

Spis treści

1. WSTĘP.....	3
1.1. Przedmiot ogólnej specyfikacji technicznej.....	3
1.2. Zakres stosowania ogólnej specyfikacji technicznej.....	3
1.3. Zakres robót objętych zakresem ogólnej specyfikacji technicznej.....	3
1.4. Określenia podstawowe.....	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	4
1.5.1. Zbiorczy opis robót podstawowych inwestycji.....	4
1.5.2. Roboty towarzyszące.....	5
2. URZĄDZENIA I MATERIAŁY.....	5
2.0. Ogólne wymagania.....	5
2.1. Przewody wodociągowe między obiektowe i zasilające obiekt SUW.	5
2.2. Rurociągi technologiczne w budynku.....	5
2.3. Przewody kanalizacyjne między obiektowe.....	5
2.4.1. Zestaw aeracji.....	5
2.4. Urządzenia i materiały w budynku stacji wodociągowej	5
2.4.2. Filtry.....	6
2.4.3. Urządzenia do regeneracji filtrów.....	8
2.4.4. Zestaw pomp sieciowych II stopnia.....	8
2.4.5. Zestaw dozujący podchlorynu sodowego.....	10
2.4.6. Urządzenia pomiarowe.....	10
2.4.7. Przepustnice.....	10
2.4.8. Odpowietrzniki.....	10
2.4.9. Rozdzielnia pneumatyczna.....	10
2.4.10. Osuszacz powietrza.....	10
2.4.11. Rurociągi technologiczne i technologia montażu zestawów technologicznych.....	11
2.4.12. Sterowanie i automatyka.....	12
2.4.12.1. Rozdzielnia technologiczna ze sterownikiem ICSW.....	14
2.4.12.2. Rozdzielnia zestawu hydroforowo-pompowego.....	16
2.4.12.3. Monitoring i wizualizacja.....	16
2.5. Uwagi końcowe dotyczące urządzeń	19
2.6. Zbiorniki wyrównawcze na wodę uzdatnioną.....	20
2.7. Armatura odcinająca.....	21
2.8. Armatura pomiarowa.....	22
2.8.1. Wodomierze śrubowe z nadajnikiem impulsów.....	22
2.9. Instalacje wod-kan i cwu w budynku.....	22
2.10. Elementy montażowe.....	23
2.11. Wentylacja.....	23
2.12. Grzejniki elektryczne.....	23
2.13. Wpusty ściekowe.....	24
2.14. Odstojnik popłuczyn.....	24
2.15. Rury ochronne.....	24
2.15.1. Korpus rury ochronnej.....	24
2.15.2. Uszczelnienia rur ochronnych.....	24
2.16. Zaprawa cementowa.....	24
2.17. Kruszywo na podsypkę.....	24
2.18. Elementy montażowe.....	25
2.19. Bloki oporowe i podporowe.....	25
2.20. Urządzenia służące do poboru wody surowej.....	25
2.20.1. Pompy głębinowe.....	25
2.20.2. Obudowa studni S.1 i S.2 wraz z instalacjami.....	25
2.21. Zagospodarowanie terenu oraz tereny utwardzone na terenie SUW i ujęcia.....	25
2.22. Ogrodzenie obiektu SUW i ujęcia.....	26
2.23. Składowanie materiałów	26
2.23.1. Rury przewodowe i ochronne.....	26
2.23.2. Armatura przemysłowa (opaski, hydranty).....	26
2.23.3. Włazy i skrzynki uliczne.....	26
2.23.4. Bloki oporowe i prefabrykaty.....	26
2.23.5. Kruszywo.....	26
2.23.6. Cement.....	26
3. SPRZĘT.....	26
3.1. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych.....	26
3.2. Sprzęt do robót montażowych.....	27
4. TRANSPORT.....	27
4.1. Transport rur przewodowych i ochronnych.....	27
4.2. Transport armatury przemysłowej.....	27
4.3. Transport włazów kanałowych i skrzynek ulicznych.....	28
4.4. Transport bloków oporowych.....	28

4.5. Transport kruszywa.....	28
5. WYKONANIE ROBÓT.....	28
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	28
5.2. Roboty przygotowawcze.....	28
5.3. Roboty ziemne.....	28
5.4. Przygotowanie podłoża.....	29
5.5. Roboty montażowe przewodów wodociągowych.....	29
5.5.1. Warunki ogólne.....	29
5.5.2. Wytyczne wykonania przewodów.....	29
5.5.3. Wytyczne wykonania rur ochronnych.....	30
5.5.4. Wytyczne wykonania bloków oporowych.....	30
5.5.5. Armatura odcinająca.....	30
5.5.6. Hydranty p.poz.....	30
5.5.7. Elementy montażowe.....	30
5.5.8. Izolacje.....	31
5.5.8.1. Zabezpieczenie przewodu.....	31
5.5.9. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie.....	31
5.5.10. Roboty odtworzeniowe.....	31
5.5.11. Próba szczelności i dezynfekcja.....	31
5.6. Wykonanie przewodów kanalizacyjnych.....	32
5.6.1. Roboty przygotowawcze.....	32
5.6.2. Roboty ziemne.....	32
5.6.3. Odspojenie i transport urobku.....	33
5.6.4. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy.....	33
5.6.5. Odwodnienie wykopu na czas budowy przewodów kanalizacyjnych.....	33
5.6.6. Podłoże.....	33
5.6.6.1. Podłoże naturalne.....	33
5.6.6.2. Podłoże wzmocnione (sztuczne).....	33
5.6.7. Zasyпка i zagęszczenie gruntu.....	34
5.6.8. Roboty montażowe.....	34
5.6.8.1. Ogólne warunki układania kanałów.....	34
5.6.8.2. Kanały z rur PVC.....	35
5.6.8.3. Roboty odtworzeniowe.....	35
5.7. Roboty dotyczące urządzeń technologii uzdatniania wody.....	35
5.7.1. Wykonanie i montaż urządzeń technologicznych w SUW.....	35
5.7.2. Wykonanie orurowania w budynku stacji.....	36
5.7.3. Wykonanie instalacji wod - kan w budynku stacji.....	37
5.7.4. Kanalizacja zewnętrzna technologiczna z obiektami technologicznymi.....	37
5.7.5. Próby końcowe-rozruch.....	37
5.8. Zieleń, zagospodarowanie terenu i ogrodzenie na terenie SUW i działki ujęcia.....	41
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	41
6.1. Kontrola, pomiary i badania.....	41
6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót.....	41
6.1.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.....	41
6.1.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania.....	42
7. OBMIAR ROBÓT.....	42
7.1. Ogólne zasady odbioru robót.....	43
7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	43
7.3. Odbiór końcowy.....	43
8. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	43
8.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.....	43
8.2. Cena jednostki obmiarowej.....	43
9. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	44

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ogólnej specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przebudowy i rozbudowy stacji uzdatniania wody w m. Lucień, gm. Gostynin.

1.2. Zakres stosowania ogólnej specyfikacji technicznej

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

1.3. Zakres robót objętych zakresem ogólnej specyfikacji technicznej

Niniejsza ogólna specyfikacja techniczna dotyczy przebudowy i rozbudowy stacji uzdatniania wody w m. Lucień, gm. Gostynin. i obejmuje swoim zakresem technologię uzdatniania wody, instalacje sanitarne, sieci między obiektowe i obiekty towarzyszące.

1.4. Określenia podstawowe

Stacja uzdatniania wody (SUW) – zespół urządzeń współpracujących ze sobą i znajdujących się w jednym budynku służących do uzdatniania wody.

Zestaw aeracji – zbiornik stalowy wyposażony w przynależną armaturę oraz orurowanie służący do napowietrzania wody surowej w celu utlenienia związków żelaza zawartych w uzdatnianej wodzie.

Zestaw filtracji – zbiornik wypełniony odpowiednim złożem filtracyjnym (w zależności od składu wody surowej) służący do filtrowania napowietrzanej wody. Dla rozdzielania poszczególnych trybów pracy stacji, zestaw wyposażony jest w odpowiedni układ rurociągowy wyposażony w układ zaworów.

Zestaw hydroforowo-pompowy pomp sieciowych – urządzenie współpracujące ze zbiornikami retencyjnymi zapewnia dostawę wody do gminnej rozdzielczej sieci wodociągowej o odpowiednim ciśnieniu i wydajności.

Zestaw pomp płucznych – Przy zestawie zabudowana jest pompa płuczna, służąca do płukania zestawów filtracyjnych wodą

Zestaw dmuchawy – urządzenie, biorące czynny udział w procesie regeneracji zestawów filtracyjnych, służące do płukania zestawów filtracyjnych powietrzem.

Zestaw chloratora – urządzenie służące do dezynfekcji uzdatnionej wody.

Pompa głębinowa – urządzenie do tłoczenia wody surowej ze studni głębinowej do budynku stacji.

Zestaw sprężarki – urządzenie dostarczające do zestawu aeracji powietrze o odpowiednim natężeniu i ciśnieniu.

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

Rozdzielnia pneumatyczna – realizuje proces przygotowania powietrza do aeracji

Przewód wodociągowy - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczenia wody odbiorcom.

Rura ochronna - rura o średnicy większej od przewodu wodociągowego służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do odprowadzenia na bezpieczną odległość poza przeszkodę terenową (korpus drogowy) ewentualnych przecieków wody.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującą polską normą PN-87/B-1060, PN-82/M-01600 i definicjami podanymi w przepisach i publikacjach obowiązujących.

- wodociąg - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę,

- wodociąg grupowy - wodociąg zasilający w wodę co najmniej dwie jednostki osadnicze lub co najmniej jedną jednostkę osadniczą i co najmniej jeden zakład produkcyjny nie leżący w granicach tej jednostki osadniczej,
- sieć wodociągowa zewnętrzna - układ przewodów wodociągowych znajdujący się poza budynkiem odbiorców, zaopatrujący w wodę ludność lub zakłady produkcyjne,
- przewód wodociągowy magistralny; magistrala wodociągowa - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od stacji wodociągowej do przewodów rozdzielczych,
- przewód wodociągowy rozdzielczy - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do przyłączy domowych i innych punktów czerpalnych,
- przyłącze domowe; połączenie domowe - przewód wodociągowy z wodomierzem łączący sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją obiektu zasilanego w wodę,
- przewód wodociągowy tranzytowy i przesyłowy - przewód wodociągowy bez odgałęzień, przeznaczony wyłącznie do transportu wody na dużą odległość i łączący źródło wody ze zbiornikiem początkowym lub magistralą wodociągową,
- kompensator na sieci - urządzenie zabezpieczające przewód przed powstaniem nadmiernych naprężeń osiowych,
- przewód kanalizacyjny grawitacyjny- rurociąg służący do bezciśnieniowego transportu ścieków lub wód deszczowych;
- studzienka kanalizacyjna rewizyjna - obiekt inżynierski występujący na sieci kanalizacyjnej (na długości przewodu lub w węźle) przeznaczony do kontroli stanu przewodu i wykonania prac eksploatacyjnych mających na celu utrzymanie prawidłowego przepływu;
- kineta - część studzienki kanalizacyjnej lub kanału uformowana w kształcie koryta wzdłuż przepływu ścieków.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją techniczną, ogólnymi specyfikacjami technicznymi.

Przed przystąpieniem do realizacji prac objętych szczegółową specyfikacją techniczną należy zakończyć wszelkie prace przygotowawcze.

1.5.1. Zbiorczy opis robót podstawowych inwestycji

Roboty budowlane instalacyjno-technologiczne obejmują roboty wewnętrzne i zewnętrzne związane z przebudową i rozbudową urządzeń i instalacji służących transportowi i uzdatnianiu wody w stacji uzdatniania wody w Lucieniu oraz prace budowlane towarzyszące związane z instalacją nowych urządzeń technologicznych, w następującym zakresie:

- wymianę pomp w istniejących studniach wraz z armaturą odcinająco-pomiarową robotami towarzyszącymi w zakresie remontu obudowy studni
- zainstalowanie pompy zatapialnej w istniejącym odstojniku popłuczyn, w komorze odpływowej z dostosowaniem do systemu pompowo-tłocznego,
- zainstalowanie pompy zatapialnej w pośredniej komorze odstojnika z przyłączem wody do budynku na boisku,
- montaż dwóch zbiorników retencyjnych nadziemnych stalowych o pojemności 150m³ każdy,
- dostosowanie przyległej do budynku SUW wiaty do zainstalowania agregatu prądotwórczego,
- montaż zbiornika bezodpływowego na ścieki z chlorowni z przewodem kanalizacyjnym do budynku SUW,
- przebudowa przewodu kanalizacyjnego łączącego istniejący zbiornik bezodpływowy na ścieki bytowo-gospodarcze z budynkiem SUW,
- budowa kabli energetyczno-sterowniczych między budynkiem SUW a studniami, odstojnikiem popłuczyn i zbiornikami retencyjnymi,
- budowa międzyobiektowych sieci wodociągowych i kanalizacyjnych,
- renowacja dróg technologicznych na terenie stacji,
- montaż słupów oświetleniowych solarno-wiatrowych.

Projektowane rozwiązania w budynku technologicznym. Przewiduje się montaż następujących, nowych urządzeń:

- aeratorów
- zestawy filtrów ciśnieniowych,
- sprężarki,
- dmuchawy powietrza,
- zestaw pomp sieciowych wraz z pompą płuczną
- orurowanie ze stali kwasoodpornej, armatura odcinająco-sterowniczo-pomiarowa,
- chlorator.

1.5.2. Roboty towarzyszące

Wśród robót towarzyszących koniecznych do wykonania przed robotami podstawowymi należy uwzględnić:

- zorganizowanie zaplecza budowy,
- organizację robót i opracowanie harmonogramu robót,
- obsługę geodezyjną wraz z opracowaniem dokumentacji powykonawczej,
- wykonanie rurociągów tymczasowych,
- odwodnienie wykopów.

2. URZĄDZENIA I MATERIAŁY

2.0. Ogólne wymagania.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę urządzenia i materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inwestora lub Inspektora nadzoru.

2.1. Przewody wodociągowe między obiektowe i zasilające obiekt SUW.

Rurociągi między obiektowe wodociągowe wykonać z PE-HD 100 PN 10.

2.2. Rurociągi technologiczne w budynku.

Odcinki montażowe (przyłączenie króćca wody surowej, króćca wody na zbiornik, króćca ssawnego, i tłocznego zestawu hydroforowego) wykonać ze stali kwasoodpornej 1.4301 (AISI 304).

Rury ze stali kwasoodpornej należy stosować też we wszystkich obiegach pomiędzy filtrami i aeratorem.

2.3. Przewody kanalizacyjne między obiektowe

Rurociągi wykonać należy z rur PVC S dn 110 i 160 mm SN 8 łączonych na uszczelki gumowe. Nowoprojektowany zbiornik bezodpływowy na ścieki z chlorowni winien być wykonany z tworzywa i posiadać odpowiednie atesty.

Włazy kanalizacyjne klasy D400 dn 600 (wg PN – EN – 124:2000) z żeliwa z uszczelką zamykaną na zatrzask. Do zasypywania przewodów w strefie bezpiecznej - minimum 0,3 m nad przewodem, powinien być użyty piasek drobno lub średnioziarnisty wg PN-74/B-02480, bez grud i kamieni, nie powinien być zmrożony. Zagęszczanie tej partii zasyпки należy dokonywać wyłącznie przy użyciu narzędzi ręcznych warstwami ubijanymi co 15-20 cm, z zachowaniem szczególnej ostrożności w celu uniknięcia uszkodzenia rur.

2.4. Urządzenia i materiały w budynku stacji uzdatniania

2.4.1. Zestaw aeracji

Przyjmuje się ciśnieniowy system napowietrzania wody w aeratorach ze złożem z pierścieniami wypełniającymi oraz wymuszonym przepływem powietrza.

Przyjęto zestaw aeracji AIC1200 o średnicy Dn 1200 i objętości mieszania $V = 2,5 \text{ m}^3$.

Przyjęto kompletny zestaw aeracji AIC 1200 wraz ze sprężarką. Orurowanie zestawu i ramy wsporcze wykonane ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej. Zestaw aeracji winien posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

Dobrano sprężarkę (podstawową + rezerwową) tłokową bezolejową typu KCT Kaeser Kompressoren 401/250 lub równoważną parametrami zgodnych z dokumentacją projektową z funkcją automatycznego restartu, ze zbiornikiem 250l

2.4.2. Filtry

Dobrano 2 kompaktowe zestawy filtracyjne FIC/106/6126 lub równoważne.

Powierzchnia 1 filtra wynosi $2,0 \text{ m}^2$.

Granulacja złoża filtracyjnego (licząc od dołu):

- złożo kwarcowe o granulacji 8-16 mm
- złożo kwarcowe o granulacji 4-8 mm – 10 cm
- złożo kwarcowe o granulacji 2-4 mm – 10 cm
- złożo katalityczne Magnolic 83 o granulacji 1-2,5 mm – 40 cm
- złożo kwarcowe o granulacji 0,8-1,4mm – 90 cm

Minimalna zawartość MnO_2 -82 %

Kompletny zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- Filtra ciśnieniowego w wykonaniu specjalnym wg dokumentacji Instalcompact, Dn=1600 mm, $H_{\text{walczaka}}=3500 \text{ mm}$
- Odpowietrznika ze stali nierdzewnej G 3/4",
- Złoża filtracyjnego
- Przepustnic z napędami pneumatycznymi DN 65 x 4 szt.; DN 125 x 2 szt.
- Orurowania – rur i kształtek ze stali nierdzewnej
- Drenaż rurowy ze stali nierdzewnej
- Konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami
- Niezbędnych przewodów elastycznych
- Zaworu czerpalnego do poboru próbek
- Manometrów na wejściu i wyjściu z filtra
- Spustu

Przyjęto kompaktowe zestawy filtracyjne FIC/ 106/6126 lub równoważne w skład których wchodzi rurowanie zestawu wykonane ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi, zaworkami sterującymi, i zaworkami tłumiącymi. Zastosowany zestaw filtracyjny winien posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

Technologia montażu zestawów technologicznych.

Prefabrykacja orurowania zestawów filtracyjnych, aeratora, dmuchawy i zestawu pompowego realizowana będzie w warunkach stabilnej produkcji w hali produkcyjnej w procesie zorganizowanej produkcji i kontroli. Całkowity montaż zestawów układu technologicznego i rurociągów spinających wraz z próbą szczelności odbywa się w hali produkcyjnej przed wysyłką urządzeń na obiekt.

Na obiekt dostarczane jest kompletne urządzenie po pomyślnym przejściu kontroli jakości. Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium (obliczenia hydrauliczne stacji wykonano dla niniejszego rozwiązania) rozgałęzienia rur są wykonywane w technologii wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej a połączenia za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego. Takie rozwiązania są powszechnie stosowane 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. Połączenia kołnierzowe zostaną wykonane po-

przez łączenie kołnierza wywijanego z rurą przy pomocy spoiny doczołowej. Na kołnierzu wywijanym zostanie zamontowany kołnierz luźny. Takie rozwiązanie zapewni odpowiednią łatwość montażu i demontażu oraz ograniczy powstawanie naprężeń przenoszonych na instalację.

Wymagania w zakresie prac spawalniczych

- Wykonawca prac spawalniczych musi posiadać certyfikowany system zarządzania jakością w spawalnictwie w zakresie pełnych wymagań wg normy PN-EN-ISO 3834-2
- Wykonawca musi zatrudniać spawaczy i operatorów urządzeń spawalniczych spełniających wymagania normy PN-EN 287-1/PN-EN-ISO 9606-1 oraz normy PN-EN-ISO 14732 posiadających aktualne uprawnienia.
- Wykonawca prac spawalniczych powinien posiadać uznaną technologię spawania WPQR zgodną z PN-EN ISO 15614
- Wymagany poziom jakości spoin dla konstrukcji spawanych minimum poziom "C" wg PN-EN ISO 5817
- Minimalny zakres badań nieniszczących - 100% złączy poddać kontroli wizualnej (VT) wg PN-EN ISO 17637
- Personel wykonujący badania powinien posiadać aktualny certyfikat kompetencji w zakresie badań wizualnych VT wg normy PN-EN ISO 9712
- Wykonawca prac spawalniczych zobowiązany jest do dostarczenia wraz z dokumentacją powykonawczą następujących dokumentów:
 - kopia certyfikatu PN-EN-ISO 3834-2
 - atesty hutnicze 3.1 oraz deklaracje zgodności na materiały podstawowe i dodatkowe
 - protokół/protokoły z badań wizualnych (VT)
 - instrukcje technologiczne spawania (WPS)
 - dzienniki spawania
 - lista spawaczy wraz z kopią uprawnień
 - lista personelu nadzoru spawalniczego wraz z kopią uprawnień
 - protokół z kontroli wymiarowej konstrukcji spawanych

TRAWIENIE i PASYWACJA - wymagania odnośnie obróbki powierzchni elementów wykonanych ze stali kwasoodpornych.

Mając na uwadze zapewnienie odpowiedniej trwałości elementów wykonanych ze stali kwasoodpornych ich powierzchnie bezwzględnie należy poddać trawieniu, a następnie pasywacji. Zabiegi te muszą być konieczne przeprowadzone na wewnętrznych oraz na zewnętrznych powierzchniach elementów.

Stale kwasoodporne nie poddane zabiegom trawienia i pasywacji po zakończeniu procesów spawalniczych, mają bardzo wysoką skłonność do powstawania korozji wżerowej, w środowiskach zawierających wolny chlor, który jest powszechnie stosowany w stacjach uzdatniania wody, w procesie dezynfekcji. Istotnym zagrożeniem jest również korozja podosadowa, która może wystąpić w sytuacjach wystąpienia osadów np. przy eksploatacji SUW z niepełną wydajnością. Oba rodzaje korozji mogą w bardzo krótkim czasie doprowadzić do nieodwracalnego uszkodzenia elementów.

Operacje trawienia, a następnie pasywacji prowadzić w sposób następujący:

Rurociągi - wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą kąpeli zanurzeniowej. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych.

Konstrukcje wsporcza - wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą kąpeli zanurzeniowej lub natrysku. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych.

Powyższe wymagania nie dotyczą elementów złącznych (śruby, nakrętki, podkładki) oraz obudów szaf elektrycznych.

Uwaga!!!

Ze względu na fakt, że Stacja Uzdatniania Wody znajduje się w strefie bezpośredniej ochrony sanitarnej oraz wysokie ryzyko wystąpienia skażenia podczas prowadzenia operacji trawienia i pasywacji, nie dopuszcza się wykonywania tych operacji na terenie SUW.

Dokumenty i potwierdzenia.

Wykonanie operacji trawienia i pasywacji należy potwierdzić protokołem zdawczo odbiorczym zawierającym spis elementów poddanych operacjom oraz certyfikatem zawierającym:

- potwierdzenie wykonania operacji trawienia i pasywacji dla elementów ujętych w protokole zdawczo odbiorczym wraz z wyspecyfikowaniem użytych środków trawiących i pasywujących
- wyniki pomiaru potencjału powierzchni,
- informację na temat czasu kąpieli lub natrysku i temperatury.

Do powyższego certyfikatu należy dołączyć kartę charakterystyki środka trawiącego i środka pasywującego

W wypadku przeprowadzania operacji przez wykonawcę, a nie przez wyspecjalizowany zakład, wykonawca zobowiązany jest załączyć umowę zawartą z zakładem utylizacji odpadów lub dokument potwierdzający przekazanie odpadu niebezpiecznego do utylizacji (kwaśna popłuczyna po procesach trawienia i pasywacji z zawartością metali ciężkich).

2.4.3. Urządzenia do regeneracji filtrów.

Przyjęto system regeneracji filtra powietrzno – wodny.

Proces regeneracji filtra odbywać się będzie w następujących etapach:

- I etap – spust wody znad złoża w czasie 2-3 minut
- II etap – płukanie powietrzem z intensywnością $q = 20 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ t.j. z wydajnością $Q = 153 \text{ m}^3/\text{h}$ w czasie 3-5 minut
- III etap – płukanie wodą z intensywnością $q = 13 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ t.j. z wydajnością $Q = 94 \text{ m}^3/\text{h}$ w czasie 5-10 minut
- IV etap – stabilizacja złoża wodą surową w czasie 2-3 minut

Woda do płukania pobierana będzie ze zbiorników wody czystej.

W celu płukania filtra powietrzem dobrano zestaw dmuchawy typu **DIC-83H** lub równoważny.

Zestaw dmuchawy składa się z następujących elementów:

- Dmuchawy, $Q = 153 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p_{\text{dm}} = 5,5 \text{ m}$, $P = 5,5 \text{ kW}$,
- Zaworu bezpieczeństwa
- Łącznika amortyzacyjnego
- Zaworu zwrotnego typ. 402
- Przepustnicy odcinającej

Zestaw dmuchawy winien posiadać atest PZH na kompletne urządzenie

Do płukania filtra wodą zastosować pompę płuczną typu **TP-IC 125-130/4/5,5 kW** lub równoważną o parametrach:

- $Q_{\text{pl}} = 94 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H_{\text{pl}} = 10 \text{ mH}_2\text{O}$
- $P = 5,5 \text{ kW}$

Zestaw pompy płucznej składa się z następujących elementów:

- Pompy; $Q = 94 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 10 \text{ mH}_2\text{O}$, $P = 5,5 \text{ kW}$
- Kolektora ssawnego ze stali kwasoodpornej
- Kolektora tłocznego ze stali kwasoodpornej
- Armatury zwrotnej i odcinającej na ssaniu i tłoczeniu

Projektowany zestaw pompy płucznej winien posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

2.4.4. Zestaw pomp sieciowych II stopnia.

Przyjęto zestaw pompowo-hydroforowy **ZH-ICL/MP 5.15.5/ 5,5kW** lub równoważny

Dobór zestawu dla następujących parametrach:

$$Q = 74 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_p = 42 \text{ m sł. w}$$

Orurowanie zestawu oraz rama wsporcza wykonana ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-

EN 10088-1. Wszystkie elementy pomp pionowych mające kontakt z wodą wykonane są ze stali nierdzewnej. Zestaw hydroforowy winien posiadać atest PZH oraz Aprobata Techniczną COBRTI INSTAL. Urządzenie jest zgodne z Dyrektywą Europejską - dyrektywą maszynową 2006/42/WE, rozdzielnia sterująca zgodna z dyrektywami:

- 2006/95/WE – wyposażenie elektryczne przewidziane do stosowania w określonym zakresie napięć,
- 2004/108/WE – kompatybilność elektromagnetyczna,

Pod pojęciem orurowania i kształtek, rozumie się elementy spawane, mające styczność z wodą, łączące poszczególne urządzenia technologiczne lub armaturę.

Rurociągami technologicznymi i kształtkami nie są kołnierze luźne i połączenia śrubowe tych kołnierzy.

Rozwiązania konstrukcyjne:

- wszystkie spoiny są wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC), przy czym wykonane spoiny są na życzenie udokumentowane wydrukiem parametrów spawania,
- kolektory z króćcami przyłączeniowymi, kołnierze wywijane, – wykonać ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- w celu zmniejszenia oporów przepływu odgałęzienia kolektorów wykonać metodą kształtowania szyjek,
- armatura zwrotna – zastosować zawory zwrotne,
- armatura odcinająca- zawory kulowe, a dla pomp o przyłączy większym niż DN 50 przepustnice,
- wszystkie elementy pomp pionowych mające kontakt z wodą wykonać ze stali nierdzewnej
- na kolektorach zamontować kołnierze luźne w wykonaniu na ciśnienie nominalne PN10 umożliwiające łatwy montaż instalacji przyłączeniowej z obu stron kolektora,
- na kolektorze tłocznym wykonanym ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PE-EN 10088-1, zamontować zbiorniki przeponowe o pojemności 25dm³ w odpowiedniej ilości stosownie do wydajności układu hydroforowego,
- kolektor tłoczny wykonać ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PE-EN 10088-1, i zamontowany powyżej kolektora ssawnego,
- prędkość przepływu medium w kolektorze ssawnym < 1,0 m/s
- konstrukcję wsporczą zestawu hydroforowego wykonać ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,

Wymagania ogólne:

- wszystkie opisy na urządzeniu mają być wykonane w języku polskim,
- wszystkie komunikaty wyświetlane przez sterownik mają być w języku polskim,
- urządzenie ma posiadać dokumentację techniczno-ruchową DTR w języku polskim, która zawiera:
 - instrukcję montażu i eksploatacji w tym sposób postępowania w sytuacjach awaryjnych oraz wykaz części zamiennych,
 - instrukcję obsługi i konfiguracji sterownika,
 - schematy elektryczne szafy sterowniczej,
 - rysunek złożeniowy,
 - rysunek rozmieszczenia elementów na drzwiach szafy sterowniczej,
 - kartę identyfikacyjną zestawu,
 - kartę gwarancyjną,
 - dokumentację zbiorników przeponowych,
 - protokół z badania zestawu hydroforowego,
 - rzeczywistą charakterystykę hydrauliczną Q-H urządzenia,
 - deklarację zgodności,
 - dokumentację zbiorników przeponowych umożliwiającą ich rejestrację przez Urząd Dozoru Technicznego,
- urządzenie przed zastosowaniem winno przejść próby szczelności i ciśnieniową na stanowisku badawczym potwierdzone raportem z badań,
- urządzenie winno posiadać aprobatę techniczną COBRTI INSTAL
- urządzenie ma posiadać zgodność z dyrektywą 89/392/EEC – maszyny,
- rozdzielnia sterująca ma być zgodna z dyrektywami:
 - 73/23/EEC – wyposażenie elektryczne do stosowania w określonym zakresie napięć,
 - 89/336/EEC – zgodność elektromagnetyczna,

2.4.5. Zestaw dozujący podchlorynu sodowego

Dobrano zestaw dozujący sterowany elektronicznie z wodomierza z nadajnikiem impulsów.

W skład zestawu wchodzi:

- pompka DDC 6-10 lub równoważny
- podstawka pod pompkę
- mieszadło typu ubijak
- zestaw czerpakny giętki SA 4/6
- czujnik poziomu NB/ABS
- zawór dozujący IR 6/12
- wąż dozujący 50 mb
- zbiornik dozowniczy 100 l

2.4.6. Urządzenia pomiarowe

Do pomiaru natężenia przepływu wody w stacji uzdatniania wody oraz do sterowania procesem uzdatniania przyjęto wodomierze z nadajnikiem impulsów. Dostawa w ramach orurowania poza zestawami technologicznymi.

- | | |
|----------------------------|-----------|
| • woda surowa | dn 80 mm |
| • woda uzdatniona na sieć: | dn 100 mm |
| • woda płuczna | dn 100 mm |
| • woda za filrami | dn 80 mm |

2.4.7. Przepustnice

W celu zamknięcia lub otwarcia przepływu wody do urządzeń technologicznych zastosowano przepustnice odcinające z dźwignią ręczną – dostawa w ramach poszczególnych zestawów technologicznych.

2.4.8. Odpowietrzniki

W celu odprowadzenia nadmiaru powietrza z instalacji technologicznej zastosowano wysokosprawne odpowietrzniki ze stali nierdzewnej – dostawa w ramach zestawu filtracyjnego.

2.4.9. Rozdzielnia pneumatyczna

Rozdzielnia pneumatyczna realizuje proces przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników. W jej skład wchodzi:

- zawór odcinający – napowietrzający
- filtro - reduktor
- filtr powietrza
- przetwornik ciśnienia
- regulator ciśnienia
- filtr mgły olejowej
- zawór elektromagnetyczny
- rotametr Katoyla
- zawór zwrotny

Wszystkie elementy rozdzielni pneumatycznej umieszczone są w przeszklonej szafie o wymiarach 800x600x200 mm.

2.4.10. Osuszacz powietrza

W celu zminimalizowania skutków procesu wykrapłania się pary wodnej na zbiornikach i rurociągach stalowych zastosowano 2 osuszacze powietrza AMB 50, o wydajności $Q=800 \text{ m}^3/\text{h}$ i max mocy 0,85kW – dostawca np. INSTALcompact sp. z o.o.

2.4.11. Rurociągi technologiczne i technologia montażu zestawów technologicznych

Orurowanie instalacji technologicznej projektuje się ze stali nierdzewnej X5CrNi18-10(1.4301) zgodnie z PN-EN10088-1.

Połączenia kołnierzowe wykonać przez łączenie kołnierza wywijanego z rurą przy pomocy spoiny doczołowej. Na kołnierzu wywijanym zamontować kołnierz luźny ze stali k.o. Rozwiązanie takie zapewni łatwość montażu i demontażu poszczególnych kształtek oraz ograniczy powstawanie naprężeń przenoszonych na instalację.

Wykaz zastosowanych rur stalowych nierdzewnych kwasoodpornych:

- $\phi 65$ mm – 73,03 / 3,0 mm,
- $\phi 100$ mm – 114,3 / 3,0 mm,
- $\phi 125$ mm – 131,0 / 3,0 mm,
- $\phi 150$ mm – 156,0 / 3,0 mm,

Montaż rurociągów i armatury należy wykonać zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych” oraz „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych”.

Wszystkie rurociągi i armaturę w obrębie budynku należy oznakować zgodnie z normą PN-70/N-01270 poprzez podanie charakterystycznych danych technicznych i przeznaczenia urządzeń.

Dodatkowo rurociągi należy oznakować taśmami PVC zgodnie z normą PN-70/N-01270, a mianowicie:

- rurociągi wody surowej - kolor zielony
- rurociągi wody uzdatnionej - kolor niebieski
- rurociągi popłuczyn - kolor jasnobrązowy
- przewody powietrzne - kolor błękitny
- przewody podchlorynu sodu - kolor pomarańczowy

Technologia montażu zestawów technologicznych

Prefabrykacja orurowania zestawów filtracyjnych, aeratora, dmuchawy i zestawu pompowego winna być realizowana w warunkach stabilnej produkcji w hali produkcyjnej w procesie zorganizowanej produkcji i kontroli. Całkowity montaż zestawów układu technologicznego i rurociągów spinających wraz z próbą szczelności należy wykonać w hali produkcyjnej przed wysyłką urządzeń na obiekt. Na obiekt dostarczane jest kompletne urządzenie po pomyślnym przejściu kontroli jakości. 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 niniejszego rozwiązania) rozgałęzienia rur wykonać w technologii wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej a połączenia za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego. Połączenia kołnierzowe zostaną wykonane poprzez łączenie kołnierza wywijanego z rurą przy pomocy spoiny doczołowej. Na kołnierzu wywijanym zostanie zamontowany kołnierz luźny. Takie rozwiązanie zapewni odpowiednią łatwość montażu i demontażu oraz ograniczy powstawanie naprężeń przenoszonych na instalację.

Wymagania w zakresie prac spawalniczych

- Wykonawca prac spawalniczych musi posiadać certyfikowany system zarządzania jakością w spawalnictwie w zakresie pełnych wymagań wg normy **PN-EN-ISO 3834-2**
- Wykonawca musi zatrudniać spawaczy i operatorów urządzeń spawalniczych spełniających wymagania normy **PN-EN 287-1/PN-EN-ISO 9606-1** oraz normy **PN-EN-ISO 14732** posiadających aktualne uprawnienia.
- Wykonawca prac spawalniczych powinien posiadać uznaną technologię spawania WPQR zgodną z **PN-EN ISO 15614**
- Wymagany poziom jakości spoin dla konstrukcji spawanych minimum poziom "C" wg **PN-EN ISO 5817**
- Minimalny zakres badań nieniszczących - 100% złączy poddać kontroli wizualnej (VT) wg **PN-EN ISO 17637**
- Personel wykonujący badania powinien posiadać aktualny certyfikat kompetencji w zakresie badań wizualnych VT wg normy **PN-EN ISO 9712**
- Wykonawca prac spawalniczych zobowiązany jest do dostarczenia wraz z dokumentacją powykonawczą następujących dokumentów:
-kopia certyfikatu **PN-EN-ISO 3834-2**

- atesty hutnicze 3.1 oraz deklaracje zgodności na materiały podstawowe i dodatkowe
- protokół/protokoły z badań wizualnych (VT)
- instrukcje technologiczne spawania (WPS)
- dzienniki spawania
- lista spawaczy wraz z kopią uprawnień
- lista personelu nadzoru spawalniczego wraz z kopią uprawnień
- protokół z kontroli wymiarowej konstrukcji spawanych

Trawienie i pasywacja - wymagania odnośnie obróbki powierzchni elementów wykonanych ze stali kwasoodpornych.

Mając na uwadze zapewnienie odpowiedniej trwałości elementów wykonanych ze stali kwasoodpornych ich powierzchnie bezwzględnie należy poddać trawieniu, a następnie pasywacji. Zabiegi te muszą być konieczne przeprowadzone na wewnętrznych oraz na zewnętrznych powierzchniach elementów.

Stale kwasoodporne nie poddane zabiegom trawienia i pasywacji po zakończeniu procesów spawalniczych, mają bardzo wysoką skłonność do powstawania korozji wżerowej, w środowiskach zawierających wolny chlor, który jest powszechnie stosowany w stacjach uzdatniania wody, w procesie dezynfekcji. Istotnym zagrożeniem jest również korozja podosadowa, która może wystąpić w sytuacjach wystąpienia osadów np. przy eksploatacji SUW z niepełną wydajnością. Oba rodzaje korozji mogą w bardzo krótkim czasie doprowadzić do nieodwracalnego uszkodzenia elementów.

Operacje trawienia, a następnie pasywacji prowadzić w sposób następujący:

1. **Rurociągi** - wykonać trawienie, a następnie pasywację **za pomocą kąpeli zanurzeniowej**. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych.
2. **Konstrukcje wsporcza** - wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą kąpeli zanurzeniowej lub natrysku. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych.
3. Powyższe wymagania nie dotyczą:
 - Elementów złącznych (śruby, nakrętki, podkładki)
 - Obudów szaf elektrycznych

Uwaga!!!

Ze względu na fakt, że Stacja Uzdatniania Wody znajduje się w strefie bezpośredniej ochrony sanitarnej oraz wysokie ryzyko wystąpienia skażenia podczas prowadzenia operacji trawienia i pasywacji, nie dopuszcza się wykonywania tych operacji na terenie SUW.

Dokumenty i potwierdzenia.

Wykonanie operacji trawienia i pasywacji należy potwierdzić protokołem zdawczo odbiorczym zawierającym spis elementów poddanych operacjom oraz certyfikatem zawierającym:

- potwierdzenie wykonania operacji trawienia i pasywacji dla elementów ujętych w protokole zdawczo odbiorczym wraz z wyspecyfikowaniem użytych środków trawiących i pasywujących
- wyniki pomiaru potencjału powierzchni,
- informację na temat czasu kąpeli lub natrysku i temperatury.

Do powyższego certyfikatu należy dołączyć kartę charakterystyki środka trawiącego i środka pasywującego

W wypadku przeprowadzania operacji przez wykonawcę, a nie przez wyspecjalizowany zakład, wykonawca zobowiązany jest załączyć umowę zawartą z zakładem utylizacji odpadów lub dokument potwierdzający przekazanie odpadu niebezpiecznego do utylizacji (kwaśna popłuczyna po procesach trawienia i pasywacji z zawartością metali ciężkich).

2.4.12. Sterowanie i automatyka

Przewidziano zasilenie energetyczne urządzeń wyszczególnione w dokumentacji projektowej.

Szafy sterownicze RT i RH winny stanowić integralną dostawę dostawy urządzeń technologicznych i winny umożliwić funkcjonowanie systemu uzdatniania i transportu wody wg wytycznych niniejszego projektu.

Pompy głębinowe I-go stopnia

Sterowanie pracą pomp I-go stopnia zainstalowanych w dwóch studniach odbywać się będzie na podstawie mierzonych poziomów wody w zbiornikach wyrównawczych za pomocą sondy zainstalowanej w każdym zbiorniku. Wyróżnia się następujące poziomy wody w komorach zbiornika powiązane z systemem automatyzacji pracy

stacji sygnalizowane za pomocą zainstalowanej sondy: wyłączanie poszczególnych pomp I-go stopnia, załączenie poszczególnych pomp I-go stopnia, poziom przelewu powiązany z blokadą pomp I-go stopnia. Sterowanie z rozdzielni technologicznej RT.

Oдноśnie kontroli i pomiaru pracy pomp głębinowych należy zapewnić:

- kontrolę prądu obciążenia (zabezpieczenie przed suchobiegiem przez pomiar biegu jałowego silników pomp),
- kontrolę zabezpieczeń toru zasilania silnika,
- pomiar przepływu wody surowej ujmowanej z ujęcia.

Aeracja – sterowanie pracą sprężarek

Jednocześnie z przepływem wody dopływającej z ujęcia przed aeratorami do rozdzielni technologicznej RT poprzez sygnał z wodomierza uruchamiane są sprężarki, parametry ciśnienia wyświetlane w rozdzielni RT.

Przy sprężarkach w budynku technologicznym rozdzielnia pneumatyczna, do której należy doprowadzić kabel sterowniczy z rozdzielni RT dla przetwornika ciśnienia.

Zestawy filtracyjne

Woda po aeracji włączana jest na poszczególne zestawy filtracyjne w układzie jednostopniowym w dwóch ciągach uzdatniania po 2 filtry na każdy ciąg. Każdy z zestawów filtracyjnych wyposażony jest w sześć przepustnic z napędami pneumatycznymi z siłownikami. Do zasilania siłowników przyjęto sprężarkę z funkcją automatycznego restartu. Lokalizacja sprężarki w pomieszczeniu pomp na hali technologicznej.

W procesie eksploatacji filtrów występują trzy stany ustawienia przepustnic dla poszczególnych cykli:

- cykl filtracji
- cykl płukania
- cykl stabilizacji

Stopień otwarcia przepustnic wiąże się z przepływem lub zamknięciem przepływu medium na poszczególnych rurociągach.

Pomiar ilości wody płucznej na wodomierzu z impulsatorem z przesyłem do rozdzielni RT.

Zbiorniki wyrównawcze wody czystej

Woda po filtracji retencjonowana będzie w zbiornikach wyrównawczych. Zbiorniki należy wyposażyć w sondy, poprzez które rejestrowany będzie poziom wody w zbiornikach.

Charakterystyczne poziomy wody w zbiornikach zgodnie z projektem instalacyjno-technologicznym.

Zestaw pomp sieciowych

Poprzez zestaw pompowo-hydroforowy pomp sieciowych woda uzdatniona dostarczona będzie do wodociągu gminnego. Zestaw 5 pomp zapewni dostarczenie wody w wymaganej ilości i ciśnieniu. Praca zestawu pomp sterowana ciśnieniem wody na rurociągu tłocznym. Sterownik obsługujący pracę pomp dostarczony będzie wraz z zestawem. Pomiar ilości wody rejestrowany będzie poprzez wodomierz z impulsatorem pomiaru i przekazywany do rozdzielni RT.

Odстойnik popłuczyn

Wody popłuczne z filtrów odprowadzane są do odстойnika popłuczyn.

Zaprojektowana w komorze odpływeej odстойnika popłuczyn pompa wód nadosadowych załączy się po zakończeniu procesu sedymentacji osadu. Sterowanie pracą pompy z rozdzielni technologicznej RT. Zainstalowana w odстойniku sonda rejestruje poziom ścieków minimalny, maksymalny i przelewu. Załączenie pomp płuczających filtry będzie tylko możliwe przy opróżnionym odстойniku popłuczyn

Po zakończeniu procesu sedymentacji woda nadosadowa będzie odprowadzana do instalacji podlewania boiska za pomocą pompy zainstalowanej w komorze K.1 istniejącego odстойnika popłuczyn.

Pompę należy zabezpieczyć w rozdzielnicy RT za pomocą wyłącznika silnikowego. Zasilanie pompy będzie realizowane projektowaną linią kablową z istniejącego na terenie SUW złącza kablowo-pomiarowego obsługującego obiekt boiska.

Pomiar przepływu

Do pomiaru natężenia przepływu wody w stacji uzdatniania wody oraz do sterowania procesem uzdatniania przyjęto przepływomierze z nadajnikiem impulsów:

woda surowa:	Przepływomierz DN 80
woda uzdatniona na sieć:	Przepływomierz DN 100
woda płuczna:	Przepływomierz DN 100
woda za filtrami	Przepływomierz DN 80

Dostawa w ramach orurowania poza zestawami technologicznymi.

Pomiar ciśnienia

W układzie technologicznym projektuje się przetworniki ciśnienia:

- na rurociągu wodzie surowej
- na tłoczeniu pompy płucznej
- na tłoczeniu dmuchawy
- na tłoczeniu zestawu pomp sieciowych
- w rozdzielni pneumatycznej
- za filtrami 1 i 2-ego stopnia

2.4.12.1. Rozdzielnia technologiczna ze sterownikiem ICSW

Rozdzielnia Technologiczna (RT) winna zawierać urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z Rozdzielni Energetycznej napięciem 3x400V kablem pięciodrutowym. RT winna zawierać w sobie zasilanie i sterowanie:

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

oraz zasilanie:

- sprężarki,
- przepływomierzy
- sond hydrostatycznych,
- przetworników ciśnienia,
- lampy UV.

Winna być wyposażona w zabezpieczenia zwarceniowe 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 każdym zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej, studni głębinowej i odstojniku popłuczyn (pomiar analogowy poziomu wody),
- wodomierzy, przepływomierzy,
- przetwornik ciśnienia (analogowy pomiar ciśnienia).

Na drzwiach rozdzielni należy zamontować kolorowy panel dotykowy (przekątna min. 15”), dzięki któremu można obserwować parametry pracy urządzeń SUW oraz sterować pracą całej Stacji oraz zmieniać podstawowe nastawy parametrów.

Zasilane urządzenia (silniki) należy zabezpieczyć kompaktowymi wyłącznikami silnikowymi. Włączanie/wyłączanie odpowiednich urządzeń w trybie ręcznym nastąpi poprzez aparaturę kontrolno-sterującą (przełączniki trybu pracy „AUTO-0-REKA” dla silników) lub poprzez panel HMI (napędy przepustnic filtrów).

Sterownik mikroprocesorowy:

Mikroprocesorowy sterownik typu ICSW lub równoważny ma mieć budowę modułową pozwalającą na dowolne konfigurowanie oraz rozbudowę o dodatkowe moduły wejść/wyjść analogowych i binarnych.

Podstawowe dane techniczne sterownika:

- Zasilanie: 15...30VDC (standardowo poprzez zasilacz buforowy z podtrzymaniem akumulatorowym)
- Interfejsy komunikacyjne: Ethernet
- Temperatura pracy: -5...+75 °C

- Wilgotność: 5...95 %

Zasada działania sterownika:

Sterownik ICSW wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z sondy hydrostatycznej (w każdym zbiorniku retencyjnym), przepływomierzy, wodomierzy, prądowych przetworników ciśnienia i przekładników prądu oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania.

Podstawowe funkcje

Sterownik ICSW lub równoważny na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych z przetworników zewnętrznych (pomiar: ciśnienia, poziomu wody, przepływu, pomiaru prądu obciążenia pomp głębinowych) może realizować rozmaite zadania:

- włącza i wyłącza pompy I stopnia w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym,
- podczas procesu płukania załącza zawory elektromagnetyczne doprowadzające powietrze do filtrów,
- zabezpiecza 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,
- blokuje włączenie pompy płucznej jeżeli układ elektryczny wykazuje awarię,
- steruje pracą przepustnic z napędem pneumatycznym przy filtrach,
- umożliwia odczyt aktualnych parametrów podczas pracy oraz przy zablokowanej możliwości włączenia urządzeń,
- umożliwia ręczne sterowanie poszczególnymi urządzeniami (poprzez panel HMI),
- umożliwia nadzór on-line w postaci wizualizacji nadzorowanego obiektu przy zapewnieniu stałego łącza kablowego (lokalne stanowisko operatorskie) lub łącza internetowego (zdalne stanowisko operatorskie),
- opcjonalnie umożliwia całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody (powiadamanie SMS).

Sterowanie pracą stacji

- Projektowana Stacja Uzdatniania Wody pracować będzie całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie mikroprocesorowy sterownik ICSW zapewniający automatyczne działanie procesów filtracji oraz płukania filtrów. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upływie 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 sterować będzie odrębny sterownik mikroprocesorowy IC2008 lub równoważny wchodzący w skład wyposażenia Zestawu Hydroforowego pomp II stopnia i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie.

Praca stacji w trybie uzdatniania wody

Na podstawie ciągłego pomiaru poziomu wody dokonywane będzie napełnianie zbiornika retencyjnego pompami głębinowymi. Tłoczą one wodę ze studni głębinowych do budynku stacji i poprzez aerator, zespół filtrów do zbiornika retencyjnego.

Podczas pracy pomp głębinowych dokonywany będzie pomiar ilości przepompowanej wody surowej.

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

Praca w trybie płukania

Proces płukania rozpoczyna się o ustawionej programowo godzinie płukania i upływie określonej liczby dni bądź określonej zadanej ilości wody mierzonej wodomierzem za pompami głębinowymi na wejściu do Stacji. W początkowej fazie napełniane będą zbiorniki retencyjne do poziomu maksymalnego. W następnej kolejności układ przechodzi do spustu wody z pierwszego filtru. Po spuszczeniu wody następuje otwarcie odpowiednich przepustnic i rozpoczyna się płukanie (wzruszenie złoża) filtru powietrzem z dmuchawy, po czym filtr płukany będzie wodą przy innym odpowiednim ustawieniu przepustnic. W następnej kolejności woda tłoczona jest poprzez filtr do odstojnika stabilizując złoże. 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.

Urządzenia technologiczne winny być wykonane w hali technologicznej producenta w zorganizowanym procesie produkcji i kontroli. Gotowe urządzenia technologiczne powinny przejść pozytywnie kontrolę na stanowisku testowym w hali producenta. Proces produkcyjny powinien przebiegać zgodnie z systemem jakości ISO 9001-2001. Na obiekcie dopuszcza się wyłącznie montaż gotowych urządzeń i rurociągów międzyobiektowych.

Nie dopuszcza się zamiany pojedynczych urządzeń ze względu na możliwość braku kompatybilności z całą technologią, co może skutkować nie uzyskaniem żądanych parametrów wody uzdatnionej.

Urządzenia technologiczne muszą być wykonane w hali technologicznej producenta w zorganizowanym procesie produkcji i kontroli. Gotowe urządzenia technologiczne powinny przejść pozytywnie kontrolę na stanowisku testowym w hali producenta. Proces produkcyjny powinien przebiegać zgodnie z systemem jakości ISO 9001-2001. Na obiekcie dopuszcza się wyłącznie montaż gotowych urządzeń i rurociągów międzyobiektowych.

Dla przyjętej w projekcie kompletnej technologii uzdatniania wody produkcji dopuszcza się zastosowanie równoważnej technologii uzdatniania wody pod warunkiem zapewnienia co najmniej takich samych parametrów wydajnościowych i jakościowych oraz standardu wykonania a jej producent będzie w stanie zapewnić co najmniej taki sam serwis.

2.4.12.2. Rozdzielnia zestawu hydroforowo-pompowego

Sterowanie za pomocą sterownika SIEMENS S7-1200 z panelem HMI lub równoważnego, który współpracuje z przetwornicą częstotliwości firmy Danfoss (lub równoważną) – sterowanie tego rodzaju pozwala na ustabilizowanie ciśnienia w rurociągu tłocznym. W celu równomiernego zużywania się pomp zestaw wyposażono w sterowanie z **tzw. „przełączaną przetwornicą”**. Zasadą działania tej opcji jest czasowe (np. co 24 godziny) przełączenie przetwornicy i przypisanie jej, na zaprogramowany okres, danej pompie. Zestaw pompowy posiada komplet zabezpieczeń zwarciovych, termicznych i przed suchobiegiem.

Szafę sterowniczą zestawu hydroforowo-pompowego należy wyposażać w:

- sterownik, który ma możliwość komunikacji, wyposażony jest w port Ethernet i posiada dodatkowe wejścia pomiarowe pozwalające na podłączenie różnych urządzeń pomiarowych, takich jak ciśnieniomierze, przepływomierze i czujniki temperatury (możliwość odczytu z panelu sterownika),
- (wyświetlacz na drzwiach szafy): ciśnienia ssania, tłoczenia, obroty/ częstotliwość silnika z przetwornicą (wyświetlacz jest wykonany w stopniu ochrony minimum IP 54),
- w odrębne moduły sterownika i klawiatury,
- aparaturę zabezpieczająco-łączeniową: wyłącznik silnikowy (zabezpieczenie zwarciove i termiczne),
- kontrolę faz zasilania: spadek napięcia, asymetria, kolejność faz, rozłącznik główny,
- kontrolę ciśnienia: przetwornik ciśnienia,
- sygnalizację zasilania, pracy pomp, ręczne załączanie pomp – pokrętła podświetlane,
- obudowa jest: metalowa, malowana proszkowo RAL 7035 o stopniu ochrony minimum IP 54,
- przetwornik ciśnienia należy zamontować do rozdzielni za pomocą złączy o stopniu ochrony IP 68, umożliwiających łatwą wymianę.

2.4.12.3. Monitoring i wizualizacja

Aby umożliwić nadzór nad pracą urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody, projektuje się wykonanie systemu umożliwiającego wizualizację i monitorowanie urządzeń, pozwalającego zarówno na lokalny jak i zdalny dostęp do parametrów pracy urządzeń oraz graficznej interpretacji ich pracy (wizualizacji). W celu prowadzenia zdalnego nadzoru pracy urządzeń inwestor/użytkownik winien zapewnić stałe 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 (np. do siedziby użytkownika). Możliwe jest podłączenie stacji do Internetu przez kartę SIM z uruchomioną usługą – statyczny, publiczny adres IP (Orange, T-Mobile, Plus GSM) – warunkiem koniecznym jest zapewnienie zasięgu operatora.

System Wizualizacji pozwala na bieżącą obserwację parametrów pracy urządzeń, zmianę udostępnionych nastaw, rejestrację wybranych parametrów w plikach historycznych oraz ich wyświetlanie w formie wykresów.

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

- poziom i objętość wody w zbiornikach retencyjnych (sonda hydrostatyczna w każdym zbiorniku),
- poziom wód popłucznych w odstojniku (sonda hydrostatyczna w odstojniku),
- poziom wody w studniach (sonda hydrostatyczna w każdej studni),
- pomiar prądu obciążenia pomp głębinowych (analogowy przekładnik prądowy dla każdej pompy głębinowej),
- ciśnienie powietrza za rozdzielnią pneumatyczną (przetwornik ciśnienia),
- ciśnienie wody przed filtrami (przetwornik ciśnienia),
- ciśnienie wody za filtrami I^o (przetwornik ciśnienia),
- ciśnienie wody za filtrami II^o (przetwornik ciśnienia),
- ciśnienie wody za pompą płuczną (przetwornik ciśnienia),
- ciśnienie powietrza za dmuchawą (przetwornik ciśnienia),
- przepływ wody przez wodomierz wody surowej (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość),
- przepływ wody przez wodomierz wody za filtrami (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość),
- przepływ wody przez wodomierz wody płucznej (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość),
- przepływ wody przez wodomierz wody na sieć (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość),
- stan pracy filtra (praca/ płukanie),
- stanysterowania przepustnic filtrów (otwarta/zamknięta),
- stany dla pompy głębinowej (gotowość/praca/awaria/suchobieg/odstawiona),
- stany dla pomp pośrednich (gotowość/praca/awaria/suchobieg/odstawiona),
- stany dla dmuchawy (gotowość/praca/awaria/odstawiona),
- stany dla pompy płucznej (gotowość/praca/awaria/odstawiona),
- stany dla pompy w odstojniku, zainstalowanej w komorze odpływowej (gotowość/praca/awaria/odstawiona),
- stany dla pompy w odstojniku, zainstalowanej w komorze K.1. - podlewanie boiska (gotowość/praca/awaria/odstawiona),
- kontrola krańcówek włazów/drzwi,
- stan dla sprężarki (praca/awaria),
- natężenie promieniowania lampy UV,
- awaria lampy UV,
- awaria chloratora,
- awaria niskie ciśnienie powietrza,
- stop SUW,
- awaria stacji uzdatniania wody,
- awaria zasilania,
- awaria przetworników,
- dla zestawu hydroforowego:
 - stan pracy dla pomp (gotowość/praca/awaria/suchobieg/odstawiona),
 - ciśnienie za zestawem hydroforowym,
 - częstotliwość na wyjściu przetwornicy,
 - awaria zestawu hydroforowego.

Schemat wizualizacyjny stacji ma zawierać graficzne odwzorowanie następujących obiektów:

- Pompy głębinowej (z graficznym identyfikowaniem stanu pracy pompy oraz stanów alarmowych)
- Zestawu aeracji – identyfikacja przepływu wody
- Zestawów filtracyjnych – identyfikacja stanówysterowania 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
- Przepływomierzy – (wyświetlanie zmierzonych przepływów, zliczanie objętości wody przepływającej)
- Zestawu chloratora - praca
- Zbiornika retencyjnego - graficzne przedstawienie poziomu i objętości wody
- Zestawu pomp II stopnia (sieciowych) – praca pomp, stany awaryjne pomp, ciśnienie za zestawem, częstotliwość przetwornicy, awaria zbiorcza zestawu pomp II stopnia
- 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.

Dodatkowo system ma umożliwiać:

- Archiwizację oraz odczyt dobowych objętości rejestrowanych przez wodomierz wody surowej (produkcja wody)
- Archiwizację oraz odczyt dobowych objętości rejestrowanych przez wodomierz wody czystej (dostawa wody czystej do sieci), wraz z wartościami maksymalnymi (maksymalny godzinowy oraz maksymalny dobowy przepływ)

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.)
- Po wykonaniu przez Inwestora \ użytkownika stałego łącza internetowego wszystkie dane procesowe stacji uzdatniania wody będą dostępne zdalnie
- Wykonawca technologii uzdatniania wody oraz dedykowanego systemu wizualizacji i monitoringu musi zapewnić stałą opiekę techniczną w okresie gwarancyjnym i pogwarancyjnym poprzez ogólnopolską sieć oddziałów serwisowych. W tym celu dostawca kompletnej technologii uzdatniania oraz kompatybilnego z nią systemu wizualizacji winien posiadać i udokumentować co najmniej 10 oddziałów serwisowych na terenie kraju oraz powinien posiadać centrum serwisowe zarządzające on-line dedykowanymi technologiami

Uwaga:

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

Do systemu należy dołączyć następujące urządzenia:

Serwer/stanowisko operatorskie – o parametrach co najmniej:

1	Procesor	Intel Core i3
2	Pamięć RAM	8GB
3	Dysk twardy	500GB
4	Karta graficzna	Intel HD
6	Zasilacz	UPS – układ zasilania awaryjnego
7	Monitor	Przekątna: 24" Rozdzielczość: 1920 x 1080
8	Dodatkowe wyposażenie	Klawiatura, mysz komputerowa, listwa antyprzebieciowa, drukarka laserowa A4
9	Oprogramowanie	MS Windows prof. 64bit

2.5. Uwagi końcowe dotyczące urządzeń.

Zestawienie podstawowych elementów technologii wraz z zestawieniem podstawowych parametrów technicznych wg tabeli równoważności załączonej do niniejszej specyfikacji

Zamawiający dopuszcza ujęcie w ofercie, a następnie zastosowanie innych materiałów i urządzeń niż podane w dokumentacji projektowej pod warunkiem zapewnienia parametrów nie gorszych niż określone w tej dokumentacji.

W takiej sytuacji Zamawiający wymaga od Wykonawcy złożenia w ofercie stosownych dokumentów, uwiarygodniających te materiały i urządzenia. (Zgodnie z art. 30 ust. 5 ustawy PZP)

W celu oceny technicznej zaproponowanych urządzeń technologii uzdatniania **wszyscy oferenci** są zobowiązani załączyć do oferty :

- a) karty katalogowe zestawów technologicznych z dokładnymi wymiarami i opisem technicznym;
- b) atesty PZH na kompletne zestawy technologiczne: hydroforowego, aeracji filtracji, pompy płucznej, dmuchawy, rozdzielni pneumatycznej należy. *Nie dopuszcza się stosowania atestów PZH na poszczególne podzespoły zestawów technologicznych w zamian atestu na kompletne urządzenie.*
- c) Certyfikat jakości ISO 9001 -2008
- d) wykaz maszyn i sprzętu do obróbki stali nierdzewnej. Oferent w wykazie sprzętu powinien udokumentować posiadanie maszyn i zaplecza technicznego pozwalającego na wykonanie zestawów technologicznych stacji zgodnie z przyjętym reżimem wykonania tj. maszyny do obróbki rurociągów ze stali nierdzewnej o średnicach od DN32 do DN200 w szczególności:
głowica automatyczna do spawania orbitalnego, maszyna do wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej. W przypadku braku takich maszyn i zaplecza oferent powinien wskazać firmę (podwykonawcę / dostawcę) zdolną spełnić powyższe wymagania i udokumentować dysponowanie wymaganym sprzętem
- e) Certyfikat DIN EN ISO 3834-2 dotyczący jakości spawania materiałów metalowych
- f) oświadczenie o posiadaniu własnej sieci serwisowej lub wykazanie dysponowaniem sieci serwisowej producenta technologii uzdatniania wody. Ze względów eksploatacyjnych oraz dla zapewnienia prawidłowej obsługi gwarancyjnej i pogwarancyjnej Zamawiający wymaga aby urządzenia i zestawy technologiczne były kompletne i objęte całościową gwarancją producenta zestawu / urządzenia
- g) tabela urządzeń równoważnych wg poniższego wzoru :

L.p.	Element wyposażenia według Projektu Technicznego	Typ zamiennika	Ilość Szt.	Dostawca/ Producent
1.	Zestaw aeracji AIC 1200 – 1 kpl.			
2.	Zestawy filtracyjne FIC/106/6126 4 kpl.			
3.	Zestaw dmuchawy DIC 83 H - 1 kpl.			
4.	Zestaw hydroforowy II stopnia: ZH-ICL/MP 5.15.5/5,5kW – 1 kpl.			
5.	Zestaw pompy płucznej TP- 125- 130/4/5,5			
6.	Sprężarka bezolejowa z funkcją automatycznego restartu, ze zbiornikiem 250l			
7.	Rozdzielnia pneumatyczna RP IC – 1 kpl.			
8.	Dozownik podchlorynu sodu - pompka DDC 6-10			
9.	Lampa UV Spektron 50e DN 100 ANSI 4-U-78214-2 – 1 kpl.			
10.	Zestaw pompy wód nadosadowych IF 50T N=0,37kW – 1 kpl.			
11.	Zestaw pompy do podlewania boiska IF 50T N=0,37kW – 1 kpl.			

12.	Przepływomierze Siemens z zestawem montażowym, uszczelniającym oraz modułem komunikacyjnym modbus RTU – 4 kpl			
13.	Rozdzielnia technologiczna RT IC ze sterownikiem Siemens – 1 kpl			
14.	Łącznik amortyzacyjny ZKB			
15.	System monitoringu			
16.	Orurowanie (kołnierze, śruby) oraz konstrukcje wsporcze wykonana ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1 Rozgałęzienia rur są wykonywane w technologii wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej a połączenia za pomocą zamkniętych głowic - nominalne ciśnienie pracy PN16 - grubości ścianek - rurociąg DN 25 – DN 200 – 2 mm - rurociąg DN 250 – DN 400 – 3 mm			
17.	Trawienie i Pasywacja powierzchni ze stali kwasoodpornej			

Zamawiający nie wyraża zgody, by proponowane w ofercie urządzenia równoważne były prototypami. Wymogiem bezwzględny jest, by były to urządzenia sprawdzone. Wykonawca winien udokumentować, iż zaproponowane urządzenia równoważne pracują na innych zrealizowanych obiektach przez okres nie krótszy niż 1 rok (na dowód pracy urządzeń równoważnych należy załączyć np.: referencje, protokoły odbioru, faktury, itp. potwierdzone za zgodność z oryginałem, potwierdzające datę uruchomienia).

Zamawiający zastrzega sobie prawo oględzin i dokonania sprawdzenia poprawności działania urządzenia równoważnego.

Układ rurociągów i armatury przy współpracy z rozdzielnią technologiczną powinien zapewnić w trybie całkowicie automatycznym prawidłowość przebiegu procesów technologicznych uzdatniania wody oraz regeneracji złóż. Regeneracja złóż powinna się odbywać w systemie powietrznym i wodnym z wykorzystaniem wody uzdatnionej. Nie dopuszcza się stosowania zaworów wielodrogowych.

Dla zapewnienia wysokiej jakości wykonania inwestycji wszystkie zestawy technologiczne należy wykonać w warunkach stabilnej produkcji w hali produkcyjnej producenta. Na obiekcie dopuszcza się wyłącznie montaż zestawów technologicznych i wykonanie rurociągów międzyobiektowych.

2.6. Zbiorniki wyrównawcze na wodę uzdatnioną.

Woda uzdatniona w budynku stacji gromadzona będzie w dwóch naziemnych zbiornikach zlokalizowanych na terenie działki stacji. Przyjęto dwa zbiorniki stalowe, cylindryczne o pojemności 150m³ każdy, o średnicy Dn4500mm z ociepleniem ścian i stropu i pokryciem blachą trapezową. Wysokość części walcowej – 9500mm, wysokość całkowita – 11 000mm, masa całkowita pojedynczego zbiornika około 9000kg. Zbiorniki powinny być wykonane w konstrukcji ze stali S235 JR, spawane w zakładzie produkcyjnym w warunkach stabilnej produkcji nadzorowanej przez kontrolę jakości oraz nadzór uprawnionego spawalnika zakładu.

Oba zbiorniki wyrównawcze należy wyposażyć w sondy hydrostatyczne Aplisens SG-25 lub równoważne.

Poprzez zainstalowanie sond, za pośrednictwem rozdzielni technologicznej, następuje regulacja pracy zainstalowanych pomp w studniach głębinowych wg poziomów:

- C1 – wyłączanie pomp I-go stopnia – 86,90 m n.p.m.
- C2 – załączanie pomp I-go stopnia – 86,00 m n.p.m.
- C3 – poziom odblokowania pomp II-go stopnia – 80,40 m n.p.m.
- C4 – poziom zablokowania pomp II-go stopnia – 79,10 m n.p.m.
- C5 – poziom sygnalizacji przelewu – 87,20 m n.p.m.

Niezależnie od zainstalowania sondy Aplisens SG-25 projektuje się pływaki MAC-3 (lub równoważne).

Antykorozyjne zabezpieczenie zbiornika

Powierzchnie zbiornika należy wyczyścić mechanicznie do I stopnia klasy czystości. Następnie powierzchnie oczyszczone należy odtłuścić środkiem chemicznym. Powierzchnie wewnętrzne zbiornika zabezpieczyć farbą (np. „BRANTHO_KORRUX”) z atestem PZH dla wody pitnej, natomiast powierzchnie zewnętrzne malowane są dwukrotnie farbą uniwersalną podkładową (np. UNICOR C) z atestem PZH oraz farbą ogólnego stosowania również posiadającą atest PZH (np. STYROMAL). Elementy poza izolacją takie jak wywietrznik, właz górny, drabina zewnętrzna należy pokryć dodatkowo farbą chlorokauczukową. Drabinę wewnętrzną pokryć również farbą z atestem PZH dla wody pitnej (np. „BRANTHO_KORRUX”).

Izolacja termiczna zbiorników

Konstrukcje płaszcza zbiornika i dachu należy ocieplić wełną mineralną o grubości 100 mm i obudować blachą cynkową trapezową. Izolację dachu przykryć deskowaniem i blachą ocynkowaną trapezową. Izolacja na zewnątrz winna być wykonana z blachy trapezowej ocynkowanej lub blachy trapezowej powlekanej. Pokrywą zewnętrzną górnego wjazdu należy zabezpieczyć warstwą styropianu o grubości 100mm. Izolacja termiczna płaszcza winno się wykonać na samym końcu na miejscu jego eksploatacji (po dostarczeniu, ustawieniu i zmontowaniu zbiornika jak również po próbie szczelności).

Wyposażenie technologiczne zbiornika

W zbiorniku należy zainstalować następujące orurowanie:

- rurociąg wody uzdatnionej – PE Ø110mm
- rurociąg odpływowy do pomp II-go stopnia – PE Ø160mm
- rurociąg przelewowy – PE Ø160mm
- rurociąg spustowy – PE Ø160mm

Rurociągi w zbiorniku zaprojektowano z rur PE z zastosowaniem kształtek przejściowych na połączeniu z armaturą i przewodami żeliwnymi. Przejścia rurociągów przez ścianę zbiornika wykonać przewodami żeliwnymi wg technologii opisanej w branży konstrukcyjno – budowlanej. Wszystkie elementy stalowe w zbiorniku należy zabezpieczyć antykorozyjnie farbą epoksydową (dwukrotnie).

2.7. Armatura odcinająca.

Galeria filtrów

Projektuje się przepustnice bezkołnierzowe z napędem ręcznym dźwigowym o parametrach: dysk: AISI316; wykładzina: EPDM; korpus: GG25 epoksyd.; $P_{nom}=1,6$ MPa, $t_{max}=120^{\circ}C$.

Rurociągi zewnętrzne

Na rurociągach zewnętrznych projektuje się zasuwę, np. firmy Hawle lub równoważne:

- na rurociągach wody czystej z żeliwa sferoidalnego, kołnierzowe, miękkouszczelniające typ E
- na rurociągach grawitacyjnych (zasuwę spustowe) z żeliwa sferoidalnego, kielichowe, miękkouszczelniające typ E z uszczelką z elastomelu.

Powyższe dotyczy zasuw nowych oraz zasuw podlegających wymianie.

Obudowy zasuw typu E z płytą podkładową pod skrzynki uliczne „sztywne”.

Hydranty nadziemne, żeliwne H – sztywne Dn 80mm.

Uzbrojenie projektowanych przewodów międzyobiektowych i sieci wodociągowej zasilającej stanowią zasuwę żeliwne oraz hydrant przeciwpożarowy żeliwne nadziemny.

Zamontować należy armaturę o minimalnym ciśnieniu nominalnym 1,6 Mpa (16 bar) spełniającą wymagania PN-EN 1074:2002. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające – cz.1-6 oraz PN-EN 1074:2002/A1:2005.

Należy stosować zasuwę spełniające następujące wymagania minimalne:

- korpus, pokrywa i klin z żeliwa sferoidalnego nie mniej niż EN-GJS 400,
- klin całkowicie pokryty gumą EPDM, włącznie z kieszenią nakrętki i otworem trzpienia,
- trzpień ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem,
- nie wymienna nakrętka trzpienia z wykonanej z metali niekorodujących,
- powinna być zaznaczona, średnica nominalna i ciśnienie maksymalne w widocznym miejscu na korpusie w postaci odlewu,
- uszczelnienie trzpienia umożliwiające wymiany pod ciśnieniem bez demontażu pokrywy,

- korek górny uszczelnienia trzpienia zabezpieczony przed wykręceniem,
- wnętrze korpusu zasuw o prostym przepływie, bez przewężeń i gniazda w miejscu zamknięcia,
- połączenie pokryw z korpusem metodą bez śrubową lub śrubowania, przy czym łby śrub muszą być wpuszczone na odlew i zabezpieczone masą zalewową,
- wszystkie żeliwne elementy odkryte zewnętrzne i wewnętrzne muszą być zabezpieczone antykorozyjnie powłoką farby proszkowej o grubości minimum 250 mikronów,
- zabudowa krótka (F4/111),
- połączenie kołnierzowe i owiercenie zgodnie z PN-EN 1092-2:1999, na PN 16,
- zasuw muszą posiadać aktualny Atest PZH i kartę katalogową w języku polskim.

Połączenia kołnierzowe

Owiercenie kołnierzy (średnice podziałowe) winny być dostosowane do ciśnienia sieci wodociągowej. Kołnierze ruchome dociskowe do połączeń kołnierzowych z elementem dociskowym żeliwnym, powlekane polipropylenem lub ze stali nierdzewnej. Śruby do połączeń kołnierzowych oraz podkładki ze stali nierdzewnej klasy A-2/70. Nakrętki ze stali nierdzewnej klasy A-4/80. Połączenia kołnierzowe winny być zabezpieczone taśmą termokurczliwą.

Bloki oporowe z betonu C12/15 należy wykonać przy hydrantach, węzłach i załamaniach trasy wodociągu. Między blokami a rurą należy wykonać dylatację z dwóch warstw folii polietylenowej. Bloki oporowe należy wykonać co najmniej 6 dni przed przeprowadzeniem próby szczelności wodociągu. Armaturę zabudowaną w ziemi należy oznaczyć za pomocą tabliczek orientacyjnych zgodnie z PNB-09700. Należy stosować tabliczki trwałe, emaliowane.

2.8. Armatura pomiarowa.

2.8.1. Wodomierze śrubowe z nadajnikiem impulsów.

Wodomierze z nadajnikiem impulsów pozwalają na kontrolę i pomiar objętości wody tłoczzonej do sieci i w układzie hydraulicznym uzdatniania wody.

Parametry techniczne:

- ciśnienie robocze: do 1,6 MPa
- temperatura: do +50°C

Cechy:

- możliwość zabudowy w przewodach (rurociągach) poziomych, pionowych i skośnych
- korpus wykonany z żeliwa
- wirnik z PP
- możliwość zdalnego zliczania objętości i strumienia objętości
- nadajnik impulsów – kontrakton (nadajnik Reed'a) wbudowany w liczydło wodomierza

2.9. Instalacje wod-kan i cwu w budynku.

W istniejącym budynku technologicznym projektuje się montaż przyborów, armatury i orurowania wod-kan zgodnie z obowiązującymi przepisami sanitarnymi i warunkami BHP.

W istniejącym budynku technologicznym SUW przewidziano montaż:

- 2 umywalek wraz z przepływowymi podgrzewaczami wody,
- miskę ustępową z płuczką,
- 2 zaworów czerpalnych ze złączką do węża (w chlorowni i hali technologicznej),
- 7 krutek podposadzkowych z PVC.
- Wody natrysk ratunkowy z myjką do oczu

W/w urządzenia należy podłączyć do nowych pionów kanalizacyjnych i wodociągowych po demontażu rurociągów istniejących.

Rurociągi kanalizacyjne przewiduje się z rur PVC łączonych na uszczelki gumowe.

Rurociągi wody zimnej i ciepłej z rur PE zgrzewanych mufowo.

Projektowana instalacja zimnej i ciepłej wody użytkowej wykonać z rur fi 20 mm i fi 15 mm wraz z armaturą. Projektowana instalacja podchlorynu sodu wykonać z rur PP fi 6 mm wraz z armaturą i mocowaniami systemowymi.

Podstawowe wymagania materiałowe dla rur z PE:

- Gęstość > 930 kg/m³
- Stabilność termiczna (200oC) > 20 min
- Wskaźnik szybkości płynięcia MFI: 0,4-1,3 g/10min
- Zmiana długości przy ogrzewaniu (110oC) < 3%
- Wydłużenie względne przy zerwaniu > 350%
- Wytrzymałość na ciśnienie wewnętrzne przy próbie hydrostatycznej:
 - 20oC, PE80. $d \geq 9,0$ MPa, PE100, $d \geq 12,4$ MPa > 100 godzin
 - 80oC, PE80. $d \geq 4,6$ MPa, PE100, $d \geq 5,5$ MPa > 165 godzin
 - 80oC, PE80. $d \geq 4,0$ MPa, PE100, $d \geq 5,0$ MPa > 1000 godzin
- Minimalny promień gięcia:
 - 0oC < 50xD
 - 20oC < 20xD
 - 10oC < 35xD

Podstawowe wymagania materiałowe dla rur z PVC:

- Wytrzymałość na rozciąganie:
 - Próba krótka do 3 minut.: 55 MPa
 - Wartość obliczeniowa: 10-16 MPa
- Wydłużenie względne przy zerwaniu: 15%
- Współczynniki rozszerzalności linowej: 80×10^{-6} 1/oC Moduł sprężystości Younga:
 - Krótkotrwały, 1 minuta: 3200 MPa
 - Długotrwały, 50 lat: 1400 MPa
- Temperatura mięknięcia metodą Vicata B: ≥ 75 oC.
- Niniejsza specyfikacja dotyczy rurociągów instalacji chemicznych ułożonych wewnątrz obiektów.
- Materiał rur i kształtek: PVC. Ciśnienie nominalne dla rur i kształtek: PN 10 bar. Oznakowanie rurociągów
- Wymiarowane zgodnie z normą PN-EN 1452-2. Kształtki powinny pochodzić z tego samego źródła co rurociągi .

2.10. Elementy montażowe.

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

2.11. Wentylacja

Wentylację grawitacyjną w hali filtrów projektuje się przez wywietrzaki dachowe Dn250mm – 3szt.

Wentylacja grawitacyjna w chlorowni – istniejący pion wentylacyjny z kratką zlokalizowaną około 2,0 m nad posadzką.

W pomieszczeniu chlorowni zgodnie z zarządzeniem MGPIBZ z dnia 27.01.1994r. projektuje się wentylację wywiewną, mechaniczną zapewniającą 8 wymian/h. Odpływ powietrza na zewnątrz przez wentylator wywiewny Ø315mm, zlokalizowany w ścianie zewnętrznej, 0,5m nad posadzką. Załączanie wentylatora na zewnątrz przy drzwiach wejściowych do chlorowni. Uruchomienie wentylatora przy otwarciu drzwi. Wentylator osłonić kratkami wentylacyjnymi wywiewnymi F150mm.

W pomieszczeniu WC projektuje się mechaniczną wentylację wywiewną w postaci wentylatora osiowego Dn150mm, zlokalizowanego w istniejącym pionie wentylacji grawitacyjnej, w miejscu istniejącej kratki wentylacyjnej, około 2,0 m nad posadzką. Wentylator zabezpieczyć projektowaną kratką wentylacyjną wywiewną 150x200 mm.

2.12. Grzejniki elektryczne.

W budynku projektuje się ogrzewanie elektryczne pomieszczeń poprzez grzejniki elektryczne. Lokalizacja grzejników w części graficznej opracowania branży elektroenergetycznej.

2.13. Wpusty ściekowe.

Stosować wpusty żeliwne z zasyfonowaniem.

2.14. Odstojnik popłuczyn

Istniejący 6-komorowy odstojnik popłuczyn posiada pojemność czynną równą 12,0m³.

W komorze odpływowej odstojnika należy zainstalować pompę zatapialną np. prod. Leszczyńskiej Fabryki Pomp typ IF 50T, N=0,37kW/400; Qp= 3,0 m³/h; Hp=3,0 – 4,0 m sł. wody.

Ścieki przewodem tłocznym Dn50mm przetłaczane będą do rurociągu grawitacyjnego, skąd istniejącym kanałem Dn150mm zakończonym istniejącym wylotem odprowadzane będą do rowu.

Odprowadzenie ścieków z płukania filtrów zaprojektowano systemem pompowo-tłocznym z wylotem do pionowego rurociągu Dn150mm, połączonego z rurociągiem odprowadzającym ścieki do odbiornika.

W odstojniku należy zdemonstrować istniejący odpływ wraz z zasuwą odcinającą Dn150mm, a otwór uszczelnić betonem C12/15. Na istniejącym przelewie należy zamontować kolano Dn160mm z PCV. Nad zainstalowanym kolaniem zaprojektowano odprowadzenie rurociągu tłocznego PE Ø 63mm z pompowni posadowionej na bloku betonowym 30x30x15cm.

W komorze pośredniej odstojnika popłuczyn projektuje się instalację pompy umożliwiającej wykorzystanie wód nadosadowych do podlewania murawy przyległego boiska.

Przyjęto pompę IF 50T prod. Leszczyńska Fabryka Pomp lub równoważną, o następujących parametrach: N=0,37kW/400V, Qp=3,0m³/h, Hp=3-4m sł. wody. Załączanie pompy z rozdzielni zewnętrznej przy budynku szatni.

Projektowane przyłącze wodne z PE100 Ø32mm PN10, zakończone zaworem czerpalnym ze złączką do węża Ø25mm.

2.15. Rury ochronne

Przy przejściach rurociągów z tworzyw pod i przez elementy konstrukcyjne obiektów stosować rury ochronne stalowe.

Rury ochronne należy wykonać z materiałów trwałych, szczelnych, wytrzymałych mechanicznie i odpornych na działanie czynników agresywnych.

Powierzchnie ścianek powinny być od wewnątrz i zewnątrz odpowiednio zaizolowane.

2.15.1.Korpus rury ochronnej

Do wykonania rur ochronnych należy stosować:

- rury stalowe, bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania wg PN-80/H-74219 malowane wewnątrz asfaltozą (WM) i zabezpieczone zewnętrznie powłoką bitumiczną z podwójną przekładką (ZO2),
- rury żelbetowe kielichowe „Wipro” wg BN-83/8971-06.01 zabezpieczone izolacją zewnętrzną i wewnętrzną przy użyciu „Bitizolu R” oraz „Bitizolu P”; złącza uszczelnione za pomocą fabrycznego pierścienia gumowego.

Zakończenie rury ochronnej w zależności od kategorii drogi należy wykonać za pomocą studzienek - komór wodociągowych lub specjalnych uszczelnień.

2.15.2.Uszczelnienia rur ochronnych

Do uszczelnienia końcówek rur ochronnych należy stosować:

- półpierścień wykonany z blachy stalowej grubo walcowanej na gorąco StO grubości od 5 do 19 mm,
- pręty dystansowe (minimum 3 szt.) okrągłe walcowane na gorąco StO średnicy od 8 do 14 mm,
- sznur konopny kręcony, czesankowy, surowy
- asfalt izolacyjny wysokotopliwy IW-80, IW-100.
- pierścień samouszczelniający.

2.16. Zaprawa cementowa.

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać warunkom normy PN-90/B-14501 .

2.17.Kruszywo na podsypkę.

Podsypka pod rurociągi może być wykonana z zagęszczonego piasku o minimalnej wysokości 15 cm.

Podsypka pod prefabrykaty betonowe, studzienki, komory może być wykonana z tłucznia lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-86/B-06712, BN-66/6774-01 i BN-84/6774-02.

2.18.Elementy montażowe.

Jako elementy montażowe należy stosować:

- nasuwki żeliwne i trójniki żeliwne kołnierzone odpowiadające wymaganiom normy PN-84/H-74101,
- kompensatory dławnicowe kołnierzone żeliwne wg PN-89/M-74301.
- złączki zaciskowe dla rur PEHD – na przyłączach wodociągowych
- do wykonania przyłączy domowych należy stosować opaski do nawiercania z zaworem odcinającym

2.19. Bloki oporowe i podporowe.

Należy stosować:

- Mieszanka betonowa z betonu C12/15 dla bloków oporowych i podporowych oraz C8/10 dla ogrodzeń.
- bloki oporowe prefabrykowane z betonu zwykłego klasy C12/15 odpowiadające wymaganiom normy BN-81/9192-04 i BN-81/9192-05 do przewodów o średnicach od 100 do 400 mm i ciśnieniu próbnym nie przekraczającym 0,98 MPa,
- bloki oporowe żelbetowe do przewodów o średnicach powyżej 400 mm wykonane z betonu klasy C20/25 z zastosowaniem stali zbrojeniowej St3S i 18G2 wg indywidualnej dokumentacji projektowej.

2.20. Urządzenia służące do poboru wody surowej.

2.20.1. Pompy głębinowe.

Przed montażem projektowanych agregatów pompowych należy w studniach S1 i S2 zdemontować dotychczas eksploatowane agregaty.

Dla Studni S1 i S2 przyjęto agregaty pompowe typu SP46-4-C o mocy $N = 5,5$ kW.

Parametry pompy: $Q = 46,0$ m³/h; $H_p = 30,0$ m sł.w.

Dostawa: pompa ze sprzęgłem, osprzętem do mocowania kabla, złączy kablowych i elektrycznych i układem sterowniczo-zabezpieczającym.

Po demontażu pomp obecnie eksploatowanych projektuje się wraz z instalacją nowych agregatów pompowych wymianę pokryw głowic studni wraz z rurą tłoczną oraz montażem nowej armatury pomiarowej i odcinającej.

2.20.2. Obudowa studni S1 i S2 wraz z instalacjami

W obu studniach należy wymienić płyt stropowe na Dn2000mm wraz z włazami stalowymi, wodociągowymi, z ociepleniem, po dwa w każdej płycie: Dn800mm – nad pompą głębinową i Dn600mm – nad istniejącymi stopniami zjazdowymi.

W stropach studni należy zamontować wywietrzaki z PCV Dn150 mm przy wylocie uzbrojonym w siatkę z tworzywa.

Istniejąca obudowa studni głębinowych nie ulegają wymianie. Wymagają jedynie wybielkowania ich wnętrza mlekiem wapiennym.

Wokół obudowy płyty stropowej studni należy wykonać opaskę z betonu C12/15 grub. 10cm na podsypce zagęszczonego piasku 10cm. Skarpę obudowy studni obsiać trawą.

2.21. Zagospodarowanie terenu oraz tereny utwardzone na terenie SUW i ujęcia.

Obiekt posiada utwardzony wjazd z drogi publicznej gminnej, który pozostawia się bez zmian.

Na terenie SUW należy wykonać warstwy konstrukcyjne z krawężnikami, a następnie ułożyć nową nawierzchnię.

Warstwy konstrukcyjne dla nawierzchni utwardzonej przedstawiają się następująco:

1. pospółka – 10 cm
2. kruszywo łamane o ciągłym uziarnieniu KŁSM – 15 cm
3. podsypka cementowo-piaskowa – 5 cm
4. kostka betonowa – 8 cm

Tereny zielone naruszone podczas prac budowlano-montażowych należy odtworzyć poprzez nawiezenie ziemi urodzajnej i obsianie trawą.

2.22. Ogrodzenie obiektu SUW i ujęcia

Należy wykonać ogrodzenie systemowe o wysokości 1,8m, z cokołem z elementów betonowych prefabrykowanych, o długości L=208,0m na z uchylną dwuskrzydłową bramą (L=4,0m) i furtką (L=1,0m). Ogrodzenie montować zgodnie z instrukcją producenta systemu.

2.23. Składowanie materiałów.

2.23.1. Rury przewodowe i ochronne

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków bhp.

Rury z tworzyw sztucznych (PVC, PE i PP) należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur nie powinna przekraczać: rur PVC i PE 1,5 m, natomiast rur PP - 1,0 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C,

2.23.2. Armatura przemysłowa (opaski, hydranty)

Armatura zgodnie z normą PN-92/M-74001 powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

2.23.3. Włazy i skrzynki uliczne

Włazy, stopnie i skrzynki mogą być przechowywane na wolnym powietrzu z dala od substancji działających korodująco. Składowiska powinny być utwardzone i odwodnione. Włazy powinny być posegregowane wg klas.

2.23.4. Bloki oporowe i prefabrykaty

Składowisko prefabrykatów bloków oporowych należy lokalizować jak najbliżej miejsca wbudowania. Bloki oporowe należy ustawiać w pozycji wbudowania, bloki typoszeregu można składować w pozycji leżącej na podkładach drewnianych warstwami po 3 lub 4 sztuki.

2.23.5. Kruszywo

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka rurociągu. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

2.23.6. Cement

Składowanie cementu w workach Wykonawca zapewni w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych:

- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- piłę motorową łańcuchową 4,2 KM,
- żuraw budowlany samochodowy o nośności do 10 ton,
- koparkę podsiębierną 0,25 m³ do 0,40 m³,
- spycharkę kołową lub gąsienicową do 100 KM,

- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny,
- specjalistyczny sprzęt do uzupełniania nawierzchni,
- sprzęt do grzewania elektrooporowego

3.2. Sprzęt do robót montażowych

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód skrzyniowy od 5 do 10 t,
- samochód samowyładowczy od 25 do 30 t,
- samochód beczkowóz 4 t,
- beczkowóz ciągniony 4000 dm³,
- przyczepę dłuźycową do 10 t,
- żurawie samochodowe do 4 t, od 5 do 6 t, od 7 do 10 t,
- żurawie samojezdne kołowe do 5 t, od 7 do 10 t,
- wciągarkę ręczną od 3 do 5 t,
- wciągarkę mechaniczną z napędem elektrycznym do 1,6 t, od 3,2 do 5 t,
- wyciąg wolnostojący z napędem spalinowym 0,5 t,
- spawarkę elektryczną wirującą 300 A,
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA,
- kocioł do gotowania lepiku od 50 do 100 dm³,
- pojemnik do betonu do 0,75 dm³,
- giętarkę do prętów mechaniczną,
- nożyce do prętów mechaniczne elektryczne,
- aparat do nawiercania,
- sprzęt niezbędny do wykonania przewiertu horyzontalnego.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

4. TRANSPORT

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.

W przypadku przewożenia rur transportem kolejowym, należy przestrzegać przepisy o ładowaniu i wyładowywaniu wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej (załącznik nr 10 DKP) oraz ładować do granic wykorzystania wagonu.

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 kielichowych i kołnierzowych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

4.2. Transport armatury przemysłowej

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

Armatura drobna (< DN25) powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

4.3. Transport włazów kanałowych i skrzynek ulicznych.

Włazy, stopnie i skrzynki mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Wykonawca zabezpieczy w czasie transportu elementy przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego oraz stopnie i skrzynki należy łączyć w jednostki ładunkowe i układać je na paletach.

Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

4.4. Transport bloków oporowych.

Transport bloków może odbywać się dowolnymi środkami transportu. Bloki mogą być układane w pozycji pionowej lub poziomej tak, aby przy równomiernym rozłożeniu ładunku wykorzystana była nośność środka transportu.

Ładunek powinien być zabezpieczony przed możliwością przesuwu w czasie jazdy przez maksymalne wyeliminowanie luzów i wypełnienie pozostałych szczelin (między ładunkiem a burtami pojazdu) materiałem odpadowym (np. stare opony, kawałki drewna itp.).

4.5. Transport kruszywa.

Kruszywa użyte na podsypkę mogą być transportowane dowolnymi środkami. Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane sieci międzyobiektove.

5.2. Roboty przygotowawcze.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze Inżynierowi. W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad szczele przylegający teren;
- b) powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- c) w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

5.3. Roboty ziemne.

W przypadku usytuowania wykopu w jezdni Wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie i złoży w miejscu uzgodnionym z Inżynierem.

Wykopy należy wykonać jako otwarte obudowane. Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, to powinny one być zabezpieczone przez Wykonawcę poprzez zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych lub impregnacynych właściwych dla danego materiału.

Metody wykonywania wykopów (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopów, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Inżyniera.

Wykopy pod przewody powinny być rozpoczynane od najniższej położonego punktu rurociągu przesuwając się stopniowo do góry. Wykonanie obrysu wykopu należy dokonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie były ustalone odcinki robocze. Elementy te należy przytwierdzić kołkami lub klamrami.

Minimalna szerokość wykopu w świetle ewentualnej obudowy powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić 0,8 m plus średnica zewnętrzna przewodu. Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w

miarę jego głębienia.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym powinno być ono na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy (0,20 m) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem przewodów. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

5.4. 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 tłucznia z piaskiem grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi. Wykonawca dokona zagęszczenia wykonywanego podłoża do I_s nie mniej niż 0,95.

5.5. Roboty montażowe przewodów wodociągowych.

5.5.1. Warunki ogólne.

Najmniejsze spadki przewodów powinny zapewnić możliwość spuszczenia wody z rurociągów nie mniej jednak niż 0,1%.

Głębokość ułożenia przewodów przy nie stosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem powinna być taka, aby jego przykrycie (h_n) mierzone od wierzchu przewodu do powierzchni projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów h_z , wg PN-81/B-03020 o 0,4 m dla rur o średnicy poniżej 1000 mm i o 0,2 m dla rur o średnicy 1000 mm oraz powyżej.

I tak przykrycie to powinno odpowiednio wynosić:

- w strefie o $h_z = 0,8$ m, $h_n = 1,2$ m i 1,0 m
- w strefie o $h_z = 1,0$ m, $h_n = 1,4$ m i 1,2 m
- w strefie o $h_z = 1,2$ m, $h_n = 1,6$ m i 1,4 m
- w strefie o $h_z = 1,4$ m, $h_n = 1,8$ m i 1,6 m.

Dławice zasuw powinny być zabezpieczone izolacją cieplną w przypadku, gdy wierzch dławicy znajduje się powyżej dolnej granicy przemarzania w danej strefie.

Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z dokumentacją.

5.5.2. Wytyczne wykonania przewodów.

Przewód (rura ochronna) powinien być tak ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na 1/4 swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Na podłożu wzmocnionym przewód powinien być ułożony- zgodnie z dokumentacją projektową.

Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Połączenie rur należy wykonywać w sposób następujący:

- rury z tworzyw sztucznych poprzez kielichy przy użyciu uszczelek gumowych, w przypadku przyłączy za pomocą kształtek zaciskowych.
- rury stalowe na przyłączach z nowoukładanymi rurami z PE

Do wykonywania zmian kierunków przewodu z tworzyw sztucznych należy stosować łuki, kolana i trójniki w przypadkach, gdy kąt odchylenia przekracza wielkość dopuszczalnej strzałki ugięcia przewodu podaną w warunkach technicznych wytwórni,

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od +5 do +30°C.

Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem się w planie i pionie na skutek parcia wody powinno być zgodne z dokumentacją, przy czym bloki oporowe lub inne umocnienia należy umieszczać: przy końcówkach, odgałęzieniach, pod zasuwami, hydrantami, a także na zmianach kierunku:

- dla przewodów z tworzyw sztucznych przy zastosowaniu kształtek,

5.5.3. Wytyczne wykonania rur ochronnych.

Przejścia przewodu pod drogami o ciężkim ruchu pojazdów, tj. o obciążeniu jezdni ruchem powyżej 10 000 ton na dobę, liczbę pojazdów powyżej 2300 na dobę oraz przez obiekt powinny być wykonane w rurze ochronnej.

Końce rury ochronnej powinny być usytuowane poza korpusem drogowym w odległości od 1 do 2 m od podstawy nasypu, a w przypadku istnienia rowów odwadniających - poza nimi.

Rura ochronna pod autostradami i drogami ekspresowymi powinna się kończyć w studzienkach lub komorach (w których przewód powinien być przystosowany do demontażu). Zasuwy odcinające powinny znajdować się na zewnątrz studzienek.

Pod pozostałymi drogami rurę ochronną należy zakończyć pierścieniami uszczelniającymi. Pierścienie uszczelniające mają za zadanie zabezpieczenie wolnej przestrzeni między przewodem a rurą ochronną przed dostaniem się do jej wnętrza wody lub innych zanieczyszczeń oraz przed wydostaniem się na zewnątrz w niekontrolowany sposób wody pochodzącej z ewentualnej awarii przewodu.

5.5.4. Wytyczne wykonania bloków oporowych.

Bloki oporowe prefabrykowane z bet C12/15 należy umieszczać przy wszystkich węzłach (odgałęzieniach i przyłączach wodociągowych), pod zasuwami i hydrantami, a także na zmianach kierunku: dla przewodów z tworzyw sztucznych przy zastosowaniu kształtek, zaś dla przewodów żeliwnych i stalowych (nie łączonych przez spawanie na styk) o średnicy powyżej 200 mm i kącie odchylenia większym niż 10°.

Blok oporowy powinien być tak ustawiony, aby swą tylną ścianą opierał się o grunt nienaruszony.

W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, należy przestrzeń między tylną ścianą bloku a gruntem rodzimym zalać betonem klasy B7,5 przygotowanym na miejscu.

Odległość między blokiem oporowym i ścianką przewodu wodociągowego powinna być nie mniejsza niż 0,10 m. Przestrzeń między przewodem a blokiem należy zalać betonem klasy B7,5 izolując go od przewodu dwoma warstwami papy.

Wykop do rzędnej wierzchu bloku można wykonywać dowolną metodą, natomiast poniżej - do rzędnej spodu bloku - wykop należy pogłębić ręcznie tuż przed jego posadowieniem, zgodnie z normą BN-81/9192-04, Wykop w miejscu wbudowania bloku należy zasypywać (do rzędnej wierzchu bloku) od strony przewodu wodociągowego.

5.5.5. Armatura odcinająca.

Armaturę odcinającą (zasuwy) należy instalować:

- na węzłach wodociągowych (przy odgałęzieniach),
- na przyłączach wodociągowych zaleca się stosować zasuwy odcinające żeliwne połączone z opaską do nawiercania.
- na odgałęzieniu do hydrantu
- w komorze zasuw
- w innych miejscach wskazanych przez użytkownika wodociągów.

5.5.6. Hydranty p.poż.

Hydranty przeciwpożarowe nadziemne należy umieszczać w miejscach wskazanych na projekcie zagospodarowania.

5.5.7. Elementy montażowe.

Elementy te należy stosować:

- nasuwki dla montażu zasuw i przewodów zlokalizowanych w gruncie oraz dla łączenia przebudowanych odcinków przewodów z istniejącymi.
- złączki zaciskowe do łączenia rur PEHD na przyłączach wodociągowych
- do wykonania przyłączy domowych należy stosować opaski do nawiercania z zaworem odcinającym żeliwnym.

5.5.8. Izolacje.

5.5.8.1. Zabezpieczenie przewodu.

Rury oraz elementy żeliwne i stalowe, złącza na połączenie uszczelką gumową, na połączenie łącznikami, śrubowe lub uszczelnione folią aluminiową powinny być zabezpieczone zgodnie z dokumentacją.

Izolacja powinna stanowić szczelną jednolitą powłokę przylegającą do wierzchu przewodu na całym obwodzie i nie powinna mieć pęcherzy powietrznych, odprysków i pęknięć.

Połączenia rur żeliwnych i stalowych po przeprowadzeniu badania szczelności odcinka przewodu powinny być dokładnie oczyszczone, a następnie zaizolowane. Izolacja złączy powinna zachodzić co najmniej 10 cm poza połączenie z izolacją rur. Do izolacji rur należy stosować: lepiki asfaltowe odpowiadające normie PN-57/B-24625, asfalty przemysłowe izolacyjne PS odpowiadające normie PN-76/C-96178, welon z włókna szklanego wg BN-87/6755-06.

Bitumiczne powłoki na rurach należy wykonywać w oparciu o normy PN-70/M-97051 oraz BN-76/0648-76.

5.5.9. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie.

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoochronnej, przeciwwilgociowej i cieplnej.

Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej wg PN-53/B-06584 powinna wynosić:

- dla przewodów z rur żeliwnych - 0,5 m,
- dla przewodów z innych rur - 0,3 m.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, 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:

- 1,00 – dla jezdni o nawierzchni bitumicznej
- 0,97 – dla chodników i jezdni ziemnych
- 0,95 – dla zieleńców

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w istniejącej drodze o nawierzchni ulepszonej i trudności osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu co najmniej 1, należy zastąpić górną warstwę zasypu wzmocnioną podbudową drogi.

5.5.10. Roboty odtworzeniowe.

Należy wierzchnią warstwę gleby doprowadzić do stanu poprzedniego poprzez nawiezienie gleby urodzajnej.

5.5.11. Próba szczelności i dezynfekcja.

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

Wymagania odnośnie szczelności przewodu ujęte są w :

PN-81/B-10725 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania w zakresie szczelności przewodu”

BN –82/9192 –06 „Wodociągi wiejskie. Szczelność przewodów z PCV. Wymagania i badania przy odbiorze.”

Dezynfekcję przeprowadza się wodą chlorowaną powstałą po rozpuszczeniu podchlorynu wapnia lub sodu, zawierająca co najmniej 50 mg Cl/l przy czasie kontaktu wynoszącym 24 godziny. Dezynfekcję przeprowadza się dawkując roztwór środka dezynfekującego przy dowolnym napełnianiu przewodu.

Pozostałość chloru w wodzie po tym okresie powinna wynosić 10 mg Cl/l. Po przeprowadzeniu dezynfekcji sieć należy ponownie przepłukać wodą wodociągową jak poprzednio.

5.6. Wykonanie przewodów kanalizacyjnych

5.6.1. Roboty przygotowawcze

Projektowana oś kanału powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocy drewnianych palików, tzn. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co ok. 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 pkt. Kołki świadki wbija się co najmniej po dwu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi.. Urządzenie odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

Przed przystąpieniem do budowy kanalizacji należy udroźnić istniejące odcinki kanalizacji, do których przewidziano podłączenie projektowanych kanałów.

5.6.2. Roboty ziemne.

Wykopy pod kanalizację należy wykonać o ścianach pionowych umocnionych ręcznie lub mechanicznie zgodnie z normami BN-83/8836-02, PN-68/B-06050.

Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Krawędzie boczne wykopów oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu.. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione.

Przy prowadzeniu robót przy pasie czynnej jezdni, wykopy należy umocnić wypraskami. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad teren.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed położeniem podsypki.

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

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

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

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

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać ± 3 cm dla gruntów zwięzłych, ± 5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi ± 5 cm.

W zasięgu koron drzew usytuowanych na terenie posesji prywatnych oraz w pasach drogowych roboty ziemne należy prowadzić ręcznie ze szczególną ostrożnością bez usuwania korzeni pod nadzorem ogrodniczym.

5.6.3. Odspojenie i transport urobku

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu. Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

5.6.4. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy kanalizacji, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

5.6.5. Odwodnienie wykopu na czas budowy przewodów kanalizacyjnych

Przy budowie kanalizacji w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować następujące metody odwodnienia:

- drenaż poziomy

Wodę z drenażu zbierać do studzienek zbiorczych Dn1,0m do których podłączone będą końcówki ciągów drenarskich.

Dla kanałów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną o grubości 20 cm w miejsce podłoża.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych w trakcie wykonywania robót.

5.6.6. Podłoże.

5.6.6.1. Podłoże naturalne.

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2-0,3 m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowywanie gromadzącej się w nich wody,
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,5 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

5.6.6.2. Podłoże wzmocnione (sztuczne).

W przypadku zalegania w pobliżu innych gruntów, należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, iły), makroporowatych i kamienistych;
- podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe;
- przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp.) o małej grubości po ich usunięciu;
- przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);
- w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów;
- jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;
- w razie konieczności obetonowania rur.

Grubość warstwy posypki powinna wynosić co najmniej 0,15 m.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni. Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać:

- dla przewodów PVC 10 cm,
- dla pozostałych 5 cm,

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie ± 1 cm.

Badania podłoża naturalnego i umocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-10735.

5.6.7. Zasyпка i zagęszczenie gruntu.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3 m.

Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

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

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

Etap III – zasyp wykopu warstwami gruntem nośnym z jednoczesnym zagęszczaniem i rozbiórka odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu. Zasypanie wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0,1-0,2 m z jednoczesnym zagęszczaniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozporem ścian wykopu.

Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów i zgodnie z wymaganiami normy BN-72/8932-01 dla dróg o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim i z uwzględnieniem wymagań Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2.03.1999 „Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie” Dz. U. 43 z 1999 r poz. 430.

Wymagany wskaźnik zagęszczania pod jezdniami – 1,0. W terenach zielonych, zasyp wykopu powinien być zagęszczony do wskaźnika zagęszczenia 0,95. Wskaźniki mają być potwierdzone odpowiednimi badaniami.

5.6.8. Roboty montażowe.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystępować do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasad budowy kanału od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

5.6.8.1. Ogólne warunki układania kanałów.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych. Roboty montażowe należy przeprowadzać w warunkach gruntu suchego. Do odwodnienia wykopów stosować odwodnienie za pomocą drenażu i igłofiltrów.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30 m.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Do wykopu rury należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej $\frac{1}{4}$ obwodu,

symetrycznie do jej osi.

Dopuszcza się złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić (przez obsypanie ziemią po środku długości rury) i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swojego położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość położenia rury (oś i spadek) za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać $\pm 20\text{mm}$ dla rur PVC. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać $\pm 1\text{cm}$.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową, przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

5.6.8.2. Kanały z rur PVC

Parametry materiałowe kanałów: rura kanalizacyjna PVC „S” Dn 160mm ze ścianką litą zgodnie z PN-EN 1401/1999.

Rury z tworzywa można układać przy temperaturze powietrza od 0°C do $+30^{\circ}\text{C}$.

Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem, należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,
- wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której jest wciskany bosy koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym.

Rury z tworzywa należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym.

W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze takie jak:

- przycinanie rur,
- ukosowanie bosych końców rur i ich oznaczenie.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rury pod kątem 15° . Wymiary wykonanego skosu powinny być takie aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza.

Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania bosc końca rury przy średnicach powyżej 20 mm używać należy wciskarek.

Potwierdzenie prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

Połączenia kielichowe przed zasypaniem należy owinać folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

5.6.8.3. Roboty odtworzeniowe.

Na terenach zielonych i wykorzystywanych rolniczo należy wierzchnią warstwę gleby doprowadzić do stanu poprzedniego poprzez nawiezenie gleby urodzajnej.

5.7. Roboty dotyczące urządzeń technologii uzdatniania wody.

5.7.1. Wykonanie i montaż urządzeń technologicznych w SUW.

- Układ technologiczny uzdatniania wody wraz z technologią montażu i wykonawstwa bloków technologicznych wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, która stanowi przedmiot prawa autorskiego.
- Wszelkie odstępstwa od dokumentacji projektowej w wykonawstwie technologii SUW muszą być poprzedzone obliczeniami i szczegółowymi rysunkami technicznymi uzgodnionymi z projektantem. Po-

wyższe zmiany muszą być dołączone do oferty.

- Uzdatnianie powinno odbywać się poprzez napowietrzenie wody w systemie otwartym w jednokolumnowej wieży napowietrzającej, a następnie przez filtrowanie napowietrzanej wody w zestawach filtracyjnych.
- Układ rurociągów i armatury powinien zapewnić 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
- 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 pompowym pomp drugiego stopnia. Zestawy filtracyjne należy płukać wodą uzdatnioną,
- Każdy zestaw aeracji i filtracyjny musi posiadać odpowietrznik wykonany ze stali nierdzewnej dobrej jakości stosownie do projektowanej wydajności i ciśnienia powietrza lub z tworzywa. Przepustnice powinny posiadać dyski ze stali nierdzewnej.
- 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 powinny być wykonane ze stali nierdzewnej. 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 sieci serwisowej. Reakcja serwisu nie powinna być dłuższa niż 8h.

5.7.2. Wykonanie orurowania w budynku stacji.

Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 100881.

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.

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.

Zastosować spawanie orbitalne, które jest zmechanizowanym sposobem spawania metodą TIG. W metodzie spawania orbitalnego, palnik zainstalowany jest na sztywno z obrotową częścią głowicy spawalniczej. Głowica po założeniu na spawane odcinki rur pozostaje nieruchoma, a palnik dokonuje obrotu, wykonując połączenie spawane. Głowice zamknięte odznaczają się bardzo dobrą ochroną wykonywanej spoiny przed dostępem powietrza, dzięki czemu spoiny noszą mniejsze ślady utlenienia. Spoiny wykonywane metodą orbitalną, cechuje bardzo wysoka jakość oraz bardzo mały współczynnik braków.

- Wszystkie spoiny na rurociągach wykonane metodą TIG lub za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego lub za pomocą automatu sterowanego numerycznie, odpowiednia jakość spoin orbitalnych potwierdzana jest wydrukiem parametrów spawania
- Wszystkie połączenia spawane poddane są procesowi trawienia, który zapewnia wysoką trwałość urządzenia
- Wszystkie połączenia spawane wykonywane są przez certyfikowany personel z europejskimi uprawnieniami do spawania stali odpornej na korozję
- Wszystkie połączenia spawane kontrolowane są przez wykwalifikowany personel z uprawnieniami do kontroli wizualnej zgodnymi z europejską normą PN-EN 473 poświadczonymi certyfikatem wydanym przez Instytut Spawalnictwa w Gliwicach
- Odpowiednio dobrany gatunek stali odpornej na korozję gwarantuje wysoką trwałość konstrukcji w warunkach pracy Stacji Uzdatniania Wody. Jakość stali odpornej na korozję potwierdzona atestami materiałowymi 3.1.B
- Wszystkie elementy rurociągów poddawane są próbie ciśnieniowej przekraczającej 2,5 krotność ciśnienia w punkcie pracy
- Rozwiązania konstrukcyjne spełniają obowiązujące przepisy BHP oraz dyrektywy Unii Europejskiej, gwarantują wysoki poziom bezpieczeństwa eksploatacji
- Inwestycja wykonana zostanie w całości za pomocą własnego personelu o dużym doświadczeniu w wykonywaniu Stacji Uzdatniania Wody
- Wykonawca winien posiadać urządzenie do rozgałęziania rur (wyciągania szyjek) ze stali nierdzewnych T-DRILL typ TEC-150 ze sterowaniem mikroprocesorowym, którego zadaniem jest zapewnienia łagodnego przepływu odgałęzienia na odcinkach prostych zostaną wykonane w technologii wyciągania szyjek. Umożliwi to stosowanie spoin doczołowych charakteryzujących się pełnym przetopem łączonych elementów oraz brakiem „martwych przestrzeni” mogących być ogniskiem korozji
- Wszystkie połączenia kołnierzowe zostaną wykonane poprzez łączenie kołnierza wywijanego z rurą przy pomocy spoiny doczołowej. Na kołnierzu wywijanym zostanie zamontowany kołnierz luźny. Takie rozwiązanie zapewni odpowiednią łatwość montażu i demontażu oraz ograniczy powstawanie naprężeń przenoszonych na instalację, co zmniejszy ryzyko wystąpienia korozji naprężeniowej.

5.7.3. Wykonanie instalacji wod - kan w budynku stacji.

Instalacja wodociągowa wykonana będzie z rur PE-HD, a kanalizacyjna z rur PVC.

- Odprowadzenie wód przypadkowych oraz wód z mycia posadzki projektuje się poprzez kratki podposadzkowe rurociągiem z PVC łączonym na uszczelki gumowe z odprowadzeniem do odстойnika popłuczyn.

- Instalacja wody zimnej z punktu poboru wody poprzez zawór czepalny Dn 20 mm ze złączką do węża.

Zaprojektowano wymianę istniejących przyborów, armatury i orurowania wod – kan zgodnie z obowiązującymi przepisami sanitarnymi i warunkami BHP.

Rurociągi kanalizacyjne przewiduje się z rur PVC łączonych na uszczelki gumowe.

Rurociągi wody zimnej i ciepłej z rur PE zgrzewanych mufowo.

Montaż instalacji wodnej natynkowy.

5.7.4. Kanalizacja zewnętrzna technologiczna z obiektami technologicznymi.

Kanalizacja zewnętrzna ma zapewnić odprowadzenie wód popłucznych z płukania filtrów oraz ścieków z chlorowni i ścieków sanitarnych.

5.7.5. Próby końcowe – Rozruch

5.7.5.1. Rozruch – informacje ogólne

Sposób przeprowadzenia rozruchu winien uwzględniać uwarunkowania budowy na każdym etapie

realizacji robót związane z pełnym wykonaniem kontraktu oraz uwarunkowania wynikające z bieżącej eksploatacji dostarczanych systemów, instalacji urządzeń.

Celem rozruchu jest uruchomienie modernizowanych instalacji stacji wodociągowej, sprawdzenie zainstalowanych urządzeń pod pełnym obciążeniem. Ponadto celem rozruchu jest ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy, zapewniających osiągnięcie wymaganego efektu uzdatniania i przesyłu wody.

W czasie rozruchu należy sprawdzić instalację pod obciążeniem przy pełnej kontroli laboratoryjnej parametrów technologicznych uzdatnianej wody.

Zmodernizowana instalacja może być przekazana do eksploatacji tylko wtedy, gdy będzie pracowała zadowalająco w odpowiednio długim okresie próbnym pod pełnym obciążeniem oraz, urządzenia będą odpowiadały warunkom bezpieczeństwa i higieny pracy.

Rozruch zakończy się gdy wstępna eksploatacja wykaże prawidłową pracę instalacji i ciągu technologicznego, a parametry dla wody będą ustabilizowane i zgodne z założeniami projektowymi. Jako końcową fazę rozruchu ustala się 72 godzinną, nieprzerwaną i skuteczną pracę całej instalacji.

Rozruch kończy się sprawozdaniem oraz przekazaniem Zamawiającemu dokumentacji z przebiegu i zakończenia prac rozruchowych. W zakres dokumentacji, poza protokołami i sprawozdaniami określonymi w SIWZ, wchodzi ogólna instrukcja eksploatacji, instrukcje stanowiskowe bezpiecznej obsługi poszczególnych obiektów i urządzeń, instrukcja przeciwpożarowa, instrukcja udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach i wszelkie inne instrukcje niezbędne do prawidłowego użytkowania.

5.7.5.2. Elementy i prace wchodzące w skład rozruchu:

W ramach rozruchu wykonane zostaną następujące prace:

- a) Rozruch mechaniczny - próby przedodbiorowe przeprowadzane w warunkach „na sucho” dla każdego mechanicznego, elektrycznego i pomiarowego elementu Robót w celu sprawdzenia wszystkich urządzeń i instalacji w zakresie kompletności i czynności ruchowych oraz uzyskania zatwierdzenia przez Zamawiającego.
- b) Rozruch hydrauliczny - próby odbiorowe przeprowadzone w warunkach „na mokro”. Próby odbiorowe będą prowadzone dla całych Robót przez okres 72 godzin ciągłej pracy dla wszystkich Urządzeń technologicznych i pozostałego wyposażenia i rozpoczną się natychmiast po próbach przedodbiorowych.
- c) Ruch próbny.

Ruch próbny będzie prowadzony pod pełnym obciążeniem przez minimum 2 tygodnie.

Wykonawca będzie codziennie rejestrował wszelkie dane konieczne do wykazania, że gwarantowane parametry zostały osiągnięte. Próby Końcowe będą uznane za zadowalające jeżeli Roboty w pełni spełnią wymagania dotyczące działań wymienionych w opisie wymagań Zamawiającego. Po pozytywnych Próbach Końcowych Zamawiający wyda Świadectwo Przejęcia. Wykonawca, występując do Zamawiającego o Świadectwo Przejęcia, przedstawi wykaz okresowych inspekcji, konserwacji i napraw do przeprowadzenia w Okresie Zgłaszania Wad. Takie okresowe inspekcje, konserwacje i naprawy nie mogą zakłócać normalnej pracy SUW. W Okresie Zgłaszania Wad Wykonawca, na własny koszt, zobowiązany będzie w szczególności do:

- usuwania wszelkich wad i uszkodzeń,
 - obsługiwanie Robót w ciągu 24 godzin od powiadomienia o awarii;
 - przeprowadzania inspekcji Robót zgodnie z instrukcją obsługi i konserwacji;
 - dostawy i wymiany części szybko zużywających się.
- opracowanie dokumentacji rozruchowej i porozruchowej, w tym:
- Projekt rozruchu;
 - Program szkoleń;
 - Projekt oznakowania obiektów i kolorystyki rurociągów;
 - Sprawozdanie z rozruchu SUW i ujęć wody;
 - Instrukcja obsługi i eksploatacji SW i ujęć wody;
 - Instrukcje konserwacji urządzeń.

5.7.5.3. Zakres prac rozruchowych

W zakres prac rozruchowych wchodzi:

- uzyskanie wszystkich niezbędnych dokumentów potwierdzających prawidłowość wykonanych robót;
- przygotowanie do uruchomienia instalacji przez przeprowadzenie odpowiednich zabiegów technicznych (kontrolę, regulację) oraz sprawdzenie działania wszystkich elementów sterowania;

- przeprowadzenie kompleksowych prób działania urządzeń bez obciążeń oraz pod równomiernie zwiększanym obciążeniem;
- regulacja urządzeń energetycznych, technologicznych i kontrolno-pomiarowych, mającą na celu uzyskanie uzgodnionych z Inwestorem warunków technicznych rozruchu jak również optymalizację pracy SW i ujęć wody pod kątem zapewnienia prawidłowych parametrów uzdatnianej wody;
- kontrole oraz rejestrację parametrów technicznych i technologicznych uzyskanych w trakcie prowadzenia prób rozruchowych, określonych w projekcie rozruchu i warunkach technicznych eksploatacji SW i ujęć wody, wraz ze wszystkimi badaniami laboratoryjnymi (koszty badań laboratoryjnych obciążają Wykonawcę, wraz z ostatnim badaniem prób, przeprowadzanym przez niezależne laboratorium);
- zaznajomienie przedstawicieli Zamawiającego z podstawową obsługą urządzeń i instalacji oraz AKPiA w trakcie trwania rozruchu technologicznego;
- kontrola procesów uzdatniania wody pod względem jakości i zgodności z warunkami technologicznymi pracy urządzeń;
- opracowanie dokumentacji porozruchowej;

5.7.5.4. Przygotowanie do rozruchu

Prace przygotowawcze do rozruchu obejmują:

- a) zapoznanie się ze stanem budowy, dokumentacją techniczną i dokumentami budowy;
- b) sprawdzenie zgodności wykonania instalacji i urządzeń z dokumentacją projektową;
- c) sprawdzenie gotowości instalacji do uruchomienia (pod względem technicznym i pod względem BHP);
- d) opracowanie dokumentacji rozruchowej – projektu rozruchu, zawierającego opis czynności rozruchowych, wykaz grup rozruchowych, projekt szkolenia pracowników, zestawienie potrzeb w zakresie dostaw materiałów, energii, wody, narzędzi i maszyn, harmonogram rozruchu. Projekt rozruchu podlega zatwierdzeniu przez Zamawiającego;
- e) opracowanie projektu zabezpieczenia BHP, ochrony przeciwpożarowej i oznakowania obiektów i rurociągów (kolorystyka), oraz, na podstawie opracowanej przez Wykonawcę dokumentacji, wyposażenie SUW i ujęć wody w sprzęt BHP, P.POŻ. i tablice informacyjno ostrzegawcze;

5.7.5.5. Rozruch mechaniczny (próby przedrozruchowe)

Rozruch mechaniczny polega na sprawdzeniu czystości, szczelności, drożności, zamocowania i działania, uruchomienia maszyn i mechanizmów, dokonaniu prób ruchowych przeprowadzany oddzielnie dla elementów i wyposażenia obiektów i odcinków przewodów przynależnych do poszczególnych części SW i ujęć wody.

Rozruch mechaniczny należy przeprowadzić „na sucho” (bez wody). Faza ta powinna być poprzedzona rozruchem urządzeń energetycznych i zasilających.

Podstawowe czynności rozruchu mechanicznego:

- a) sprawdzenie połączeń przewodów technologicznych,
- b) sprawdzenie działania armatury,
- c) sprawdzenie poprawności montażu maszyn i urządzeń, a w szczególności ich zamocowania,
- d) sprawdzenia działania pracy urządzeń i instalacji,
- e) sprawdzenia czystości zbiorników, komór, studzienek i rurociągów,
- f) dokładne zapoznanie się z dokumentacją techniczno-ruchową maszyn i urządzeń.

Po wykonaniu powyższych czynności należy przystąpić do rozruchu mechanicznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy. Przed uruchomieniem agregatu z napędem elektrycznym należy sprawdzić blokadę, sterowanie, sygnalizację i urządzenia pomiarowe oraz przeprowadzić regulację pod względem mechanicznym.

Pozytywnie przeprowadzony rozruch mechaniczny należy zakończyć protokołem przekazującym całość obiektów i urządzeń do rozruchu hydraulicznego.

5.7.5.6. Rozruch hydrauliczny (próby rozruchowe)

Rozruch hydrauliczny polega na przeprowadzeniu prób rozruchowych pod obciążeniem wodą, tj. napełnieniu i kontroli przepływów, szczelności i wzajemnego usytuowania wysokościowego poszczególnych obiektów.

Warunkiem przystąpienia do prób pod obciążeniem wodą jest zakończenie rozruchu mechanicznego urządzeń oraz sprawdzenie wszystkich instalacji wg wytycznych dla rozruchu hydraulicznego. Dotyczy to w szczególności wszystkich obiektów i urządzeń przeznaczonych bezpośrednio do transportu wody.

Celem rozruchu hydraulicznego jest:

- a) sprawdzenie szczelności i kontrola należytego działania wszystkich obiektów i urządzeń, w tym przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych w warunkach napełnienia czystą wodą,
- b) sprawdzenia działania i parametrów pomp przy pełnym obciążeniu wodą,
- c) regulacja urządzeń do sterowania pracą pomp,
- d) regulacja armatury sterowanej ręcznie i elektrycznie.

Próbę szczelności obiektów należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-B-10702:1999.

Rozruch hydrauliczny należy przeprowadzić zgodnie z kierunkiem przepływu wody. W czasie prób rozruchu hydraulicznego, pod obciążeniem wodą, należy wykonać następujące czynności:

- a) napełnić układ wodą,
- b) przeprowadzić próbę pracy instalacji ,
- c) wyregulować zamocowania, ustawienia, blokady, wyłączniki i sygnalizację oraz sprawdzić działanie sterowania, aparatury kontrolno-pomiarowej,
- d) sprawdzić drożność i szczelność wszystkich instalacji,
- e) sprawdzić skuteczność działania zastawek, zasuw i innej armatury,

5.7.5.7. Ruch próbny

Ruch próbny należy prowadzić pod obciążeniem z prowadzeniem procesów uzdatniania (dezynfekcji), kontrolą efektów i określaniem parametrów technologicznych.

Zadaniem ruchu próbnego jest przede wszystkim sprawdzenie działania mechanizmów w warunkach ich rzeczywistego obciążenia,

Ruch próbny należy rozpocząć po:

- a) zakończeniu rozruchu mechanicznego i hydraulicznego,
 - b) przeszkoleniu przedstawicieli Zamawiającego w zakresie stosowanej technologii oraz przepisów BHP i ochrony p.poż.,
 - c) pełnym przygotowaniu dyspozytorni do sterowania procesem (rejestracja wyników badań prowadzonych na bieżąco przez aparaturę kontrolno-pomiarową, rejestracja pracy urządzeń),
- Efektom prowadzenia rozruchu powinno być uzyskanie zakładanych parametrów jakości wody – potwierdzonych badaniami laboratoryjnymi (w tym wykonanymi przez niezależne laboratorium posiadające akredytację PCA).

5.7.5.8. Opracowanie Dokumentacji Porozruchowej

Dokumentacja porozruchowa powinna obejmować opis przebiegu i zakończenia prac rozruchowych oraz wytyczne dotyczące eksploatacji instalacji.

W szczególności powinna ona zawierać następujące elementy:

- a) protokoły z pomiarów i regulacji urządzeń;
- b) sprawozdania techniczne z przebiegu rozruchu i ostateczne wyniki prac rozruchowych z oceną pracy rozbudowywanych instalacji z odnotowaniem wszystkich zmian w stosunku do rozwiązań projektowych dokonanych w trakcie prowadzenia rozruchu wraz z wnioskami z rozruchu;
- c) sprawozdanie dla Zamawiającego z wyszczególnieniem wszystkich problemów, które wystąpiły w czasie rozruchu;
- d) protokół stwierdzający, że instalacja spełnia założone wymagania eksploatacyjne i technologiczne oraz wszystkie wymogi w zakresie BHP i p.poż.;
- e) instrukcje obsługi i eksploatacji;
- f) instrukcje stanowiskowe bezpiecznej obsługi urządzeń,
- g) instrukcja przeciwpożarowa;
- h) instrukcja udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach.

5.7.5.9. Kierownictwo rozruchu

Dla kierowania pracami rozruchowymi, realizacji projektu rozruchu oraz koordynowania końcowej fazy realizacji prac budowlano-montażowych wykonawca powoła Komisję Rozruchową, w skład której powinni wchodzić pracownicy Wykonawcy o odpowiednich kwalifikacjach i doświadczeniu, znający specyfikę uruchamianej instalacji. W pracach Komisji Rozruchowej uczestniczyć też mogą przedstawiciele Zamawiającego.

5.7.5.10. Szkolenie przedstawicieli Zamawiającego

Szkolenie przedstawicieli Zamawiającego będzie przeprowadzone według projektu szkolenia.

W trakcie rozruchu mechanicznego i prób rozruchu hydraulicznego przedstawiciele Zamawiającego nabędą dodatkowe umiejętności praktyczne i uzyskają informacje związane z eksploatacją zmodernizowanych instalacji od specjalistów zatrudnionych w Komisji Rozruchowej. Program szkolenia przedstawicieli Zamawiającego zatrudnionych przy pracach rozruchowych powinien obejmować:

- szkolenie BHP i p.poż. przeprowadzone przez specjalistów do spraw BHP i p.poż zatrudnionych w Komisji Rozruchowej, dla poszczególnych grup branżowych i zespołów roboczych oddzielnie uwzględniając w zakresie szkolenia specyfikę pracy w SW i ujęciach wody;

- przeszkolenie w zakresie stosowanych technologii i metod przeprowadzania prób rozruchowych przeprowadzone przez specjalistów zatrudnionych w Komisji Rozruchowej. Zakres tego przeszkolenia może być modyfikowany doraźnie w zależności od potrzeb w czasie działania grupy rozruchowej.

Należy przeszkolić w zakresie uruchamiania i obsługi instalacji do dezynfekcji wody w sposób teoretyczny oraz praktyczny, w miejscu pracy instalacji 4 osoby i zakończyć szkolenie wydaniem odpowiedniego dokumentu uprawniającego do samodzielnej obsługi instalacji do dezynfekcji wody i nadzoru nad jej prawidłowym działaniem.

Szkolenie należy poprzedzić uzgodnieniem z Zamawiającym pełnego harmonogramu działań: określeniem tematów teoretycznych i praktycznych z wykazem czasu trwania poszczególnych zajęć.

5.7.5.11. Wykaz dokumentów jakie powinny być opracowane w trakcie trwania rozruchu

Dokumentami jakie powinny być sporządzone podczas prób rozruchowych są:

- dziennik rozruchu,
- protokół zdawczo-odbiorczy,
- protokół wykonanych czynności rozruchowych,
- protokół zakończenia prac rozruchowych,
- rejestracja parametrów technicznych i technologicznych,
- wyniki badań laboratoryjnych i innych,
- lista obecności.

5.8. Zieleń, zagospodarowanie terenu i ogrodzenie na terenie SUW i działki ujęcia.

Na terenie SUW należy wykonać warstwy konstrukcyjne z krawężnikami, a następnie ułożyć nową nawierzchnię.

Warstwy konstrukcyjne dla nawierzchni utwardzonej przedstawiają się następująco:

1. pospółka – 10 cm
2. kruszywo łamane o ciągłym uziarnieniu KŁSM – 15 cm
3. podsypka cementowo-piaskowa – 5 cm
4. kostka betonowa – 8 cm

Tereny zielone naruszone podczas prac budowlano-montażowych należy odtworzyć poprzez nawiezenie ziemi urodzajnej i obsianie trawą.

Po niezbędnych pracach demontażowych istniejącego ogrodzenia należy wykonać ogrodzenie systemowe o wysokości 1,8m, z cokołem z elementów betonowych prefabrykowanych, o długości L=208,0m na z uchylną dwuskrzydłową bramą (L=4,0m) i furtką (L=1,0m).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

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:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- 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 zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa lub betonu,
- badanie ewentualnego drenażu,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- 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 przewodu przy przejściu pod drogami (rury ochronne, obudowy tunelowe),
- badanie zabezpieczenia przed korozją i prądami błądzącymi,
- 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 warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

6.1.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania.

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć ± 3 cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 5 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm,
- 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,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe, obmierzone według innych jednostek:

- studzienki wodomierzowe w kompletach,
- wykopy i zasypki - m^3 (metr sześcienny), zbrojenie - kg (kilogram), beton - m^3 (metr sześcienny), izolacja - m^2 (metr kwadratowy izolowanej powierzchni).

7.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- wykonanie studzienek kanalizacyjnych,
- wykonanie rur ochronnych,
- wykonanie izolacji,
- próby szczelności przewodów, zasypanie i zagęszczenie wykopu.

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

Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi.

7.3. 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 studzienki,
- 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.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

8.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności wynikają z umowy oraz wykonanego fragmentu lub całości robót.

8.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonanej i odebranej jednostki obmiarowej (m, m², m³, kg) obejmuje:

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

- wykonanie sączków,
- ułożenie przewodów wraz z montażem armatury i innego wyposażenia,
- wykonanie zabezpieczeń przewodu przy przejściu pod drogami (rur ochronnych wraz z uszczelnieniem i uzbrojeniem),
- wykonanie studzienek kanalizacyjnych,
- przeprowadzenie próby szczelności,
- wykonanie izolacji rur i studzienek,
- zasypanie wykopu wraz z jego zagęszczeniem,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- pomiary i badania.

9.PRZEPISY ZWIĄZANE

Obowiązujące normy, instrukcje wykonania i literatura branżowa.