



DYREKCJA INWESTYCJI
w KUTNIE Sp. z o.o.
99-300 Kutno, ul. Wojska Polskiego 10a

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY

Obiekt: **Przebudowa Stacji Uzdatniania Wody**
 w m. Ostrowy gmina Nowe Ostrowy.

Inwestor: **Gmina Nowe Ostrowy**
 99-350 OSTROWY

Branża: **Sanitarna**

Projektant	Specjalność i numer posiadanych uprawnień budowlanych	Data opracowania	Podpis
mgr inż. Zbigniew Cebula	sanitarna 32/00/WŁ	sierpień 2008	

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

Część opisowa

Wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania terenu

Warunki techniczne UG Nowe Ostrowy

Protokół ZUD

Decyzja Starostwa Powiatowego w Kutnie Wydziału Ochrony Środowiska

Część rysunkowa:

- Rys. nr 1 - Projekt zagospodarowania terenu
- Rys. nr 2 - Schemat technologiczny SUW
- Rys. nr 3 - Rzut stacji i przekrój
- Rys. nr 4 - Profil wód popłucznych, przelewowych i spustu
- Rys. nr 5 - Osadnik wód popłucznych
- Rys. nr 6 - Zbiornik wody $V= 100\text{m}^3$
- Rys. nr 7 - Schemat pompowni
- Rys. nr 8 - Profil rurociągu tłocznego wód popłucznych

I. Dane ogólne.

1. Podstawa opracowania:

- Inwentaryzacja budowlana istniejącej stacji uzdatniania wody w Nowych Ostrowach
- Mapa uzbrojenia terenu działki SUW Nowe Ostrowy
- Umowa z inwestorem
- Pozwolenie wodno-prawne R.Ś.6223/3/04 z dnia 12.03.2004.

2. Przedmiot i zakres opracowania.

Niniejsze opracowanie dotyczy rozbudowy SUW w m. Ostrowy o zbiorniki wyrównawcze o pojemności 2x100 m³ każdy oraz modernizacji technologii uzdatniania wody poprzez wymianę filtrów odżelaziających na katalityczne i rozbudowę układu filtracji o filtry odmanganiające katalityczne wraz z urządzeniami towarzyszącymi.

Praca stacji odbywać się będzie w trybie automatycznym nadzorowanym przez komputer.

Przewidywana wydajność stacji uzdatniania wody dla potrzeb sieci wodociągowej wynosić będzie:

$Q = 58\text{m}^3/\text{h}$ – wydajność zestawu bez pompy rezerwowej

$H = 47\text{mH}_2\text{O}$ – wysokość podnoszenia

Wydajność instalacji uzdatniania wody dla potrzeb SUW wynosi:

$Q_h = 35\text{m}^3/\text{h}$

$Q_{db\ max} = 653\text{m}^3/\text{db}$

Pobór wód podziemnych odbywa się poprzez dwie studnie głębinowe z utworów czwarto i trzeciorzędowych zlokalizowanych na terenie działki SUW o w ilości:

$Q_{\max\ db} = 653\text{m}^3/\text{db}$

$Q_{\max\ h} = 64,8\text{m}^3/\text{h}$

Inwestorem rozbudowy stacji uzdatniania wody jest Gmina Nowe Ostrowy.

Przewiduje się również wymianę ogrodzenia oraz rozbiórkę:

- budynku dawnej hydroforni
- odstojnika wód popłucznych
- magazyn opału
- docieplenie budynku wraz z wymianą stolarki okiennej oraz drzwiowej
- budowę dróg i podjazdów do stacji oraz studni głębinowych
- wymianę ogrodzenia działki SUW

3. Lokalizacja stacji uzdatniania wody w Nowych Ostrowach.

Stacja położona jest w zachodniej części Gminy Nowe Ostrowy dz. nr ew.104/2, powiat kutnowski, na terenie zlewni rzeki Ochni.

Popłuczyny odprowadzane są poprzez odstojnik do rowu melioracyjnego R-K' w km.0+750.

4. Zapotrzebowanie wody.

Wg aktualnego zużycia wody notowanego przez obsługę istniejącej stacji aktualne zapotrzebowanie wody przez wodociąg wynosi średnio 300 m³/db.

Maksymalne zużycie wody może dochodzić do 450 m³/db w okresie wiosennym i letnim.

II. Technologia stacji uzdatniania wody.

Urządzenia układu technologicznego dobrano na podstawie otrzymanych danych. Zakładają one przekroczenia dopuszczalnych zawartości w wodzie surowej następujących wskaźników:

- mangan - 0,60 mg Mn/l
- żelazo - 7,63 mg Fe/l
- mętność - 65 mg/l
- barwa - 35 mg Pt/l
- amoniak - 1,94 mg NH₄/l

Pozostałe wskaźniki nie przekraczają wartości dopuszczalnych.

Przyjęto zastosowanie następującego układu technologicznego:

- aeracja – napowietrzanie otwarte w kolumnie na złożu ociekowym o czasie przetrzymania minimum 600 sekund wody oraz przed drugim stopniem filtracji w aeratorze ciśnieniowym o czasie przetrzymania minimum 120 sekund, ilość powietrza 3-5% ilości wody
- pompownia II stopnia – zestaw pośredni
- filtracja dwustopniowa –odżelazienie na złożu kwarcowym i odmanganianie na złożu katalitycznym, z prędkością filtracji $v_f < 7,0$ m/h
- retencja wody w zbiorniku retencyjnym
- pompownia III stopnia – pompowanie wody do sieci wodociągowej

Dobór urządzeń technologicznych dla wydajności układu technologicznego Q=35 m³/h

1. Zestaw napowietrzania

Z uwagi na skład wody surowej przyjęto grawitacyjny system napowietrzania wody w kolumnie w wykonaniu z mieszanki tworzywa PE i PP ze złożem ociekowym z pierścieniami Raschiga oraz wymuszonym przepływem powietrza.

Przyjęto obciążenie powierzchni złoża ociekowego równe 80% obciążenia czyli 80 m³/m²h. Zestaw aeracji wypełniony jest pierścieniami Raschiga o powierzchni czynnej 185m²/m³ w ilości co najmniej połowy objętości zestawu aeracji. Dla natężenia przepływu Q=35 m³/h oraz dopuszczalnego obciążenia hydraulicznego O_h=80 m³/m²h wymagana powierzchnia złoża ociekowego wyniesie:

$$F = \frac{Q}{O_h} = \frac{35}{80} \left[\frac{m^3/h}{m^3/m^2h} \right] = 0,437 [m^2]$$

Z uwagi na wymaganą powierzchnię złoża ociekowego oraz kąt rozbryzgu dyszy przyjęto zestaw napowietrzania (kolumna Rieslera ze złożem ociekowym z pierścieni Raschiga) o średnicy Dn=160 cm. i wysokości złoża Hzł.=1,8 m prod. Instalcompact

Powierzchnia kolumny wyniesie:

$$F_1 = \frac{\pi * Dn^2}{4} = \frac{\pi * 1,6^2}{4} = 2,01 \text{ [m}^2\text{]} \geq 0,437 \text{ [m}^2\text{]}$$

Wymagana objętość czynna zbiornika kontaktowego dla czasu przetrzymania $t=5$ min. wyniesie:

$$V=(35/60)*5=2,92 \text{ m}^3$$

Przy średnicy kolumny Rieslera $D=1,6$ m wysokość czynna zbiornika kontaktowego wyniesie:

$$H=V/A= 2,92/2,01=1,45 \text{ m}$$

Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do kolumn wynosi 20 m^3 na każdy 1 m^3 wody. Przyjmując natężenie przepływu wody przez kolumnę równe $Q=35 \text{ m}^3/\text{h}$ otrzymujemy wymaganą wydajność wentylatora tłoczącego powietrze do kolumny Rieslera równą $Q_w=35*20 = 700 \text{ m}^3/\text{h}$.

Straty ciśnienia na złożu ociekowym wynoszą 400 Pa na każdy metr wysokości, czyli na całym złożu:

$$H_{p_{\text{złoża}}} = 0,4*1,8=0,72 \text{ m}$$

Dobrano wentylator promieniowy, średniociśnieniowy typu MPA90T o parametrach:

$$Q_R=700 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_{p_w} = 1,9 \text{ m} > 0,72 \text{ m}$$

$$P=1,1 \text{ kW}$$

2. Zestaw hydroforowy pomp II stopnia

Po przepłynięciu wody przez złożę ociekowe sływa ona do zbiornika pod kolumną Rieslera. Do przetłaczania wody ze zbiornika pod kolumną poprzez układ filtracji do zbiornika retencyjnego zastosowany będzie zestaw hydroforowy pomp II stopnia.

Parametry doboru zestawu hydroforowego pomp II stopnia:

- $Q=35 \text{ m}^3/\text{h}$ – wydajność zestawu
- H - wysokość podnoszenia zestawu przy założeniach:
 - $H_f = 11 \text{ mH}_2\text{O}$ – straty ciśnienia dla filtracji
 - $h_g = 10 \text{ m}$ – geometryczna wysokość podnoszenia (wlot wody do zbiornika retencyjnego)
 - $p_{\text{wyl}} = 2 \text{ mH}_2\text{O}$ – ciśnienie wylotu wody do zbiornika retencyjnego
 - $h_{\text{nap}} = 0,5$ – wysokość napływu wody na pompy

$$H=H_f+h_g+ p_{\text{wyl}}- h_{\text{nap}}=11+10+2-0,5=22,5 \text{ mH}_2\text{O}$$

Zestaw hydroforowy wyposażony będzie w wysokosprawne pompy TP.

Zaprojektowano zestaw hydroforowy typu Instalcompact:

ZH-TP/M 2.65-260-2/4,0kW

(układ wyposażono w pompę rezerwową)

Założone parametry pracy zestawu:

Q= 35 m³/h – wydajność zestawu bez pompy rezerwowej

H= 23 mH₂O – wysokość podnoszenia

Orurowanie zestawu oraz ramę wsporczą wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Zestaw hydroforowy posiadają atest PZH nr HK/W/0134/01/2006.

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, – są wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- w celu zmniejszenia oporów przepływu odgałęzienia kolektorów są wykonane metodą kształtowania szyjek,
- armatura zwrotna – zastosowano zawory zwrotne,
- armatura odcinająca- zawory kulowe, a dla pomp o przyłączy większym niż DN 50 przepustnice,
- na kolektorach są zamontowane 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, są zamontowane zbiorniki przeponowe o pojemności 25 dm³ w odpowiedniej ilości stosownie do wydajności układu hydroforowego,
- kolektor tłoczny wykonany jest ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PE-EN 10088-1, i zamontowany powyżej kolektora ssawnego,
- konstrukcję wsporcza zestawu hydroforowego jest wykonana ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,

Wymagania ogólne:

- wszystkie opisy na urządzeniu są wykonane w języku polskim,
- wszystkie komunikaty wyświetlane przez sterownik są w języku polskim,
- urządzenie posiada dokumentację techniczno-ruchową DTR w języku polskim, która zawiera:
 - a) instrukcję montażu i eksploatacji w tym sposób postępowania w sytuacjach awaryjnych oraz wykaz części zamiennych,
 - b) instrukcję obsługi i konfiguracji sterownika,
 - c) schematy elektryczne szafy sterowniczej,
 - d) rysunek złożeniowy,
 - e) rysunek rozmieszczenia elementów na drzwiach szafy sterowniczej,
 - f) kartę identyfikacyjną zestawu,
 - g) kartę gwarancyjną,
 - h) dokumentację zbiorników przeponowych,
 - i) protokół z badania zestawu hydroforowego,
 - j) rzeczywistą charakterystykę hydrauliczną Q-H urządzenia,
 - k) deklarację zgodności,
 - l) dokumentację zbiorników przeponowych umożliwiającą ich rejestrację przez Urząd Dozoru Technicznego,
- urządzenie przeszło próby szczelności i ciśnieniową na stanowisku badawczym potwierdzone raportem z badań,
- urządzenie jest produktem polskim,
- aprobatę techniczną COBRTI INSTAL

- o urządzenie posiada zgodność z dyrektywą 89/392/EEC – maszyny,
- o rozdzielnia sterująca jest zgodna z dyrektywami:
 - 73/23/EEC – wyposażenie elektryczne do stosowania w określonym zakresie napięć,
 - 89/336/EEC – zgodność elektromagnetyczna,

Sterownik mikroprocesorowy – sterowanie pracą zestawu hydroforowego.

Pracą sekcji gospodarczej sterować będzie sterownik IC 2001 produkcji Instalcompact. Sterownik IC 2001 spełnia następujące funkcje:

- utrzymuje zadaną wartość ciśnienia (przedziału ciśnień) w kolektorze tłocznym zestawu przez odpowiednie załączanie pomp w zależności od poboru wody
- pozwala na podłączenie przetworników różnorodnych wielkości fizycznych, co umożliwia regulację na podstawie takich parametrów, jak przepływ, poziom, temperatura itp.
- umożliwia włączanie/wyłączanie pomp w takiej kolejności, że włączana/wyłączana jest zawsze ta pompa, dla której czas postoju/pracy jest najdłuższy. Taki sposób sterowania powoduje wydłużenie cykli pracy pomp oraz równomierne ich zużywanie (łącznie z pompą rezerwową);
- uniemożliwia jednoczesne włączenie więcej niż jednej pompy, przesuwając w czasie rozruchy poszczególnych pomp;
- blokuje możliwość natychmiastowego włączenia/wyłączenia pompy po wyłączeniu/włączeniu poprzedniej, przez co uniemożliwia pulsacyjną pracę urządzenia w przypadku gwałtownych zmian poboru wody;
- pozwala na ograniczenie (np. ze względów energetycznych) maksymalnej liczby pomp pracujących jednocześnie;
- zabezpiecza zestaw przed suchobiegiem, wyłączając kolejno poszczególne pompy zestawu przy spadku ciśnienia na ssaniu poniżej wartości zadanej (dla zestawów z bezpośrednim podłączeniem do wodociągu) lub w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku obniży się poniżej wartości zadanej;
- wyłącza pompy w przypadku przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia w kolektorze tłocznym;
- umożliwia wyłączenie pomp pomocniczych w przypadku, gdy różnica ciśnień w kolektorze tłocznym i ssawnym przekracza ich maksymalną wysokość podnoszenia (co zabezpiecza je przed pracą z zerową wydajnością);
- pozwala na zablokowanie pracy pomp po przekroczeniu zaprogramowanego czasu (np. w celu uniknięcia niekontrolowanego wypływu wody z uszkodzonej instalacji);
- układ wyposażono w przetwornicę wędrującą
- w czasie małych poborów wody (gdy pracuje jedna pompa) umożliwia przełączanie pomp, zapewniając ich optymalne wykorzystanie;
- pozwala na wyłączenie jednej pompy, gdy przez zaprogramowany czas nie zmieniła się liczba pracujących pomp, a ciśnienie tłoczenia znajduje się pomiędzy zadaną wartością minimalną i maksymalną;
- umożliwia współpracę z modemem radiowym, co pozwala na przesyłanie sygnałów drogą radiową (opcja stosowana np. przy napełnianiu zbiorników terenowych z dużej odległości);
- umożliwia dopasowanie układu do charakterystyki rurociągu tłocznego poprzez dyskretne zmiany ciśnienia, w zależności od liczby włączonych pomp;
- w przypadku dodatkowego wyposażenia w przepływomierz z nadajnikiem – umożliwia dopasowanie układu do charakterystyki rurociągu poprzez uzależnienie ciśnienia na wyjściu z pompowni od przepływu;

- umożliwia automatyczną zmianę parametrów pracy zestawu w zadanych przedziałach czasowych (porach doby);
- w zależności od wyposażenia zestawu w elementy pomiarowe umożliwia odczyt aktualnych parametrów eksploatacyjnych systemu pompowego (ciśnienie, temperatura, przepływ, pobór mocy itp.);
- umożliwia odczyt podstawowych nastaw sterownika oraz ostatnich 20 komunikatów zapamiętanych przez sterownik bez konieczności wykorzystania dodatkowego sprzętu;
- umożliwia współpracę z zewnętrznym komputerem, co pozwala na pełną wizualizację procesu sterowania, monitorowanie oraz zmianę parametrów pracy urządzenia z zewnątrz. Komunikacja komputera ze sterownikiem w wersji standardowej może odbywać się poprzez połączenie kablowe (wyjście RS 485) z wykorzystaniem protokołu MODBUS RTU, w wersji specjalnej dodatkowo poprzez modemy standardowe, modemy GSM lub radiomodemy;
- w stanach awaryjnych w wersji specjalnej ma możliwość powiadamiania użytkownika o nieprawidłowościach poprzez automatyczne nawiązanie łączności modemowej z centrum operatorskim, a w przypadku zastosowania modemów GSM, również poprzez wysłanie wiadomości SMS.

W przypadku awarii przetwornicy, sterownik automatycznie przejdzie w tryb pracy progowo–czasowej. Zastosowanie przetwornicy częstotliwości daje dodatkowo możliwość łagodnego rozruchu agregatu pompowego, co przyczynia się do zmniejszenia uderzeń hydraulicznych i elektrycznych w układzie.

Sterownik IC2001 sterownikiem nowej generacji sterownika mikroprocesorowego w obudowie modułowej składającego się z modułu klawiatury i wyświetlacza montowanego na drzwiach rozdzielni zestawu oraz modułu regulatora montowanego na płycie aparatuwej wewnątrz rozdzielni. Zapewnia on możliwości komunikowania się ze sterownikiem z zewnątrz, z wykorzystaniem różnych dostępnych obecnie systemów przekazu informacji, oraz zapewnienie możliwości współpracy z innymi urządzeniami sterującymi, funkcjonującymi na obiektach. W tym też celu służą układy modemowej transmisji danych do zdalnego nadzoru i monitorowania obiektów pompowych obejmujące przygotowane w sterowniku porty komunikacyjne, urządzenia zewnętrzne – modemy (radiomodemy) oraz specjalny program komunikacyjno-wizualizacyjny.

Zapewnienie możliwości komunikacji ze sterownikiem, przy jednoczesnym wykorzystaniu programu wizualizacji pracy, stwarza szerokie możliwości w zakresie kontroli i diagnozowania poprawności pracy urządzeń pompowych Instalcompact rozlokowanych w różnych częściach kraju. Serwis, dysponując aktualnymi informacjami o stanie pracy eksploatowanych urządzeń, będzie mógł zapewnić sobie możliwość odwrotnej reakcji na ewentualne nieprawidłowości pracy urządzeń, nawet bez konieczności wysyłania pracownika serwisu na obiekt. Niewątpliwie wpływa to na zwiększenie pewności dostawy wody do jej odbiorców, usprawnia obsługę bieżącą urządzeń pompowych, a przede wszystkim pozwala na optymalizację pracy urządzenia dla określonych warunków panujących na obiekcie, lub w przypadku zmiany tych warunków, podczas eksploatacji urządzeń. Całość rozwiązania umożliwia uniezależnienie się użytkownika i producenta od miejsca instalacji zestawu hydroforowego, zapewniając mu pełny jego nadzór i diagnostykę urządzenia na obiekcie.

Sterownik posiada dodatkowe wejścia pomiarowe pozwalające na podłączenie różnych urządzeń pomiarowych, takich, jak ciśnieniomierze, przepływomierze i czujniki temperatury, co umożliwia realizację rozmaitych funkcji dodatkowych (pomiar i rejestracja ciśnień, przepływów, sygnalizacja przekroczeń itp.).

W wersji podstawowej sterownik umożliwia kontrolę pracy od jednej do ośmiu pomp. W wersjach rozszerzonych pozwala na sterowanie większą ilością pomp, a także pomp i urządzeń służących do innych celów, jak np. pompy płucznej, chloratory, elektrozawory, siłowniki, itp.

Dostępna jest również wersja z dodatkowym portem komunikacyjnym typu RS 232C do połączenia z modemem standardowym lub modemem GSM.

Program komunikacyjno-wizualizacyjny dla sterownika IC2001

Wymagania sprzętowe

Aplikacja działa w systemie operacyjnym Microsoft Windows 98/2000. Ze względu na ogromną funkcjonalność zaprojektowanego programu i złożone obliczenia matematyczne, zaleca się wykorzystanie procesora co najmniej Pentium 200MMX. Do poprawnej pracy niezbędny jest także komputer wyposażony w kartę graficzną SVGA oraz monitor kolorowy umożliwiający pracę w rozdzielczości 800x600. Aby zainstalować oprogramowanie na komputerze, wymagane jest przynajmniej 20 MB wolnego miejsca na dysku twardym. Podczas działania programu zaleca się także posiadanie dodatkowych 2 MB w celu wykorzystania wszystkich dostępnych funkcji systemu wizualizacji.

Komunikacja ze sterownikiem odbywa się poprzez:

- Wolne złącze RS232, jeśli jest wykorzystywane bezpośrednie połączenie ze sterownikiem,
- Modem zewnętrzny/wewnętrzny telefonii przewodowej lub modem zewnętrzny działający w telefonii komórkowej poprawnie zainstalowany w systemie Windows jako urządzenie TAPI, jeśli jest wykorzystywane połączenie modemowe ze sterownikiem;

Program umożliwia eksport danych do dowolnej bazy danych obsługującej standard ODBC. W związku z tym do poprawnej realizacji tego zadania niezbędny jest sterownik ODBC, utworzone odpowiednie relacje i dostęp do systemu zarządzania bazą danych.

Wydruki z programu mogą być realizowane na dowolnej drukarce zainstalowanej w Windows i obsługującej w pełni wydruki w trybie graficznym.

Opis programu i jego możliwości funkcjonalnych

Program składa się z kilku modułów umożliwiających: wybór medium transmisji, zarządzanie pracą sterownika, monitorowaniem aktualnej pracy sterownika, przeglądanie historii pracy sterownika, tworzenie raportów, eksport danych do zewnętrznej bazy danych, przechowywanie danych o zainstalowanych sterownikach (książka telefoniczna).

Sterownik pozwala na pracę w 2 trybach:

- Bezpośrednie łącze kablowe RS232C przy dużej prędkości transmisji
- Połączenie modemowe. Prędkość transmisji uzależniona jest od wykorzystanego modemu. Program współpracuje zarówno z modemami telefonii kablowej jak również komórkowej. Wyróżniamy dwa tryby pracy modemowej:
- Aktywny – administrator systemu dokonuje wyboru sterownika, który chce monitorować
- Pasywny – program nasłuchuje czy jakiś sterownik chce nawiązać z nim kontakt. Po nawiązaniu połączenia administrator podejmuje decyzje, jakie dane będą monitorowane.

3. Filtry odżelazienie

Dla natężenia przepływu wody $Q=35 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz zalecanej prędkości filtracji $v_f < 7 \text{ m/h}$ wymagana powierzchnia filtracji wyniesie:

$$F = \frac{Q}{v} = \frac{35}{7} = 5,0 [\text{m}^2]$$

Dobrano 2 zestawy filtracyjne FIC/108/6158/N.

Powierzchnia 1 filtra wynosi $2,54 \text{ m}^2$.

Całkowita powierzchnia filtracji:

$$F_f = 2 \cdot 2,54 = 5,08 \text{ m}^2 > F_{f \text{ wym}} = 5,0 \text{ m}^2$$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{35}{5,08} = 6,88 [\text{m} / \text{s}]$$

Granulacja złoża filtracyjnego (licząc od dołu):

- złożo kwarcowe o granulacji 8-16 mm - objętość dennicy filtra
- złożo kwarcowe o granulacji 4-8 mm – 10 cm.
- złożo kwarcowe o granulacji 2-4 mm – 10 cm.
- złożo kwarcowe o granulacji 0,8-1,4 mm – 120 cm.
- złożo antracytowe o granulacji 2-4 mm – 40 cm

Każdy zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- * Filtra ciśnieniowego w wykonaniu specjalnym wg dokumentacji Instalcompact, $D_n=1800 \text{ mm}$, $H_{\text{wałczaka}}=1800 \text{ mm}$
- * Odpowietrznika, typ 1.12G $\frac{3}{4}$ "
- * Złoża filtracyjnego
- * 6 przepustnic z napędami pneumatycznymi,
- * Orurowania – rur i kształtek ze stali nierdzewnej
- * Drenaż promienisty dwupoziomowy rurowy ze stali nierdzewnej z szczelinami wykonanymi za pomocą cięcia wodnego o wielkości poniżej $0,65 \text{ mm}$,
- * Konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami
- * Niezbędnych przewodów elastycznych
- * Spustu

Przyjęto zestawy filtracyjne FIC/108/6158 prod. Instalcompact. Orurowanie zestawu wykonać 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, zaworkami tłumiącymi. Zestawy filtracyjne posiadają atest PZH nr HK/W/0197/02/2006.

4. Zestaw aeracji

Z uwagi na skład wody surowej przyjęto ciśnieniowy system napowietrzania wody w aeratorze ze złożem z pierścieniami Raschiga oraz wymuszonym przepływem powietrza.

Dla natężenia przepływu $Q = 35 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz zalecanego czasu kontaktu $t_{\text{zal}} > 120 \text{ s}$. wymagana objętość aeratora wyniesie:

$$V = Q * t_{zal.} = [35 / 3600] * 120 = 1,16 [m^3]$$

Przyjęto zestawy aeracji AIC1000 o średnicy Dn=1000 mm. i objętości V=1,7 m³ produkcji Instalcompact.

Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie:

$$t = \frac{V}{Q} = \frac{1,7}{35/3600} = 174 [s] \geq 120 [s]$$

Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do aeratora wynosi 10% natężenia przepływu wody tj. 10%*35 = 3,5 m³/h.

Dobrano sprężarkę bezolejową LF2-10 ze zbiornikiem 250l

Q₁=11,16 m³/h

p = 1,0 MPa

P= 1,5 kW

Przyjęto kompletny zestaw aeracji AIC 1000 prod. Instalcompact wraz ze sprężarką. Orurowanie zestawu wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej. Zestaw aeracji wypełniony jest pierścieniami Raschiga o powierzchni czynnej 185m²/m³ w ilości co najmniej połowy objętości zestawu aeracji. Zestaw aeracji posiada atest PZH nr HK/W/0197/01/2006.

5. Filtry odmanganianie

Dla natężenia przepływu wody Q=35 m³/h oraz zalecanej prędkości filtracji v_f <7 m/h wymagana powierzchnia filtracji wyniesie:

$$F = \frac{Q}{v} = \frac{35}{7} = 5,0 [m^2]$$

Dobrano 2 zestawy filtracyjne FIC/108/6158/N.

Powierzchnia 1 filtra wynosi 2,54 m².

Całkowita powierzchnia filtracji:

F_f = 2*2,54 = 5,08 m² > F_{f wym} = 5,0 m²

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{35}{5,08} = 6,88 [m / s]$$

Granulacja złoża filtracyjnego (licząc od dołu):

- złożo kwarcowe o granulacji 8-16 mm - objętość dennicy filtra
- złożo kwarcowe o granulacji 4-8 mm – 10 cm.
- złożo kwarcowe o granulacji 2-4 mm – 10 cm.
- złożo katalityczne G-1 o granulacji 1-3 mm – 100 cm.
- złożo kwarcowe o granulacji 0,8-1,4 mm –40 cm.

Każdy zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- * Filtra ciśnieniowego w wykonaniu specjalnym wg dokumentacji Instalcompact, Dn=1800 mm, H_{walczaka}=1800 mm
- * Odpowietrznika, typ 1.12G ¾",
- * Złoża filtracyjnego
- * 6 przepustnic z napędami pneumatycznymi,
- * Orurowania – rur i kształtek ze stali nierdzewnej
- * Drenaż promienisty dwupoziomowy rurowy ze stali nierdzewnej z szczelinami wykonanymi za pomocą cięcia wodnego o wielkości poniżej 0,65mm,
- * Konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami
- * Niezbędnych przewodów elastycznych
- * Spustu

Przyjęto zestawy filtracyjne FIC/108/6158 prod. Instalcompact. Orurowanie zestawu wykonać 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, zaworkami tłumiącymi. Zestawy filtracyjne posiadają atest PZH nr HK/W/0197/02/2006.

Technologia montażu zestawów technologicznych

Prefabrykacja orurowania zestawów filtracyjnych, aeratora, dmuchawy i zestawu pompowego realizowana będzie w warunkach stabilnej produkcji na hali produkcyjnej. Całkowity montaż zestawów układu technologicznego i rurociągów spinających wraz z próbą szczelności odbywa się przed wysyłką urządzeń na obiekt. Na obiekt dostarczane jest kompletne urządzenie po pomyślnym przejściu prób.

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

Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium (obliczenia hydrauliczne stacji wykonano dla wyżej przyjętego rozwiązania) przy wykonywaniu rozgałęzień rur należy zastosować technologię wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej.

Połączenia realizować za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego, powszechnie stosowanych w budowie instalacji ze stali odpornych na korozję dla przemysłu spożywczego, farmaceutycznego, chemicznego itp., zapewniających: dobrą ochronę lica i grani spoiny ze względu na zamkniętą budowę głowicy spawalniczej, powtarzalność parametrów spawania, minimalną ilość niezgodności spawalniczych, potwierdzenie odpowiedniej jakości spoin przez wydruk parametrów spawania.

Zalety spawania za pomocą głowic orbitalnych

Spawanie orbitalne, 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 odpornych 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
- Firma Instalcompact posiada również urządzenie do rozgaleziania rur (wyciągania szyjek) ze stali nierdzewnych T-DRILL typ TEC-150 ze sterowaniem mikroprocesorowym, której 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.

6. Regeneracja filtra

Przyjęto system regeneracji filtra powietrzno – wodny.

Proces regeneracji filtra odbywać się będzie w następujących etapach:

I -etap – płukanie powietrzem z intensywnością $q = 20 \text{ l/s}\cdot\text{m}^2$ tj. z wydajnością $Q = 183 \text{ m}^3/\text{h}$ przez 5 minut.

II -etap – płukanie wodą intensywnością $q = 12 \text{ l/s}\cdot\text{m}^2$ tj. z wydajnością $Q = 110 \text{ m}^3/\text{h}$ przez $t_{\text{pł.w}} = 7$ minut.

W celu płukania filtra powietrzem dobrano zestaw dmuchawy:

DIC-83H typu Instalcompact,

Zestaw dmuchawy składa się z następujących elementów:

- * Dmuchawy, $Q = 183 \text{ m}^3/\text{h}$, $\square p_{\text{dm}} = 4,1 \text{ m}$, $P = 5,5 \text{ kW}$
- * Zaworu bezpieczeństwa 2BX2 147-83H
- * Łącznika amortyzacyjnego ZKB, DN 80
- * Zaworu zwrotnego typ. 402, DN 80
- * Przepustnicy odcinającej DN 80

W celu płukania filtra wodą dobrano pompę płuczną:

TP 100-240/2/7,5kW

o parametrach:

- $Q_{pl.}=120\text{ m}^3/\text{h}$
- $H_{pl.}=16\text{ mH}_2\text{O}$
- $P=7,5\text{ kW}$

7. Pompownia główna – zestaw hydroforowy pomp II stopnia

Zestaw hydroforowy wyposażony będzie w wysokosprawne pompy CR oraz pompę płuczną TP.

zaprojektowano zestaw hydroforowy typu Instalcompact:

ZH-CR/MW 4.20-4/5,5kW +TP 100-240/2/7,5kW
(układ wyposażono w pompę rezerwową)

Założone parametry pracy zestawu:

Sekcja gospodarcza:

$Q=58\text{ m}^3/\text{h}$ – wydajność zestawu bez pompy rezerwowej

$H=47\text{ mH}_2\text{O}$ – wysokość podnoszenia

Sekcja płuczna:

$Q=120\text{ m}^3/\text{h}$ – wydajność

$H=16\text{ mH}_2\text{O}$ – wysokość podnoszenia

Orurowanie zestawu oraz ramę wsporczą wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Zestaw hydroforowy posiada atest PZH nr HK/W/0134/01/2006.

Rozwiązania konstrukcyjne:

- o 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,
- o kolektory z króćcami przyłączeniowymi, kołnierze wywijane, – są wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- o w celu zmniejszenia oporów przepływu odgałęzienia kolektorów są wykonane metodą kształtowania szyjek,
- o armatura zwrotna – zastosowano zawory zwrotne,
- o armatura odcinająca- zawory kulowe, a dla pomp o przyłączy większym niż DN 50 przepustnice,
- o wszystkie elementy pomp pionowych mające kontakt z wodą wykonane są ze stali nierdzewnej
- o na kolektorach są zamontowane kołnierze luźne w wykonaniu na ciśnienie nominalne PN10 umożliwiające łatwy montaż instalacji przyłączeniowej z obu stron kolektora,
- o na kolektorze ssawnym wykonanym ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PE-EN 10088-1, jest zamontowany wibracyjny czujnik obecności wody,
- o na kolektorze tłocznym wykonanym ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PE-EN 10088-1, są zamontowane zbiorniki przeponowe o pojemności 25 dm^3 w odpowiedniej ilości stosownie do wydajności układu hydroforowego,

- kolektor tłoczny wykonany jest ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PE-EN 10088-1, i zamontowany powyżej kolektora ssawnego,
- prędkość przepływu medium w kolektorze ssawnym jest < 1,0 m/s
- konstrukcję wsporcza zestawu hydroforowego jest wykonana ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- pompa płuczna zamontowana będzie na jednej ramie zestawu hydroforowego pomp II stopnia

Szafa sterownicza zestawu

Szafa sterownicza będzie wyposażona w:

- Sterownik IC 2001, MODBUS, RS485, RS232
- Przetwornica Danfoss - przełączana w cyklu 24 godz. na kolejną pompę
- Aparaturę zabezpieczająco-łączeniową: wyłącznik silnikowy (zabezpieczenie zwarciowe i termiczne).
- Rozłącznik główny.
- Kontrolę faz zasilania: spadek napięcia, asymetria, kolejność faz.
- Kontrolę ciśnienia: przetwornik ciśnienia.
- Sygnalizację zasilania, pracy pomp
- Obudowa: metalowa, malowana proszkowo RAL 7040 o stopniu ochrony minimum IP 54.
- Czujnik ciśnienia będzie zamontowany do rozdzielni za pomocą złączy o stopniu ochrony IP 68, umożliwiającym łatwą wymianę.
- Szafa do zabudowy na zestawie

Wymagania ogólne:

- wszystkie opisy na urządzeniu są wykonane w języku polskim,
- wszystkie komunikaty wyświetlane przez sterownik są w języku polskim,
- urządzenie posiada dokumentację techniczno-ruchową DTR w języku polskim, która zawiera:
 - m) instrukcję montażu i eksploatacji w tym sposób postępowania w sytuacjach awaryjnych oraz wykaz części zamiennych,
 - n) instrukcję obsługi i konfiguracji sterownika,
 - o) schematy elektryczne szafy sterowniczej,
 - p) rysunek złożeniowy,
 - q) rysunek rozmieszczenia elementów na drzwiach szafy sterowniczej,
 - r) kartę identyfikacyjną zestawu,
 - s) kartę gwarancyjną,
 - t) dokumentację zbiorników przeponowych,
 - u) protokół z badania zestawu hydroforowego,
 - v) rzeczywistą charakterystykę hydrauliczną Q-H urządzenia,
 - w) deklarację zgodności,
 - x) dokumentacje zbiorników przeponowych umożliwiającą ich rejestrację przez Urząd Dozoru Technicznego,
- urządzenie przeszło próby szczelności i ciśnieniową na stanowisku badawczym potwierdzone raportem z badań,
- urządzenie jest produktem polskim,
- aprobatę techniczną COBRTI INSTAL
- atest PZH
- urządzenie posiada zgodność z dyrektywą 89/392/EEC – maszyny,
- rozdzielnia sterująca jest zgodna z dyrektywami:
 - 73/23/EEC – wyposażenie elektryczne do stosowania w określonym zakresie napięć,
 - 89/336/EEC – zgodność elektromagnetyczna,

Sterownik mikroprocesorowy – sterowanie pracą zestawu hydroforowego.

Pracą sekcji gospodarczej sterować będzie sterownik IC 2001 produkcji Instalcompact. Sterownik IC 2001 spełnia następujące funkcje:

- utrzymuje zadaną wartość ciśnienia (przedziału ciśnień) w kolektorze tłocznym zestawu przez odpowiednie załączanie pomp w zależności od poboru wody
- pozwala na podłączenie przetworników różnorodnych wielkości fizycznych, co umożliwia regulację na podstawie takich parametrów, jak przepływ, poziom, temperatura itp.
- umożliwia włączanie/wyłączanie pomp w takiej kolejności, że włączana/wyłączana jest zawsze ta pompa, dla której czas postoju/pracy jest najdłuższy. Taki sposób sterowania powoduje wydłużenie cykli pracy pomp oraz równomierne ich zużywanie (łącznie z pompą rezerwową);
- uniemożliwia jednoczesne włączenie więcej niż jednej pompy, przesuwając w czasie rozruchy poszczególnych pomp;
- blokuje możliwość natychmiastowego włączenia/wyłączenia pompy po wyłączeniu/włączeniu poprzedniej, przez co uniemożliwia pulsacyjną pracę urządzenia w przypadku gwałtownych zmian poboru wody;
- pozwala na ograniczenie (np. ze względów energetycznych) maksymalnej liczby pomp pracujących jednocześnie;
- zabezpiecza zestaw przed suchobiegiem, wyłączając kolejno poszczególne pompy zestawu przy spadku ciśnienia na ssaniu poniżej wartości zadanej (dla zestawów z bezpośrednim podłączeniem do wodociągu) lub w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku obniży się poniżej wartości zadanej;
- wyłącza pompy w przypadku przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia w kolektorze tłocznym;
- umożliwia wyłączenie pomp pomocniczych w przypadku, gdy różnica ciśnień w kolektorze tłocznym i ssawnym przekracza ich maksymalną wysokość podnoszenia (co zabezpiecza je przed pracą z zerową wydajnością);
- pozwala na zablokowanie pracy pomp po przekroczeniu zaprogramowanego czasu (np. w celu uniknięcia niekontrolowanego wypływu wody z uszkodzonej instalacji);
- układ wyposażono w przetwornicę wędrującą
- w czasie małych poborów wody (gdy pracuje jedna pompa) umożliwia przełączanie pomp, zapewniając ich optymalne wykorzystanie;
- pozwala na wyłączenie jednej pompy, gdy przez zaprogramowany czas nie zmieniła się liczba pracujących pomp, a ciśnienie tłoczenia znajduje się pomiędzy zadaną wartością minimalną i maksymalną;
- umożliwia współpracę z modemem radiowym, co pozwala na przesyłanie sygnałów drogą radiową (opcja stosowana np. przy napełnianiu zbiorników terenowych z dużej odległości);
- umożliwia dopasowanie układu do charakterystyki rurociągu tłocznego poprzez dyskretne zmiany ciśnienia, w zależności od liczby włączonych pomp;
- w przypadku dodatkowego wyposażenia w przepływomierz z nadajnikiem – umożliwia dopasowanie układu do charakterystyki rurociągu poprzez uzależnienie ciśnienia na wyjściu z pompowni od przepływu;
- umożliwia automatyczną zmianę parametrów pracy zestawu w zadanych przedziałach czasowych (porach doby);
- w zależności od wyposażenia zestawu w elementy pomiarowe umożliwia odczyt aktualnych parametrów eksploatacyjnych systemu pompowego (ciśnienie, temperatura, przepływ, pobór mocy itp.);

- umożliwia odczyt podstawowych nastaw sterownika oraz ostatnich 20 komunikatów zapamiętanych przez sterownik bez konieczności wykorzystania dodatkowego sprzętu;
- umożliwia współpracę z zewnętrznym komputerem, co pozwala na pełną wizualizację procesu sterowania, monitorowanie oraz zmianę parametrów pracy urządzenia z zewnątrz. Komunikacja komputera ze sterownikiem w wersji standardowej może odbywać się poprzez połączenie kablowe (wyjście RS 485) z wykorzystaniem protokołu MODBUS RTU, w wersji specjalnej dodatkowo poprzez modemy standardowe, modemy GSM lub radiomodemy;
- posiada port RS 232
- w stanach awaryjnych w wersji specjalnej ma możliwość powiadamiania użytkownika o nieprawidłowościach poprzez automatyczne nawiązanie łączności modemowej z centrum operatorskim, a w przypadku zastosowania modemów GSM, również poprzez wysłanie wiadomości SMS.

W przypadku awarii przetwornicy, sterownik automatycznie przejdzie w tryb pracy progowo – czasowej. Zastosowanie przetwornicy częstotliwości daje dodatkowo możliwość łagodnego rozruchu agregatu pompowego, co przyczynia się do zmniejszenia uderzeń hydraulicznych i elektrycznych w układzie.

Sterownik IC2001 sterownikiem mikroprocesorowym w obudowie modułowej składającego się z modułu klawiatury i wyświetlacza montowanego na drzwiach rozdzielni zestawu oraz modułu regulatora montowanego na płycie aparatu wewnątrz rozdzielni. Zapewnia on możliwości komunikowania się ze sterownikiem z zewnątrz, z wykorzystaniem różnych dostępnych obecnie systemów przekazu informacji, oraz zapewnienie możliwości współpracy z innymi urządzeniami sterującymi, funkcjonującymi na obiektach. W tym też celu służą układy modemowej transmisji danych do zdalnego nadzoru i monitorowania obiektów pompowych obejmujące przygotowane w sterowniku porty komunikacyjne, urządzenia zewnętrzne – modemy (radiomodemy) oraz specjalny program komunikacyjno-wizualizacyjny.

Zapewnienie możliwości komunikacji ze sterownikiem, przy jednoczesnym wykorzystaniu programu wizualizacji pracy, stwarza szerokie możliwości w zakresie kontroli i diagnozowania poprawności pracy urządzeń pompowych Instalcompact rozlokowanych w różnych częściach kraju. Serwis, dysponując aktualnymi informacjami o stanie pracy eksploatowanych urządzeń, będzie mógł zapewnić sobie możliwość odwrotnej reakcji na ewentualne nieprawidłowości pracy urządzeń, nawet bez konieczności wysyłania pracownika serwisu na obiekt. Niewątpliwie wpływa to na zwiększenie pewności dostawy wody do jej odbiorców, usprawnia obsługę bieżącą urządzeń pompowych, a przede wszystkim pozwala na optymalizację pracy urządzenia dla określonych warunków panujących na obiekcie, lub w przypadku zmiany tych warunków, podczas eksploatacji urządzeń. Całość rozwiązania umożliwia niezależenie się użytkownika i producenta od miejsca instalacji zestawu hydroforowego, zapewniając mu pełny jego nadzór i diagnostykę urządzenia na obiekcie.

Sterownik posiada dodatkowe wejścia pomiarowe pozwalające na podłączenie różnych urządzeń pomiarowych, takich, jak ciśnieniomierze, przepływomierze i czujniki temperatury, co umożliwia realizację rozmaitych funkcji dodatkowych (pomiar i rejestracja ciśnień, przepływów, sygnalizacja przekroczeń itp.).

W wersji podstawowej sterownik umożliwia kontrolę pracy od jednej do ośmiu pomp. W wersjach rozszerzonych pozwala na sterowanie większą ilością pomp, a także pomp i urządzeń służących do innych celów, jak np. pompy płucznej, chloratory, elektrozapory, siłowniki, itp.

Program komunikacyjno-wizualizacyjny dla sterownika IC2001

Wymagania sprzętowe

Aplikacja działa w systemie operacyjnym Microsoft Windows 98/2000. Ze względu na ogromną funkcjonalność zaprojektowanego programu i złożone obliczenia matematyczne, zaleca się wykorzystanie procesora co najmniej Pentium 200MMX. Do poprawnej pracy niezbędny jest także komputer wyposażony w kartę graficzną SVGA oraz monitor kolorowy umożliwiający pracę w rozdzielczości 800x600. Aby zainstalować oprogramowanie na komputerze, wymagane jest przynajmniej 20 MB wolnego miejsca na dysku twardym. Podczas działania programu zaleca się także posiadanie dodatkowych 2 MB w celu wykorzystania wszystkich dostępnych funkcji systemu wizualizacji.

Komunikacja ze sterownikiem odbywa się poprzez:

- Wolne złącze RS232, jeśli jest wykorzystywane bezpośrednie połączenie ze sterownikiem,
- Modem zewnętrzny/wewnętrzny telefonii przewodowej lub modem zewnętrzny działający w telefonii komórkowej poprawnie zainstalowany w systemie Windows jako urządzenie TAPI, jeśli jest wykorzystywane połączenie modemowe ze sterownikiem;

Program umożliwia eksport danych do dowolnej bazy danych obsługującej standard ODBC. W związku z tym do poprawnej realizacji tego zadania niezbędny jest sterownik ODBC, utworzone odpowiednie relacje i dostęp do systemu zarządzania bazą danych. Wydruki z programu mogą być realizowane na dowolnej drukarce zainstalowanej w Windows i obsługującej w pełni wydruki w trybie graficznym.

Opis programu i jego możliwości funkcjonalnych

Program składa się z kilku modułów umożliwiających: wybór medium transmisji, zarządzanie pracą sterownika, monitorowaniem aktualnej pracy sterownika, przeglądanie historii pracy sterownika, tworzenie raportów, eksport danych do zewnętrznej bazy danych, przechowywanie danych o zainstalowanych sterownikach (książka telefoniczna).

Sterownik pozwala na pracę w 2 trybach:

- Bezpośrednie łącze kablowe RS232C przy dużej prędkości transmisji
- Połączenie modemowe. Prędkość transmisji uzależniona jest od wykorzystanego modemu. Program współpracuje zarówno z modemami telefonii kablowej jak również komórkowej. Wyróżniamy dwa tryby pracy modemowej:
- Aktywny – administrator systemu dokonuje wyboru sterownika, który chce monitorować
- Pasywny – program nasłuchuje czy jakiś sterownik chce nawiązać z nim kontakt. Po nawiązaniu połączenia administrator podejmuje decyzje jakie dane będą monitorowane.

8. Dozownik podchlorynu sodu:

Dane do doboru chloratora:

$Q=35 \text{ m}^3/\text{h}$ – natężenie przepływu wody

$D=0,3 \text{ g}/\text{m}^3$ – wymagana dawka chloru

$c=3\%$ - stężenie dawkowanego podchlorynu sodu

Zapotrzebowanie podchlorynu sodu na 1 m^3 wody:

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

Godzinowe zapotrzebowanie podchlorynu sodu:

$$D_{\text{NaOCl}}=Q \cdot D_{1\text{NaOCl}}=35 \cdot 10=350 \text{ gNaOCl/h}$$

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

$$D_{\text{NaOCl}}= (350 \text{ ml NaOCl/h})/(6000 \text{ imp./h})=0,06 \text{ ml./imp}$$

Z wykresów doboru firmy Jesco dobrano zestaw dozujący MAGDOS DX sterowany elektronicznie z wodomierza z nadajnikiem impulsów.

W skład zestawu wchodzi:

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

9. Wodomierze

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

- woda surowa: MWN 80 NKO, DN 80,
- woda płuczna: MWN 150 NKO, DN 150,
- woda uzdatniona na sieć MWN 125 NKO, DN 125,

10. Przepustnice

W celu zamknięcia lub otwarcia przepływu wody do urządzeń technologicznych zastosowano nowoczesne przepustnice odcinające z dyskiem ze stali nierdzewnej z dźwignią ręczną – dostawa Instalcompact w ramach poszczególnych zestawów technologicznych.

11. Odpowietrzniki

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

12. Rozdzielnia pneumatyczna

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

- filtr powietrza
- filtro-reduktor
- filtr mgły olejowej
- zawór dławiąco-zwrotny
- zawór elektromagnetyczny
- zawór odcinający
- reduktor
- manometry

- rotametr
- czujnik ciśnienia powietrza zasilającego siłowniki

Wszystkie elementy rozdzielni pneumatycznej umieszczone są w przeszklonej szafie o wymiarach 800x600x200 mm. Producent - Instalcompact sp. z o.o.

13. Osuszacz powietrza

W celu zminimalizowania skutków procesu wykraplania się pary wodnej na zbiornikach i rurociągach stalowych zastosowano 2 osuszacze powietrza QD 190 o wydajności $Q=750 \text{ m}^3/\text{h}$ i max mocy 1,0 kW – dostawca Instalcompact sp. z o.o.

14. Rurociągi technologiczne

Rurociąg	Natężenie przepływu	Średnica nominalna	Średnica rzeczywista wewnętrzna	Prędkość przepływu
	[m^3/h]	[mm]	[mm]	[m/s]
Rurociąg wody surowej od wejścia do stacji do kolumny Rieslera	35	100	110,3	1,02
Rurociąg wody napowietrzanej od kolumny Rieslera do zestawu pomp II stopnia	35	100	110,3	1,02
Rurociąg wody napowietrzanej od zestawu pomp II stopnia do zestawów filtracyjnych	35	100	110,3	1,02
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawów filtracyjnych do zbiornika retencyjnego	35	100	110,3	1,02
Rurociąg wody uzdatnionej od zbiornika retencyjnego do zestawu pomp III stopnia	58	150	135,7	0,78
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawu pomp III stopnia do sieci wodociągowej	58	150	135,7	0,78
Rurociąg wody płucznej	120	150	162,5	1,61

UWAGA:

Wszystkie rurociągi technologiczne wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Odcinki montażowe (przyłączenie króćca wody surowej, króćca wody na zbiornik, króćca ssawnego i tłocznego zestawu hydroforowego) wykonać z ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1.

15. Rozdzielnia technologiczna

Rozdzielnia Technologiczna jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z Rozdzielni Energetycznej napięciem 3x380V kablem pięcioletowym. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie pompami głębinowymi, pompą płuczną, przepustnicami,

elektrozaworami, dmuchawą. Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciowe, różnicowo-prądowe i zabezpieczenia termiczne dla sterowanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak czujnik poziomu wody w studni głębinowej, sygnalizatorów poziomu w zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej, wodomierzy oraz prądowych przetworników ciśnienia. Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest panel dotykowy, dzięki któremu możemy sterować pracą całej Stacji z wyłączeniem Zestawu Hydroforowego i agregatu sprężarkowego, które posiadają własne regulatory. Włączanie odpowiednich urządzeń następuje poprzez aparaturę łączeniową produkcji Moeller (kompaktowe wyłączniki silnikowe PKZM0, styczniki DILM) oraz przełączniki R2M. Na szafie rozdzielni umieszczony jest kolorowy panel dotykowy 5,4" wraz z wykonanym HMI.

Sterownik mikroprocesorowy.

Swobodnie programowalny sterownik typu S7 200 firmy Siemens służy do sterowania pracą urządzeń stosowanych na Stacjach Uzdatniania Wody. Dzięki zastosowaniu pamięci typu Flash możliwe jest wykonywanie różnych funkcji sterujących zgodnych z wymaganiami Zamawiającego. Posiada on wejścia pomiarowe pozwalające na podłączenie różnych urządzeń pomiarowych takich jak ciśnieniomierze i przepływomierze co przy odpowiednim oprogramowaniu umożliwia realizację rozmaitych funkcji dodatkowych (pomiar i rejestracja ciśnień, przepływów, sygnalizacja przekroczeń i stanów awaryjnych itp.).

Zasada działania sterownika.

Sterownik S7 200 firmy Siemens wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z czujników poziomu wody, przepływomierzy, prądowych przetworników ciśnienia oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania.

Podstawowe funkcje.

Sterownik S7 200 firmy Siemens na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych z czujników zewnętrznych (ciśnieniomierze, czujniki poziomu wody, wodomierze, sondy konduktometryczne i hydrostatyczne) realizuje 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
- opcjonalnie umożliwia całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody.

Sterowanie pracą stacji.

Projektowana Stacja Uzdatniania Wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie sterownik mikroprocesorowy swobodnie programowalny S7 200 firmy Siemens zapewniający automatyczne działanie procesów filtracji oraz płukania filtrów. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upłynięciu określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny.

Pracą pomp pierwszego stopnia sterują sygnalizatory poziomu zawieszony w zbiorniku wyrównawczym.

Pracą pomp stopnia drugiego steruje inny odrębny sterownik mikroprocesorowy IC2001 znajdujący się w wyposażeniu Zestawu Hydroforowego pomp II stopnia i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie.

Praca stacji w trybie uzdatniania wody.

Na podstawie sygnałów z sygnalizatorów poziomów dokonywane jest napełnianie zbiornika retencyjnego pompami głębinowymi. Tłoczą one wodę ze studni głębinowych do budynku stacji i poprzez aerator, zespół filtrów do zbiornika retencyjnego.

W zbiorniku retencyjnym znajdują się sygnalizatory poziomu wody odpowiedzialne za załączenie (bądź wyłączenie) pomp głębinowych. Podczas pracy pomp głębinowych dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody.

Uzdatniona woda znajdująca się w zbiorniku wyrównawczym pobierana jest przez sekcję I (sekcję gospodarczą) Zestawu Hydroforowego pomp II stopnia i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociągową. Zestaw Hydroforowy jest zabezpieczony przed suchobiegiem sondą zawieszoną w zbiorniku wyrównawczym.

Praca w trybie płukania.

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

Dla przyjętych w projekcie zestawów technologicznych produkcji Instalcompact dopuszcza się zastosowanie równoważnych zestawów technologicznych pod warunkiem zapewnienia co najmniej takich samych parametrów wydajnościowych i jakościowych oraz standardu wykonania a ich producent będzie w stanie zapewnić co najmniej taki sam serwis.

III. Magazynowanie wody.

1. W celu zapewnienia pokrycia maksymalnych rozbiorów wody w ciągu doby zaprojektowano zbiorniki wyrównawcze o pojemności $2 \times 100 \text{ m}^3$.

Przyjęto zbiorniki stalowe naziemne do magazynowania wody pitnej produkcji PRODWODROL-SULECHÓW S.A.

2. Przeznaczenie zbiornika.

Zadaniem zbiornika terenowego jest magazynowanie wody dla potrzeb bytowo-gospodarczych i przeciwpożarowych a szczególnie na okres jej przeglądu zapotrzebowania przekraczającego wydajność ujęcia.

3. Budowa i charakterystyka techniczna zbiornika.

Zbiornik cylindryczny, naziemny, pionowy z dachem stałym - stożek ścięty o konstrukcji stalowej o następującej charakterystyce:
- pojemność nominalna 100 m^3

Zasadnicze wymiary:

- średnica wewnętrzna $d = 4500 \text{ mm}$.
- wysokość płaszcza $h = 10100 \text{ mm}$
- wysokość dachu stożkowego wraz z kominkiem $h = 1500 \text{ mm}$.

Gatunek stali i min. grubości blach podstawowych elementów konstrukcyjnych:

- dno $g = 6 \text{ mm}$ (stal St3SY)
- płaszcz $g = 5 \text{ mm}$ i 4 mm (stal StSSY)
- pokrycie dachowe $g = 4 \text{ mm}$ (stal St3SX)

Całkowita masa konstrukcji zbiornika wraz z elementami drugorzędnymi (drabiny, balustrada, włącz) – ca. 7100 kg

Instalację wodną zbiornika stanowią przewody wewnątrz zbiornika zakończone króćcami kołnierzowymi, służącymi do podłączenia wodnej instalacji zewnętrznej.

Są to:

- przewód doprowadzający,
- przewód pobierający,
- przewód przelewowy,
- przewód spustowy.

Instalacja elektryczna zbiornika powinna obejmować:

- instalację sterowania - przeznaczoną do automatycznego włączania i wyłączania pomp na ujęciu wody,
- instalację sygnalizacyjną- wskazującą stan napełnienia zbiornika wodą,
- instalację uziemiającą- odgromową,
- instalację 24 V - dla zainstalowania przenośnych ramp podczas przeglądu i konserwacji zbiornika.

4. Fundament (dla nośności gruntu $q > 10 \text{ N/cm} = 0,1 \text{ MPa}$)

Fundament stanowi kwadratowa żelbetowa płyta na rzucie koła o średnicy 460 cm.

Sama płyta grubości 180 cm posadowiona jest w gruncie na podbetonie z betonu B15 o grubości 10 cm i podsypce piaskowo-żwirowej o grubości warstwy 30 cm średnio zagęszczonej. Płyta należy wykonać zgodnie z projektem budowlanym. W trzech miejscach płyty fundamentowej na promieniu $R = 2300$ rozmieszczono elementy kotwiące, pomocne przy montażu, a służące do zakotwienia zbiornika do fundamentu. Zbiorniki kotwione są do fundamentu śrubami M20 mocowanymi pomiędzy półką na obręczy dolnego ceownika płaszczka a wspornikiem fundamentu.

5. Dno zbiornika.

Dno zbiornika wykonane jest z blach stalowych z gatunku St3SY o grubości 6 mm spawanych między sobą. Średnica dna wynosi 4550 mm. Dno składa się z pasów. Blachy w pasach spawane są między sobą na styk spoinami równoległymi czołowymi obustronnymi wzdłuż dłuższych krawędzi (ze względu na mały gabaryt i ciężar można dno przewracać za pomocą dźwigu).

Do dna zbiornika przyspawany jest pierścień denny z ceownika C 80. Do pierścienia mocowany jest płaszcz zbiornika.

6. Płaszcz zbiornika.

Styki poziome blach wykonuje się jako jednostronne czołowe na podkładce z obejmą - obręczy z C 80. Obręcz z C 80 wzmacniająca płaszcz zbiornika oraz ułatwiająca montaż (utrzymanie kształtu) mocowana jest do obu sąsiednich carg za pomocą spoin pachwinowych.

Zbiornik posiada zmienną grubość płaszczka. Tylko dolna carga ma grubość 5 mm natomiast pozostałe 4 mm.

Każda carga (pierścień) składa się maksymalnie z czterech segmentów — wymiar „a” blach lub ośmiu segmentów — wymiar „b” blach - im mniej segmentów tym mniej styków pionowych na obwodzie płaszczka. Styki pionowe są, stykami czołowymi dwustronnymi, przesuniętymi względem siebie o minimum 300 mm.

7. Dach zbiornika.

Dach zbiornika zbudowany jest jako powłoka w kształcie stożka ściętego o pochyleniu krawędzi 57%. Blachy dachu łączy się między sobą na spoiny czołowe równoległe -na styk. Grubość blach 4 mm, stal St3SX. W dachu znajduje się komin wentylacyjny o otworach zabezpieczonych siatką (w zwieńczeniu dachu) oraz właz dachowy w sąsiedztwie drabiny zewnętrznej.

8. Drabiny

Do celów komunikacji pionowej przewidziano drabiny zewnętrzną i wewnętrzną, szerokość 350 mm. Drabiny zaopatrzone są w kabłąki - obejmę ochronną. Drabina zewnętrzna stała rozpoczyna się 1800 mm od poziomu dna zbiornika. Drabiny wykonane z kątownika walcowanego 40x40 ze szczeblami z pręta o 16 mm. Krawędź dachu zamknięta jest barierą ochronną o słupkach i poręczach z kątownika jak drabiny zaopatrzoną w bortnicę z taśmy blachy szerokości 120 mm.

9. Instalacja wodna zbiornika.

Płaszcz zbiornika (- 1 carga) zaopatrzone w otwory technologiczne wydłużone króćcami z kołnierzami po stronie zewnętrznej o średnicach:

- 150 mm - króciec przelewu
- 150 mm - króciec odpływu
- 100 mm - króciec dopływu

W dnie w pobliżu płaszcza instaluje się króciec fi.150 zakończony kołnierzem po stronie zewnętrznej zbiornika dla spustu awaryjnego magazynowanej wody ,bądź na okres remontu zbiornika.

10. Ocieplenie zbiornika .

Ze względów klimatycznych zbiornik wyrównawczy wody wymaga zewnętrznego ocieplenia wełną grub.10 cm pod płaszcz z blachy.

UWAGA:ocieplenie nie jest zestawione w niniejszym opracowaniu.

11. Ocieplenie dachu.

Dach zbiornika ocieplany jest płytami wełny mineralnej TS 100 grubości 10 cm, na których układane jest pokrycie z blachy ocynkowanej gr. 0,55 m łączonej na rąbki leżące.

Blachy pokrycia mocowane są do promieniście rozłożonych na stożku powłoki dachu krawędziaków sosnowych o przekroju 45x100 mm. Krawędziaki mocowane są do powłoki dachu za pomocą spawanych do niej uchwytów z blachy 40x80 mm .

12. Ocieplenie płaszcza.

Ocieplenie płaszcza zbiornika stanowią płyty wełny mineralnej TS 100, osłonięte arkuszami blachy ocynkowanej gr. 0,55 mm.

Blacha ocynkowana mocowana jest na krawędziach pionowych za pomocą gwoździ do słupków drewnianych. Słupki drewniane z krawędziaków o przekroju 45x100 mm ustawione są pionowo co ok. 1,05 m na obwodzie płaszcza zbiornika pomiędzy ceownikami poziomymi.

Mocowane są one do blach płaszcza za pomocą uchwytów z blachy 40x80 mm .

13. Zabezpieczenie antykorozyjne zbiornika .

13.1. Powierzchnie wewnętrzne zbiornika

Wszystkie powierzchnie wewnętrzne zbiornika stalowego podlegają oczyszczeniu do II stopnia czystości wg PN - 70/H - 97050 za pomocą piaskowania, śrubowania, bądź szlifowania mechanicznego i odłuszczeniu.

Na tak przygotowane powierzchnie należy wykonać pokrycie malarskie z nowoczesnej farby na bazie kombinacji żywic poliestrowych ekologicznej,jednoskładnikowej, antykorozyjnej, gruntującej i nawierzchniowej, przykładowo :

- Brantho-Korrux „3 w 1" produkcji BRANTH-CHEMIE HAMBURG o grubości warstwy 60-100mm.

UWAGA:

Powłoka wykonana w/w farbami może być oddana do eksploatacji po 7 dniach od zakończenia malowania (w 20°C) oraz po wykonaniu operacji mycia zgodnej z wymaganiami atestu medycznego.

13.2 Powierzchnie zewnętrzne zbiornika.

Wszystkie powierzchnie zewnętrzne zbiornika stalowego podlegają oczyszczeniu do III stopnia czystości wg PN - 70/H-97050 - oczyszczenie ręczne i odłuszczeniu. Na tak przygotowanej powierzchni należy wykonać pokrycie malarskie zewnętrznych powierzchni zbiornika o następującym zestawie :

- farba miniowa , ftalowa , przeciwrdzewna 60 % do gruntowania o symbolu 3121
- 002 - 270 - dwukrotne pokrycie
- lepik asfaltowy na zimno - dwukrotne pokrycie

14. Qpis pracy zbiornika

Zbiornik pracuje jako element zespołu urządzeń wodociągowych wyrównując rozbiór wody, wynikający z nierównomierności jego rozbioru w ciągu doby. Praca zbiornika polega na tym, że podczas minimalnego rozbioru wody zbiornik napełnia się, a podczas dużego - zbiornik zaopatruje w wodę odbiorców, wyrównując w ten sposób ciśnienie w sieci wodociągowej.

Rurociągi i armatura zapewniają wymianę wody w zbiorniku chroniąc go przed przepełnieniem i opróżnieniem - jak również służą okresowemu myciu, czyszczeniu i dezynfekcji zbiornika wodnego.

W skład instalacji zbiornika wchodzi:

- przewody napełniające i opróżniające,
- urządzenia elektryczne sygnalizujące stan napełnienia zbiornika .

Na rurociągach sieci zewnętrznej istnieje konieczność zainstalowania zaworów do wyłączania całego zbiornika i włączania rurociągów sieciowych oraz podłączenia

przewodu do płukania, mycia i dezynfekcji.

Dla zapewnienia prawidłowej pracy zbiornika przewidziano system sygnalizacji poziomów napełniania i sygnalizacji poziomów ekstremalnych w zbiorniku wodnym.

Zasygnalizowanie każdego poziomu powoduje automatyczne włączenie lub wyłączenie pomp.

15. Nadzór pracy zbiornika

Zbiornik terenowy jest pod nadzorem pracowników stacji wodociągowej. Wejście do zbiornika powinno być stale zamknięte, a klucze umożliwiające wejście w każdej chwili powinny być pod opieką w/w pracowników stacji wodociągowej.

UWAGA : Dla zapewnienia sprawnej obsługi zbiornika na wodę wskazane jest przeszkolenie osób przewidzianych do dozoru. Szkolenie może być przeprowadzone na obiektach wcześniej zrealizowanych lub w trakcie budowy danego obiektu .

Pracownicy obsługujący zbiornik:

- powinni znać konstrukcję zbiornika, a w szczególności zespoły układu automatycznego sterowania, ich działanie i wzajemną współpracę,
- powinni znać niniejszą DTR , instrukcję obsługi instalacji wodnej i obowiązujące przepisy BHP,
- powinni dbać o powierzony zbiornik i utrzymywać go w stałej gotowości eksploatacyjnej.

W przypadku zauważenia usterek lub nieprawidłowości w pracy zbiornika, obsługa powinna niezwłocznie zameldować przełożonym - w celu podjęcia działań dla usunięcia usterek. Wszelkie ustereki powinny być zapisywane w książce przegląd inapraw, do której - oprócz powyższego - wpisuje się dokonane przeglądy oraz ich

wyniki, rodzaje uszkodzeń i stopień zużycia poszczególnych części,

-są odpowiedzialni za utrzymanie zbiornika w czystości i sprawności ruchowej oraz za przestrzeganie przepisów pracy. Personel obsługujący odpowiada za szkody powstałe z powodu nieprzestrzegania przepisów lub nieprawidłowej obsługi. Należy zwrócić szczególną uwagę na utrzymanie czystości zespołów automatyki i przyrządów kontrolnych.

16. Przepisy bezpieczeństwa pracy.

1. Osoby zatrudnione przy obsłudze, przeglądach, konserwacji i naprawach - jak również wszystkie osoby znajdujące się na terenie pracy zbiornika - obowiązane są stosować się do ogólnopństwowych, resortowych i zakładowych przepisów bezpieczeństwa pracy oraz do niniejszych przepisów.

2. Osobom niezatrudnionym zabrania się kategorycznie manipulować przy przewodach instalacji wodnej oraz przewodach i urządzeniach instalacji elektrycznej.

3. Uruchomienie i obsługa zbiornika mogą być wykonywane jedynie przez osoby do tego upoważnione.

4. Drobne ustereki mogą być usuwane przez personel obsługujący, a poważniejsze naprawy - przez brygady naprawcze.

5. Wszelkie uszkodzenia instalacji elektrycznej powinny być naprawione przez dyżurnego elektryka.

6. Pracownicy zatrudnieni przy zbiorniku odpowiedzialni są za stosowanie bezpiecznych metod pracy oraz za przestrzeganie przepisów przeciwpożarowych.

7. W szczególności zabrania się:

- pracy osobom chorym lub nietrzeźwym,
- pozostawiania podczas pracy zbiornika otwartych klap,
- dotykania kabli i przewodów będących pod napięciem,
- używania lamp przenośnych o napięciu powyżej 24V.

W razie stwierdzenia sytuacji zagrażającej bezpieczeństwu zbiornika albo życiu i zdrowiu ludzi - należy natychmiast wyłączyć zbiornik z eksploatacji. Ponowne włączenie zbiornika do pracy może nastąpić dopiero po usunięciu przyczyny, zagrażającej bezpieczeństwu zbiornika albo zdrowiu i życiu ludzi.

17. Instrukcja uruchomienia zbiornika terenowego na wodę do picia.

Po zakończeniu wszystkich prac montażowych (konstrukcyjnych, instalacyjnych i elektrycznych) należy przystąpić do czynności poprzedzających pierwsze włączenie zbiornika do pracy.

Przed pierwszym uruchomieniem zbiornika terenowego na wodę należy wykonać następujące czynności:

- usunąć pozostałe po montażu różne materiały ze zbiornika wodnego,
- sprawdzić prawidłowość montażu instalacji wodnej,
- sprawdzić prawidłowość montażu instalacji elektrycznej,
- sprawdzić jakość połączeń spawanych konstrukcji zbiornika,

- dokonać ogólnego przeglądu poszczególnych urządzeń i instalacji,
 - przeprowadzić mycie, płukanie i dezynfekcję zbiornika,
 - przeprowadzić badanie wody przez Stację Sanitarno - Epidemiologiczną.
- Po powyższych czynnościach można przestąpić do włączenia zbiornika do pracy.

18. Włączenie zbiornika do pracy

Aby włączyć zbiornik do pracy należy :

- 1) sprawdzić działanie zainstalowanych urządzeń
 - drożność wywiewnika,
 - sprawność sygnalizatora poziomu wody,
 - 2) otworzyć zawory na przewodzie pobierającym i na przewodzie odprowadzającym,
 - 3) zamknąć zawór na przewodzie spustowym,
 - 4) włączyć sygnalizator poziomu wody,
 - 5) otworzyć zawór na przewodzie sieci zewnętrznej, zasilającej zbiornik.
 - 6) zamknąć zawór na przewodzie sieci zewnętrznej - na obejściu zbiornika.
- UWAGA :Włączenie zbiornika do pracy powinno odbywać się w chwili najmniejszego rozbioru wody. Gdy ciśnienie w sieci jest największe , wówczas zbiornik napełni się najszybciej.

19. Wyłączenie zbiornika pracy.

Aby wyłączyć zbiornik z pracy należy :

- 1) zamknąć zawór na przewodzie sieci zasilającej zbiornik,
 - 2) otworzyć zawór na obejściu zbiornika na przewodzie sieci zewnętrznej,
 - 3) zamknąć zawory na przewodzie pobierającym i odprowadzającym,
 - 4) wyłączyć (elektroniczny) sygnalizator poziomu wody,
 - 5) w razie potrzeby - opróżnić zbiornik całkowicie.
- Wyłączenie zbiornika z pracy powinno odbywać się w chwili najmniejszego rozbioru wody ze zbiornika aby nie spowodować zakłóceń w dostawie wody dla odbiorców.
- Wyłączenie zbiornika z pracy może być spowodowane awarią zbiornika lub sieci, albo wynikać z okresowych zabiegów konserwacyjnych oraz dezynfekcji zbiornika, w tych wypadkach zbiornik opróżnia się całkowicie.
- Opróżnianie całkowite odbywa się przewodem spustowym do sieci kanalizacyjnej wg następującej kolejności:
- 1) otworzyć zawór na przewodzie zewnętrznej sieci wodociągowej, tzw. obejścia,
 - 2) zamknąć zawór na przewodzie pobierającym i doprowadzającym wodę,
 - 3) otworzyć zawór spustowy,
 - 4) wyłączyć sygnalizator poziomu.

20. Dezynfekcja zbiornika

Niezależnie od codziennej eksploatacji rurociągów wodnych zbiornik wymaga okresowych zabiegów konserwacyjnych jak : mycie, płukanie, dezynfekcja. Przed rozpoczęciem w/w zabiegów zbiornik należy wyłączyć z pracy i opróżnić go całkowicie.

W tym czasie sieć pracuje na bezpośrednim zasilaniu ze stacji uzdatniania wody, z którą to stacją współpracuje zbiornik .

Przy myciu i dezynfekcji należy zachować wszelkie przepisy BHP, a także przepisy dotyczące odzieży ochronnej, sprzętu i wyposażenia osobistego członków ekipy prowadzących zabieg dezynfekcji. Pracownik wykonujący te czynności powinny być asekurowany przez innych członków ekipy .

21.Mycie zbiornika wodnego.

Do mycia zbiornika należy używać szczotek ryżowych (zabrania się używania szczotek metalowych).

Mycie zbiornika polega na usunięciu za pomocą szczotek i wody - podawanej z węża gumowego - zanieczyszczeń i osadów powstałych wewnątrz zbiornika wodnego .

Mycia dokonuje pracownik z drabiny. Pracownik dokonujący tego zabiegu musi być asekurowany.

22.Płukanie zbiornika wodnego.

Po dokonaniu mycia zbiornika należy go dokładnie wypłukać wodą wodociągową. W tym celu należy spłukać wodą z węża gumowego zanieczyszczenia usunięte szczotkami, a następnie napęlnić i opróżnić zbiornik. Proces napęlniania i opróżniania zbiornika należy wykonać jeden raz.

23.Dezynfekcja zbiornika.

Po wypłukaniu zbiornika należy przeprowadzić jego dezynfekcję. Dezynfekcję przeprowadza się roztworem podchlorynu sodu .

Roztwór podchlorynu sodu należy przygotować w stacji uzdatniania wody , a następnie dozować do przewodu doprowadzającego wodę do zbiornika wodnego przy pomocy chloratora C52, jednocześnie mieszając z wodą pitną.

Dla dezynfekcji zbiornika wodnego wymagana dawka czynnego chloru wynosi 1 mg/dm³.

Chlorator C52 posiada możliwość dawkowania roztworu podchlorynu sodu w zakresie od 60 cm /h do 11400 cm /h , czyli przy roztworze o stężeniu 1 % można uzyskać dawkę chloru od 0,6 g/h do 114 g/h. Przy większych stężeniach roztworu dawka chloru ulega zwielokrotnieniu .

Zbiorniki proponuje się dezynfekować roztworem podchlorynu sodu o stężeniu 2 % lub 3 %.

UWAGA :Zgodnie z wymaganiami producenta chloratora - większego stężenia podchlorynu sodu stosować nie wolno .

W celu uzyskania takiego roztworu należy podchloryn handlowy odpowiednio rozcieńczyć przygotowując roztwór należy najpierw wlać podchloryn handlowy (o stężeniu 14,5%) i uzupełnić go wodą. Obsługa chloratora musi być zgodna z instrukcją fabryczną.

Dezynfekcja zbiornika wodnego polega na napęlnieniu go roztworem podchlorynu sodu, przetrzymaniu roztworu w zbiorniku przez okres nie krótszy niż 3 godziny, a następnie opróżnieniu zbiornika wodnego.

UWAGA : W przypadku wykonywania dezynfekcji zbiornika wodnego przed pierwszym włączeniem do pracy - przetrzymywanie roztworu podchlorynu sodu w zbiorniku nie powinno być krótsze niż 12 godzin .

Dezynfekcję przeprowadza się w następujący sposób :

1) zamknąć zawory na : - przewodzie pobierającym,

- przewodzie doprowadzającym,
- przewodzie spustowym,

2) włączyć chlorator C52 w stacji uzdatniania wody dezynfekującą,

3) napełnić całkowicie zbiornik wodą dezynfekującą,

4) zmyć powierzchnię zbiornika ponad lustrem wody wodą ze zwiększoną dawką chloru - przez opryskanie przy pomocy węża gumowego.

UWAGA :Istnieje konieczność zachowania kolejności wykonywania powyższych czynności.

Po przeprowadzeniu dezynfekcji należy opróżnić zbiornik, a następnie wypłukać, napełniając i opróżniając go z wody.

Płukanie należy przeprowadzić kilkakrotnie, aż do całkowitego zaniku zapachu środka dezynfekcyjnego , lecz nie mniej niż 3-krotnie.

Orientacyjny czas trwania zabiegów mycia, płukania i dezynfekcji wynosi:

- przygotowanie do wykonania zabiegów opróżniania zbiornika wodnego -1,5 godz.,
- wyłączenie zbiornika z pracy - około 1 godz.,
- przygotowanie zbiornika wodnego i odpowiednich urządzeń do mycia - około 1 godz.,
- mycie zbiornika - około 1,5 godz.,
- płukanie zbiornika po myciu - około 5 godz.,
- dezynfekcja (czas trwania dezynfekcji łącznie z przygotowaniem zbiornika do dezynfekcji) - około 5 godz.,
- płukanie po dezynfekcji - około 14 godz.

UWAGA : Każdorazowo po wykonaniu mycia , płukania i dezynfekcji zbiornika wodnego należy przeprowadzić badanie wody przez Stację Sanitarno - Epidemiologiczną.

Po przeprowadzeniu tych zabiegów należy uruchomić zbiornik.

W tym celu należy :

- 1) zamknąć zawory na przewodzie spustowym,
- 2) otworzyć zawory na : - przewodzie pobierającym,
- przewodzie doprowadzającym,
- 3) zamknąć zawory na przewodzie zewnętrznym sieci wodociągowej - obejściu zbiornika,
- 4) otworzyć zawór na zewnętrznej sieci wodociągowej - zasilaniu zbiornika,
- 5) włączyć (elektroniczny) sygnalizator poziomu wody.

Mycie , płukanie i dezynfekcję należy rozpocząć w godzinach najmniejszego rozbioru wody, aby nie spowodować zakłóceń w dostawie wody dla odbiorców.

24.Eksploatacja zbiornika w warunkach zimowych.

Zbiorniki terenowe na wodę posiadają izolacje termiczną płaszcza i dachu zbiornika, i przystosowane są do normalnej eksploatacji w warunkach zimowych. Ograniczenia w eksploatacji w okresie zimowym występują wówczas gdy napełniony zbiornik zostanie wyłączony z pracy na okres co najmniej 5 dni a temperatura powietrza jest niższa niż -10 C .

Włączenie zbiornika do pracy w okresie zimowym należy zwiększyć częstość kontroli zbiornika . Szczególną uwagę należy zwrócić na stan powierzchni wody w zbiorniku. Na powierzchni wody nie może tworzyć się powłoka lodowa.

W przypadku prób tworzenia się lodu należy zwiększyć częstość wymiany wody w zbiorniku , zmieniając nastawy włączające pompę zasilającą zbiornik.

W okresie zimowym należy unikać wykonywania następujących czynności:

- dezynfekcji zbiornika , mycia i płukania,
- uszczelniania zbiornika,
- wykonywania prób szczelności zbiornika i instalacji wodnej.

25. Powłoki antykorozyjne.

Konstrukcja zbiornika , rury instalacji wodnej , drabinki i dach powinny być zabezpieczone przed korozją powłokami malarskimi podanymi powyżej. Grubość powłok zapewnia długoletnią ochronę przed korozją stykających powierzchni konstrukcji narażonych na bezpośrednie działanie czynników atmosferycznych , jak również stykających się z wodą.

Niedopuszczalne są jakiegokolwiek uszkodzenia powłoki podczas eksploatacji zbiornika, powoduje bowiem przyspieszoną korozję konstrukcji stalowej (koncentracja korozji w miejscach uszkodzeń).

26. Instrukcja montażu i eksploatacji urządzeń elektrycznych.

Montaż urządzeń elektrycznych winien być przeprowadzony zgodnie z dokumentacją elektryczną.

Wszelkie odstępstwa od dokumentacji mogą nastąpić tylko za zgodą projektanta

26.1 Montaż instalacji i urządzeń elektrycznych

Montaż urządzeń elektrycznych (sygnalizator poziomów) winien być wykonany zgodnie z dokumentacją elektryczną oraz z instrukcją fabryczną urządzeń.

Połączenia między aparatami należy wykonywać według schematów połączeń montażowych.

Połączenia na aparatach , zaciskach należy wykonać bardzo starannie , aby gwarantowały trwałe połączenie elektryczne i mechaniczne.

Wprowadzenie przewodów do rozdzielni , urządzeń elektrycznych: opraw łączników, skrzynek zaciskowych itp. powinno gwarantować ich szczelność.

Montaż elektronicznych sygnalizatorów poziomu powinien być wykonany zgodnie z instrukcją fabryczną. Zasilanie tych sygnalizatorów , sterujących pompami , objęte jest osobnym projektem pompowni.

W projekcie zbiornika przewidziano zainstalowanie sygnalizatorów na póż. + 0,00 przy T1 oraz instalację przewodową do sond .

W czasie montażu jak i eksploatacji należy przestrzegać wielkości znamionowych prądów bezpieczników oraz nastawień przekaźników zgodnie z projektem elektrycznym i instrukcją fabryczną.

Wszelkie zmiany wprowadzone w trakcie montażu i eksploatacji powinny być nanoszone na rysunkach, schematach i nie mogą zmieniać parametrów zabezpieczeń przyjętych w projekcie elektrycznym .

Po zakończeniu montażu instalacji elektrycznej należy przeprowadzić kontrolę instalacji i urządzeń elektrycznych oraz wykonać następujące czynności w zakresie instalacji elektrycznych:

- sprawdzić zgodność połączeń elektrycznych ze schematem połączeń,
- sprawdzić nastawienie zabezpieczeń oraz właściwy dobór wkładek bezpiecznikowych,
- sprawdzić system kontroli izolacji przewodów i ochrony od porażeń,
- sprawdzić oporność uziemień instalacji elektrycznej i piorunochronowej,

- oczyścić urządzenia elektryczne z zewnątrz i usunąć przedmioty nie należące do urządzeń, jak odpadki montażowe.

IV. Instalacje sanitarne.

1. Hala technologiczna- kanalizacja.

W hali technologicznej przewiduje się wykonanie nowej kanalizacji podposadzkowej odprowadzającej popłuczyny oraz wody przypadkowe.

Kanalizację należy wykonać z rur PVC SN8. Wpusty ze stali kwasoodpornej o nośności min.200 kG.

Podłączenia ze skrzyń kontrolno pomiarowych wykonać za pomocą złączki PVC nasuwki DN200.

Odprowadzenie ścieków nastąpi do odstoju wód popłucznych.

2. Pomieszczenia socjalne oraz chlorownia.

Przewiduje się wymianę wszystkich instalacji sanitarnych w budynku.

Instalację wody zimnej należy wykonać z rur PP PN10.

Instalację w chlorowni wyposażyć w studzienkę neutralizacyjną fi.800 o głębokości 1,0m z wpustem fi.50 ze stali kwasoodpornej.

Wyposażenie chlorowni w umywalkę i zlew kamionkowy, baterie naścienne, podgrzewacze przepływowe o mocy 2 kW.

3. Wentylacja hali technologicznej.

Przewidziano wentylację grawitacyjną wywiewnikami dachowymi fi.300 szt.2.

Dla usunięcia wilgoci zastosowano osuszacze powietrza wg opisu technologii.

Nawiew nawiewnikami podokiennymi.

4. Wentylacja pomieszczeń socjalnych.

Zastosowano wentylację grawitacyjną istniejącymi kanałami murowanymi.

5. Wentylacja chlorowni.

Zastosowano wentylację mechaniczną o wydajności 500m³/h z wentylatorem dachowym Das, k – 160 firmy Uniwersal.

Wyłącznik wentylatora należy zamontować przed wejściem do kotłowni.

Jako nawiew zastosowano kratkę nawiewną o wymiarach 200x500 mm zabezpieczoną siatką o wymiarach oczek 1 mm.

V. Sieci technologiczne zewnętrzne.

1. Kanalizacja sanitarna i popłuczyn oraz wód przelewowych.

1.1. Opis stanu istniejącego i projektowanych rozwiązań.

W chwili obecnej ścieki sanitarne z budynku odprowadzane są do istniejącego szamba dwukomorowego, które przewiduje się pozostawić w niezmienionej postaci, jednakże z wymianą włączników oraz zamontowaniem

wywiewek PVC160 z obydwóch komór. Wywiewki postawić w odległości 2 m od istn. szamb.

1.1. Istniejący stan uzbrojenia na trasie projektowanych kanałów

Ocenę stanu istniejącego uzbrojenia wzdłuż trasy projektowanych kanałów sanitarnych oparto na planach sytuacyjnych w skali 1:500 oraz wizji lokalnej w terenie. Na profilach podłużnych zaznaczone zostały wszystkie ujawnione na planach geodezyjnych przewody uzbrojenia podziemnego krzyżujące się z projektowanymi kanałami, które w trakcie robót należy odpowiednio zabezpieczyć przed uszkodzeniem. W trakcie wykonywania robót ziemnych mogą być ujawnione nie wykazane na planie dodatkowe sieci uzbrojenia podziemnego, które w trakcie wykonywania robót powinny być również odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniem.

Przewidziano wykonanie nowej kanalizacji popłuczyn oraz spustowych i przelewowych.

Stan istniejących kanałów nie zapewnia niezawodnej pracy projektowanej technologii. Jednocześnie przepustowość tych kanałów jest zbyt mała.

1.2. Roboty ziemne

Na całej długości projektowanych kanałów przewiduje się wykonanie wykopów wąskoprzestrzennych szalowanych szalunkami płytowymi (alternatywnie: wypraskami stalowymi). Wykopy wykonywane będą mechaniczno-ręcznie (w 80% mechanicznie, 20% ręcznie). Przewiduje się całkowitą wywózkę urobku na odległość 1 km w miejsce wskazane przez Inwestora. Ze względu na zlokalizowanie kanałów w sąsiedztwie drogi wewnętrznej należy zapełnić szczególną dbałość przy zasypywaniu wykopu. Zasypanie powinno być zagęszczony a wynik potwierdzony badaniami (wskaźnik zagęszczania gruntu wg $CBR \geq 0,98$). Wszystkie roboty ziemne i instalacyjne należy wykonywać zgodnie z Polską Normą PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne-Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”. Odbiór robót instalacyjnych należy prowadzić zgodnie z Polską Normą PN-92/B-10735 „Kanalizacja-Przewody kanalizacyjne-Wymagania i badania przy odbiorze”.

1.3. Warunki gruntowo-wodne i wytyczne odwodnienia

Na całej badanej trasie projektowanych kanałów pod powierzchnią terenu zalegają nasypy z nasypów piaszczystych o miąższości od 0,4 do 0,6m., Na większości badanego terenu w podłożu przeważają gliny lokalnie przewarstwione piskami drobnymi. Zwierciadło wód gruntowych zalega w piaskach wodnolodowcowych i jest swobodne. Zwierciadło swobodne zalega na głębokości od 1,4 m do 1,8 m. Ze względu na stosunkowo niewielki zakres przewiduje się wykonanie odpowiedniego powierzchniowego przez wypompowanie wody bezpośrednio z zagłębień wykonanych w dnie wykopu za pomocą spalinowych pomp zatopialnych.

1.4. Wytyczne montażu kanalizacji.

Do budowy kanałów \varnothing 0,20 przewidziano rury PCV klasy „S” D 200x5,9 mm łączone za pomocą uszczelk gumowych. Rury te należy układać na 20 cm

podsypane z zagęszczonego piasku. Zasypkę wykopu do minimum 30 cm ponad wierzch rur należy wykonać ręcznie piaskiem pozbawionym kamieni. Uzbrojenie kanałów stanowią również studzienki inspekcyjne firmy „WAVIN” z PP Ø425 mm typ I przelot, wyposażona w pokrywę żeliwną do rur teleskopowych (typ ciężki 40 t). Roboty ziemne i budowlane należy wykonać zgodnie z normami PN-68/B-06050 i PN-B-10736:1999.

2. Rurociągi tłoczne i ssawne.

Przewód wodociągowy zaprojektowano z rur PE HD 160. Rury łączone będą za pomocą zgrzewania doczołowego i kształtek elektrooporowych. Całość wykonać z materiałów przeznaczonych do pracy przy maksymalnym ciśnieniu 10,0 atm. Sieć zaprojektowano w nawiązaniu do warunków miejscowych.

Zmiany kierunku trasy sieci wodociągowej można dokonać przy pomocy kolan, łuków, trójników, itp. lub przy wykorzystaniu termoplastycznych właściwości z rur PE stosując promienie następujące gięcia:

Temperatura otoczenia	+20°C	+10°C	0°C
Minimalny promień gięcia	20d	35d	50d

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normą branżową BN-83/8836-02 "Wykopy otwarte pod przewody wodociągowe i kanalizacyjne". Minimalne przykrycie przewodów wodociągowych powinno wynosić 1,40 - 1,60 m. licząc od wierzchu rury do powierzchni terenu.

Zmontowany przewód wodociągowy przed włączeniem do czynnej sieci, należy poddać próbie hydraulicznej na ciśnienie 1 MPa (10 kg/cm²), zgodnie z normą PN-81/B-10725, na odcinkach co ca 300 - 500 m. Badany odcinek powinien być zabezpieczony na końcówkach blokami oporowymi.

Po zakończeniu budowy sieci i uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności należy dokonać jej płukania używając czystej wody oraz przeprowadzić dezynfekcję. W tym celu należy przewody napełnić roztworem wodnym podchlorynu sodu w ilości w ilości 100g NaCl na jeden metr sześcienny wody na okres 24 godzin. Po tym czasie należy wykonać płukanie sieci z pełną wydajnością stacji wodociągowej. Płukanie należy przeprowadzać kolejno przez hydranty na sieci, rozpoczynając od hydrantów położonych najbliżej stacji wodociągowej. Po wykonaniu dezynfekcji i płukaniu należy pobrać próbki wody do analizy fizyko-chemicznej i bakteriologicznej, w celu sprawdzenia przydatności wody do picia.

2. Obiekty sieciowe.

2.1. Odstojnik wód popłucznych.

Zaprojektowano trzykomorowy osadnik z kręgów żelbetonowych fi.2,5 m każdy o pojemności całkowitej równej 42,0m³, oraz pojemności czynnej wody sklarowanej 14 m³.

Odstojniki należy ustawić w wykopie otwartym szerokoprzestrzennym na podbudowie paiskowej o grubości warstwy 15 cm po zagęszczeniu.

Zastosowano rozwiązanie cyklicznej pracy odstojnika co narzuca Decyzja

pozwolenia wodno-prawnego na zrzut wód z odstojuka w ilości $Q_{\max} \cdot h = 4,6 \text{ m}^3/\text{h}$.

W związku z powyższym zastosowano na odpływie zasuwę z napędem elektrycznym, której krańcówka powinna ograniczyć odpływ ze zbiornika do wymogów decyzji j.w.

Pojemność czynna odpowiada ilości popłuczyn z płukania jednego filtra.

Czas klarowania ścieków zakłada się min. 5 godzin. Czas spustu wody sklarowanej wynosi ca. 3h.

Opróżnianie części osadowej osadników przewiduje się jeden raz na trzy miesiące.

Objętość wód popłucznych oraz pierwszego filtratu wynosi:

$$Q_p = 2,54 \cdot 12 \cdot 7 \cdot 60 \cdot 0,001 + 35/2 \cdot 3/60 = 13,67 \text{ m}^3$$

Ilość zawiesin dobowo:

$$O_z = 150 \cdot (7,63 - 0,2 + 0,6 - 0,05) = 1,197 \text{ kg}$$

Stężenie zawiesiny przy założeniu płukania raz na 4 dni:

$$n_z = (1,197 \cdot 4) / 13,67 = 0,35 \text{ kg/m}^3$$

Po sklarowaniu w odstojuku stężenie zawiesiny przy stopniu usuwania 0,97 wynosi:

$$n = 0,35 \cdot (1 - 0,97) = 0,0105 \text{ kg/m}^3 = 10 \text{ mg/dcm}^3$$

Powyższy parametr spełnia warunki decyzji posiadanej przez inwestora pozwolenia wodno-prawnego.

2.2. Pompownia wód popłucznych oraz deszczowych.

W niniejszym projekcie założono odpompowanie wód popłucznych do istniejącego kanału odprowadzającego wody z terenu stacji do rowu melioracyjnego.

Zaprojektowano pompownię z pompami Metalchem MS5-44Z o wydajności obliczeniowej $Q = 132,19 \text{ m}^3/\text{h}$ i wysokości podnoszenia $H_p = 7,05 \text{ m H}_2\text{O}$.

Charakterystyka proponowanego rozwiązania.

Proponuje się wykonanie przepompowni ścieków w postaci studni wykonanej z kręgów żelbetowych o średnicy 1500mm.

Przewiduje się wykonanie przepompowni w wykopie szalowanym o wymiarach 3,5x3,5m umocnionym stalowymi brusami G-62 wbijanymi pionowo. Ze względu na wysoki poziom wody gruntowej oraz zalegające piaski proponuje się wykonanie odwodnienia wykopu za pomocą zestawu igłofiltrów fi.50 PE szt 20.

Urobek z wykopów należy wywieźć, a pompownię obsypać gruntem kat I-II z zagęszczeniem warstwami max. 30cm.

Korpus przepompowni należy zmontować na ławie betonowej grubości 0,3 m.

Łączenie poszczególnych prefabrykowanych elementów wykonuje się za pomocą uszczelki typu Forsheda, Stomil lub za pomocą klejenia żywicami. Łączenie to zapewnia szczelność zbiornika przepompowni.

Wyposażenie technologiczne przepompowni.

Całość rurociągów oraz osprzętu należy wykonać ze stali kwasoodpornej. Kolano stopowe oraz prowadnice, łańcuchy i uchwyty stanowiące element dostawy producenta pomp należy zastosować zgodnie z zaleceniami producenta pompy. Nie należy stosować łańcuchów ze stali kwasoodpornej bez wykonania zabezpieczenia p.korozji elektrochemicznej.

Jako armaturę odcinającą należy zastosować zasuwę kołnierzową z miękkim uszczelnieniem. Jako zawór zwrotny na rurociągu wznosnym należy zastosować zawór zwrotny kołnierzowy kulowy.

W związku z żądaniem użytkownika informacji o poziomie ścieków w przepompowni zostanie zamontowany czujnik ultradźwiękowy.

W studni pompowni na dopływie ścieków należy zamontować zasuwę ścienną dn300 uruchamianą z poziomu stropu przepompowni.

Nie przewiduje się montażu stałej drabiny żłazowej. W ramach inwestycji należy przewidzieć zakup drabiny ze stali nierdzewnej, hakowej sięgającej do dna.

WYTYCZNE PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.

I. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, zwany dalej "planem bioz", winien zawierać:

- 1) stronę tytułową;
- 2) część opisową w oparciu o opis techniczny PB;
- 3) część rysunkową w oparciu o PB,

2. Na stronie tytułowej zamieszcza się:

- 1) nazwę i adres obiektu budowlanego;
- 2) imię i nazwisko lub nazwę inwestora oraz jego adres;
- 3) imię i nazwisko oraz adres kierownika budowy, sporządzającego plan „bioz”, a w przypadku gdy plan „bioz” sporządzany jest przez inną osobę – również imię i nazwisko oraz adres tej osoby lub nazwę i adres podmiotu sporządzającego plan „bioz”.

3. Część opisowa zawiera w szczególności:

- 1) zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów;
- 2) wykaz istniejących obiektów budowlanych podlegających adaptacji lub rozbiórce;
- 3) wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi;
- 4) informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożenia oraz miejsce i czas ich wystąpienia;
- 5) informacje o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych, stosownie do rodzaju zagrożenia;
- 6) informację o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych, w tym:
 - a) określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
 - b) konieczność stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożenia,
 - c) zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby;

7) określenie sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy;

8) wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożenia;

9) wskazanie miejsca przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych.

4. Część rysunkowa, opracowana na kopii projektu zagospodarowania działki lub terenu, zawiera dane umożliwiające łatwe odczytanie części opisowej, w szczególności:

1) czytelną legendę;

2) oznaczenie czynników mogących stwarzać zagrożenie;

3) rozmieszczenie urządzeń przeciwpożarowych wraz z parametrami poboru mediów, punktami czerpalnymi, zaworami odcinającymi, drogami dojazdowymi;

4) rozmieszczenie sprzętu ratunkowego, niezbędnego przy prowadzeniu robót budowlanych;

5) rozmieszczenie i oznaczenie granic obszarów wewnętrznych i zewnętrznych stref ochronnych, wynikających z przepisów odrębnych, takich jak strefy magazynowania i składowania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych, strefy pracy sprzętu zmechanizowanego i pomocniczego;

6) rozmieszczenie placów produkcji pomocniczej, takich jak węzły produkcji betonu cementowego i asfaltowego, prefabrykatów;

7) przedstawienie rozwiązań układów komunikacyjnych, transportu na potrzeby budowy oraz ogrodzenia terenu;

8) lokalizacji pomieszczeń higieniczno-sanitarnych.

II. W planie bioz nie umieszcza się żadnych danych dotyczących obiektów lub części tych obiektów służących obronności lub bezpieczeństwu, które mogą ujawnić charakter, przeznaczenie i nazwę tych obiektów. Zakres wyłączenia określa inwestor zgodnie z przepisami odrębnymi.

III. Wprowadzane zmiany, wynikające z postępu robót budowlanych, a dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w części opisowej i w części rysunkowej planu „bioz”. powinny być opatrzone adnotacją kierownika budowy o przyczynach ich wprowadzenia.

IV. Szczegółowy zakres robót budowlanych, o których mowa w art.21a ust.2 pkt 1-10 ustawy Prawo Budowlane, obejmuje:

1) roboty budowlane, których charakter, organizacja lub miejsce prowadzenia stwarza szczególnie wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, a w szczególności przysypania ziemią lub upadku z wysokości:

a) wykonywanie wykopów o ścianach pionowych bez rozparcia o głębokości większej niż 1,5 m oraz wykopów o bezpiecznym nachyleniu ścian o głębokości większej niż 3,0 m,

b) roboty, przy których wykonywaniu występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5,0 m,

c) roboty wykonywane przy użyciu dźwigów,

d) roboty wykonywane pod lub w pobliżu przewodów linii elektroenergetycznych, odległości liczonej poziomo od skrajnych przewodów mniejszej niż:

- 3,0 m - dla linii o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1 kV,

- 5,0 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1 kV, lecz nie przekraczającym 15 kV,

2) roboty budowlane, prowadzone w pobliżu linii wysokiego napięcia lub czynnych linii komunikacyjnych

3) roboty budowlane prowadzone w studniach, pod ziemią i w tunelach:

a) roboty prowadzone w zbiornikach, kanałach, wnętrzach urządzeń technicznych i w innych niebezpiecznych przestrzeniach zamkniętych,

b) roboty ziemne związane z przemieszczaniem lub zagęszczaniem gruntu,

c) roboty rozbiórkowe, w tym wykonywanie otworów w istniejących elementach konstrukcyjnych obiektów;

4) roboty budowlane, prowadzone przy montażu i demontażu ciężkich elementów prefabrykowanych, których masa przekracza 1,0 t.

**Oprac.mgr inż.Zbigniew Cebula
Upr.32/00/WŁ**