się w obrębie istniejącego budynku SUW w miejscu, które nie jest narażone na działanie wilgoci (w uzasadnionych przypadkach może być również zamontowany w rozdzielni technologicznej stacji),
- zapewnienie możliwości komunikacji serwera z układem sterowania dla technologii uzdatniania wody poprzez protokół TCP/IP i sieć ethernetową. (poprzez port RJ-45 10/100 BaseT z protokołem http poprzez kabel połączeniowy - skrętka skrolowana RJ45 CAT5e UTP), długość maksymalna 100m,
- wyświetlanie wizualizacji i danych będzie możliwe w przeglądarce internetowej zgodnej ze standardem W3C (preferowana Mozilla Firefox v3.5 lub wyższa),
- system będzie umożliwiał podłączenie do niego do 2 innych stacji operatorskich wyposażonych jedynie w przeglądarkę internetową (rodzaj, jak wyżej) poprzez dowolne zdalne połączenia wykorzystujące protokół TCP/IP, bez konieczności jego rekonfiguracji,
- system będzie wykorzystywał łatwo skalowalną grafikę wektorową umożliwiającą dostosowanie go do monitorów o różnej rozdzielczości,
- system wizualizacji będzie zainstalowany na serwerze wyposażonym w system operacyjny oparty na licencji otwartej (bez konieczności ponoszenia dodatkowych opłat - np. Linux),
- powinna istnieć możliwość wpięcia do systemu dodatkowych urządzeń z własnym serwerem WWW (np. kamer sieciowych do kontroli dostępu) w celu umożliwienia jego przyszłej łatwej rozbudowy,

Dostęp do systemu będzie chroniony poprzez hasła z odpowiednimi poziomami dostępu, przy czym dostęp do istotnych nastaw powinien być możliwy tylko na lokalnej stacji operatorskiej,

Wszystkie dane procesowe oprócz umieszczenia ich w oknie z graficzną wizualizacją procesu technologicznego będą również umieszczone w zakładkach grupujących wspólne cechy (np. dotyczące pomp głębinowych, procesu technologicznego, zestawu hydroforowego itp.).

UWAGA: Urządzenie końcowe (modem internetowy z publicznym statycznym adresem IP) powinien być umieszczony w pobliżu serwera SyDiaView (Moduł diagnostyczny).

2.11. Obudowy studni typu LANGE

Przewiduje się wymianę betonowych obudów studni na obudowy typu „LANGE” dla armatury DN 80.

Elementy obudowy:

- podłoże z betonu wystające ponad powierzchnię do 10 cm,
- pokrywa obudowy o wymiarach wewnętrznych: długość – 1,34m,
- szerokość – 0,80m, wysokość – 0,85m lub 1,30 m. Pokrywa składa się z dwóch elementów (wewnętrznego i zewnętrznego) wykonanych z laminatu poliestrowo-szklanego. Przestrzeń pomiędzy elementami wypełniona jest warstwą ocieplającą z pianki poliuretanowej grubości 50 mm,
- wlot powietrza wyposażony w mechanizm zamykający,
- kominiek wentylacyjny,
- zamek pokrywy,
- głowica studni głębinowej z orurowaniem o średnicy 80mm oraz kołnierzem obrotowym, u góry głowicy umożliwiającym centryczne ustawienie wodomierza do podejścia rury wodociągowej,
- manometr 0-1,6 Mpa,
- wodomierz prosty. Wodomierz montowany jest w pozycji pionowej,
- odcinek rurociągu ocynkowany prosty za wodomierzem o długości, co najmniej $L = 2D$,
- kolana hamburskie ocynkowane,
- odcinek rurociągu ocynkowany z zaworem czerpalnym,
- przepustnica zwrotna bezkołnierzowa,
- przepustnica zaporowa bezkołnierzowa,
- wspornik kotwiący, osłona otworu w podstawie obudowy, przez który wprowadzona jest rura wodociągowa,
- skrzynka elektryczna hermetyczna z tworzywa sztucznego z rozłącznikiem lub listwą LZ 35 albo LZ 95,
- ocieplenie rury wodociągowej wykonane z dwóch składających się łupin z pianki poliuretanowej,
- wspornik pokryw,

- kolano żeliwne dwukołnierzowe ze stopką,
- bloczek oporowy,
- rura tłoczna pompy głębinowej,
- rura osłonowa studni,
- rura 32 mm do pomiaru gwizdawką poziomu wody w studni,
- rura 32 mm do ewentualnego wprowadzenia „Cluwo” lub innego urządzenia zabezpieczającego,
- podejście rury wodociągowej.

Dodatkowo obudowa powinna posiadać automatyczne, awaryjne ogrzewanie.

2.12. Pompy głębinowe

Studnia nr 2

Dla parametrów:

- wydajność 40 m³/h,
- dynamiczne zwierciadło wody przy poborze wody w ilości 40 m³/h układa się na poziomie około –29,0 m p.p.t.,
- depresja $s = 14,0$ m,
- geometryczna wysokość podnoszenia około $H_g = 32,0$ mH₂O,
- liniowe i miejscowe straty ciśnienia około - $H_{str} = 12$ mH₂O,
- wysokość podnoszenia dla pompy $H_p = 44,0$ mH₂O.

Dobrano agregat pompowy „HYDRO-VACUUM” typu GBD.4.04.1.1120.4, z silnikiem o mocy znamionowej 7,5 kW, wraz z urządzeniem zabezpieczającym – sterującym typu UZS.5.05. Dopuszcza się zastosowanie innej pompy głębinowej pod warunkiem zachowania podanych parametrów.

Studnia nr 3

Dla parametrów:

- wydajność 40 m³/h,
- dynamiczne zwierciadło wody przy poborze wody w ilości 40 m³/h układa się na poziomie około –35,3 m p.p.t.,
- depresja $s = 8,0$ m,
- geometryczna wysokość podnoszenia około $H_g = 39,6$ mH₂O,
- liniowe i miejscowe straty ciśnienia około - $H_{str} = 12$ mH₂O,
- wysokość podnoszenia dla pompy $H_p = 51,6$ mH₂O.

Dobrano agregat pompowy „HYDRO-VACUUM” typu GBD.4.15.1.1120.4, z silnikiem o mocy znamionowej 9,2 kW, wraz z urządzeniem zabezpieczającym – sterującym typu UZS.5.06. Dopuszcza się zastosowanie innej pompy głębinowej pod warunkiem zachowania podanych parametrów.

Wykonanie materiałowe:

Korpus pompy zbudowany z żeliwa, wirnik z mosiądzu, wał, płaszcz i łożysko ze stali nierdzewnej. Uszczelnienie wału silnika – węgiel krzemu/ceramika. Rury wznosne, stalowe ocynk. Pompy z płaszczami przyspieszającymi. Dodatkowo należy zastosować urządzenie zabezpieczające – sterujące z trzema sądami, zbudowane z elementów automatyki elektronicznej, elektrycznej, łączników oraz aparatury sterowniczej połączonych w układ.

W celu zabezpieczenia przed skutkami:

- zwarcia,
- przeciążenia,
- zaniku fazy,
- asymetrii zasilania,
- obniżenia napięcia zasilania,
- pracy „na sucho”,
- nadmiernej ilości załączeń.

2.13. Materiały dla remontu zbiorników retencyjnych

2.13.1. Farby

Materiały stosowane do wykonania robót malarskich powinny posiadać:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową,

- specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
- deklaracją zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, albo
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”,
- termin przydatności do użycia podany na opakowaniu.

Do malowania powierzchni wewnątrz zbiornika należy stosować farbę na bazie żywic poliestrowych „Brantho KorruX” z atestem PZH, o właściwościach:

- lepkość przy dostawach - 140 Sęk. / DNI 4 mm ,
- rozcieńczanie - rozcieńczalnik Kombi Branth'a,
- ciężar właściwy - 1,2 - 1,4 w zależności od odcienia barwy,
- udział ciał stałych - ca 70 % (ciężaru) ca 52 % (objętości),
- wydajność - 8,5 m²/litra przy 60 my (obliczeniowo) ,
- farba ta nie zawiera żadnych szkodliwych dla zdrowia substancji,
- stopień połysku – 20-50 % wg NCS (w zależności od odcienia barwy)

Do malowania powierzchni zewnętrznych zbiornika stosować farby olejne, ftalowe, ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimeryzowane styrenowe, odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81901:2002.

2.13.2. Izolacja termiczna

Izolacja termiczna płaszcza stalowego z wełny mineralnej o grubości 10 cm. Izolacja zadaszenia oraz właz na dachu – styropian twardy grub. 10 cm.

2.13.3. Poszycie

Nowe poszycie zbiorników wykonać z blachy stalowej ocynkowanej. Blacha stalowa ocynkowana biała wg PN-61/B-10245, PN-EN 10203:1998.

2.14. Materiały dla remontu odстойnika popłuczyn

Wszelkie materiały do wykonywania izolacji przeciwwilgociowych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach państwowych PN-69/B-10260, PN-B-24620:1998, PN-B-27617:1997, lub świadectwach ITB dopuszczających dany materiał do powszechnego stosowania w budownictwie. Do papowych izolacji należy stosować papy o wkładach nie podlegających rozkładowi biologicznemu, do których zalicza się papy na tkaninie z włókien szklanych i na welonie szklanym oraz papy na włóknie. Lepiki i kleje nie powinny działać destrukcyjnie na łączone materiały i powinny wykazywać dostateczną odporność w środowisku, w którym zostają użyte oraz należytą przyczepność do sklejanym materiałów, określona wg metod badań podanych w normach państwowych i świadectwach ITB. Folie hydroizolacyjne (olejo-bitumodporna) przeznaczone do wykonywania uszczelnień przeciwwodnych budowli budownictwa ogólnego, właściwości określone w świadectwach ITB. Materiały izolacyjne powinny być pakowane, przechowywane i transportowane w sposób wskazany w normach państwowych i świadectwach ITB.

2.14.1 Pompka odстойnika

W odстойniku należy zamontować pompę zatapialną ze stali nierdzewnej z automatycznym czujnikiem poziomu cieczy. Pompa powinna posiadać wydajność 10 m³/h i wysokość podnoszenia 8,0 mH₂O. Króciec tłoczny pompy DN 32. Rurociąg tłoczny z PE Ø40 mm.

2.14.2 Mieszanka betonowa

Do wykonania konstrukcji betonowych i żelbetowych można stosować mieszankę betonową wykonaną samodzielnie przez Wykonawcę lub mieszankę betonową wykonaną w Wytwórni (tzw. „beton towarowy”). Mieszanka betonowa powinna odpowiadać wymaganiom norm: PN-S-10040:1999, PN-881-06250, PN-ENV 206-1. Produkcja mieszanki betonowej powinna się odbywać na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzonej przez Inżyniera.

Do uzupełnienia konstrukcji komory odстойnika popłuczyn zastosować mieszankę betonową klasy B-15.

2.14.3 Deski

Do wymiany przykrycia włazów odстойnika zastosować deski iglaste o grub. 38 mm.

2.15. Zbiornik neutralizacyjny

Jako neutralizator przyjęto studzinkę betonową DN 1000 osadnikową, umożliwiającą zgromadzenie całej ilości roztworu podchlorynu sodu w przypadku wycieku z chloratora. Ponadto w studzienie należy wykonać 2 rury wentylacyjne PVC Ø110 mm, umożliwiające cyrkulację powietrza w studzienie.

2.16. Studzienki rewizyjne

Jako studzienki rewizyjne należy stosować studzienki DN500, wykonane z tworzyw sztucznych zgodnie z normą PN-EN 13598-2 z następujących elementów:

- kinety PP-B DN500,
- uszczelki DN500 mm z EPDM do rury trzonowej karbowanej,
- rury trzonowej karbowanej PP-B SN4 (B) DN500,
- pierścienia uszczelniającego DN400/31 z EPDM do połączenia rury trzonowej z teleskopem,
- teleskopu składającego się z rury PVC-U DN315 i zwieńczenia włazem żeliwnym klasy B125 wg PN-EN 124:2000 w przypadku studni umieszczonych w drogach i A15 w przypadku studni umieszczonych w terenach zielonych,
- wkładek „in situ” do podłączeń bocznych przewodów kanalizacyjnych.

UWAGA: Ścieki socjalne będą odprowadzone do projektowanego zbiornika bezodpływowego z kęgów betonowych Ø1500 mm. Gromadzone ścieki wywożone będą przez administratora ujęcia do gminnej oczyszczalni ścieków.

2.17. Armatura odcinająca

2.17.1 Przepustnice z napędami pneumatycznymi

Przepustnice w obudowie epoksydowanej GGG50 z napędami pneumatycznymi oraz sygnalizacją położenia on/off.

2.17.2. Przepustnice z dźwignią ręczną

Przepustnice w obudowie epoksydowanej GGG50 z dźwignią ręczną oraz sygnalizacją położenia on/off,

2.17.3. Zawory przelotowe

Zawory przelotowe żeliwne ocynkowane lub mosiężne.

2.17.4. Zasuwy owalne kołnierzowe z obudowami i skrzynkami

Cechy:

- ciśnienie PN 16,
- gładki przelot w pozycji otwartej, bez gniazda,
- prowadzenie klina w prowadnicach stanowiących integralną część korpusu,
- korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego,
- klin z żeliwa sferoidalnego,
- obudowa – stal epoksydowana,
- skrzynka uliczna z żeliwa szarego.

2.17.5. Zasuwy zbiornika

Przy zbiornikach retencyjnych przewidzieć należy cztery zasuwę z obudową DN 150mm. Obudowy ze skrzynkami żeliwnymi ulicznymi (obrukowanymi z obrzeżami bet. 20x6).

Zasuwa miękkouszczelniona kołnierzowa z obudową:

- połączenia kołnierzowe i owiercenie PN-EN 1092-2:1999 (DIN 2501), ciśnienie PN10 lub PN16,
- długość zabudowy szereg 15 wg PN-EN 558-1:2001, F5 (DIN 3202) – dotyczy nr kat. 2002,
- długość zabudowy krótka wg PN-EN 558-1:2001, F4 (DIN 3202) – dotyczy nr kat. 2111,
- korpus, pokrywa i klin wykonane z żeliwa szarego EN-GJL-250 lub z żeliwa sferoidalnego GGG40 EN-GJS-400-15,
- prosty przelot zasuw, bez przewężeń i bez gniazda w miejscu zamknięcia,
- klin zawulkanizowany na całej powierzchni tj. zewnątrz i wewnątrz gumą EPDM – atest PZH lub NBR,
- wymienna nakrętka klina wykonana z mosiądzu prasowanego,
- trzpień ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem i scalonym kołnierzykiem trzpienia, stanowiący nierozłączną całość,
- wrzeczono łożyskowane za pomocą nisko tarcowych podkładek tworzywowych,
- uszczelnienie trzpienia o-ringowe (minimum 4 o-ringi), strefa o-ringowa odseparowana od medium,
- możliwa wymiana o-ringowego uszczelnienia trzpienia pod ciśnieniem, bez konieczności demontażu pokrywy,
- uszczelka czyszcząca zabezpieczająca korek górny uszczelnienia trzpienia przed kontaktem z ziemią. Korek zabezpieczony przed wykręceniem,
- ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy DIN 30677,
- śruby łączące pokrywę z korpusem ocynkowane lub ze stali nierdzewnej, wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową,
- zakres obudowy stałej: $R_d = 1,0$ do $2,5$ m,
- pręt ocynkowany o profilu kwadratowym o boku min. 18mm,
- kaptur trzpienia wykonany z żeliwa sferoidalnego GGG40 EN-GJS-400-15 przymocowany śrubą,
- rura osłonowa wykonana z PE,
- skrzynka żeliwna, uliczna, zgodność z normą DIN 4056,
- atest PZH /do wody pitnej/,
- deklaracja zgodności z PN,
- karta katalogowa,
- certyfikat ISO,
- certyfikat CE.

2.18. Wodomierze śrubowe z nadajnikiem impulsów

Do pomiaru objętości wody przepływającej w rurociągach stacji uzdatniania wody oraz do sterowania przyjęto wodomierze śrubowe z poziomą osią wirnika z nadajnikiem impulsów:

- woda surowa - wodomierz MWN 100 NKO,
- woda uzdatniona na sieć wod. - wodomierz MWN 125 NKO,
- woda płuczna - wodomierz MWN 150 NKO.

2.19. Skrzynka kontrolno pomiarowa

Przewiduje się montaż skrzynek kontrolno pomiarowych z przelewem Thompsona. Skrzynki muszą być zbudowane z materiałów odpornych na korozję.

2.20. Odpowietrzniki

W celu odprowadzenia nadmiaru powietrza z instalacji technologicznej zastosowano wysokosprawne odpowietrzniki ze stali nierdzewnej.

2.21. Osuszacz powietrza

W celu zminimalizowania skutków procesu wykraplania się pary wodnej na zbiornikach i rurociągach stalowych należy zastosować dwa osuszacze powietrza kondensacyjne, o wydajności 700 m³/h i mocy 0,85 kW.

2.22. Wpusty ściekowe

Wpusty ściekowy ze stali nierdzewnej DN 100 oraz DN 50. Wpust w kanale technologicznym dodatkowo z klapą zwrotną.

2.23. Przybory sanitarne

Umywalki porcelanowe montowane na wspornikach zaopatrzone w syfon z tworzywa sztucznego ze spustem. Ustęp porcelanowy z płuczką ustępową typu "kompakt", sedes z tworzywa sztucznego.

2.24. Grzejniki elektryczne

Ogrzewanie budynku odbywać się grzejnikami akumulacyjnymi z o mocy grzewczej 1,5 kW – każdy, w ilości 4 szt. Grzejniki powinny być przystosowane do pracy w pomieszczeniach wilgotnych i powinny posiadać zintegrowany regulator temperatury.

2.25. Podgrzewacz wody

Podgrzewacz przeznaczony do podgrzewania wody dla potrzeb sanitarnych, ciśnieniowy o mocy nominalnej 3,5 kW.

2.26. Elementy wentylacyjne

2.26.1. Przewody wentylacyjne okrągłe „Spiro”.

Do współpracy z wentylatorami kanałowymi należy zastosować przewody wentylacyjne okrągłe, zwijane z taśmy stalowej ocynkowanej typu „Spiro” o wymiarach zgodnie z PN-B-03434.

2.26.2. Kratki wentylacyjne.

Do nawiewu świeżego powietrza należy zamontować w drzwiach umywalni oraz wydzielonego ustępu dwóch kratki wentylacyjnych, drzwiowych, ocynkowanych lub aluminiowych malowanych proszkowo z żaluzjami poziomymi z siatkami ochronnymi. Wymiary kratki to 400 x 100 mm.

W pomieszczeniu chloratora należy wykonać w drzwiach zewnętrznych kratkę jw. o wymiarach 400 x 100 mm.

2.26.3. Podstawy dachowe.

Należy zainstalować niżej wymienione podstawy dachowe:

- hala technologiczna i pomieszczenie chloratora: typu B/III Ø160 mm, stalowa, ocynkowana, w wykonaniu z przepustnicą jednopłaszczyznową pod siłownik oraz cylindrycznym zakończeniem Ø200 mm, uzbrojonym w siatkę stalową o oczkach 12 x 12 mm na poziomie sufitu.

2.26.4. Wywietrzaki dachowe grawitacyjne.

Wywiew z hali technologicznej będzie realizowany grawitacyjnie za pomocą wywietrzaka cylindrycznego, stalowego, ocynkowanego Ø160 mm.

2.26.5. Wentylator dachowy

Należy zainstalować wentylator o poniższej charakterystyce:

- wentylator dachowy z napędem bezpośrednim,
- przeznaczone do eksploatacji w pomieszczeniach i przestrzeniach zagrożonych wybuchem klasyfikowanych jako (strefa 2),
- miejsca zastosowań to acetylenownie, wodorownie, lampownie górnicze, akumulatorownie, malarnie, pralnie chemiczne, magazyny chemiczne, magazyny olejów i smarów itp.
- wentylatory promieniowy z tworzyw sztucznych z wyrzutem poziomym,
- możliwość wyrzutu pionowego przez zastosowanie kierownicy spełniającej równocześnie rolę dodatkowej osłony akustycznej (opcja),
- obudowa, wirnik wykonywane z antystatyzowanych kompozytów poliestrowo,
- powierzchnie elementów obudowy wykończone są warstwą antystatyzowanego żelkotu,
- wentylator wymaga uziemienia,
- wirniki wentylatorów wyrównywane dynamicznie w klasie (G 2.5),
- przeznaczone są do transportu niezapyłonego czynnika $p < 0.3 \text{ g/Nm}^3$ o temperaturze $t \leq 40^\circ\text{C}$,
- z silnikami asynchronicznymi, klatkowymi, trzyczasowymi, jednobiegowymi budowy wzmocnionej (Exe), bez regulacji obrotów,
- napęd wentylatora: silnik budowy wzmocnionej: Ex e II 2 G (IP 54), napięcie znamionowe: $\sim 3 \text{ 230/400 V } \pm 10\% \Delta / Y \text{ 50 Hz}$, napięcie zasilania $\sim 3 \times 400 \text{ V } \pm 10\% \text{ 50 Hz}$, silnik przeznaczony do pracy ciągłej.
- obroty wentylatora: 700 obr/min,
- moc: 0,18 kW,
- wydajność: 180 m³/h,
- ΔP_{st} : 40 Pa.

2.26.6. Siłowniki przepustnic

Należy zainstalować siłowniki przepustnic w hali technologicznej o poniższej charakterystyce:

- siłownik do przepustnic przeznaczony do sterowania w systemach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych w instalacjach budynków,
- do przepustnic powietrza o powierzchni do około 1 m²,
- napięcie znamionowe: AC 100 V ... 240 V, 50/60 Hz
- zakres napięcia zasilania: AC 85 ... 265 V,
- pobór mocy: praca 1,5 W, przy znamionowym momencie obrotowym w spoczynku 0,4 W, moc znamionowa 4 VA,
- połączenia: kabel 1 m, 3 x 0,75 mm²,
- moment obrotowy (znamionowy): 5 Nm przy napięciu znamionowym,
- kierunek obrotu: wybierany przełącznikiem 0 lub 1,
- ręczne obracanie samopowrotny przycisk wysprężający przekładnię, ręczne blokowanie,
- kąt obrotu: max 95°, ograniczony z obu stron przestawianymi zderzakami mechanicznymi,
- czas ruchu 150 s,
- poziom natężenia hałasu: max 35 dB (A),
- wskaźnik położenia: mechaniczny, podłączany,
- bezpieczeństwo: klasa ochronności II (pełna izolacja),
- kategoria ochronna obudowy: IP 54 w każdej pozycji montażu,
- zakres temperatur otoczenia: -30 ... +50°C,
- temperatura składowania: -40 ... +80°C,
- zakres wilgotności otoczenia: 95% wilg. wzgl., brak kondensacji (EN 60730-1),
- konserwacja: bezobsługowy.

2.26.6. Nawietrzaki podokienne

Należy zastosować nawietrzaki podokienne o wym. 53x300 mm, L=300-604 mm.

2.26.7. System detekcji chloru

Należy zainstalować system detekcji chloru w powietrzu, załączający wentylator dachowy w pomieszczeniu chloratora, składający się z poniższych elementów:

- centralka systemu detekcji chloru w pomieszczeniach dla 1 lub 2 sensorów:
- wyświetlacz 2-liniowy LCD dla dwóch sensorów;
- sygnały wejściowe: - interfejs cyfrowy CAN do każdego sensora

- wyjścia: 2 pętle prądowe 0(4)-20mA, max 500Ω, do przekazania wartości mierzonych; zewnętrzny interfejs CAN - wyjścia przekaźnikowe (250V 6A; max 550VA): 4 zestawy bez-potencjałowe dla wartości granicznych (po dwa limity na sensor); 1 przekaźnik alarmowy
- ciągły monitoring param. czujników, cykl testu od 0,5 do 30 dni,
- czujnik przerywania pętli prądowej,
- zasilanie: 230V (+/-10%), 50Hz,
- pobór mocy: 20 VA,
- temp. pracy: 0-500C, wilgotność do 90% bez kondensacji;
- obudowa: naścienna IP65
- sensor Cl2 w powietrzu (1 kpl.):
- sensor potencjostatyczny
- mierzone parametry: Cl2,
- zakres: 0-20ppm,
- rozdzielczość: <0,05ppm,
- liniowość <5%,
- dryf czułości: <10% na 6 miesięcy,
- czas reakcji t90 przy 0oC: 30s,
- czas regeneracji od uwolnienia się gazu: 1min,
- temp. pracy: -20 +400C, wilgotność do 90% bez kondens.
- interfejs,
- kabel czujnika 10 m,
- sygnalizator alarmowy (sygnał dźwiękowy+ wzrokowy).

2.27. Elementy montażowe

Jako elementy montażowe należy stosować: kształtki, nasuwki, oraz inne przewidziane przez producenta elementy dla danej technologii.

2.28. Kruszywo na podsypkę

Podsypka pod rurociągi może być wykonana z zagęszczonego piasku o minimalnej wysokości 15 cm. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-86/B-06712, BN-66/6774-01 i BN-84/6774-02.

3. SPRZĘT

Sprzęt stosowany do wykonywania robót powinien gwarantować jakość robót określoną w dokumentacji projektowej, PN i warunkach technicznych oraz ST.

4. TRANSPORT

Wykonawca powinien zapewnić odpowiedni transport dla poszczególnych materiałów i urządzeń . Pojazdy powinny posiadać odpowiednie wyposażenie stosownie do przewożonego ładunku oraz powinno się stosować do ograniczeń obciążeń osi pojazdów.

4.1. Transport rur przewodowych i ochronnych

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym. Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób. Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne. Sposób transportu musi nadto być zgodny z instrukcją producenta w tym zakresie. Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

4.2. Transport armatury przemysłowej i urządzeń technologicznych

Transport armatury i urządzeń technologicznych powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wszystkie roboty objęte kontraktem powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami, dokumentacją projektową, udzielonymi pozwoleniami na budowę i uzgodnieniami konserwatorskimi, a także wymaganiami technicznymi dla poszczególnych rodzajów robót wyszczególnionych w kosztorysie ofertowym. Odpowiedzialność za jakość wykonywania wszystkich rodzajów robót wchodzących w skład zadania w całości ponosi wykonawca.

Wykonawca ustanawia Kierownika budowy posiadającego przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (do kierowania, nadzoru i kontroli robót budowlanych).

Uwaga!

Na czas realizacji inwestycji Wykonawca powinien zapewnić ciągłą dostawę wody uzdatnionej dla wszystkich odbiorców, w wyniku wykonania tymczasowej stacji uzdatniania, poprzez etapowe przeniesienie istniejącego ciągu technologicznego na zewnątrz budynku technologicznego lub w inny sposób zapewniający dostawę wody o parametrach wody zdatnej do picia. Rozwiązanie wymiany istniejącego ciągu technologicznego na nowy ciąg powinno być opracowane w projekcie wykonawczym lub przedstawione Inwestorowi przez Wykonawcę na etapie budowy i zatwierdzone przez Projektanta i Eksploatatora stacji uzdatniania wody. Przebudowa ciągu technologicznego nie może spowodować pogorszenia jakości wody uzdatnionej.

5.1. Roboty demontażowe

Do robót demontażowych zaliczyć należy:

- demontaż zbiorników filtracyjnych i hydroforowych,
- demontaż rurociągów technologicznych,
- demontaż urządzeń technologicznych,
- demontaż pomp głębinowych wraz z osprzętem,
- demontaż istniejących obudów studni.

Prace rozbiórkowe wykonywać ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego. Elementy z demontażu należy wywieźć w miejsce wskazane przez Inwestora

5.2. Ujęcie wody

Istniejące betonowe obudowy studni wraz z armaturą należy zdemontować. Dospawać rury cembrowe, a doły po obudowach zasypać kruszywem dowiezionym. Obie studnie należy wyposażyć w nowe obudowy typu „LANGE” wraz z pełnym wyposażeniem dla armatury DN 80, na podbudowie betonowej B-10. Wyeksploatowane pompy głębinowe w studniach nr 2 i 3 należy wymienić na nowe, jak również rury wżnośne.

5.3. Wykonanie i montaż urządzeń technologicznych

- Układ technologiczny uzdatniania wody wraz z technologią montażu i wykonawstwa bloków technologicznych wykonać zgodnie z dokumentacją projektową,
- Wszelkie odstępstwa od dokumentacji projektowej (w tym zastosowanie innych niż wymienione w dokumentacji technicznej urządzenia, armatura i bloki technologiczne) w wykonawstwie technologii SUW muszą być poprzedzone obliczeniami i szczegółowymi rysunkami technicznymi uzgodnionymi przez projektanta stacji. Powyższe zmiany z uzgodnieniami muszą być dołączone do oferty.
- W przypadku zamiaru wbudowania innych równoważnych urządzeń i bloków technologicznych niż wymienione w dokumentacji technicznej oferent załączy poniższe zestawienie z wykazem urządzeń zamiennych (podać typ i producenta) oraz dla wszystkich zmienionych elementów załączy wymagane Prawem Budowlanym atesty, karty katalogowe oraz DTR.

- Stację wykonać jako pracującą całkowicie automatycznie. Sterownik stacji powinien być sterownikiem swobodnie programowalnym z możliwością transmisji danych za pomocą dobudowanego modemu GSM oraz możliwością komunikacji w zakresie zmiany nastaw urządzeń i diagnozowania stanów awaryjnych oraz graficznego przedstawiania (panel dotykowy w wyświetlaczu ciekłokrystalicznym) stanów pracy obiektów i urządzeń technologicznych.
- Prefabrykacja orurowania zestawów filtra, aeratora, dmuchawy i zestawu pompowego winna być realizowana w warunkach stabilnej produkcji na hali produkcyjnej a całkowity montaż zestawów układu technologicznego i rurociągów spinających wraz z próbą szczelności winien odbyć się przed wysyłką na obiekt (co zapewni eliminację mankamentów wykonywania instalacji rurowych w warunkach budowy bezpośrednio na obiekcie). Na obiekcie dopuszcza się wyłącznie montaż i wykonanie rurociągów łączących poszczególne bloki technologiczne. Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Wszystkie spoiny powinny być wykonane metodą TIG na głowicy orbitalnej z wydrukiem parametrów wykonania spoin.
- Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium należy zastosować technologię wyciągania szyjek (rozgałęziania rur) metodą obróbki plastycznej ograniczając ilość połączeń spawanych i umożliwiającą zastąpienie spoin pachwinowych spoinami doczołowymi,
- Uzdatnianie powinno odbywać się poprzez napowietrzenie wody w centralnym zestawie aeracji a następnie przez filtrowanie napowietrzonej wody w zestawach filtracyjnych. Głównym elementem zestawu aeracji jest aerator, a zestawu filtracyjnego ciśnieniowy filtr pospieszny.
- Układ rurociągów i armatury (6 niezależnych rurociągów technologicznych) powinien zapewnić w trybie całkowicie automatycznym prawidłowość przebiegu poszczególnych procesów technologicznych uzdatniania wody obejmujących:
 - aerację i proces filtracji w trybie uzdatniania,
 - odpowiednie obniżenie poziomu wody w zestawie filtracyjnym, poprzedzające proces wzruszania złoża powietrzem,
 - wzruszanie złoża filtracyjnego powietrzem,
 - płukanie złoża filtracyjnego wodą,
 - stabilizację złoża ze spustem pierwszego filtratu,
 - powrót do procesu filtracji w trybie uzdatniania.
 Nie dopuszcza się stosowania zaworów wielodrogowych.
- Regeneracja zestawu filtracyjnego powinna się odbywać w systemie powietrznym i wodnym. Złoże filtracyjne każdego zestawu filtracyjnego powinny być wzruszane powietrzem za pośrednictwem wydzielonego zestawu dmuchawy oraz płukane wodą za pomocą wydzielonej pompy płucznej, zabudowanej przy zestawie hydroforowym. Zestawy filtracyjne należy płukać wodą uzdatnioną,
- Każdy zestaw aeracji i filtracyjny musi posiadać odpowietrznik wykonany ze stali nierdzewnej dobrany stosownie do projektowanej wydajności i ciśnienia powietrza. Przepustnice powinny posiadać dyski ze stali nierdzewnej.
- Układ zasilania siłowników pneumatycznych powinien posiadać kontrolę ciśnienia sprężonego powietrza w celu awaryjnego automatycznego zamknięcia przepustnic przy spadku ciśnienia sprężonego powietrza (np. brak zasilania energetycznego ,awaria sprężarki) i przejścia na ręczne sterowanie pracą stacji. Układ sprężonego powietrza powinien być zabezpieczony układem uzdatniania powietrza, kontroli jego ciśnienia i natężenia przepływu jak też musi posiadać możliwość automatycznego zamknięcia dopływu powietrza do aeratora w przypadku postoju pomp głębinowych,
- Rozdzielnia technologiczna ze sterownikiem swobodnie programowalnym z panelem dotykowym. Sterownik przy współpracy z modemem powinien zapewnić poprzez transmisję danych w systemie GSM zdalną zmianę nastaw urządzeń i diagnozowanie stanów awaryjnych. Rozdzielnia technologiczna zapewniać musi następujące funkcje:
 - włączać i wyłączać pompy I stopnia w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym;
 - sterować pompą płuczną i dmuchawą do wzruszania złoża;
 - zabezpieczać pompę płuczną przed suchobiegiem w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku retencyjnym obniży się poniżej określonego poziomu lub przy braku przepływu mierzonego wodomierzem przy pompie płucznej;
 - blokować włączenie pomp II stopnia i pompy płucznej jeżeli układ elektryczny któregośkolwiek z tych urządzeń wykazuje awarię;
 - sterować pracą przepustnic z napędem pneumatycznym przy filtrach;

- umożliwiać odczyt aktualnych parametrów podczas pracy stacji tj.: ciśnienie powietrza do aeracji, wydajność i ciśnienie wody surowej, płucznej i uzdatnionej, poziom wody w zbiornikach retencyjnych i w odстойniku popłuczyn;
 - umożliwiać ręczne sterowanie poszczególnymi urządzeniami;
 - opcjonalnie umożliwiać całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody
- Układ pompowy – zestaw hydroforowy, powinien być wykonany w standardzie zapewniającym nowoczesność i wysoką jakość wykonania. Kolektory i orurowanie powinny być wykonane ze stali nierdzewnej, a w celu minimalizacji strat hydraulicznych, przyłącza pomp powinny być wykonane metodą kształtowania szyjek. Nie dopuszcza się zastosowania orurowania i ramy wsporczej wykonanych ze stali czarnej lub ocynkowanej.
 - Instalację podchlorynu sodu wykonać należy z rur PE odpornych na działanie tego roztworu.
 - W celu minimalizacji czasu reakcji serwisu w przypadku awarii jak i zapewnienia odpowiedniej obsługi gwarancyjnej i pogwarancyjnej, producent zestawów technologicznych powinien udokumentować posiadanie autoryzowanej sieci serwisowej. Reakcja serwisu nie powinna być dłuższa niż 8h.

5.4 Wykonanie i montaż rurociągów ciśnieniowych zewnętrznych

Głębokość układania przewodów wodociągowych powinna wynosić min 1,6÷1,7 m p.p.t.

Rurociągi powinny być układane wg instrukcji producenta. Miejsca połączeń rurociągów zasypać dopiero po wykonaniu próby szczelności.

Montaż rurociągu ciśnieniowego z PE-HD należy przeprowadzić w następujący sposób:

- rury PE-HD produkowane w odcinkach mogą być łączone w dłuższe odcinki w wykopie lub poza nim, w pobliżu jego krawędzi,
 - możliwość uginania się rur PE-HD pozwala na opuszczenie do wykopów rurociągów już zmontowanych,
 - w przypadkach dostarczania rur w zwojach należy je układać w wykopach pod takim kierunkiem ugięcia, pod jakim zostały pierwotnie zwinięte w produkcji,
 - zmiany kierunku rury przez jej ugięcie można wykonać tylko ręcznie,
 - niedopuszczalne jest wyginanie rur z zastosowaniem sprzętu mechanicznego, jak również przez ich podgrzewanie,
 - rury w wykopie powinny być ułożone w osi projektowanego przewodu z zachowaniem spadków,
 - osiowość ułożenia rur najlepiej zapewnić układając je oznaczeniami do góry i w jednej linii,
 - rury na całej długości powinny ściśle przylegać do podłoża na co najmniej 1/4 obwodu,
- Rury PE-HD należy łączyć metodą zgrzewania doczołowego i elektrooporowego wg wytycznych podanych przez producenta.

Proces zgrzewania należy prowadzić wg poniższych zasad:

- proces zgrzewania musi odbywać się przy dodatnich temperaturach otoczenia,
- nie wolno wykonywać zgrzewania przy występowaniu dużej wilgotności powietrza, np. mgły,
- przed rozpoczęciem zgrzewania zawsze należy zapoznać się z instrukcją zgrzewarki,
- jeżeli kolejne czynności podane w instrukcji zgrzewarki odbiegają od ogólnych wytycznych dotyczących zgrzewania, należy zastosować się do instrukcji urządzenia.

Kształtki żeliwne, i armaturę wodociągową z wyposażeniem takie jak: trójniki, łączniki, zasuwy, nawiertki, obudowy teleskopowe do zasuw, skrzynki uliczne należy montować zgodnie z instrukcjami ich producentów.

5.5 Wykonanie i montaż rurociągów grawitacyjnych zewnętrznych

Przewody wody przelewowej oraz spustowej, kanalizacji neutralizacji chloru, kanalizacji sanitarnej należy układać na głębokościach pokazanych na profilach. W przypadku zagłębień przewodów mniejszych niż 1,0 m p.p.t. należy przed zasypaniem ocieplić przewód żużlem o grubości warstwy 30 cm. Przewody należy układać na podsypce żwirowo-piaskowej o grubości 15 cm oraz należy zabezpieczyć przewody obsypką piaskową o wysokości 30 cm ponad rurę.

Montaż rurociągu grawitacyjnego z rur PVC należy przeprowadzić w następujący sposób:

- rury i kształtki należy, przed opuszczeniem do wykopu lub przed montażem, sprawdzić pod kątem występowania ewentualnych uszkodzeń,
- rur nie należy zrzucać do wykopu,
- nie można montować uszkodzonych rur, kształtek oraz elementów uszczelniających,
- aby zapewnić prawidłowe położenie rury w wykopie należy ją co 30 do 40 cm przysypać,
- po wstępnym rozmieszczeniu rur w wykopie należy przeprowadzić montaż zgodnie z projektowanym spadkiem pomiędzy węzłami od punktu o rzędnej niższej do punktu o rzędnej wyższej,

- należy usunąć dekle zabezpieczające, zarówno z kielicha rury już ułożonej, jak i z bosego końca kolejnej rury,
- ustawić współosiowo łączone elementy,
- posmarować bosy koniec i uszczelkę środkiem ułatwiającym poślizg,
- wcisnąć bosy koniec do kielicha.

5.6 Wykonanie i montaż studzienek rewizyjnych

- 1) Kinetę posadawia się sztywno na właściwie przygotowanej podsypce poprzez wciśnięcie tak, aby wypełnić puste przestrzenie pod jej dnem. Kinetę łączy się z rurociągami analogicznie do łączenia rur.
- 2) Tak posadowioną kinetę zasypuje się do wysokości ok. 15 cm powyżej wlotów kinety. Następnie należy przygotować kinetę do montażu rury trzonowej, którą trzeba najpierw przyciąć piłą ręczną lub mechaniczną na potrzebną długość. Rurę trzonową należy przyciąć do takiej długości, aby rura teleskopowa była zagłębiona w rurze trzonowej na min. 20 cm. Uszczelkę należy oczyścić i posmarować środkiem poślizgowym. Końcową część rury trzonowej należy przeszlifować w celu usunięcia zadziorów. Przed umieszczeniem rury trzonowej w kiniecie, należy zmierzyć głębokość, na jakiej będzie umieszczona rura w kiniecie (odległość pomiędzy wewnętrznym zwężeniem kinety a jej górną krawędzią). Tak zmierzony odcinek należy zaznaczyć na rurze pionowej. Przygotowaną rurę trzonową należy ręcznie wcisnąć w kinetę do wcześniej zaznaczonej głębokości.
- 3) Wokół kinety i rury trzonowej należy bardzo starannie wykonać warstwami obsypkę i zasypanie wykopu z wymaganim stopniem zagęszczenia. Warunki wykonania, materiał, stopień zagęszczenia i używany sprzęt są analogiczne jak dla rurociągów.
- 4) Pierścień uszczelniający rury teleskopowej trzeba oczyścić i posmarować środkiem poślizgowym od środka, w miejscu gdzie przesuwają się teleskopy. Umieścić teleskop w rurze trzonowej i włożyć do włazu pokrywę.
- 5) Po zamontowaniu rury teleskopowej należy ustalić poziom włazu żeliwnego za pomocą łaty niwelacyjnej.
- 6) Przy zasypywaniu konieczne jest zwrócenie szczególnej uwagi na to, aby wypełnienie wokół górnej części studzienki było rozłożone równomiernie. Materiał wypełniający powinien być bardzo dobrze zagęszczony, aby umożliwić przenoszenie zakładanych obciążeń
- 7) Ramy włazów żeliwnych muszą być zatopione w asfalcie na głębokości min. 100 mm (lub osadzone w wylewanej płycie betonowej na długości min. 100 mm - patrz rysunek obok),
- 8) W początkowej fazie robót wąż powinien być wyciągnięty (uniesiony) ponad powierzchnię asfaltu o około 50 mm, aby zapewnić wystarczającą przestrzeń do wykonania następnych robót.
- 9) Podstawową kwestią jest całkowite usunięcie piasku lub żwiru z górnej części studzienki. Asfalt musi całkowicie przylegać do żeliwnej ramy włazu.
- 10) Wąż powinien być osadzony (wciśnięty) w gorący asfalt, który musi być bardzo dobrze upakowany pod ramą włazu.
- 11) Żwir, ewentualnie piasek, musi być bardzo dobrze zagęszczony w obszarze wokół rury.
- 12) Górna powierzchnia włazu musi być zlicowana z powierzchnią dywanika asfaltowego, nie poniżej i nie powyżej powierzchni jezdni.
- 13) Powierzchnię drogi można walcować łącznie z zainstalowanym wjazdem studzienki.
- 14) Należy zastosować takie środki ostrożności, aby żwir, piasek lub asfalt nie dostały się do wnętrza studzienki w czasie instalacji.

5.7 Zbiorniki retencyjne

Obecnie na terenie stacji uzdatniania wody znajdują się dwa zbiorniki retencyjne o poj. 2x150 m³. Inwestor planuje remont tych zbiorników. Remont miałby polegać na:

- opróżnieniu zbiorników,
- wykonanie włazu rewizyjnego dolnego (bocznego),
- dokładnej rewizji i sprawdzenie stanu faktycznego,
- oczyszczeniu zbiornika ze znajdujących się w nim zanieczyszczeń,
- oczyszczeniu powierzchni wewnętrznej zbiornika (śrutowanie),
- usunięciu wżerów korozyjnych (napawanie i szlifowanie),
- wykonaniu nowych powłok lakierniczych wew. (zestaw epoksydowy z atestem PZH) ; grubość powłoki g = 200- 250 mikrometrów,
- zdemontowaniu starej izolacji termicznej wraz z poszyciem,
- wykonanie na zbiorniki nowej izolacji termicznej z poszyciem zewnętrznym z blachy ocynkowanej,
- czyszczeniu i malowaniu drabin zbiornika,

- płukaniu zbiorników.

Dodatkowo przewiduje się wymianę rurociągów doprowadzających i odprowadzających wodę oraz wymianę armatury odcinającej - zasuw żeliwne, kołnierzowe z obudową o średnicy DN 150mm. Skrzynki zasuw obbrukować kostką bet. o gr. 6cm na podsypce cem.-pias. (powierzchnia - 1,0x1,0m), z obrzeżami bet. 20x6 cm.

5.8 Odstojnik popłuczyn

Odstojnik wód popłuczyn stanowi komora żelbetowa o wymiarach zewnętrznych około 5,70 x 3,30 m i wysokości około 2,5 m, przykryta płytą żelbetową z dwoma prostokątnymi otworami rewizyjnymi. Przykrycie otworów – deski.

Remont odstojnika popłuczyn będzie polegał na:

- opróżnieniu go z osadu, wyczyszczeniu ścian komory,
- montażu pompy zatapialnej o wydajności 10 m³/h i wysokości podnoszenia 5,0 mH₂O,
- oczyszczeniu, uzupełnieniu i zaizolowaniu pokrywy żelbetowej zbiornika,
- wymianie przykrycia otworów rewizyjnych (desek).

Pompę zatapialną zamontować należy 30 cm nad dnem komory, a rurociąg tłoczny DN 32 podłączyć do istniejącej studni odpływowej. Przelew grawitacyjny odstojnika należy zlikwidować poprzez zamurowanie.

5.9 Wykonanie instalacji sanitarnych w budynku stacji

5.9.1 Instalacja wodociągowa

Przewody należy prowadzić w bruzdach w izolacji przeznaczonej do montażu podtynkowego. W szczególności rury należy montować zgodnie z instrukcją producenta rur.

Armaturę należy montować zgodnie z instrukcją producenta w pozycji pionowej lub poziomej. W miejscu montażu armatury należy przewidzieć na rurociągu punkty stałe, które zabezpieczą armaturę przed uszkodzeniami mechanicznymi wynikającymi z wydłużeń cieplnych rurociągów.

Armaturę należy montować za pomocą połączeń gwintowanych przy użyciu materiałów uszczelniających wg poniższego schematu:

- sprawdzenie działania armatury,
- wkręcenie półśrubunków lub innych kształtek w armaturę i na rurę z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,
- skręcenie połączenia.

Izolację rurociągów prowadzonych w bruzdach ściennych należy wykonać jako otuliny z pianki polietylenowej metodą izolowania w trakcie montażu rurociągu wg poniższego schematu:

- czyszczenie izolowanej powierzchni z brudu,
- nałożenie otuliny na rurę z wykorzystaniem kapturków montażowych,
- formowanie kształtek z odcinków prostych otulin,
- klejenie styków poprzecznych otulin taśmą.

5.9.2 Instalacja kanalizacji sanitarnej

Rurę, która jest przycinana na placu budowy, należy najpierw oczyścić, a potem wyznaczyć miejsce jej przecięcia. Podczas cięcia należy korzystać z piły o drobnych zębach, a przede wszystkim należy pamiętać o zachowaniu kąta prostego. Aby zachować kąt prosty, należy korzystać ze skrzynki uciosowej lub owinąć rurę kartką papieru. Przed wykonaniem połączenia przycięty bosy koniec należy oczyścić z zadziorów i zukosować pod kątem 15° za pomocą pilnika. Nie należy przycinać kształtek.

Aby wykonać połączenie, należy posmarować bosy koniec środkiem poślizgowym na bazie silikonu, a następnie wprowadzić go do kielicha, aż do oporu. Następnie zaznaczyć pisakiem rurę na krawędzi kielicha i wysunąć ją na odległość około 10 mm. Końcówki kształtek można całkowicie wsunąć do kielichów.

Prowadzenie instalacji powinno być zgodne z zaleceniami norm: PN-81/C-10700. Przewody kanalizacyjne powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków. Przewody powinny się prowadzić przez pomieszczenia o temperaturze powyżej 0°C. Przewody kanalizacyjne nie powinny być prowadzone nad przewodami zimnej i ciepłej wody, gazu i centralnego ogrzewania oraz gołymi przewodami elektrycznymi.

Minimalna odległość przewodów z PVC od przewodów cieplnych powinna wynosić 0,1 m, mierząc od powierzchni rur. W przypadku gdy odległość ta jest mniejsza, należy zastosować

izolację termiczną. Izolację termiczną należy wykonać również wtedy, gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki przewodu powyżej +45°C. Przewody kanalizacyjne mogą być prowadzone po ścianach albo w bruzdach lub kanałach, pod warunkiem zastosowania rozwiązania zapewniającego swobodne wydłużanie przewodów.

W miejscach, gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany lub stropy, pomiędzy ścianką rur a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej powinna być pozostawiona wolna przestrzeń wypełniona materiałem utrzymującym stale stan plastyczny.

Przewody należy mocować do konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub obejm. Powinny one mocować przewody pod kielichami. Na przewodach pionowych należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów i jedno mocowanie przesuwne. Mocowanie przesuwne powinno zabezpieczać rurociąg przed dociskiem. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie. Maksymalne rozstawy uchwytów dla przewodów poziomych.

- DN 50–110 - 1,0 m,
- > DN 110 - 1,25 m.

Syfony odpływowe można łączyć z instalacją kanalizacyjną za pomocą złączek kolanowych i złączek przejściowych. W kielich złączki kolanowej/przejściowej należy włożyć manszetę (w zależności od średnicy zewnętrznej rury odpływowej syfonu można wykorzystać manszety o średnicy wewnętrznej 32, 40 lub 50 mm).

Następnie po posmarowaniu wewnętrznej części manszety środkiem poślizgowym wsunąć w środek rurę odpływową syfonu. Istnieje również możliwość alternatywnego połączenia instalacji z rurą odpływową syfonu: z kielicha kolana lub trójkąta o średnicy 40 lub 50 mm należy wyjąć uszczelkę wargową, a w to miejsce należy włożyć jedną z manszet.

Aby zapewnić prawidłowe funkcjonowanie instalacji kanalizacyjnej, należy zapewnić jej odpowiednie wentylowanie. Przewody spustowe (piony) powinny być wyprowadzone jako rury wentylacyjne do wysokości od 0,5 do 1,0 m ponad dach w taki sposób, aby odległość wylotu rury od okien i drzwi prowadzących do pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi wynosiła co najmniej 4,0 m.

Rur wywiewnych nie powinno się wprowadzać do przewodów wentylacyjnych z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz do przewodów dymowych i spalinowych. Jedna rura wentylacyjna może obsługiwać kilka pionów. Przekrój takiej rury nie powinien być mniejszy niż 2/3 sumy przekrojów wentylowanych przez nią pionów.

Zawory napowietrzające stosuje się w celu dostarczenia odpowiedniej ilości powietrza do instalacji kanalizacyjnej. Ze względu na to, iż zawory nie pozwalają na wydostawanie się z instalacji tzw. gazów kanałowych, mogą być montowane wewnątrz pomieszczeń jako zakończenie pionów kanalizacyjnych lub stanowić napowietrzenie dla niekorzystnie położonych urządzeń.

Zawory powietrzne to elementy instalacji kanalizacyjnej zastępujące tradycyjne rury wywiewne instalowane na pionach. Zawory najczęściej stosuje się w pomieszczeniach, gdzie temperatura nie spada poniżej 0°C. W przypadku lokalizacji zaworu w pomieszczeniach nie ogrzewanych lub poza pomieszczeniami (np. w zewnętrznych ścianach budynku – w skrzynce z kratką wentylacyjną) zawór należy zabezpieczyć przed zamrożeniem, pozostawiając na nim górną część opakowania styropianowego. Zawory napowietrzające umieszczane na pionach wewnątrz budynku należy montować na poddaszu lub w innym pomieszczeniu, w którym zapewniony będzie niezakłócony dopływ powietrza

do zaworu. Jeśli miejsce montażu zaworu jest zabudowane, należy wyposażyć je w otwór wentylacyjny. Zawory napowietrzające można montować w pomieszczeniach toalety, pod warunkiem, iż będą one dostępne w celu dokonania przeglądu zaworu.

W pomieszczeniach, w których zamontowany jest wpust podłogowy, zawór powietrzny należy umieścić co najmniej 35 cm ponad powierzchnią podłogi - tak aby nie dopuścić do jego zabrudzenia i zapobiec wypływowi przez niego ścieków. Zawory należy zawsze montować pionowo. Minimalna wysokość od zaworu do najwyższej położonego przelewu powinna wynosić min. 15 cm.

Montaż poziomów kanalizacyjnych z rur PVC należy przeprowadzić w następujący sposób:

- rury i kształtki należy, przed opuszczeniem do wykopu lub przed montażem, sprawdzić pod kątem występowania ewentualnych uszkodzeń,
- rur nie należy zrzucić do wykopu,
- nie można montować uszkodzonych rur, kształtek oraz elementów uszczelniających,
- aby zapewnić prawidłowe położenie rury w wykopie należy ją co 30 do 40 cm przysypać,
- po wstępnym rozmieszczeniu rur w wykopie należy przeprowadzić montaż zgodnie z projektowanym spadkiem pomiędzy węzłami od punktu o rzędnej niższej do punktu o rzędnej wyższej,
- należy usunąć dekle zabezpieczające, zarówno z kielicha rury już ułożonej, jak i z bosego końca kolejnej rury,
- ustawić współosiowo łączone elementy,

- posmarować bosy koniec i uszczelkę środkiem ułatwiającym poślizg,
 - wcisnąć bosy koniec do kielicha.
- Ponadto:
- po nasmarowaniu końców bosych rur nie można dopuścić do ich kontaktu z gruntem,
 - nie można doprowadzić do zabrudzenia kielicha,
 - bosy koniec rury wciskać do osiągnięcia przez czoło kielicha granicy wcisku oznaczonej na zewnętrznej powierzchni rury,
 - jeżeli brak jest oznaczenia, bosy koniec wciska się do końca kielicha (do oporu), a następnie cofa o około 1 cm,
 - montując przewody należy upewnić się, że poszczególne odcinki rur ułożone są w linii prostej i nie są odchylone w pionie ani w poziomie od projektowanego kierunku,
 - wciskanie bosego końca rury PVC do kielicha może być wykonywane z zastosowaniem prostej dźwigni przy użyciu drążka stalowego i drewnianego klocka lub z dociskiem podłużnym za pomocą obejmy pierścieniowej i wyciągarki z mechanizmem zapadkowym (dla rur o większych średnicach),
 - decyzja należy do wykonawcy, jaka metoda będzie stosowana do montażu rurociągu,
 - niedozwolone jest używanie łęki koparki do wciskania rury w kielich.
- Przycinanie rur wykonywane jest po stronie bosego końca. Cięcia dokonuje się piłą mechaniczną lub ręczną przy zachowaniu następującej kolejności robót:
- oznaczyć na powierzchni zewnętrznej rury linię cięcia oraz granicę wcisku rury w kielich w odległości od linii cięcia takiej jak długość fabrycznie oznaczona na bosym końcu,
 - umieścić rurę w korytku drewnianym tak, aby linia cięcia rury znalazła się naprzeciw szczeliny w ściankach korytka,
 - przytrzymać rurę w korytku i dokonać cięcia,
 - wykonać fazowanie końcówki rury za pomocą pilnika - zdzieraka,
 - wygładzić powierzchnię cięcia i fazowania oraz wyokrąglić krawędzie za pomocą pilnika gładzika,
 - posmarować końcówkę środkiem poślizgowym,
 - końcówka bosego końca rury jest gotowa do wsunięcia w kielich.

5.9.3 Instalacja kanalizacji technologicznej

Projektuje się instalację kanalizacji technologicznej (wód popłucznych) z rur i kształtek z PVC $\varnothing 160$ mm. Rurociągi prowadzone od skrzyń kontrolno-pomiarowych odprowadzać będą wody popłuczne do projektowanego odстойnika popłuczyn. Instalacja odprowadzała będzie również ewentualne wody z posadzki hali oraz z kanału technologicznego poprzez wpust podłogowe DN100. Wpusty podłogowe w kanałach muszą być dodatkowo wyposażone w klapy zwrotne.

Montaż rurociągu grawitacyjnego należy przeprowadzić w następujący sposób:

- rury i kształtki należy, przed opuszczeniem do wykopu lub przed montażem, sprawdzić pod kątem występowania ewentualnych uszkodzeń,
 - rur nie należy zrzucać do wykopu,
 - nie można montować uszkodzonych rur, kształtek oraz elementów uszczelniających,
 - aby zapewnić prawidłowe położenie rury w wykopie należy ją co 30 do 40 cm przysypać,
 - po wstępnym rozmieszczeniu rur w wykopie należy przeprowadzić montaż zgodnie z projektowanym spadkiem pomiędzy węzłami od punktu o rzędnej niższej do punktu o rzędnej wyższej,
 - należy usunąć dekle zabezpieczające, zarówno z kielicha rury już ułożonej, jak i z bosego końca kolejnej rury,
 - ustawić współosiowo łączone elementy,
 - posmarować bosy koniec i uszczelkę środkiem ułatwiającym poślizg,
 - wcisnąć bosy koniec do kielicha mufy.
- Ponadto:
- po nasmarowaniu końców bosych rur nie można dopuścić do ich kontaktu z gruntem,
 - nie można doprowadzić do zabrudzenia kielicha mufy,
 - bosy koniec rury wciskać do osiągnięcia przez czoło kielicha granicy wcisku oznaczonej na zewnętrznej powierzchni rury,
 - jeżeli brak jest oznaczenia, bosy koniec wciska się do końca kielicha mufy (do oporu), a następnie cofa o około 1 cm,
 - montując przewody należy upewnić się, że poszczególne odcinki rur ułożone są w linii prostej i nie są odchylone w pionie ani w poziomie od projektowanego kierunku,

- wciskanie bosego końca rury do kielicha może być wykonywane z zastosowaniem prostej dźwigni przy użyciu drążka stalowego i drewnianego klocka lub z dociskiem podłużnym za pomocą obejmy pierścieniowej i wyciągarki z mechanizmem zapadkowym (dla rur o większych średnicach),
 - decyzja należy do wykonawcy, jaka metoda będzie stosowana do montażu rurociągu,
 - niedozwolone jest używanie łyżki koparki do wciskania rury w kielich.
- Przycinanie rur wykonywane jest po stronie bosego końca. Cięcia dokonuje się piłą mechaniczną lub ręczną przy zachowaniu następującej kolejności robót:
- oznaczyć na powierzchni zewnętrznej rury linię cięcia oraz granicę wcisku rury w kielich w odległości od linii cięcia takiej jak długość fabrycznie oznaczona na bosym końcu,
 - umieścić rurę w korytku drewnianym tak, aby linia cięcia rury znalazła się naprzeciw szczeliny w ściankach korytka,
 - przytrzymać rurę w korytku i dokonać cięcia,
 - wykonać fazowanie końcówki rury za pomocą pilnika - zdzieraka,
 - wygładzić powierzchnię cięcia i fazowania oraz wyokrąglić krawędzie za pomocą pilnika gładzika,
 - posmarować końcówkę środkiem poślizgowym,
 - końcówka bosego końca rury jest gotowa do wsunięcia w kielich mufy.

5.9.4 Instalacja kanalizacji neutralizacyjnej

W pomieszczeniu chlorowni należy przewidzieć instalację kanalizacji neutralizacyjnej odprowadzającą ewentualny wyciek podchlorynu sodu który będzie spływał do wpustu podłogowego DN 100 cm. a następnie odprowadzony będzie do projektowanego zbiornika neutralizacyjnego DN 1000. Instalację projektuje się z rur i kształtek PVC Ø110. Szczegółowy przebieg instalacji pokazano na rysunkach.

Montaż rurociągu grawitacyjnego należy przeprowadzić w następujący sposób:

- rury i kształtki należy, przed opuszczeniem do wykopu lub przed montażem, sprawdzić pod kątem występowania ewentualnych uszkodzeń,
- rur nie należy zrzucać do wykopu,
- nie można montować uszkodzonych rur, kształtek oraz elementów uszczelniających,
- aby zapewnić prawidłowe położenie rury w wykopie należy ją co 30 do 40 cm przysypać,
- po wstępnym rozmieszczeniu rur w wykopie należy przeprowadzić montaż zgodnie z projektowanym spadkiem pomiędzy węzłami od punktu o rzędnej niższej do punktu o rzędnej wyższej,
- należy usunąć dekle zabezpieczające, zarówno z kielicha rury już ułożonej, jak i z bosego końca kolejnej rury,
- ustawić współosiowo łączone elementy,
- posmarować bosy koniec i uszczelkę środkiem ułatwiającym poślizg,
- wcisnąć bosy koniec do kielicha mufy.

Ponadto:

- po nasmarowaniu końców bosych rur nie można dopuścić do ich kontaktu z gruntem,
- nie można doprowadzić do zabrudzenia kielicha mufy,
- bosy koniec rury wciskać do osiągnięcia przez czoło kielicha granicy wcisku oznaczonej na zewnętrznej powierzchni rury,
- jeżeli brak jest oznaczenia, bosy koniec wciska się do końca kielicha mufy (do oporu), a następnie cofa o około 1 cm,
- montując przewody należy upewnić się, że poszczególne odcinki rur ułożone są w linii prostej i nie są odchylone w pionie ani w poziomie od projektowanego kierunku,
- wciskanie bosego końca rury do kielicha może być wykonywane z zastosowaniem prostej dźwigni przy użyciu drążka stalowego i drewnianego klocka lub z dociskiem podłużnym za pomocą obejmy pierścieniowej i wyciągarki z mechanizmem zapadkowym (dla rur o większych średnicach),
- decyzja należy do wykonawcy, jaka metoda będzie stosowana do montażu rurociągu,
- niedozwolone jest używanie łyżki koparki do wciskania rury w kielich.

Przycinanie rur wykonywane jest po stronie bosego końca. Cięcia dokonuje się piłą mechaniczną lub ręczną przy zachowaniu następującej kolejności robót:

- oznaczyć na powierzchni zewnętrznej rury linię cięcia oraz granicę wcisku rury w kielich w odległości od linii cięcia takiej jak długość fabrycznie oznaczona na bosym końcu,
- umieścić rurę w korytku drewnianym tak, aby linia cięcia rury znalazła się naprzeciw szczeliny w ściankach korytka,
- przytrzymać rurę w korytku i dokonać cięcia,
- wykonać fazowanie końcówki rury za pomocą pilnika - zdzieraka,
- wygładzić powierzchnię cięcia i fazowania oraz wyokrąglić krawędzie za pomocą pilnika gładzika,

- posmarować końcówkę środkiem poślizgowym,
- końcówka bosego końca rury jest gotowa do wsunięcia w kielich mufy.

5.9.5 Instalacja podchlorynu sodu

Projektuje się instalację podchlorynu sodu z rur PE Ø20 z dozownika podchlorynu sodu do projektowanego rurociągu wody uzdatnionej na wyjściu do zbiornika retencyjnego.

5.9.6 Wentylacja

Na hali technologicznej należy przewidzieć instalację wentylacyjną grawitacyjną. Wywiew na hali technologicznej poprzez trzy wywiewzaki dachowe DN 200. W pomieszczeniu wc wywiew poprzez wentylator łazienkowy. Nawiew na hali technologicznej poprzez nawiewzaki podokienne o wym. 53 x 304 mm. W pomieszczeniu chlorowni wykonać wentylację mechaniczną za pomocą wentylatora dachowego typu WDØ160/PVC na podstawie dachowej typu B/IIØ160. Wlot do wentylatora z rur PVCØ160 należy sprowadzić 40 cm nad posadzką i osiatkować. W chlorowni należy przewidzieć także detektor stężenia chloru zintegrowany z wentylacją mechaniczną. Wentylacja grawitacyjna realizowana będzie kanałem wentylacyjnym o przekroju 14x14 cm

System detekcji chloru w postaci: centrali systemu detekcji chloru, sensora potencjostatycznego, interfejsu, sygnalizatora alarmowego i okablowania należy montować zgodnie z instrukcją producenta.

5.7.6.1. Montaż urządzeń i osprzętu wentylacyjnego.

Wentylatory dachowe należy montować zgodnie z instrukcją producenta zawartej w DTR urządzenia. Ogólny schemat montażu podano poniżej:

- wciągnięcie wentylatora na dach budynku,
- ustawienie wentylatora z silnikiem elektrycznym i podkładami amortyzacyjnymi z płyt gumowych na uprzednio zmontowanej podstawie dachowej wraz z wypoziomowaniem,
- przymocowanie wentylatora śrubami do podstawy dachowej,
- sprawdzenie działania wirnika przez ręczne uruchomienie.

Wywiewzaki dachowe należy montować zgodnie z instrukcją producenta zawartej w DTR wg poniższego schematu:

- wciągnięcie wywiewzaka na dach budynku,
- założenie i dopasowanie uszczelek.
- ustawienie wywiewzaka,
- skręcenie śrubami połączeń kołnierzowych.

Podstawy dachowe wentylatorów należy montować zgodnie z instrukcją producenta zawartej w DTR wg poniższego schematu:

- obsadzenie śrub fundamentowych w gotowych gniazdach,
- ustawienie podstawy z wypoziomowaniem,
- zamocowanie podstawy śrubami fundamentowymi,
- uszczelnienie dolnej krawędzi podstawy.

Siłowniki elektryczne przepustnic należy montować wg poniższego schematu:

- montaż siłownika do mechanizmu zamykającego przepustnicy,
- odkręcenie osłony zacisków,
- przeciągnięcie przewodów przez dławik siłownika,
- podłączenie przewodów elektrycznych od zacisków,
- przykręcenie osłony zacisków,
- sprawdzenie działania siłownika.

Pozostały osprzęt wentylacyjny należy montować zgodnie z instrukcjami ich producentów.

5.9.7 Ogrzewanie

Montaż grzejników należy wykonać zgodnie z instrukcją dostarczoną wraz z grzejnikami przez producenta.

Grzejniki elektryczne należy montować wg poniższego schematu:

- wyznaczenie miejsca zamocowania uchwytów,
- wykonanie otworów i obsadzenie uchwytów,
- zawieszenie grzejnika,
- połączenie grzejnika z instalacją elektryczną.

5.10 Roboty ziemne

Roboty ziemne powinny być prowadzone z zgodnie z przepisami i obowiązującymi normami. Przed przystąpieniem do rozkładania wykopu należy dokładnie rozpoznać całą trasę wzdłuż wytyczonej osi, przygotować punkty wysokościowe, a kołki wyznaczające oś kanału, zabezpieczyć świadkami umieszczonymi poza gabarytem wykopu i odkładem urobku.

Szerokość dna wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu i technologii stosowanej przy robotach pod wykopy. Nadmiar gruntu z wykopu powinien być wywieziony przez wykonawcę.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem, przy czym dno wykopu wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Odsypianie gruntu w wykopie należy wykonywać ręcznie. Odkład urobku powinien być dokonany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 0,6 m od krawędzi wykopu.

Zasyp rurociągu powinien odbywać się w trzech etapach:

Etap I – wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach

Etap II – po próbie szczelności złącz rur wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń

Etap III – zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu. Obsypkę prowadzić warstwowo do uzyskania zagęszczonej warstwy o grubości minimum 0,3 m nad rurą. Zagęszczenie – podbicie gruntu w tzw pachach przewodu należy wykonać przy pomocy podbijaków drewnianych.

Zalecenia:

- zaleca się stosowanie sprzętu który może jednocześnie zagęszczać po obu stronach przewodu,
- ubijanie mechaniczne na całej szerokości może być przeprowadzane sprzętem przy 30-to cm warstwie piasku ponad wierzch rury,
- niedopuszczalne jest zrzucanie mas ziemi z samochodu bezpośrednio na rury.

5.10.1 Przygotowanie podłoża

Rodzaj podłoża jest zależny od rodzaju gruntu w wykopie. W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa podłożem jest grunt naturalny przy nienaruszonym dnie wykopu, spełniający wymagania normy PN-85/B-10726.

W gruntach spoistych lub skalistych należy wykonać podłoże wzmocnione z warstw pospółki lub żwiru z domieszką piasku grubości od 15 do 20 cm, zgodnie z PN-53/B-06584.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy żwiru lub piasku grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi.

W gruntach kurzawkowych oraz w gruntach torfiastych podłoże należy wykonać zgodnie z indywidualną dokumentacją projektową zaakceptowaną przez Inżyniera. Wykonawca dokona zagęszczenia wykonywanego podłoża do I_s nie mniej niż 0,95.

5.11 Próba szczelności i dezynfekcja

Dla sprawdzenia wytrzymałości rur i szczelności złącz rurociągu należy przeprowadzić próbę ciśnieniową. Próbę należy wykonać po ułożeniu przewodu i wykonaniu warstwy ochronnej z podbiciem rur z obu stron piaszczystym gruntem dla zabezpieczenia przed przesunięciem przewodu. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla sprawdzenia ewentualnego przecieku.

Wymagania odnośnie szczelności rurociągu ujęte są w PN-B-10725:1997 oraz w PN-EN 805:2002. W szczególności należy stosować normę podaną jako drugą.

Na złączach poddanych próbie ciśnieniowej nie mogą występować przecieki w postaci kropelek wody oraz nie może pojawić się rosa. W razie stwierdzenia przecieków na złączach, należy dokonać naprawy.

Rurociągi przed ich oddaniem do eksploatacji podlegają dokładnemu przepłukaniu czystą wodą, przy szybkości przepływu dostatecznej do wypłukania wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych.

Przed płukaniem należy przeprowadzić dezynfekcję wodą chlorowaną powstałą z rozpuszczenia podchlorynu wapnia lub sodu, zawierającą min 50 mg Cl₂/dm³ przy czasie kontaktu wynoszącym 24 godziny.

Dezynfekcję przeprowadza się dawkując roztwór środka dezynfekującego przy powolnym napełnianiu przewodu. Pozostałość chloru w wodzie po tym okresie powinna wynosić 10 mg Cl₂/dm³. Po przeprowadzeniu dezynfekcji sieć należy ponownie przepłukać wodą wodociągową jak poprzednio.

Po dokonanej dezynfekcji i przepłukaniu sieci powinna być dokonana analiza bakteriologiczna wody w laboratorium Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej.

Próbie szczelności należy przeprowadzić w następujący sposób:

- próbę należy wykonać po ułożeniu przewodu i wykonaniu warstwy ochronnej z podbiciem rur z obu stron piaszczystym gruntem dla zabezpieczenia przed przesunięciem przewodu,
- wszystkie złącza powinny być odkryte dla sprawdzenia ewentualnego przecieku,
- napełnia się odcinek przewodu wodą z prędkością 7 h/km rurociągu niezależnie od jego średnicy,
- temperatura wody użytej do próby nie może przekraczać 20°C,
- przewód nie powinien być nasłoneczniony, a zimą temperatura jego zewnętrznej powierzchni nie może spaść poniżej +1°C,
- ustala się ciśnienie próbne równe ciśnieniu nominalnemu i utrzymuje się je przez 2 h przez ewentualne dopompowanie wody,
- następnie ciśnienie próbne zwiększa się do wartości 1,5 ciśnienia nominalnego i utrzymuje przez 2 h jw.
- po tym czasie obniża się ciśnienie próbne do ciśnienia nominalnego i utrzymuje się przez 1 godz. jw.
- ilość dopompowanej wody nie może przekroczyć wartości maksymalnej,
- na złączach poddanych próbie ciśnieniowej nie mogą występować przecieki w postaci kropelek wody oraz nie może pojawić się rosa,
- w razie stwierdzenia przecieków na złączach, należy dokonać naprawy.

Dla sprawdzenia szczelności rurociągu grawitacyjnego z PVC-U, należy przeprowadzić próbę szczelności na eksfiltrację i infiltrację wg PN-EN 1610:1997 (zamiast PN-92/B-10735).

Próbie szczelności na eksfiltrację należy przeprowadzić w następujący sposób:

- próbę należy wykonać odcinkami o długości równej odległości między studzienkami rewizyjnymi,
- odcinek rurociągu stabilizuje się przez wykonanie obsypki,
- wszystkie otwory badanego odcinka szczelnie zaślepić za pomocą balonu gumowego, korka lub odpowiednio uszczelnionych tarcz,
- należy obniżyć poziom zwierciadła wody gruntowej w górnej studzience o min 0,5 m poniżej dna wykopu,
- po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu w studzience górnej poziomu zwierciadła wody na wysokości 0,5 m ponad górną krawędź otworu wlotowego, należy przerwać dopływ wody i tak całkowicie napełniony odcinek pozostawić przez 1 h w celu należytego odpowietrzenia i ustabilizowania poziom wody z w studzienkach,
- po tym czasie, podczas trwania próby szczelności nie powinno być ubytku wody w studzience górnej (przez 30 min dla odcinka o długości do 50 m i przez 60 min dla odcinka o długości powyżej 50 m),
- złącza kielichowe przewodów PVC-U zastosowanych w projekcie powinny być szczelne na infiltrację przy szczelności na eksfiltrację.

5.12 Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nie skalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- i średnioziarnisty wg PN-74/B-02480.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu, zgodnie z PN-68/B-06050.

Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być nie mniejszy niż 0,97.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Za jakość wykonywanych robót oraz zastosowanych elementów i materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót. W zakresie jego obowiązków przed przejęciem terenu budowy jest opracowanie i przedstawienie do akceptacji Inwestora projektu organizacji robót zawierającego: możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne oraz zamierzony sposób wykonania robót zgodnie z projektem i sztuką budowlaną.

6.1. Kontrola, pomiary i badania

6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy,
- określenie stanu technicznego urządzeń przeznaczonych do ponownego wykorzystania.

6.1.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera w oparciu o normę BN-83/8836-02, PN-81/B-10725 i PN-91/B-10728.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przed korozją i prądami błędzącymi,
- badanie wykonania obiektów budowlanych na przewodzie wodociągowym (w tym: badanie podłoża, sprawdzenie zbrojenia konstrukcji, izolacji wodoszczelnej, zabezpieczenia przed korozją, sprawdzenie przejść rurociągów przez ściany, sprawdzenie montażu przewodów i armatury, sprawdzenie rzędnych posadowienia pokryw włazów oraz sprawdzenie stopni włazowych, otworów montażowych i urządzeń wentylacyjnych),
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw,
- badania fizyko-chemiczne wody.

6.1.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót polega na wyliczeniu i zestawieniu faktycznie wykonanych robót i wbudowanych materiałów. Obmiar robót wykonuje Wykonawca i wyniki zamieszcza w księdze obmiarów. Obmiar obejmuje roboty zawarte w kontrakcie oraz roboty dodatkowe. Roboty są podane w jednostkach zgodnych z kosztorysem ofertowym. Obmiar powinien być wykonany w sposób jednoznaczny i zrozumiały; dla robót zanikających przeprowadza się go w czasie ich wykonywania, dla robót zakrywalnych – przed ich zakryciem. Obmiary skomplikowanych powierzchni i kubatur powinny być uzupełnione szkicami w księdze obmiarów lub dołączone w formie załącznika.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostki obmiarowe zgodne z przedmiarem robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

Celem odbioru jest sprawdzenie zgodności wykonania robót z umową oraz określenie ich wartości technicznej.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z rozbudową stacji uzdatniania, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty demontażowe,
- roboty montażowe wykonania rurociągów, zestawów technologicznych,
- roboty montażowe zbiorników retencyjnych i odstoju popłuczyn,
- próby szczelności przewodów i dezynfekcja.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

8.2. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu wg PN-81/B-10725 i PN-91/B-10728 podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypanym przewodzie, otwartych zasuwach - zgodnie z punktem 8.2.4.3 normy PN-81/B-10725),
- badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena odebranej jednostki obmiarowej obejmuje:

- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- montaż poszczególnych zestawów technologicznych,
- wykonanie instalacji sanitarnych wewnętrznych,
- wykonanie nowej studni nr 4 wraz z obudową oraz ogrodzeniem,
- wymianę pomp głębinowych,
- ułożenie przewodów wraz z montażem armatury i innego wyposażenia,
- przeprowadzenie próby szczelności,
- zasypywanie wykopu wraz z jego zagęszczeniem,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- dezynfekcję i płukanie przewodów,
- montaż zbiornika bezodpływowego, neutralizatora chloru i odstoju popłuczyn,
- pomiary i badania.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1.	PN-87/B-01060	Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
2.	PN-82/M-01600	Armatura przemysłowa. Terminologia.
3.	PN-80/74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
4.	PN-74/H74200	Rury stalowe ze szwem gwintowane.
5.	PN-82/B-01801	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania.
6.	PN-86/B-01811	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo-strukturalna. Wymagania.
7.	PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
8.	BN-66/6774-01	Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i pospółka.
9.	BN-84/6774-02	Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
10.	PN-83/M-74024	Armatura przemysłowa. Zasuwki klinowe kołnierzowe żeliwne. Wymagania i badania.
11.	PN-92/M-74001	Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
12.	PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
13.	ISO 4440	Tworzywa sztuczne. Oznaczenie wskaźnika szybkości płynięcia tworzyw termoplastycznych.
14.	PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
15.	BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
16.	PN-81/B-10725	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
17.	PN-86/H-74374	Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne.
18.	PN-86/C-89280	Polietylen. Oznaczenie
19.	PN-81/C-89034	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu.
20.	TWT-8/96	Kształtki segmentowe z polietylenu do przesyłania wody.
21.	PN-81/B-10725	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania w zakresie szczelności.
22.	PN-EN 10088-1:1998	PN-EN 10088-1:1998 Stale odporne na korozję. Gatunki

UWAGA: W niniejszym opracowaniu powołano się na konkretne rozwiązania katalogowe, które są podane tylko i wyłącznie przykładowo w celu wyznaczenia określonych parametrów oraz pewnego standardu jakościowego zastosowanych materiałów i urządzeń.

PROJEKTOWAŁ:

OPRACOWAŁ: