

**OPIS TECHNICZNY**

**do planu zagospodarowania terenu działki.**

ZGODNIE Z ROZPORZĄDZENIEM MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ Z DNIA 27 KWIETNIA 2012R. W SPRAWIE SZCZEGÓŁOWEGO ZAKRESU I FORMY PROJEKTU BUDOWLANEGO.

**1. Dane ewidencyjne:**

- 1.1. **Budowa:** Rozbudowa i remont stacji uzdatniania wody w m. Baboszewo.
- 1.2. **Inwestor:** Gmina Baboszewo, ul. Warszawska 9a 09-130 Baboszewo.
- 1.3. **Adres budowy:** Baboszewo, gm. Baboszewo  
Działka nr ewid. geod. gruntów 278/2; 279/7; 455

**2. Podstawa opracowania:**

- 2.1. Zlecenie inwestora.
- 2.2. Obowiązujące normy i przepisy.
- 2.3. Umowa o prace projektowe.

**3. Przedmiot inwestycji:**

Zakres opracowania obejmuje projekt budowlany rozbudowy i remontu istniejącej Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Baboszewo, gmina Baboszewo, województwo mazowieckie (działka nr 278/2) Przedmiotem inwestycji jest rozbudowa i remont SUW w Baboszewie polegająca na:

- Wykonaniu fundamentów pod zbiornik retencyjny,
- Wykonaniu nowego zbiornika retencyjnego
- Wymiana pomp głębinowych wraz z rurami wznosnymi i obudowy na studni S2 bis.
- Wymiana układu technologicznego.
- Remont pomieszczeń budynku i wydzieleniem pomieszczenia wc oraz chlorowni.

**4. Istniejący stan zagospodarowania działki:**

Teren objęty opracowaniem na którym projektuje się rozbudowę SUW stanowią obszar o powierzchni około 980 m<sup>2</sup>.

Teren działka nr 278/2 zabudowany jest budynkiem SUW oraz dwóch studni głębinowych.

Warstwica terenu działek wskazuje minimalny spadek w kierunku zachodnim. Dla obszaru objętego projektem przyjęto warstwicę maksymalnie 107.65 m n.p.m. minimum 106.50 m n.p.m.

Działka posiadają bezpośredni dostęp do drogi publicznej.

Teren działka nr 278/2 jest ogrodzony. Działka jest uzbrojona w przyłącze wodociągowe, kanalizacyjne oraz posiada dostęp do sieci energetycznej.

**5. Projektowane zagospodarowanie terenu działki:**

Projektuje się rozbudowę i remont obiektu polegającą na montażu zbiornika retencyjnego stalowego o pojemności 200m<sup>3</sup>. Wyposażenie oraz montaż obudowy studni głębinowej, budowy neutralizatora ścieków z chlorowni oraz montaż układu technologicznego.

**6. Dane informujące o wpisie terenu działki do rejestru zabytków oraz podleganiu ochronie na podstawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego:**

Działka o nr 278/2 nie jest wpisana do rejestru zabytków, nie podlega ochronie na podstawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

**7. Dane określające wpływ eksploatacji górniczej na teren działki:**

Nie dotyczy.

**8. Warunki gruntowo wodne:**

Warunki gruntowo wodne określone zostały w opinii geotechnicznej stanowiącej osobne opracowanie.

**9. Urządzenia techniczne związane z projektowanym budynkiem:**

Sieci wod-kan oraz elektroenergetyczne łączące projektowany zbiornik retencyjny.

**10. Bilans powierzchni terenu działki:**

pow. zabudowy istn. budynku SUW:	- 219 m <sup>2</sup>
	<b>SUMA:</b> - 219 m <sup>2</sup>
pow. zabudowy nowego zbiornika :	- 25,0 m <sup>2</sup>
	<b>SUMA:</b> - 25,0 m <sup>2</sup>
Powierzchnia obszaru objętego opracowaniem:	980 m <sup>2</sup>

**11. Ukształtowanie terenu, z oznaczeniem zmian w stosunku do stanu istniejącego:**

Ukształtowanie terenu nie ulega zmianie.

**12. Ukształtowanie zieleni, adaptacja lub likwidacja istniejącego zadrzewienia, układ projektowanej zieleni niskiej i wysokiej:**

Układ zieleni pozostaje bez zmian.

Opracował:  
mgr inż. Sławomir Lebica  
WKP/0154/PWOS/09

*WOD – MAX Sławomir Lebica*

*Rozbudowa i remont stacji uzdatniania wody w m. Baboszewo.*

---

**OPIS TECHNICZNY**

**do projektu rozbudowy i remontu Stacji Uzdatniania Wody w m. Baboszewo  
–część instalacyjna.**

**1. Podstawa opracowania**

- 1 Zlecenie Inwestora
- 2 Obowiązujące normy i przepisy.
- 3 Uzgodnienia z Inwestorem.
- 4 Wizja lokalna.

**2. Zakres opracowania**

Niniejszy projekt obejmuje rozbudowę i remont stacji uzdatniania wody w m. Baboszewo - część instalacyjna.

Zakres remontu stacji uzdatniania wody w części technologiczno-instalacyjnej obejmuje:

- 1) Montaż układu technologicznego o wydajności 50 m<sup>3</sup>/h;
- 2) Wyposażenie studni głębinowej nr 1bis i 2 bis wraz z obudową;
- 3) Montaż zbiornika retencyjnego o pojemności 200 m<sup>3</sup>;
- 4) Budowa neutralizatora ścieków z chlorowni;
- 5) Roboty Budowlane
- 6) Roboty elektryczne

**3. Stan istniejący**

Istniejąca stacja wodociągowa zlokalizowana jest na działce 278/2 w m. Baboszewo, gm. Baboszewo, woj. mazowieckie.

Ujęcie wody dla wodociągu istniejącego stanowią studnie wiercone nr 1bis i 2bis zlokalizowane na działce stacji wodociągowej o wydajności eksploatacyjnej  $Q_1=50,0$  m<sup>3</sup>/h oraz  $Q_2=77,0$  m<sup>3</sup>/h i depresji  $S=3,00$  m. Przeznaczone do eksploatacji pojedynczej przemiennej i awaryjnej względem siebie. Woda ze studni głębinowych jest czerpana przy pomocy pompy głębinowej typu G80VB o wydajności 48 m<sup>3</sup>/h z silnikiem 15 KW. Woda surowa ze studni wierconej dostarczana jest pompą głębinową do aeratora (śr. 1200 mm. Typ AS14 firmy PRODWODROL Sulechów), gdzie następuje mieszanie wody z powietrzem a następnie na sześć filtrów o śr. 1400 i powierzchni filtracji 1,54 m<sup>2</sup> każdy. Woda uzdatniona kierowana jest do poszczególnych odbiorców poprzez układ hydroforowy - dwa zbiorniki hydroforowe o śr. 1500 i pojemności 4,0 m<sup>3</sup>

Woda do płukania filtrów doprowadzona jest ze studni wierconej.

Praca zestawu pompowego ZH-CR sterowana jest manometrami kontaktowanymi ustawionymi na ciśnienie 0,36-0,42 MPa. Uruchomienie pompy głębinowej powoduje automatycznie:

- otwarcie dopływu powietrza do aeratora zaworem elektromagnetycznym
- uruchomienie chloratora

W wyposażeniu istniejącej SUW zainstalowany jest chlorator typu C-52

Do napowietrzenia wody w aeratorach na wyposażeniu SUW znajduje się agregat sprężarkowy, składający się z 2 szt. sprężarek typu WAN-ES z silnikiem o mocy 3 kW.

Istniejący układ technologiczny jest znacznie wyeksploatowany, stąd zachodzi konieczność jego wymiany na nowy.

#### 4. Jakość wody

Wskaźnik	Studnie
Mętność	1,34 NTU
Barwa	10 mgPt/l
pH	7,36
Żelazo ogólne	2,14 mg/l
Mangan	0,40 mg/l
Amonowy jon	0,90 mg/l

Z otrzymanych wyników badań wody surowej wynika, że przed spożyciem woda ta powinna być poddana uzdatnianiu. Proces uzdatniania ma polegać na filtracji napowietrzonej wody przez złożę kwarcowe – odżelaziająco – odmanganiąco z „wkładką” z masy katalitycznej piroluzytowej G 1.

Napowietrzanie wody surowej w aeratorze ciśnieniowym – 10% - owy stosunek objętości powietrza do tłoczonej wody, przez 120 sek. kontaktu wody surowej ze sprężonym powietrzem. Dwustopniowa filtracja napowietrzonej wody przez złożę piaskowe odżelaziająco – odmanganiąco, zawierające tzw. wkładkę z masy katalitycznej (typ G-1), z prędkością  $v_f = 11$  m/h. Od dołu filtra – odpowiedniej miąższości podkład żwirowy.

#### 5. Zakres opracowania

##### 5.1 Ogólny opis Stacji Uzdatniania Wody

Proces technologiczny uzdatniania wody polegał będzie na pompowaniu wody ze studni głębinowej, poprzez zestaw napowietrzający ciśnieniowy wraz z pierścieniami VSP do odżelaziaczy i odmanganiaczy. Po wytrąceniu żelaza i manganu na filtrach, woda kierowana jest do zbiornika retencyjnego. Ze zbiornika woda pompowana jest przez zestaw pompowy, (pompy II stopnia do sieci). Stacja będzie pracowała całkowicie automatycznie, sterowana sterownikiem mikroprocesorowym Siemens, swobodnie programowalnym z komunikacją Profibus-DP. Sterownik

będzie zapewniał automatyczne działanie procesów filtracji oraz płukanie filtrów. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych, lub upłynięciu określonej ilości dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania, ze wskazaniem na okres nocy. Pracą pomp I°, sterują sygnalizatory poziomu (sondy hydrostatyczne) zamieszczone w zbiorniku wyrównawczym. Pracą pomp II stopnia steruje inny, odrębny sterownik swobodnie programowalny Siemens z komunikacją Profibus-DP, znajdujący się w wyposażeniu zestawu pompowego II stopnia i utrzymujący ciśnienie wody, na wyjściu ze stacji uzdatniania wody na stałym poziomie.

## 5.2 Źródło wody

Źródłem wody dla stacji uzdatniania wody są studnie nr 1bis i nr 2bis.

### Strefa ochrony sanitarnej

Studnie głębinowe są położone na działce nr 278/2 Teren ten w całości jest w sposób trwały ogrodzony. Studnie nr 1 bis i nr 2 bis położone są na tym terenie i nie posiadają oddzielnie wydzielonych stref ochrony bezpośredniej.

## 5.3 Pompy głębinowe

Dobór pomp głębinowych w studni S1, S oparto na danych z kart otworu studziennego. Projektuje się zastosowanie następujących agregatów pompowych:

### Studnia S1bis

- Typ: - SP 46-6/9.2kW
- Wysokość podnoszenia: - 45 mH<sub>2</sub>O
- Wydajność: - 50 m<sup>3</sup>/h
- Moc: - 9.2 kW
- 

### Studnia S2bis

- Typ: - SP 46-6/9.2kW
- Wysokość podnoszenia: - 45 mH<sub>2</sub>O
- Wydajność: - 50 m<sup>3</sup>/h
- Moc: - 9.2 kW

Projektuje się wielostopniowe pompy głębinowe przeznaczone do tłoczenia wody wykonane całkowicie ze stali nierdzewnej DIN 1.4301. Pompy wyposażone są w 3-fazowy silnik z mokrym wirnikiem i odrzutnikiem piasku, smarowanymi ciecżą łożyskami i membraną wyrównawczą.

## 5.4 Obudowa studni głębinowej

Studnia głębinowa nr 1 bis zabudowana jest obudowa z laminatu. Na studni głębinowej nr 2 bis projektuje się przedłużenie rury osłonowej studni i rury wznoszącej pompy głębinowej, wypełnienie przestrzeni wewnątrz istniejącej obudowy piaskiem, zagęszczenie i montaż betonowej podstawy dla

nowej obudowy typu Lange. Jako nową obudowę zaplanowano termoizolacyjną obudowę typu Lange, które posiadają skrzynki przyłączeniowe o stopniu ochrony IP 65 ze złączkami w środku. Wprowadzić do niej kabel od pompy i kabel zasilający. Należy wprowadzić przewód od pompy głębinowej. Dodatkowo znajduje się w obudowie przewód grzewczy który należy zasilić osobnym kablem poprzez skrzynkę zasilającą. Dla studni przyjęto wersję kompletną obudowy z poliestru szklanego z armaturą Ø100.

OPIS RYSUNKÓW :

1. Podłoże z betonu wystające ponad powierzchnię do 10 cm. Zalecane jest wykonanie podłoża betonowego wokół rury osłonowej do głębokości strefy przemarzania gruntu. Podłoże ma za zadanie optymalne wypoziomowanie podstawy obudowy do rury osłonowej studni.

UWAGA !!!!

Obudowa kompletna może być również montowana na innej powierzchni niż betonowa np. zagęszczona podsypka z gysu granitowego z ułożoną na niej dowolną wypoziomowaną nawierzchnią (np. kostka granitowa lub betonowa) wystająca ponad powierzchnię gruntu około 5÷10 cm.

2. Podstawa obudowy o wymiarach:

długość	– 1,66 m
szerokość	– 1,10 m
grubość	– 0,10 m

Podstawa wykonana jest z konstrukcji stalowej ażurowej, obudowanej szczelną powłoką z laminatu poliestrowo-szklanego w całości wypełniona pianką poliuretanową stanowiącą ocieplenie podstawy.

***Nie zalecane jest stosowanie obudów z przenośną podstawą betonową posadawianą bezpośrednio na gruncie.***

Posadowienie obudowy z przenośną podstawą betonową na gruncie rodzimym, nawet zagęszczonym pod podstawą gruncie grozi poważnym uszkodzeniem a nawet całkowitym zniszczeniem studni. Montaż obudowy z ciężką przenośną podstawą betonową nie gwarantuje prawidłowej pracy studni głębinowej.

Opady atmosferyczne na przemian z przemarzaniem gruntu powodują bardzo duże zróżnicowanie zagęszczenia podłoża znajdującego się pod przenośną podstawą betonową obudowy, co w konsekwencji nieuchronnie prowadzi do znacznych odchyłeń podstawy obudowy od wymaganego poziomu a tym samym obudowa przestaje zapewniać pionowe usytuowanie rur tłocznych oraz zestawu pompowego w rurze osłonowej i filtrowej studni.

W przypadku obudów z przenośną betonową podstawą i samonośną głowicą (głowica przykręcana jest do kołnierza zamocowanego w podstawie obudowy) nawet niewielkie odchylenie podstawy od poziomu ma poważne konsekwencje, ponieważ od momentu utraty poziomego usytuowania betonowej przenośnej podstawy, to nie obudowa utrzymuje w pionie orurowanie tłoczne z zestawem pompowym, lecz odwrotnie, orurowanie utrzymuje ciężką betonową podstawę wraz z obudową w

pozycji poziomej, co z kolei prowadzi do wzajemnego niszczenia się rury osłonowej i filtrowej oraz rur tłocznych z przymocowanym do nich agregatem pompowym w trakcie eksploatacji studni. Jest to proces wieloletni ale nieuchronny.

3. Pokrywa obudowy o wymiarach wewnętrznych:

długość	– 1,34 m
szerokość	– 0,80 m
wysokość	– 0,85 m lub 1,30 m

Pokrywa składa się z dwóch elementów (wewnętrznego i zewnętrznego) wykonanych z laminatu poliestrowo-szklanego. Przestrzeń pomiędzy elementami wypełniona jest warstwą ocieplającą z pianki poliuretanowej grubości 50 mm.

4. Wlot powietrza wyposażony w mechanizm zamykający (w okresie zimowym) uruchamiany ręcznie dźwignią z zewnątrz obudowy. Wlot zabezpieczony jest drobną siatką uniemożliwiającą przedostawanie się do wnętrza obudowy drobnych gryzoni i owadów. Wlot stanowi jednocześnie uchwyt do podnoszenia pokrywy obudowy.

5. Kominiek wentylacyjny o konstrukcji uniemożliwiającej przedostawanie się do wnętrza obudowy wody deszczowej oraz owadów. Kominiek ocieplony jest wkładką poliuretanową.

6. Zawiasy wewnętrzne. Pokrywa otwiera się na dwóch zawiasach wewnętrznych wieloelementowych unoszących pokrywę obudowy ponad podstawę w momencie jej otwierania. Zawiasy wykonane są z elementów metalowych ocynkowanych z przekładkami teflonowymi zabezpieczającymi wycieranie się ich powierzchni przy wielokrotnym otwieraniu pokrywy. Obecnie w obudowach montowane jest wspomaganie otwierania pokrywy, co znacznie ułatwia jej podnoszenie.

7. Zamek pokrywy zamontowany jest na wysokości wlotu powietrza. Na zewnątrz zamek zabezpieczony jest kopułką z masy silikonowej chroniącą go przed zamarzaniem.

8. Uszczelka pokrywy. Pokrywa spoczywa na podstawie opierając się na uszczelce zamontowanej wewnątrz pokrywy na wysokości około 20 mm od dolnej krawędzi. Takie rozwiązanie całkowicie eliminuje zjawisko przymarzania uszczelki do podstawy w przypadkach gwałtownego obniżania się temperatury otoczenia poniżej 0°C

9. Głowica studni głębinowej z orurowaniem o średnicach od 50mm do 150mm oraz kołnierzem obrotowym u góry głowicy umożliwiającym centryczne ustawienie wodomierza do podejścia rury



wodociągowej. Płyta głowicy spoczywa na uszczelce gumowej gr. 5 mm i jest zamocowana do podstawy za pomocą śrub M 16.

10. Manometr 0-1,6 Mpa.

11. Wodomierz prosty. Wodomierz dla armatury o średnicy Ø100 mm montowany jest w pozycji pionowej. Zastosowane rozwiązanie usytuowania wodomierza spełnia wymogi producentów wodomierzy w zakresie koniecznych odcinków prostych przed i za wodomierzem.

12. Odcinek rurociągu stal nierdzewna prosty za wodomierzem o długości, co najmniej  $L = 2D$

13. Kolana hamburskie nierdzewne.

14. Odcinek rurociągu stal nierdzewna z zaworem czerpalnym. Zawór ten spełnia również rolę zaworu odpowietrzającego.

15. Przepustnica zwrotna bezkołnierzowa.

16. Przepustnica zaporowa bezkołnierzowa, dla armatury o średnicy Ø100 mm

17. Wspornik kotwiący. Zastosowanie wspornika kotwiącego umożliwia wykonanie podejścia wodociągowego oprócz jak dotychczas z rur stalowych lub żeliwnych także z rur PE oraz PCV na nasuwkę, ponieważ armatura w sposób trwały przymocowana jest do podstawy obudowy.

18. Osłona otworu w podstawie obudowy, przez który wprowadzona jest rura wodociągowa, przykrywająca łupki ocieplające podejście tej rury. Osłona wykonana jest z blachy aluminiowej i składa się z dwóch łączonych ze sobą połówek, co umożliwia zakładanie osłony po zamontowaniu armatury.

19. Skrzynka elektryczna hermetyczna z tworzywa sztucznego z rozłącznikiem lub listwą LZ 35 albo LZ 95. Pod skrzynką w podstawie obudowy znajduje się otwór umożliwiający wprowadzenie do obudowy przewodu zasilającego. Zaleca się wykonanie w podłożu betonowym przepustu z rury PCV usytuowanego pod w/w otworem w podstawie obudowy.

20. Ocieplenie rury wodociągowej wykonane z dwóch składających się łupin z pianki poliuretanowej o długości 1,10m i grubości 5-8 cm. Łupki te osłonięte są kilkoma warstwami folii polietylenowej, co

umożliwia ich montaż bezpośrednio w podłożu. Łupki montowane mogą być również od góry poprzez wsunięcie ich przez otwór wykonany wcześniej w podstawie obudowy.

21. Wspornik pokrywy służący do podtrzymywania pokrywy w fazie otwarcia. Metalowy wspornik jest w całości ocynkowany, a jego płaszczyzna, na której opiera się pokrywa powleczone jest masą silikonową.

22. Kolano żeliwne dwukołnierzowe ze stopką.

23. Bloczek oporowy.

24. Rura tłoczna pompy głębinowej o średnicy  $\varnothing$  do 150mm

25. Rura osłonowa studni.

26. Rura  $\varnothing$  32 mm do pomiaru gwizdawką poziomą wody w studni,

27. Rura  $\varnothing$ 32 mm do ewentualnego wprowadzenia „Cluwo” lub innego urządzenia zabezpieczającego.

28. Podejście rury wodociągowej.

W zestawie obudowy studni głębinowej w wersji kompletnej znajdują się elementy i armatura wyszczególniona w w/w opisie rysunków w pozycjach: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21.

Konstrukcja podstawy obudowy studni głębinowej wykonana jest w sposób wykluczający konieczność wykonywania robót spawalniczych (spawanie kołnierza do rury osłonowej) a także umożliwia zamontowanie obudowy w przypadkach wykonania orurowania studni z rur PVC.

Odległość osi rury osłonowej studni od osi rury wodociągowej wynosi 640mm. Odległość ta w przypadku zastosowania innych rozwiązań armatury może być zwiększona do 800 mm.

W podstawie obudowy studni zamontowane są po obu jej bokach gwintowane nieprzelotowe tulejki umożliwiające wkręcenie czterech uchwytów do transportu obudowy. Po przetransportowaniu obudowy na miejsce jej posadowienia w tulejki wkręcane są śruby M20 mocujące aluminiowe elementy kotwiące podstawę obudowy do podłoża.

Po zdemontowaniu zespołu głowicy z wodomierzem i kształtkami, obudowa studni (podstawa wraz z przymocowaną do niej pokrywą) może być transportowana ręcznie przez czterech pracowników. W związku z tym do załadunku, rozładunku i montażu obudowy studni nie potrzeba dźwigu samochodowego.

Wykonanie obudowy studni głębinowej w całości z laminatów poliestrowo-szklanych umożliwia utrzymanie wnętrza obudowy w wymaganych warunkach sanitarnych.

Grubość izolacji pokrywy i podstawy obudowy studni głębinowej zabezpiecza przed zamarznięciem urządzeń znajdujących się wewnątrz obudowy przy temperaturze zewnętrznej poniżej minus 20°C pod warunkiem wcześniejszego zamknięcia kominka wentylatora i wlotu powietrza, (co należy

wykonać, gdy temperatura zewnętrzna spadnie poniżej 0°C) oraz zapewnieniu okresowego (co 3-4 godziny) przepływu wody przez urządzenia, każdorazowo co najmniej kilkadziesiąt minut.

W przypadku braku możliwości spełnienia warunku zapewnienia okresowego (co 3-4 godziny) przepływu wody przez armaturę obudowy niezbędne jest zastosowanie „awaryjnego” ogrzewania wnętrza obudowy.

### **Montaż obudowy**

Obudowę montuje się na uprzednio wykonanym podłożu z betonu, które jest niezbędne do zapewnienia prostopadłego usytuowania podstawy obudowy do osi orurowania studni.

Przed wylaniem podłoża na pionowym odcinku podejścia rurociągu wodnego osadza się króciec z rury PCV lub blachy, który po wylaniu podłoża umożliwi swobodne wsunięcie łupin ocieplających pionowy odcinek rury wodociągowej. Można również łupiny ocieplające montować bezpośrednio na pionowym odcinku rurociągu wodnego bez otworu przejściowego wykonanego z rury PCV lub blachy.

Rura osłonowa studni oraz w/w rura osłonowa ocieplenia rury wodociągowej mogą wystawać ponad podłoże betonowe nie więcej niż 50 mm. Po ustawieniu obudowy na podłożu wystający odcinek rury

osłonowej studni znajdzie się w otworze podstawy pod głowicą a wystający odcinek ocieplenia rury wodociągowej w drugim otworze podstawy.

**Uwaga:**

**Jak podano w opisie odległość osi otworu pod głowicą do osi otworu rury wodociągowej wynosi 640 mm.**

Po zakotwiczeniu podstawy do podłoża betonowego krawędź styku otworu podstawy znajdującego się pod głowicą z podłożem uszczelnia się kitem silikonowym.

**Urządzenie automatycznego awaryjnego ogrzewania**

Urządzenie stanowi wyposażenie specjalne i jest montowane na zlecenie Zamawiającego.

**UWAGA!!!**

**Przed montażem obudowy studni z ogrzewaniem awaryjnym należy ułożyć dodatkowo kabel trzyprzewodowy na obciążenie do 200 W z uwzględnieniem odległości zasilania.**

Urządzenie awaryjnego ogrzewania wymaga oddzielnego zasilania, ponieważ pracuje wyłącznie w czasie, kiedy pompa głębinowa jest wyłączona.

Wyłączenie pompy jest równoznaczne z brakiem przepływu wody, która stanowi główny i w pełni wystarczający czynnik utrzymujący temperaturę dodatnią wewnątrz obudowy studni nawet przy spadku temperatury zewnętrznej poniżej -20°C.

Ogrzewanie awaryjne włącza się i wyłącza automatycznie przy temperaturze pod pokrywą obudowy studni w przedziale od 0 C do +4 C. W związku z tym w kilkanaście minut po załączeniu się pompy głębinowej przepływająca woda podnosi temperaturę pod pokrywą obudowy, co z kolei powoduje automatyczne wyłączenie się systemu grzejnego.

**Schemat automatycznego awaryjnego ogrzewania**

**Opis termostatu:**

Termostat elektroniczny R-2001 w obudowie AP10 (puszka instalacyjna AP10) jest przystosowany do pracy w warunkach środowiskowych określonych stopniem ochrony IP-55. Współpracując z elektrycznym kablem grzejnym, ma za zadanie ochronić obiekt przed mrozem (zamarznięciem).

Termostat jest tak zbudowany, że wszelkie uszkodzenia czujnika (zwarcie lub przerwa czujnika) lub zasilacza termostatu, powoduje załączenie ogrzewania. Na płycie czołowej obudowy zamontowano dwie kontrolki. Kontrolka K1 (zielona dioda świecąca) sygnalizuje podanie napięcia zasilającego na regulator. Kontrolka K2 (czerwona dioda świecąca) sygnalizuje podanie napięcia na kabel grzejny. Kontrolka czerwona podłączona jest bezpośrednio na wyjście termostatu. Kontrolka czerwona zapala się, gdy temp. otoczenia termostatu spadnie poniżej 2°C, a zgaśnie, gdy temp. otoczenia wzrośnie

powyżej 4°C Zaciski wyjściowe termostatu są przygotowane do podłączenia dwóch kabli grzejnych i dodatkowej sygnalizacji "grzania" (np. lampa sygnalizacyjna na napięcie ~230V).

### **Test termostatu**

#### **UWAGA**

**przy testowaniu nie należy dotykać nie zaizolowanych części termostatu, ponieważ grozi to porażeniem prądem elektrycznym!**

Na płycie drukowanej, po otwarciu obudowy, jest dostępny przycisk "TEST". Naciśnięcie przycisku wymusza na czujniku minusową temperaturę i powinno spowodować zapalenie czerwonej kontrolki. Test nie gwarantuje że termostat jest w stu procentach sprawny, ale pozwala sprawdzić obwody wyjściowe termostatu.

#### **Dane techniczne:**

Typ regulatora: R-2001 ( AP10 )

Napięcie zasilania: ~220V, 50Hz

Max. prąd obciążenia przy  $\cos\phi = 1$  10A

Zakres temperatur Temp. załączania 2°C ( $\pm 0,5^\circ\text{C}$ )

(bez możliwości regulacji) Temp. wyłączenia 4°C ( $\pm 0,5^\circ\text{C}$ )

Max. prędkość schładzania obiektu 1°C/ 5min

Stopień ochrony obudowy: IP55

Wymiary: 105x105x50mm

### **Montaż termostatu**

Termostat zasilany jest napięciem przemiennym 220V/50Hz. Z uwagi na to, że regulator ma zasilacz „kondensatorowy” (nieseparowalny od sieci), należy odpowiednio podłączyć: „fazę” i „zero” sieci zasilającej. Do regulatora w obudowie AP10 jest już podłączony przewód zasilający z wtyczką, który został podłączony, tak, że po lewej stronie w gniazdku zasilającym powinna być „faza” (L), po prawej stronie „zero” (N), a do góry na bolcu przewód ochronny (PE). Przewód zasilający gniazdko powinien być trójżyłowy (o przekroju zależnym od długości i obciążenia linii) i zabezpieczony wyłącznikiem

różnicowo-prądowym 30mA i nadmiarowo-prądowym w zależności od mocy kabli grzejnych (przy mocy do 300W wystarczy bezpiecznik 2A).

W celu zainstalowania regulatora należy:

zdemontować przednią część obudowy (przykrywkę);

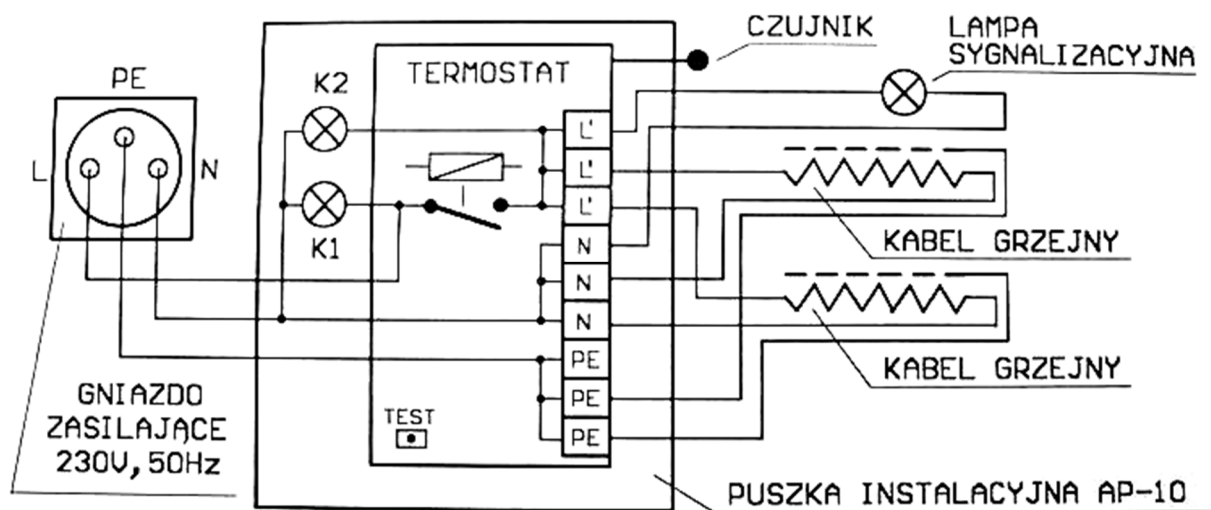
poprzez otwory w tylnej części obudowy, przymocować wkrętami termostat do ściany;

przełożyć „zimne” końce kabla grzejnego przez wpusty;

podłączyć przewody kabli grzejnych pod wyjściową listwę zaciskową - przewody niebieskie kabli grzejnych pod zacisk N; przewody o innym kolorze pod zacisk L; przewody żółto-zielone kabli grzejnych pod zacisk PE.)

podłączyć lampę sygnalizacyjną, jeżeli taka jest przewidziana;

zamknąć obudowę.



Rys. Blokowy schemat podłączenia regulatora do sieci kabla grzejnego.

Skrzynka zasilająca posiada rozłącznik główny, zabezpieczenia obwodów ogrzewania i oświetlenia zewnętrznego, gniazda 230V, gniazda 400V/16A jak również czujkę zmierzchu sterowania oświetleniem. Dobrano obudowę wykonaną z tłoczywa poliestrowo-szklanego termoutwardzalnego IP44 w kolorze RAL 7035 o wymiarach 500x500x300mm z fundamentem F1-500 z laminatu poliestrowo-szklanego z wypełnieniem pianką poliuretanową grubości 50mm, z kompletnym wyposażeniem oraz kablem grzejnym.

## 5.5 Urządzenia technologiczne w stacji uzdatniania wody

Urządzenia w stacji uzdatniania wody zaprojektowano na wydajność  $Q_h = 50\text{m}^3/\text{h}$

Przyjęto zastosowanie następującego układu technologicznego:

- aeracja – napowietrzanie w aeratorze ciśnieniowym o czasie przetrzymania minimum 120 sekund przed pierwszym, ilość powietrza 10% ilości wody z możliwością pracy z pominięciem otwartego układu napowietrzającego,
- filtracja dwustopniowa – odżelazianie na złożu kwarcowym i katalitycznym z prędkością filtracji  $v_f < 11,0$  m/h,
- retencja wody w zbiorniku retencyjnym
- pompownia II stopnia – pompowanie wody do sieci wodociągowej

### 5.6.1 Proces napowietrzania wody surowej – aeracji ciśnieniowa

W pierwszej kolejności woda surowa poddana zostanie procesowi intensywnego napowietrzania w centralnym zestawie napowietrzającym otwartym ze złożem ociekowym. W wyniku napowietrzania nastąpi utlenienie znajdujących się w wodzie związków żelaza i manganu oraz usunięcie części zawartych w wodzie związków gazowych.

Przyjęto ciśnieniowy system napowietrzania wody ze złożem z pierścieniami oraz wymuszonym przepływem powietrza. W celu eliminacji mgły pochodzącej z powietrza kierowanego do procesu napowietrzania należy zamontować mechaniczne automatyczne filtry oraz odwadniacze. Dla natężenia przepływu  $Q = 50$  m<sup>3</sup>/h projektuje się czasu kontaktu, co najmniej 120 sekund. Ilość powietrza niezbędna do aeracji wynosi 10% natężenia przepływu wody.

Wymagana objętość zestawu napowietrzającego wyniesie:

$$V = Q * t_{zal.} = [50 / 3600] * 120 = 1,67 [m^3]$$

Proces napowietrzania przebiegał będzie w zestawie napowietrzający np. ZN 1000 o średnicy  $D_n=1000$  mm i objętości  $V=3,5$  m<sup>3</sup>. Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie:

$$t = \frac{V}{Q} = \frac{1,7}{50 / 3600} = 122[s] \geq 120 [s]$$

Zestaw napowietrzający ZN 1000 składa się z następujących elementów:

- Aeratora ciśnieniowego PN 6 z stali czarnej średnicy  $D=1000$  mm,
- Powłoka zewnętrzna i wewnętrzna EPX1
- Powłoka EPX1 jest dwuskładnikową bezrozpuszczalnikową, bezszwową (nie zawiera substancji lotnych) powłoką wysokiej jakości stosowana na powierzchni stalowe Typ EPX1/ Ral 5015, grubości 1000 micrometrów. Powłoka nakładana natryskowo elastomerem polimocznikowym, przy ciśnieniu min 150-200 BAR utwardzana chemicznie i termicznie (spełnione oba warunki) powłoka nie utlenia się powłoka odporna na zarysowania, elastyczna i sprężysta EPX1 jest, trudnościeralnym pokryciem o strukturze drobno porowatej odpornym na agresywne substancje chemiczne np: rozcieńczone ługi, kwasy, alkohol, detergenty, paliwa i inne ropopochodne, oczywiście na wodę morską

również. Powierzchnie stalowe powinny być odtłuszczone i oczyszczone mechanicznie (do SA2 Å). Powłoka ma tworzyć jednolitą, monolityczną warstwę, szczelną i dobrze przylegającą do podłoża tworząc membranę izolacyjną (nie dopuszcza się wykonania urządzeń z miejscami niedostępnymi dla prawidłowego wykonania powłoki- np: wycięcia okienek na nogach, montaż tabliczek producenta).

Wytrzymałość :

Właściwości fizyczne powłoki:

Wytrzymałość na rozciąganie po 24h min. 16 MPa EN ISO 527

Wydłużenie przy zerwaniu po 24h min. 400 % EN ISO 527

Wytrzymałość na rozciąganie (min) 22 MPa EN ISO 527

Wydłużenie przy zerwaniu(min) 450% EN ISO 527

Przyczepność do stali powyżej 5 MPa EN ISO 4624

Twardość Shore'a 96A, 45D EN ISO 868

Ścieralność (indeks Tabera, 1000g/1000 cykli, koła H22). poniżej 100mg EN ISO 5470-1

Mostkowanie rys (-20°C) Klasa A5 (>2.5 mm) EN 1062-7

Nasiąkliwość wodą (7 dni) do 2%

- Wykonanie aeratora: okna w nogach, mocowanie elementów zewnętrznych zapewniające prawidłowe wykonanie powłok włącz na windzie, części ruchome, pokrywy włączów cynkowane, wziernik 150mm cynkowany.
- Odpowietrznika, typ 1.12G 1",
- 1 włącz boczny rewizyjny z windą
- Złoże w postaci pierścieni VSP,
- 2 przepustnic Omal w obudowie epoksydowanej GGG50 z napędami ręcznymi,
- Orurowania – rur i kształtek ze stali kwasoodpornej; Kołnierze aluminiowe; Śruby, podkładki, nakrętki: ze stali ocynkowanej,
- Konstrukcji wsporczej ze stali kwasoodpornej wraz z obejmami ze stali kwasoodpornej,
- Niezbędnych przewodów elastycznych,
- Manometr,
- Zawór bezpieczeństwa,
- Zawory czerpalne.

Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do zestawu napowietrzającego wynosi 10% natężenia przepływu wody tj.  $10\% \cdot 50,0 = 5,0 \text{ m}^3/\text{h}$ . W oparciu o powyższe dobrano sprężarkę spiralną SF 2 ze zbiornikiem 500 l z funkcją autorestartu po zaniku napięcia o parametrach:

$$Q = 15,12 \text{ m}^3/\text{h},$$

$$p = 1,0 \text{ MPa},$$

$$P = 2,2 \text{ kW}.$$



Przyjęto zestaw napowietrzający ZN 1000 lub równoważny. Orurowanie zestawu i system rozprowadzania powietrza wieloramienny wykonać ze stali 1.4301, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej w obudowie epoksydowanej GGG50 z napędami ręcznymi. Zestaw napowietrzający wypełniony jest pierścieniami VSP o powierzchni czynnej  $185\text{m}^2/\text{m}^3$  w ilości, co najmniej połowy objętości zestawu napowietrzającego. Wolna przestrzeń po wypełnieniu  $1\text{ m}^3$  objętości pierścieniami VSP może wynosić maksymalnie 7%. W celu udowodnienia równoważności należy załączyć do oferty: rysunek techniczny w skali rzut z góry, boku, przodu tyłu i od dołu, atest PZH na kompletne urządzenie, deklarację zgodności. Układ Napowietrzający musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

### 5.6.2 Filtracja ciśnieniowa I stopień

Po procesie napowietrzania woda kierowana poddana zostanie procesowi filtracji pośpiesznej. Przyjmuje się, iż proces filtracji realizowany będzie w oparciu o zespoły filtracyjne stalowe pośpieszne ciśnieniowe ze złożem mieszanym. Efektem procesu będzie zatrzymanie na złożu filtracyjnym wytrąconych z wody części wodorotlenków żelaza i manganu, obniżenie poziomu barwy u mętności wody. Wymagana powierzchnia filtracji przy przepływie wody w ilości  $Q=50\text{ m}^3/\text{h}$  przy przyjętej prędkości filtracji poniżej  $11\text{ m}/\text{h}$  wyniesie:

$$F = \frac{Q}{v} = \frac{50}{11} = 4,54 [\text{m}^2]$$

Dobrano 3 zespoły filtracyjne ZF 1400 o powierzchni filtracyjnej 1 zespołu wynoszącej  $F=1,54\text{ m}^2$ . Przy zastosowaniu 3 zespołów filtracyjnych ZF 1400 całkowita powierzchnia filtracji wyniesie:

$$F_f = 3 \times 1,54 = 4,62\text{ m}^2 > F_{f\text{wym}} = 4,54\text{ m}^2$$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:

Granulacja złoża filtracyjnego (licząc od dołu):

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{50}{4,62} = 10,83 [\text{m}/\text{s}]$$

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

Złożo kwarcowe

- Uziarnienie 0,71-1,25mm
- Średnica czynna  $d_{10} = 0,78\text{mm}$
- Współczynnik nierównomierności WR – 1,5
- Porowatość – 40%

- Zawartość zanieczyszczeń ilasto-gliniastych <1%
- Zawartość siarczanów i siarczków – niedopuszczalne
- Zawartość zanieczyszczeń organicznych - niedopuszczalne
- Zawartość węglanów <1%
- Zawartość krzemionki ≥ 90%
- Ścieralność ziaren <0,5%
- Rozkruszalność <4%
- Atest PZH

#### Złoże braunsztynowe

- Uziarnienie 1 – 3 mm
- Średnica czynna d10 – 1,3 mm
- Współczynnik nierównomierności WR – 1,5
- Gęstość pozorna – 4,0 – 4,2 g/cm<sup>3</sup>
- Ciężar nasypowy 1,9 – 2,0 t/m<sup>3</sup>
- Zawartość według miareczkowania MnO<sub>2</sub> >80% (nie liczona za pomocą wskaźnika)
- wilgotność <3%
- nie wymaga regeneracji.
- Atest PZH

Złoża filtracyjne powinny być zgodne z normą PN-EN 12904

Złoża filtracyjne kwarcowe powinny charakteryzować się następującymi właściwościami:

- - zawierać min. 97% SiO<sub>2</sub>,
- - maksymalna ilość podziarna dla granulacji drobnej 5%,
- - maksymalna ilość podziarna dla granulacji drobnej 5%,
- - maksymalna ilość podziarna dla granulacji grubej 10%,
- - maksymalna ilość podziarna dla granulacji grubej 10%.

Każdy zespół filtracyjny typu ZF składa się z następujących elementów:

- Filtra ciśnieniowego PN 6 z stali czarnej o średnicy D=2200 mm,
- Powłoka zewnętrzna i wewnętrzna EPX1
- Powłoka EPX1 jest dwuskładnikową bezrozpuszczalnikową, bezszwową (nie zawiera substancji lotnych) powłoką wysokiej jakości stosowaną na powierzchni stalowe Typ EPX1/ Ral 5015, grubości 1000 micrometrów. Powłoka nakładana natryskowo elastomerem polimocznikowym, przy ciśnieniu min 150-200 BAR utwardzana chemicznie i termicznie (spełnione oba warunki) powłoka nie utlenia się powłoka odporna na zarysowania, elastyczna i sprężysta EPX1 jest, trudnościeralnym pokryciem o strukturze drobno porowatej odpornym na agresywne substancje chemiczne np: rozcieńczone ługi, kwasy, alkohol, detergenty, paliwa i inne ropopochodne, oczywiście na wodę morską również. Powierzchnie stalowe powinny być odtłuszczone i oczyszczone mechanicznie (do SA2  $\hat{\sim}$ ). Powłoka ma

tworzyć jednolitą, monolityczną warstwę, szczelną i dobrze przylegającą do podłoża tworząc membranę izolacyjną ( nie dopuszcza się wykonania urządzeń z miejscami niedostępnymi dla prawidłowego wykonania powłoki np: wycięcia okienek na nogach, montaż tabliczek producenta). Dzięki bardzo wysokiej odporności na ścieranie filtr wewnątrz jest odporny na ruch złoża i nie powoduje wycierania powierzchni i nie ma korozji.

Właściwości fizyczne powłoki:

Wytrzymałość na rozciąganie po 24h min. 16 MPa EN ISO 527

Wydłużenie przy zerwaniu po 24h min. 400 % EN ISO 527

Wytrzymałość na rozciąganie (min) 22 MPa EN ISO 527

Wydłużenie przy zerwaniu(min) 450% EN ISO 527

Przyczepność do stali powyżej 5 MPa EN ISO 4624

Twardość Shore'a 96A, 45D EN ISO 868

Ścieralność (indeks Tabera, 1000g/1000 cykli, koła H22). poniżej 100mg EN ISO 5470-1

Mostkowanie rys (-20°C) Klasa A5 (>2.5 mm) EN 1062-7

Nasiąkliwość wodą (7 dni) do 2%

- Wykonanie filtrów: okna w nogach, mocowanie elementów zewnętrznych zapewniające prawidłowe wykonanie powłok włącz na windzie, części ruchome, pokrywy włączów cynkowane, wziernik 150mm cynkowany, W filtrach od DN 1600 górny włącz zasypowy zawulkanizowany gumą na stałe (wielokrotny montaż i demontaż bez wymiany uszczelki- jej brak). W dolnym dnie dodatkowy włącz opróżniający z otworem min fi 120mm Przy przyłączu bocznym zasilającym wewnątrz filtra zakończenie stożkiem dla równomierności napływu i efektywniejszego płukania,
- Drenaż wysokooporowy, dyszowy ze stali AISI 304, dysze PP szczelinowe, pionowe, montaż dysz poprzez adapterowy system tuleii mocujących ( wykonanie materiałowe: AISI 304, PVC 60°Sh.A - PP/EPDM 65°Sh:A ) sumaryczna powierzchnia otworów nie powinna wynosić mniej niż 0,5% powierzchni filtra
- Odpowietrznika, typ 1.12G 1",
- Wziernik
- Złoża filtracyjnego,
- Włącz boczny z windą
- Drenaż rurowy antenowy dyszowy wykonany ze stali 1.4301
- 6 przepustnic Omal w obudowie epoksydowanej GGG50 z napędami pneumatycznymi oraz sygnalizacją położenia on/off,
- Orurowania – rur i kształtek ze stali 1.4301, Kołnierze aluminiowe; Śruby, podkładki, nakrętki: ze stali ocynkowanej,
- Konstrukcji wsporczej ze stali 1.4301wraz z obejmami,
- Niezbędnych przewodów elastycznych,

- Manometry,
- Zawory czerpalne.

Przyjęto zespoły filtracyjne ZF 1400 równoważny. Orurowanie zespołu wykonać ze stali nierdzewnej 1.4301, przepustnice w obudowie epoksydowanej GGG50 z dyskami ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi, zaworkami sterującymi, zaworkami tłumiącymi. W celu udowodnienia równoważności należy załączyć do oferty: rysunek techniczny w skali rzut z góry, boku, przodu tyłu i od dołu, atest PZH na kompletne urządzenie, deklarację zgodności, krzywą przesiewu złożeń wykonaną przez upoważnioną do tego typu badań jednostkę badawczą, graficzny schemat płukania filtrów oraz instalacji sterującej. Zespół Filtracyjny musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

### 5.6.3 Filtracja ciśnieniowa II stopień

Po pierwszym stopniu filtracji poddana zostanie procesowi filtracji pośpiesznej na drugim stopniu filtracji. Przyjmuje się, iż proces filtracji realizowany będzie w oparciu o zespoły filtracyjne stałowe pośpieszne ciśnieniowe ze złożem mieszanym. Efektem procesu będzie zatrzymanie na złożu filtracyjnym wytrąconych z wody części wodorotlenków żelaza i manganu, obniżenie poziomu barwy u mętności wody. Wymagana powierzchnia filtracji przy przepływie wody w ilości  $Q=50 \text{ m}^3/\text{h}$  przy przyjętej prędkości filtracji poniżej  $11 \text{ m/h}$  wyniesie:

$$F = \frac{Q}{v} = \frac{50}{11} = 4,54 [\text{m}^2]$$

Dobrano 3 zespoły filtracyjne ZF 1400 o powierzchni filtracyjnej 1 zespołu wynoszącej  $F=1,54 \text{ m}^2$ . Przy zastosowaniu 3 zespołów filtracyjnych ZF 1400 całkowita powierzchnia filtracji wyniesie:

$$F_f = 3 \times 1,54 = 4,62 \text{ m}^2 > F_{f \text{ wym}} = 4,54 \text{ m}^2$$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{50}{4,62} = 10,83 [\text{m} / \text{s}]$$

Granulacja złoża filtracyjnego (licząc od dołu):

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

Złożo kwarcowe

- Uziarnienie 0,71-1,25mm
- Średnica czynna  $d_{10}$  – 0,78mm

- Współczynnik nierównomierności WR – 1,5
- Porowatość – 40%
- Zawartość zanieczyszczeń ilasto-gliniastych <1%
- Zawartość siarczanów i siarczków – niedopuszczalne
- Zawartość zanieczyszczeń organicznych - niedopuszczalne
- Zawartość węglanów <1%
- Zawartość krzemionki ≥ 90%
- Ścieralność ziaren <0,5%
- Rozkruszalność <4%
- Atest PZH

Złoże braunsztynowe

- Uziarnienie 1 – 3 mm
- Średnica czynna d10 – 1,3 mm
- Współczynnik nierównomierności WR – 1,5
- Gęstość pozorna – 4,0 – 4,2 g/cm<sup>3</sup>
- Ciężar nasypowy 1,9 – 2,0 t/m<sup>3</sup>
- Zawartość według miareczkowania MnO<sub>2</sub> >80% (nie liczona za pomocą wskaźnika)
- wilgotność <3%
- nie wymaga regeneracji.
- Atest PZH

Złoża filtracyjne powinny być zgodne z normą PN-EN 12904

Złoża filtracyjne kwarcowe powinny charakteryzować się następującymi właściwościami:

- - zawierać min. 97% SiO<sub>2</sub>,
- - maksymalna ilość podziarna dla granulacji drobnej 5%,
- - maksymalna ilość podziarna dla granulacji drobnej 5%,
- - maksymalna ilość podziarna dla granulacji grubej 10%,
- - maksymalna ilość podziarna dla granulacji grubej 10%.

Każdy zespół filtracyjny typu ZF składa się z następujących elementów:

- Filtra ciśnieniowego PN 6 z stali czarnej o średnicy D=2200 mm,
- Powłoka zewnętrzna i wewnętrzna EPX1
- Powłoka EPX1 jest dwuskładnikową bezrozpuszczalnikową, bezszwową (nie zawiera substancji lotnych) powłoką wysokiej jakości stosowana na powierzchni stalowe  
Typ EPX1/ Ral 5015, grubości 1000 micrometrów. Powłoka nakładana natryskowo elastomerem polimocznikowym, przy ciśnieniu min 150-200 BAR utwardzana chemicznie i termicznie (spełnione oba warunki) powłoka nie utlenia się powłoka odporna na zarysowania, elastyczna i sprężysta EPX1 jest, trudnościeralnym pokryciem o strukturze

drobno porowatej odpornym na agresywne substancje chemiczne np: rozcieńczone ługi, kwasy, alkohol, detergenty, paliwa i inne ropopochodne, oczywiście na wodę morską również. Powierzchnie stalowe powinny być odtłuszczone i oczyszczone mechanicznie (do SA2 Å). Powłoka ma tworzyć jednolitą, monolityczną warstwę, szczelną i dobrze przylegającą do podłoża tworząc membranę izolacyjną ( nie dopuszcza się wykonania urządzeń z miejscami niedostępnymi dla prawidłowego wykonania powłoki np: wycięcia okienek na nogach, montaż tabliczek producenta). Dzięki bardzo wysokiej odporności na ścieranie filtr wewnątrz jest odporny na ruch złoża i nie powoduje wycierania powierzchni i nie ma korozji.

Właściwości fizyczne powłoki:

Wytrzymałość na rozciąganie po 24h min. 16 MPa EN ISO 527

Wydłużenie przy zerwaniu po 24h min. 400 % EN ISO 527

Wytrzymałość na rozciąganie (min) 22 MPa EN ISO 527

Wydłużenie przy zerwaniu(min) 450% EN ISO 527

Przyczepność do stali powyżej 5 MPa EN ISO 4624

Twardość Shore'a 96A, 45D EN ISO 868

Ścieralność (indeks Tabera, 1000g/1000 cykli, koła H22). poniżej 100mg EN ISO 5470-1

Mostkowanie rys (-20°C) Klasa A5 (>2.5 mm) EN 1062-7

Nasiąkliwość wodą (7 dni) do 2%

- Wykonanie filtrów: okna w nogach, mocowanie elementów zewnętrznych zapewniające prawidłowe wykonanie powłok włącz na windzie, części ruchome, pokrywy włączów cynkowane, wziernik 150mm cynkowany, W filtrach od DN 1600 górny włącz zasypowy zawulkanizowany gumą na stałe (wielokrotny montaż i demontaż bez wymiany uszczelki- jej brak). W dolnym dnie dodatkowy włącz opróżniający z otworem min fi 120mm Przy przyłączu bocznym zasilającym wewnątrz filtra zakończenie stożkiem dla równomierności napływu i efektywniejszego płukania,
- Drenaż wysokooporowy, dyszowy ze stali AISI 304, dysze PP szczelinowe, pionowe, montaż dysz poprzez adapterowy system tuleii mocujących ( wykonanie materiałowe: AISI 304, PVC 60°Sh.A - PP/EPDM 65°Sh:A ) sumaryczna powierzchnia otworów nie powinna wynosić mniej niż 0,5% powierzchni filtra
- Odpowietrznika, typ 1.12G 1",
- Wziernik
- Złoża filtracyjnego,
- Włącz boczny z windą
- Drenaż rurowy antenowy dyszowy wykonany ze stali 1.4301
- 6 przepustnic Omal w obudowie epoksydowanej GGG50 z napędami pneumatycznymi oraz sygnalizacją położenia on/off,

- Orurowania – rur i kształtek ze stali 1.4301, Kołnierze aluminiowe; Śruby, podkładki, nakrętki: ze stali ocynkowanej,
- Konstrukcji wsporczej ze stali 1.4301 wraz z obejmami,
- Niezbędnych przewodów elastycznych,
- Manometry,
- Zawory czerpalne.

Przyjęto zespoły filtracyjne ZF 1400 lub równoważny. Orurowanie zespołu wykonać ze stali nierdzewnej 1.4301, przepustnice w obudowie epoksydowanej GGG50 z dyskami ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi, zaworkami sterującymi, zaworkami tłumiącymi. W celu udowodnienia równoważności należy załączyć do oferty: rysunek techniczny w skali rzut z góry, boku, przodu tyłu i od dołu, atest PZH na kompletne urządzenie, deklarację zgodności, krzywą przesiewu ziół wykonaną przez upoważnioną do tego typu badań jednostkę badawczą, graficzny schemat płukania filtrów oraz instalacji sterującej. Zespół Filtracyjny musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

### **Wykonanie montażu układu technologicznego**

Prefabrykacja orurowania układu technologicznego realizowana będzie w warunkach stabilnej produkcji na hali produkcyjnej. Na obiekt dostarczane jest kompletne orurowanie i urządzenie. Nie dopuszcza się spawania orurowania na obiekcie. Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali 1.4301. Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium przy wykonywaniu rozgałęzień rur należy zastosować technologię wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej.

Połączenia rur realizować za pomocą głowic otwartych lub zamkniętych 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.
- wszystkie spoiny na rurociągach wykonane metodą TIG lub za pomocą głowic do spawania orbitalnego lub za pomocą automatu sterowanego numerycznie, posiadają odpowiednią jakość spoin orbitalnych co jest potwierdzane wydrukiem parametrów spawania;
- wszystkie połączenia spawane poddane są procesowi trawienia, który zapewnia wysoką trwałość urządzenia;
- rozgałęzienia rurociągów będą wykonane przy wykorzystaniu urządzenia do rozgałęziania rur „wyciągania szyjek”. Rozgałęzienia 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;

- połączenia kołnierzone zostaną wykonane poprzez łączenie kołnierza wywijanego z rurą przy pomocy spoiny doczołowej. Na kołnierzu wywijanym zostanie zamontowany aluminiowy pełny kołnierz luźny.

#### 5.6.4 Płukanie - regeneracja zespołów filtracyjnych

Procesem towarzyszącym w procesie uzdatniania wody jest proces płukania – regeneracji złoża filtracyjnego, który realizowany będzie przy zastosowaniu powietrza oraz wody uzdatnionej.

Proces płukania zespołów filtracyjnych przebiegać będzie w dwóch fazach.

Proces regeneracji odbywać się będzie w następujących fazach:

Etap I

- płukanie wsteczne sprężonym powietrzem pochodzącym z dmuchawy z intensywnością  $q = 20 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$  tj. z wydajnością  $Q = 111 \text{ m}^3/\text{h}$  przez 5 minut.

Etap II

- płukanie wsteczne wodą uzdatnioną za pomocą pompy płucznej intensywnością  $q = 12 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$  tj. z wydajnością  $Q = 67 \text{ m}^3/\text{h}$  przez  $t_{\text{pl.w}} = 7$  minut.

Płukanie – regeneracja zespołu filtracyjnego powietrzem. W celu płukania powietrzem dobrano dmuchawę typu: Układ dmuchawy UD lub równoważną o parametrach :

- $Q = 111 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- $\Delta p_{\text{dm}} = 4,0 \text{ m}$ ,
- $P = 4 \text{ kW}$ .

Układ dmuchawa składa się z następujących elementów:

- Dmuchawy o mocy  $P = 4 \text{ kW}$ ;
- Zaworu bezpieczeństwa;
- Łącznika amortyzacyjnego typu ZKB, DN 50;
- Zaworu zwrotnego, DN 50;
- Przepustnicy odcinającej DN 50;
- Orurowania – rur i kształtek ze stali nierdzewnej;
- Konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami.

W celu udowodnienia równoważności należy załączyć do oferty: rysunek techniczny w skali rzut z góry, boku, przodu tyłu i od dołu, atest PZH na kompletne urządzenie, deklarację zgodności. Układ Dmuchawy musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

Płukanie - regeneracja zespołu filtracyjnego wodą uzdatnioną. W celu płukania wodą dobrano pompę płuczną, która będzie zainstalowana na wspólnej ramie wraz z pompami III stopnia typu: TP 80-170/4/4 kW lub równoważną o parametrach:

- $Q_{\text{pl.}} = 67 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H_{\text{pl.}} = 14 \text{ mH}_2\text{O}$



➤  $P = 4 \text{ kW}$

### 5.6.5 Odstojnik wód popłucznych

Wody pochodzące z regeneracji - płukania złoża filtracyjnego odprowadzane będą do istniejącego odstojnika, w którym zostaną poddane procesowi sedymentacji. W odstojniku oddzielana jest zawiesina wodorotlenków żelaza i manganu, a sklarowana woda popłuczna – ścieki technologiczne kierowane będą do docelowego odbiornika.

#### Ilość wody odprowadzana do odstojnika z płukania zestawu filtracyjnego.

Ilość wody potrzebna do płukania filtrów wodą:

$$V_{pl} = Q_{pl} \cdot t_{pl.w}$$

gdzie:

- $Q_{pl}$  – wydajność pompy płucznej
- $t_{pl.w}$  - czas płukania filtra wodą

$$V_{pl} = (67/60) \cdot 7 = 7,8 \text{ m}^3$$

Ilość wody ze spustu pierwszego filtratu:

$$V_{1f} = Q_1 \cdot t_{1f}$$

gdzie:

- $Q_1$  – natężenie przepływu przez 1 filtr

$$Q_1 = Q/n$$

- $n$  – ilość filtrów

$$Q_1 = 50/3 = 16,7 \text{ m}^3/\text{h}$$

- $t_{1f}$  - czas spustu 1 filtratu = 5 minut

$$V_{1f} = Q_1 \cdot t_{1f}$$

$$V_{1f} = (16,7/60) \cdot 5 = 1,4 \text{ m}^3$$

#### Obliczenie objętości odstojnika popłuczyn.

Z uwagi na częstotliwość płukania filtrów przyjmuje się, że odstojnik posiadać będzie objętość pozwalającą na dopływ wody z 1 płukania. Objętość ta wyniesie:

$$V_{odst} = V_{pl} + V_{1f}$$

$$V_{odst} = 7,8 + 1,4 = 9,2 \text{ m}^3$$

Przyjmuje się że istniejący odstojnik spełnia wymagania.

**Długość filtrocyklu wpływająca na częstotliwość płukania filtrów ciśnieniowych:**

$$T_f = \frac{V_z}{z \times v_f} = \frac{1850}{4,09 \times 10,83} = 41,77 \text{ h} = \sim 2 \text{ d}$$

gdzie:

- $T_f$  – długość filtrocyklu
- $V_z$  – dopuszczalna ilość zawiesin jaką można zatrzymać na 1 m<sup>2</sup> powierzchni filtra w czasie cyklu [g/m<sup>2</sup>] = 1850 g/m<sup>2</sup> (wg Marmontowa)
- $z$  – zawartość zawiesin w wodzie;  $z = 1,91 \times C_{Fe} = 1,91 \times 2,14 \text{ mgFe/dm}^3 = 4,09 \text{ g/m}^3$
- $v_f$  – obliczeniowa prędkość filtracji;  $v_f = 10,83 \text{ m/h}$ .

**Orientacyjna przepustowość pojedynczego filtra dla filtrocyklu:**

$$V \text{ wody w cyklu} = (V_z \cdot F_f) / z = (1850 \cdot 4,62) / 4,09 = 2089,7 \text{ [m}^3\text{]}$$

Złoże kwalifikuje się do płukania po uzdatnieniu ok. 2090 m<sup>3</sup> wody.

Zakłada się płukanie filtrów maksymalnie co 2 doby.

### 5.6.6 Pompownia II stopnia

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

Przyjmuje się zestaw pompowy z pompą płuczną o następującej charakterystyce:

**Sekcja gospodarcza:**

- wydajność bez pompy rezerwowej: 100 m<sup>3</sup>/h
- wysokość podnoszenia: 55 mH<sub>2</sub>O

**Sekcja płuczna:**

- wydajność: 67 m<sup>3</sup>/h
- wysokość podnoszenia: 14 mH<sub>2</sub>O

Przyjmuje się zestaw pompowy wyposażony w cztery pompy pionowe wirowe elektronicznych w tym jedna pompa stanowiąca czynną rezerwę oraz jedną pompę płuczną: ZP CRE 4.32.4P/7,5 kW + TP 80-170/4/4 kW lub równoważny. Każda pompa pionowa CRE sterowana jest za pomocą przetwornicy częstotliwości. Nad całością czuwa sterownik PLC swobodnie programowalny Siemens S7-1200. Moc całkowita zestawu: 4 x 7,5 + 4 = 34 kW. Kolektor tłoczny dn 150, Kolektor ssący dn 200. Orurowanie zestawu wraz z ramą wsporczą wykonać ze stali nierdzewnej 1.4301. W celu udowodnienia

równoważności należy załączyć do oferty: rysunek techniczny w skali rzut z góry, boku, przodu tyłu i od dołu, atest PZH na kompletne urządzenie, deklarację zgodności, graficzny schemat instalacji sterującej. Zestaw hydroforowy musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie. Zestaw podłączyć z instalacjami za pomocą łączników amortyzacyjnych ZKB.

Opis zestawu pompowego:

- kolektory ssawny i tłoczny z króćcami przyłączeniowymi, kołnierze wywijane, – wykonane są ze stali 1.4301,
- kolektor tłoczny zamontowany powyżej kolektora ssawnego,
- na kolektorach z obu stron są zamontowane pełne kołnierze luźne aluminiowe w wykonaniu na ciśnienie nominalne PN10,
- na kolektorze tłocznym są zamontowane cztery zbiorniki przeponowe o pojemności 25 dm<sup>3</sup>,
- armatura zwrotna – zastosowano zawory zwrotne,
- armatura odcinająca- zawory kulowe, a dla pomp o przyłączy większym niż DN 50 przepustnice,
- wszystkie spoiny są wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy otwartej lub zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC), przy czym wykonane spoiny są na życzenie udokumentowane wydrukiem parametrów spawania,
- w celu zmniejszenia oporów przepływu odgałęzienia kolektorów są wykonane metodą kształtowania szyjek,
- na kolektorze ssawnym jest zamontowany wibracyjny czujnik obecności wody,
- konstrukcję wsporcza zestawu hydroforowego jest wykonana ze stali 1.4301,
- pompa płuczna zamontowana będzie na jednej ramie zestawu hydroforowego.
- wszystkie opisy na urządzeniu są wykonane w języku polskim,
- wszystkie komunikaty wyświetlane przez sterownik są w języku polskim,
- urządzenie posiada dokumentację techniczno-ruchową DTR w języku polskim.
- pracą sekcji gospodarczej sterować będzie sterownik swobodnie programowalny Siemens
- zestaw pompowy wyposażony będzie w przełączaną przetwornicę częstotliwości
- zestaw pompowy wyposażony będzie w przetwornik ciśnienia
- sterownik musi posiadać możliwość komunikacji za pomocą Profibus-DP,

#### **5.6.7 Dezynfekcja wody podawanej do sieci**

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

Charakterystyka urządzenia:

- pompka DDA;
- podstawka pod pompkę;

- mieszadło ręczne;
- zestaw czerpalny giętki SA 4/6;
- czujnik poziomu NB/ABS;
- zawór dozujący IR 6/12;
- wąż dozujący 50 mb i uchwyty mocującymi;
- zbiornik zasobowy z PE o pojemności 200 l.

W celu udowodnienia równoważności należy załączyć do oferty: rysunek techniczny w skali rzut z góry, boku, przodu tyłu i od dołu, atest PZH na kompletne urządzenie, deklarację zgodności. Zestaw dozujący musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

#### **5.6.8 Opomiarowanie przepływu wody**

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

- woda surowa: DN 100,
- woda uzdatniona na sieć: DN 150,
- woda płuczna: DN 125,

#### **5.6.9 Przepustnice**

W celu zamknięcia lub otwarcia przepływu wody do urządzeń technologicznych zastosowano nowoczesne przepustnice odcinające w epoksydowanym korpusie z żeliwa GGG50 z dyskiem dzielonym ze stali nierdzewnej, z elastycznymi pinami ze stali nierdzewnej służącej do wykrywania wycieków, z dwuwarstwowym wzmocnionym uszczelnieniem, z tulejami osiującymi wałek i redukcyjnymi tarczami pomiędzy wałkiem i korpusem. Przepustnice zamontowane na filtrach wyposażone w siłownikami pneumatyczne, z zaworkami sterującymi i zaworkami tłumiącymi. Przepustnice poza układem filtrów wyposażone są w dźwignię. Nie dopuszcza się stosowania przepustnic z dyskiem innym niż ze stali nierdzewnej oraz w korpusie z żeliwa poniżej GGG50.

#### **5.6.10 Odpowietrzniki**

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

#### **5.6.11 Szafa przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników**

Szafa pneumatyczna realizuje proces przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników. Wyposażona jest w następujące elementy:

- filtr powietrza ze spustem automatycznym;
- filtro-reduktory;
- filtr mgły olejowej ze spustem automatycznym;
- zawór dławiąco-zwrotny;

- zawór elektromagnetyczny;
- zawór odcinający;
- reduktor;
- manometry;
- rotametr ;
- czujnik ciśnienia powietrza zasilającego siłowniki
- kształtki z tworzywa
- węże poliamidowe

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

### **Elementy szafy przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników:**

#### **Odwadniacz powietrza**

Odwadniacz powietrza służy do usunięcia ewentualnych zanieczyszczeń powietrza w postaci kropelek wody. Odwadniacz posiada możliwość automatycznego usuwania skroplin oraz wyposażony jest w filtr siatkowy o średnicy oczek 30 µm. Średnica przyłącza: G 1/2".

#### **Regulator ciśnienia z zasilaniem siłowników pneumatycznych**

Regulator ciśnienia służy do utrzymania ciśnienia powietrza zasilającego siłowniki pneumatyczne przepustnic przy filtrach. Zalecane ciśnienie zasilania siłowników pneumatycznych:  $p = 0,4$  MPa. W celu bieżącej kontroli wartości ciśnienia powietrza regulator ciśnienia wyposażony jest w manometr o skali 0-1,0 MPa. Średnica przyłącza: G 1/2".

#### **Regulator ciśnienia z odwadniaczem i odolejaczem**

W celu dodatkowego zabezpieczenia wody pitnej przed zanieczyszczeniem w postaci drobinek oleju w powietrzu ze sprężarki wykorzystywanym w procesie napowietrzania oraz regulacji ciśnienia powietrza zastosowano regulator ciśnienia z odwadniaczem i odolejaczem z spustem automatycznym. Zalecane ciśnienie powietrza do aeracji:  $p = \text{ciśnienie wody w aeratorze} + 0,1$  MPa.

W celu bieżącej kontroli wartości ciśnienia powietrza regulator ciśnienia wyposażony jest w manometr o skali 0-1,0 MPa. Regulator posiada filtr siatkowy o średnicy oczek 5 µm. Średnica przyłącza G 1/2".

#### **Zawór magnetyczny**

Zawór magnetyczny jest sterowany z rozdzielni technologicznej stacji uzdatniania wody. W przypadku, gdy pracuje pompa głębinowa zawór jest otwarty i powietrze ze sprężarki kierowane jest na aerator. W przypadku, gdy pompa głębinowa nie pracuje zawór powinien automatycznie zostać

zamknięty. Zawór ten jest normalnie zamknięty tzn. przy braku zasilania elektrycznego jest zamknięty. Średnica przyłączy: G 1/2".

## **Rotametr**

Rotametr DN 25 jest przepływomierzem pływakowym przeznaczonym do pomiaru natężenia przepływu cieczy i gazów. W rozdzielni pneumatycznej służy on do pomiaru natężenia przepływu powietrza do aeracji. Powietrze przepływając od dołu do góry stożkowej rury pomiarowej podnosi ruchomy pływak. Wysokość uniesienia pływaka jest proporcjonalna do natężenia przepływu, które jest odczytywane na skali na rurze pomiarowej, a jego wartość wyznacza górna krawędź pływaka.

W celu udowodnienia równoważności należy załączyć do oferty: rysunek techniczny w skali rzut z góry, boku, przodu tyłu i od dołu, atest PZH na kompletne urządzenie, deklarację zgodności. Szafa pneumatyczna musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

### **5.6.12 Szafa technologiczna**

Rozdzielnica Technologiczna jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z rozdzielni energetycznej napięciem 3x380V. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie pompami głębinowymi, pompą płuczną, przepustnicami, elektrozaworami, dmuchawą. Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciovowe, 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 kolorowy panel dotykowy, dzięki któremu możemy sterować pracą całej stacji z wyłączeniem zestawu pompowego i agregatu sprężarkowego, które posiadają własne regulatory. Szafa technologiczna wyposażona jest w swobodnie programowalny sterownik Siemens typu S7-1200, który służy do sterowania pracą urządzeń technologicznych. Sterownik musi posiadać możliwość komunikacji za pomocą Profibus-DP. Sterownik swobodnie programowalny Siemens typu S7-1200 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. Projektowana Stacja Uzdatniania Wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie sterownik swobodnie programowalny Siemens typu S7-200 zapewniający automatyczne działanie procesów technologicznych. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upłygnięciu 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 swobodnie programowalny Siemens znajdujący się w wyposażeniu zestawu pomp II stopnia i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie.

## 6. Instalacje sanitarne Stacji Uzdatniania Wody

### 6.1. Instalacja wod. – kan

Projektuje się doprowadzenie wody do umywalki w chlorowni oraz do pomieszczenia wc. Instalację należy wpiąć w kolektor tłoczny zestawu pompowego a instalację wykonać rurą PE f 20 mm. Na instalacji zamontować zawór odcinający, zawór antyskażeniowy typ EA 251 PN10 o średnicy DN15 oraz wodomierz typ JS DN15. Woda ciepła przygotowywana będzie bezpośrednio przy punktach odbioru poprzez przepływowe elektryczne podgrzewacze wody np. Biawar typ OW-E15 2.0 kW lub równoważny.

Dobór wodomierza:

Spluczki muszli ustępowych                    1 szt. x 0,13 = 0,13 l/s

Umywalki    2 szt. x 0,07 = 0,14 l/s

Oczomyjka                                         1 szt. x 0,15 = 0,30 l/s

Przepływ obliczeniowy wyniesie:

$$q=0,682(\sum q_n)^{0,45} - 0,14 \text{ [ dm}^3\text{/s ]}$$

$$q=0,682(0,57)^{0,45} - 0,14 \text{ [ dm}^3\text{/s ]}$$

$$q=0,39 \text{ [dm}^3\text{/s]}$$

$$q=1,4 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Dobrano wodomierz JS 2,5 o średnicy 15mm produkcji POWOGAZ.

Instalację wody zimnej projektuje się w wykonaniu z rur wielowarstwowych TECE łączonych za pomocą złączek zaprasowywanych. Instalację wewnątrz budynku należy ułożyć podtynkowo oraz częściowo w posadzce. Wszystkie produkty winny posiadać certyfikat PZH do wody pitnej.

Rury należy bezwzględnie zaizolować otuliną typu TERMAFLEX. Z wyjątkiem zaleceń szczególnych, wszystkie przewody wodociągowe należy zaizolować izolacją o grubości 9mm tak, aby zapobiec wykrapaniu się wody na rurach. Izolację należy wykonać na całej instalacji, także na podporach oraz armaturze. W miejscach przejść przez przegrody wszystkie rury należy prowadzić w przewodach osłonowych stalowych. Średnica przewodu osłonowego powinna być większa od średnicy prowadzonej rury (1,5D). Przestrzeń wolna pomiędzy osłoną a prowadzoną rurą należy wypełnić pianką poliuretanową. Podejścia pod armaturę ukryć w bruzdach.

Odprowadzenie ścieków z pomieszczenia wc projektuje się rurą PVC Dn150 do istniejącej kanalizacji sanitarnej zgodnie ze wskazaniem na planie zagospodarowania terenu. Piony sanitarne nad dachem zakończyć rurami wywiewnymi. W pomieszczeniach sanitarnych zamontować zawory napowietrzające. Instalację podposadzkową wykonać z rur kanalizacyjnych PVC klasy N z uszczelką gumową (szereg S 16,7). Odprowadzenie do kanalizacji sanitarnej wykonać rurą PVC o średnicy 160mm ze spadkiem minimum 1,5%. Rury układać na podsypce piaskowej o grubości 10cm.

## Ścieki z chlorowni

Ścieki z chlorowni odprowadzone będą oddzielną kanalizacją podpodposadzkową wykonaną z rur PVC Dn150 litych do studni bezodpływowej o poj.  $V=2,0\text{m}^3$ , gdzie będą okresowo neutralizowane i wywożone do oczyszczalni ścieków.

Parametry dobranego zbiornika:

- wysokość– 1,45 m,
- szerokość– 1,0 m,
- długość– 1,40 m,
- wykonanie – GRP.

Wody z płukania odżelaziaczy będą odprowadzane do odstojnika i po odstaniu 24 godz. będą wolno spuszczone do pobliskiego rowu.

## 6.2. Chlorownia

W pomieszczeniu chlorowni należy zamontować dozownik podchlorynu, który będzie używany tylko w sytuacjach awaryjnych. Dozownik należy zamontować w wannie ochronnej.

Do awaryjnego odprowadzenia powietrza z pomieszczenia chloratora zaprojektowano wentylację mechaniczną za pomocą wentylatora osiowego, kanałowego. Wentylator należy zainstalować nad posadzką w pomieszczeniu chlorowni. Kanał wentylacyjny po stronie zewnętrznej zakończyć kratką wentylacyjną

W pomieszczeniu tym projektuje się wentylację mechaniczną na pięciokrotną wymianę powietrza w ciągu godziny, oraz na wypadek awarii 20-krotną wymianę powietrza w ciągu godziny.

Kubatura chlorowni  $17,5\text{ m}^3$

$$17,5\text{m}^3 \times 5 = 87,5\text{ m}^3/\text{h}$$

$$17,5\text{ m}^3 \times 20 = 350\text{ m}^3/\text{h}$$

Do awaryjnego odprowadzenia powietrza z pomieszczenia chloratora zaprojektowano wentylację mechaniczną za pomocą wentylatora osiowego. Wentylator należy zainstalować nad posadzką w pomieszczeniu chlorowni.

Wymagana wydajność wentylatora  $V = 350\text{m}^3/\text{h}$  przy 150 Pa

Włączanie i wyłączanie wentylatora odbywa się włącznikiem przy drzwiach na zewnątrz chlorowni.

Ogrzewanie w chlorowni projektuje się piecem akumulacyjnym 1,2 kW.

## 6.3. Zbiornik wyrównawczy

Zbiornik retencyjny zaprojektowano dla magazynowania wody na potrzeby gospodarcze, przeciwpożarowe i płukania filtrów. Pojemność retencyjną zbiornika ustala się w oparciu o niedobory szczytowe. Obliczenia niedoborów szczytowych wykonano przyjmując czas pracy pompy 20 godzin. Pojemność zbiorników wyrównawczych projektuje się na maksymalną pojemność niedoboru 13,5 %  $Q_{\text{max}}$  dobowego.



$V_{\text{nied.}} = 960 \times 0,135 = 129,6 \text{ m}^3$

$V_{\text{cl}} = 0,5 \times Q_{\text{II}} = 120 \times 0,5 = 60 \text{ m}^3/\text{h}$

Potrzebny zapas wody p. poż. wynosi 36 m<sup>3</sup> i mieści się w zapasie wody chlorowanej.

$V_{\text{cz}} = 129,6 + 60 = 189,6 \text{ m}^3$

Przyjęto docelowo jeden zbiorniki stalowy stojący 200 m<sup>3</sup>. Projektowany zbiornik jest konstrukcją typową jednokomorową o konstrukcji stalowej-pionowy. Kształt komory zbiornika cylindryczny(walcowy) o średnicy wewnętrznej 5,70m i łącznej wysokości 9,60 a wysokości roboczej 7,80 m. Zbiornik stalowy-ocieplony wełna mineralną gr.10 cm i obłożony blachą trapezową ocynkowaną gr.0.8mm.

## **7. Przewody zewnętrzne**

### **Rurociągi ssący oraz napełniający**

Projektuje się rurociąg ssący oraz napełniający z projektowanego zbiornika retencyjnego do budynku stacji uzdatniania wody. Rurociągi ssące należy wykonać z rur PE 100 o średnicach wskazanych w części graficznej opracowania. Rurociągi napełniające należy wykonać z rur PE 100 o średnicach wskazanych w części graficznej opracowania. Rury układać na podsypce z piasku o grubości 15 cm, z podbiciem na całej długości i zasypywać piaskiem do wysokości 20 cm ponad wierzch rury. Obsypka rury musi być wolna od brył i kamieni i powinna zapewnić jednorodne podparcie na całej długości rury.

### **Kolektor spustowy i przelewowy ze zbiornika**

Projektuje się wykonanie kolektora kanalizacyjnego do spustu wody ze zbiornika retencyjnego. Do kolektora podłączony będzie kolektor przelewowy zbiorników. Oprowadzenie projektuje się do istniejącej studzienki za odstojnikiem popłuczyn. Rurociąg należy wykonać z rur PVC 200 trasę i spadki zachować zgodnie z częścią graficzną projektu. Uzbrojenia kolektora stanowią studzienki rewizyjne d425 wykonane z PE.

### **Rurociągi wody surowej**

Projektuje się przebudowy istniejących rurociągów wody surowej ze studni głębinowych do budynku stacji uzdatniania wody. Wszystkie rurociągi wody surowej od studni należy wykonać z rur PE 100 o średnicach wskazanych w części graficznej opracowania. Rury układać na podsypce z piasku o grubości 15 cm, z podbiciem na całej długości i zasypywać piaskiem do wysokości 20 cm ponad wierzch rury. Obsypka rury musi być wolna od brył i kamieni i powinna zapewnić jednorodne podparcie na całej długości rury. Zagęszczenie poszczególnych warstw i dalsza zasypka wg instrukcji producenta

rur. Przy zagęszczaniu pierwszych warstw używać sprzętu lekkiego – wibratory, ubijaki do 200kG.

Współczynniki zagęszczenia winny wynosić wg PN-74/B-02380 minimum:

- dla warstwy o grubości do 1,0 m poniżej korony drogi – 1,0
- poniżej – 0,97

### **Rurociąg miejskiej sieci wodociągowej**

Projektuje się wymianę odcinka sieci wodociągowej od nowo projektowanego zestawu hydroforowego do kolana w pasie drogowym. Na odcinku należy zamontować odejście do hydrantu DN80. Lokalizacja hydrantu zgodnie z planem zagospodarowania terenu. Podłączenie projektowanego hydrantu wykonać przez zasuwę odcinającą.

## **8. Instalacje wodociągowe i kanalizacyjne między obiektowe**

### **Odwodnienie i podłoże**

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowowodnych w trakcie wykonywania robót.

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 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 co najmniej 0,5 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

W przypadku zalegania w pobliżu innych gruntów, niż te które wymieniono powyżej 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, ropy), 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.

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 przewodu tworzywa sztucznego 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 gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem i rozbiórka odeskowań i rozpor ścian wykopu.

Zestawienie urządzeń technologicznych.

Element	Ilość
<p>Zestaw napowietrzający ZN 1000:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- aerator DN 1000</li> <li>- złoże z pierścieni VSP;</li> <li>- 1 właz rewizyjny z windą</li> <li>- system rozprowadzania powietrza wieloramienny wykonany ze stali nierdzewnej;</li> <li>- odpowietrznik ze stali nierdzewnej;</li> <li>- orurowanie ze stali nierdzewnej 1.4301;</li> <li>- 2 przepustnice w obudowie epoksydowanej GGG50 z dźwignią ręczną;</li> <li>- zawór czerpalny;</li> <li>- manometr;</li> <li>- konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej;</li> <li>- niezbędne przewody elastyczne.</li> </ul>	1 kpl.
<p>Zespół filtracyjny ZF 1400:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- filtr DN 1400 ze stal i czarnej;</li> <li>- złoże filtracyjne kwarcowe i złoże G1;</li> <li>- właz rewizyjny z windą</li> <li>- drenaż rurowy ze stali nierdzewnej;</li> <li>- odpowietrznik ze stali nierdzewnej;</li> <li>- orurowanie ze stali nierdzewnej 1.4301;</li> <li>- 6 przepustnic w obudowie epoksydowanej GGG50 z napędami pneumatycznymi;</li> <li>- zawór czerpalny;</li> <li>- manometr;</li> </ul>	6 kpl.

## WOD – MAX Sławomir Lebica

Rozbudowa i remont stacji uzdatniania wody w m. Baboszewo.

- konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej; - niezbędne przewody elastyczne.	
Układ dmuchawy UD: - dmuchawa 4 kW; - zawór bezpieczeństwa; - zawór odcinający; - zawór zwrotny; - łącznik amortyzacyjny; - orurowanie ze stali nierdzewnej 1.4301; - konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej.	1 kpl.
Dozownik DDA	1 kpl.
Sprężarka SF 2 ze zbiornikiem 500 l – 2,2 kW	2 szt.
Wodomierz dn100	1 szt.
Wodomierz dn125	1 szt.
Wodomierz dn150	1 szt.
Łącznik amortyzacyjny ZKB DN 150	1 szt.
Łącznik amortyzacyjny ZKB DN 200	1 szt.
Szafa pneumatyczna	1 kpl.
Szafa technologiczna	1 kpl.
Osuszacz powietrza KT90F	2 kpl.
Poza zestawami technologicznymi: rury; kształtki; konstrukcja nośna ze stali nierdzewnej; obejmmy.	1 kpl.
Zestaw pompowy ZP CRE 4.32.4P/7,5 kW + TP 80-170/4/4 kW	1kpl.
Zbiornik 200 m <sup>3</sup>	1kpl.

Dla przyjętych w projekcie urządzeń dopuszcza się zastosowanie równoważnych kompletnych układów technologicznych pod warunkiem zapewnienia, co najmniej takich samych parametrów wydajnościowych i jakościowych oraz standardu wykonania.

### 8. Uwagi końcowe

Całość robót wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w następujących opracowaniach:

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych” zeszyt nr 3 – Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, 2001 r.

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” - zeszyt nr 9 – Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, 2003 r.
- Wytyczne producentów stosowanych materiałów i urządzeń

Wszystkie zainstalowane urządzenia muszą posiadać deklaracje lub certyfikaty zgodności z dokumentem odniesienia (w odniesieniu do wyrobów podlegających certyfikacji na Znak Bezpieczeństwa, zgodności z Polską Normą lub Aprobata Techniczną Stosowane materiały muszą mieć atesty i aprobaty dopuszczające do stosowania w Polsce. Materiały z demontażu należy przekazać do utylizacji - złomowanie bądź przekazać na odpowiednie wysypisko.

Podczas zalewania betonem rurociągów powinny one pozostawać pod ciśnieniem minimum 3 bary (zalecane 6 bar). Wymaganie to jest podyktowane możliwością mechanicznego uszkodzenia rur w fazie wykonywania prac budowlanych (wylewanie posadzek, kładzenie tynków, itp.) i łatwego wykrycia oraz szybkiego usunięcia ewentualnego uszkodzenia. Należy unikać prowadzenia przewodów w miejscach, w których mogą być one narażone na uszkodzenia mechaniczne np.: w obrysie przyborów sanitarnych montowanych na śruby do posadzki, w okolicach wbijanych progów otworów drzwiowych.

W przypadku wystąpienia warunków nieokreślonych w dokumentacji lub innych, co do zakładanych, należy powiadomić o tym autora projektu.

O wszelkich zmianach w stosunku do dokumentacji wynikających z technologii robót nieznanymi w czasie projektowania decyduje inspektor nadzoru, a zmiany należy uzgodnić z biurem projektowym.

mgr inż. Sławomir Lebica

WKP/0154/PWOS/09

**OPIS TECHNICZNY**

**do projektu budowlanego rozbudowy i remontu Stacji Uzdatniania Wody w m. Baboszewo  
- część konstrukcyjno budowlana**

**1. Podstawa opracowania**

Zlecenie inwestora.

Uzgodnienia szczegółowe układu pomieszczeń w budynku.

Inwentaryzacja architektoniczno – budowlana budynku.

Pomiary własne – uzupełniające

Polskie normy i literatura techniczna

**2. Informacje ogólne**

Podstawowym celem jest rozbudowa i remont stacji uzdatniania wody w m. Baboszewo.

**3. Dane metrykalne**

Stan istniejący

- powierzchnia zabudowy: 218,50 m<sup>2</sup>
- powierzchnia użytkowa : 287,07 m<sup>2</sup>
- ilość kondygnacji : 2
- kubatura : 1287,20 m<sup>3</sup>
- Długość budynku – 22,38 m,
- Szerokość budynku – 10,75 m
- Wysokość do gzymsu ok. 3,50m oraz ok. 5,50m

**4. Zakres remontu budynku**

Podstawowy zakres rozbudowy i remontu budynku jest następujący:

- odnowienie i naprawa ścian wewnętrznych i sufitów
- wydzielenie pomieszczenia wc.
- adaptacja pomieszczenia magazynku na chlorownię,
- wykonanie nowej posadzi wraz z fundamentami pod urządzenia

## 5. Informacje ogólne o modernizowanym budynku

### a) Lokalizacja budynku i obecny stan zagospodarowania działki budowlanej

Istniejący budynek stacji uzdatniania wody zlokalizowany jest w Baboszewie. Teren wokół budynku jest częściowo utwardzony. Budynek posiada instalacje wod.-kan. c.o. oraz elektryczną. Odprowadzenie ścieków bytowych do istniejącego przyłącza kanalizacyjnego. Dojście do budynku od strony ul. Targowej.

### b) Dane techniczne budynku i opis układu funkcjonalnego

Obiekt został zrealizowany z przeznaczeniem na stację uzdatniania wody. W chwili obecnej budynek jest użytkowany.

Układ funkcjonalny istniejący:

Na parterze budynek posiada dużą halę technologiczną połączoną z częścią techniczną w której znajdują się rozdzielnia. Wejście do budynku przez korytarzyk gdzie jest wejście do magazynku oraz dyżurki. Drugie wejście z zewnątrz zlokalizowane po przeciwnej stronie wejścia głównego i prowadzi bezpośrednio do hali technologicznej.

Dane techniczne:

Budynek parterowy, o konstrukcji tradycyjnej murowanej o średniej wysokości 5,0m

Ściany budynku wykonane z cegły ceramicznej pełnej, stropodach nad całym budynkiem z płyt kanałowych ocieplony i przykryty papą. Fundamenty żelbetowe w postaci łąw fundamentowych. Budynek posiada jedno wejście główne i jedną dużą bramę rozwieralną.

### c) Opis konstrukcji i stanu technicznego istniejącego budynku.

#### Ściany nośne.

Ściany nośne murowane z cegły ceramicznej pełnej o grubościach wraz z tynkami 40cm. Ściany wewnętrzne działowe z cegły dziurawki gr. 12cm. Ściany bez uszkodzeń czy też osłabieni przekrojów. Lamperia częściowo odspojona uszkodzona z nielicznymi brakami. W części socjalnej widoczne pod sufitem i przy podłodze zawilgocenia. Stan ścian murowanych dobry.

#### Stropodach

Konstrukcja stropodachu z płyt kanałowych o rozpiętościach 5,0m. Płyty stropodachu oparte na ścianach nośnych oraz podciągach żelbetowych. Stropodach ocieplony i przykryty trzema warstwami papy termozgrzewalnej. Stropodach bez uszkodzeń i nadmiernych ugięć w stanie technicznym dobrym. Widoczne pęknięcia pomiędzy płytami i nierówności tynku.

#### Posadzki

Posadzki w całym budynku betonowe. Posadzka gdzieniegdzie popękana często nierówna. Beton zwarty, twardy, gdzieniegdzie oznaki łuszczenia. Gdzieniegdzie widoczne niewielkie ubytki betonu. Posadzka do naprawy. Stan posadzki średni.

## **Tynki wewnętrzne**

Tynki wewnętrzne są zniszczone. Nieliczne oznaki spękań, brak odchyłek od pionu. Widoczne miejscowe nierówności. Tynki wewnętrzne w stanie dostatecznym do remontu.

## **6. ZAKRES PROJEKTOWANEGO REMONTU BUDYNKU BIUROWEGO**

### **6.1. Opis projektowanych zmian układu funkcjonalnego**

Układ funkcjonalny projektowany:

Hala technologiczna oraz pomieszczenie dyżurki pozostają bez zmian. Pomieszczenie magazynku adoptuje się na pomieszczenie chlorowni. Dodatkowo z przestrzeni hali technologicznej wydziela się pomieszczenie wc.

### **6.2. Szczegóły przyjętych rozwiązań materiałowych i zakres prac remontowych**

#### **Ściany nośne i działowe**

##### **Wykończenie wewnętrzne**

Tynki odspojone i popękane należy skuć i wykonać nowe. Stare nierówne tynki wyrównać gładzią gipsową. Słabo przylegające powłoki malarskie, występujące algi i grzyby należy bezwzględnie usunąć. Podłoże pod nowe tynki powinno być mocne, suche i czyste. Przed nakładaniem podłoże należy zagruntować. Po uzyskaniu podłoża nośnego, odtłuszczonego, czystego i suchego, wolnego od plam i wykwitów, po całkowitym wyrównaniu i wyschnięciu naniesionego preparatu gruntującego można przystąpić do nanoszenia farby. Malować dwukrotnie farbą emulsyjną

Kolorystyka ścian do uzgodnienia z inwestorem.

We wszystkich pomieszczeniach do wysokości 2,0m nowe płytki ceramiczne na kleju.

#### **Posadzki**

Istniejącą posadzkę betonową należy skuć i wykonać nową.

- Zagęszczona podsypka piaskowa gr. 20 cm
- Wylewka betonowa B 15 gr. 10 cm
- Izolacja przeciwwilgociowa folia HDPE
- Styropian FS20, gr. 10 cm,
- Podłoże betonowe B 15 zbrojone siatka 20x20 cm z prętów śr 3 mm, gr. 10 cm,
- Jastrych 3,5 cm ze spadkiem w kierunku krętek podłogowych
- Płytki posadzkowe „GRES”

We wszystkich pomieszczeniach na posadzce wykonać terakotę przyklejaną do posadzki.



### **Fundamenty pod urządzenia**

Fundamenty pod urządzenia zaprojektować jako fundamenty blokowe betonowy z betonu B-20 zbrojonego powierzchniowo stalą AIII 34GS. Fundament należy oddylać od posadzki styropianem o grubości 2 cm.

### **Kanał technologiczny**

Zaprojektowano ściany i dno grubości 15cm z betonu B20.

Pokrycie kanału z krat Wema, brzegi kanału okuć L35x35x4.

Ściany i dno od wewnątrz posmarować trzykrotnie powłoką „Hydrostop-mieszanka profesjonalna”. Styki dna ze ścianami zabezpieczyć kitem wodoszczelnym „Hydrostop zaprawa wodoszczelna”.

### **Fundament pod obudowę studni głębinowej**

Zaprojektowano fundament płytowy betonowy, monolityczny z betonu B-20

mrozoodpornego. Fundament posadzić na podsypce piaskowej stabilizowanej cementem.

Grubość podsypki min 85cm. W trakcie betonowania osadzić przepust z rury PCV $\varnothing$ 160. Rury studni obetonować do głębokości min 1,0m p.p.t.

### **Fundament pod zbiornik retencyjny**

#### **Warunki posadowienia**

Projektowany zbiornik dostosowano do:

- strefy przemarzania gruntu – hz= 0,80 m
- strefy obciążenia śniegiem – I
- obowiązujących norm i przepisów prawnych

Przyjęto:

- poziom wody gruntowej poniżej poziomu posadowienia zbiornika
- posadowienie fundamentu zbiornika na gruncie rodzimym zgodnie z normą PN-81/B – 03020 „Posadowienie bezpośrednio budowli”
- z podłoża usunąć należy warstwę nasypu niebudowlanego (około 2,5m zgodnie z opinią geologiczną), aż do gruntu nośnego, płytę denną zbiornika posadzić na warstwie betonu B-10 (gr. 30 cm) i podsypce (gr. 40 cm).

Fundament pod zbiornik.

Dla przyjętych założeń przyjmuje się:

- Fundament pod zbiornik w formie płyty kołowej żelbetowej – zbrojenie: pręty główne  $\Phi$  12 AIIIIN . Rzędna posadowienia ławy fundamentowej - 1,03 [m] p.p.t. (wykonana na wylewce betonowej B - 10 grubości 10 [cm]).

Wokół zbiornika opaska z chudego betonu o szer. ok. 0,5 m.

Wymiary fundamentu:

a) płyta fundamentowa kołowa

- średnica  $\varnothing$  5700 mm
- wysokość płyty 1000 mm

Pod zbiornik retencyjny o średnicy 5940 mm, projektuje się fundament płytowy kolisty o średnicy  $\varnothing$  5700mm.

Projektuje się zbrojenie płyty fundamentowej jak dla płyt kolistych, dwoma siatkami, dolną i górną z prętów d12. Zbrojenie dolne płyty fundamentowej projektuje się z otuliną 10cm od spodu i 5cm od góry. Pod fundamentami wylać podkład z betonu B10. Po wykonaniu deskowania z drewna budowlanego wylać płytę fundamentową o grubości 100cm z betonu B 20 zbrojoną stalą żebrowaną A-III34GS. Szczegóły zbrojenia i wymiary fundamentów zamieszczono na rysunkach konstrukcyjnych. Należy w trakcie wykonywania robót ziemnych dokładnie rozpoznać rodzaj gruntu występujący pod fundamentem. W przypadku stwierdzenia w poziomie posadowienia występowania nasypów niekontrolowanych z przewarstwieniami gleby, należy zdjąć warstwę nasypów i przestrzeń pomiędzy gruntem rodzimym a projektowanym poziomem spodu płyty fundamentowej wypełnić piaskiem.

Fundament zbiornika należy zabezpieczyć przeciwwilgociowo za pomocą roztworu bitumicznego (lekko modyfikowanego kauczukiem syntetycznym z dodatkiem specjalnych substancji umożliwiających głęboką penetrację podłoża i stosowanie na lekko wilgotnych podłożach. Przeznaczony do gruntowania pod warstwy powłok bitumicznych i papy termozgrzewalnej).

### Roboty ziemne

- Uwaga: podczas wykonywania wykopu należy wyodrębnić warstwę nasypów niekontrolowanych (zgodnie z opinią geotechniczną) i wymienić ją poniżej fundamentu na warstwę piaskową o zagęszczeniu min do  $IS > 0,95$ , po wykonaniu wymiany gruntu należy wykonać sondowanie, określające wskaźnik zagęszczenia, z czego należy sporządzić pisemny protokół. Zakres wymiany w wokół fundamentu należy ustalić na obiekcie.
- Podczas prowadzenia prac ziemnych konieczne jest stałe zabezpieczenie wykopów przed wodą opadową i gruntową.

**UWAGA! Dodatkowo z uwagi na bliskość innych obiektów wykop należy zabezpieczyć szczelnymi ściankami typu Larsen. Instalacje grodzi z uwagi na bliskość zabudowań należy wykonać metodą wciskania statycznego.**

- Grunt w otwartym wykopie chronić przed przemarzaniem i zawilgoceniem, aby nie spowodować pogorszenia nośności.
- W czasie wykonywania robót ziemnych należy wykonać wykop do żądanego poziomu i niezwłocznie wykonać warstwę chudego betonu gr. min. 10cm pod fundamentem
- Warstwę chudego betonu wyłożyć podwójną warstwą papy termozgrzewalnej,
- Wykop przy fundamencie zasypać gruntem niespoistym z zagęszczeniem do  $IS > 0,95$ , z nadaniem spadku 5% na zewnątrz budynku zaraz po wykonaniu fundamentów.
- W przypadku konieczności pozostawienia fundamentu w stanie surowym na okres zimy, należy chronić go przed przemarzaniem.

- Roboty ziemne wymagają nadzoru geologicznego i autorskiego.

## **7. UWAGI KOŃCOWE**

Niniejszy projekt został opracowany zgodnie z obowiązującymi normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Do realizacji budynku należy używać materiałów budowlanych posiadających niezbędne atesty.

Wykonawca powinien posiadać odpowiednie kwalifikacje zawodowe

mgr inż. Dariusz Śmigielski

WKP/0039/POOK/05

**OPIS TECHNICZNY**

**do projektu budowlanego rozbudowy i remontu Stacji Uzdatniania Wody w m. Baboszewo  
- część elektryczna.**

## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Przeprowadzona inwentaryzacja i wizja lokalna
- istniejąca dokumentacja
- założenia i wytyczne przekazane przez Inwestora
- obowiązujące normy i przepisy

### 1.2. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie niniejsze obejmuje projekty wszystkich prac instalacyjno - montażowych branży technologicznej elektrycznej przebudowy stacji uzdatniania wody stacji uzdatniania wody w miejscowości Baboszewo.

Zakres dokumentacji obejmuje:

- Agregat prądowórczy
- Rozdzielnia SZR
- Rozdzielnia Główna RG
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Technologii RZS-T
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Hydroforowa RZS-ZH
- Skrzynki Przyłączeniowe: SP-PG1, SP-PG2, SP-PO, SP-Z1,
- Instalacja elektroenergetyczna urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody
- Instalacja połączeń wyrównawczych

## 2. CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

### 2.1. Zasilanie

Stacja Uzdatniania Wody w m. Baboszewo zwana dalej stacją SUW zasilana jest z istniejącej sieci elektroenergetycznej. **Przyłącze energetyczne objęte osobnym opracowaniem.**

Z uwagi na to, że modernizowanym obiekcie zwiększone zostanie zapotrzebowanie mocy Pszcz. = 60 kW w stosunku do dotychczasowej hydroforni - 45 kW. Dla zasilania modernizowanego budynku SUW należy wystąpić do operatora o wydanie nowych warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej, i a ich podstawie wykonać nowy projekt wewnętrznej linii zasilającej budynek SUW. Następnie wykonać zgodnie z tym projektem nowy WLZ od złącza kablowego ZKP do

rozdzielni RG w budynku SUW. Jako wlvz od ŻK do rozdzielni RG zastosować kabel ziemny YKY o przekroju nie mniejszym niż 5 x 35 mm<sup>2</sup>. wlvzku z tym, że źródło zasilania nie ulegnie zmianie, należy stosować dotychczasowy system ochrony przeciwporażeniowej z układem sieci TN-C po stronie zasilania i TN-S po stronie odbiorcy.

WLZ należy prowadzić w rurze AROT o średnicy 50mm w ziemi lub posadzce + PFeZn 25 x 4 mm będącą uziemieniem złącza kablowego i rozdzielnicy RG.

Wszystkie skrzyżowania kabla z projektowanymi sieciami wykonać w rurze ochronnej AROT SRS 50.

#### UWAGA:

W związku ze zwiększaniem mocy zapotrzebowania obiektu Pszcz. = 60 kW w stosunku do dotychczasowej hydroforni- 45kW, należy wystąpić do operatora o wydanie nowych warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej.

## **2.2. Agregat prądowórczy**

Oprócz zasilania podstawowego założeniem jest instalacja stacjonarnego agregatu prądowórczego o mocy 75kVA, w obudowie dźwiękochłonnej wykonanej ze stali wysokogatunkowej. Dane techniczne zgodnie z Załącznikiem nr1. Można stosować zamienniki.

Układ automatyki SZR (Samoczynnego Załączenia Rezerwy) kontroluje stan zasilania i w razie jego zaniku automatycznie przełącza układ do pracy z agregatu spalinowego. Po powrocie podstawowego napięcia zasilania system wraca do stanu początkowego. Sterownik SZR komunikuje się ze sterownikiem stacji SUW przenosząc informacje o sposobie zasilania. By-Pass umożliwia zasilanie SUW z sieci z pominięciem układu SZR. Ma to na celu bezprzerwowe zasilanie w przypadku awarii SZR lub agregatu prądowórczego. Szafa SZR-u zasilona zostanie z istniejącego złącza kablowo-licznikowego, które nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania.

Montaż agregatu stacjonarnego przewidziano na zewnątrz budynku, we wiacie stalowej na zbrojonej płycie fundamentowej. Lokalizacja agregatu zgodnie z rysunek E03-05: „Plan instalacji elektrycznych wewnętrznych” Kabel zasilający prowadzić w korytach kablowych, a częściowo w rurach osłonowych zlokalizowanych w posadzce.

Agregat prądowórczy musi być wyposażony w elektroniczny panel sterowania, z menu obsługi w języku polskim, z dostępem do informacji bieżących typu:

- Napięć i prądów wyjściowych agregatu.
- Napięcia sieci elektrycznej.
- Napięcia akumulatora.
- Ilości godzin pracy.
- Częstotliwość.
- Procentowy poziom paliwa w zbiorniku

- Ciśnienie oleju.
- Temperatura chłodzenia.

Panel wyposażony będzie w port RS 485/232 w celu monitorowania przez PC pracy agregatu oraz odczytu historii zdarzeń. 4 polowy wyłącznik główny, Wyłącznik różnicowoprądowy (regulowany czas i czułość) standard dla A5 i AS5 z wyłącznikiem głównym.

Agregat prądotwórczy powinien posiadać możliwość awaryjnego uruchomienia generatora z pominięciem panelu automatyki (np. w przypadku awarii panelu).

Zbiornik paliwa dwuściankowy w ramie agregatu.

Agregat musi posiadać układy umożliwiające szybki rozruch przy ujemnych temperaturach (np. podgrzewanie bloku silnika z panelem automatycznym). Agregat musi posiadać ładowarkę buforową baterii akumulatorów.

Wymagane jest dołączenie dokumentu potwierdzającego autoryzację producenta agregatu prądotwórczego do sprzedaży oferowanego produktu przez Oferenta oraz prowadzenia przez Oferenta prac instalacyjnych, uruchomieniowych i serwisowych dla urządzeń producenta danego agregatu prądotwórczego.

Monitorowanie stanów pracy agregatu i możliwość jego sterowania poprzez styki bezpotencjałowe zawierających najważniejsze stany agregatu typu:

- Praca
- Awaria zbiorcza
- Niski poziom paliwa

### **2.3. Układ automatyki SZR**

Lokalizacja rozdzielni z układem automatyki SZR jest w pomieszczeniu Dyżurki. Układ automatyki SZR zrealizowany z modułowego przełącznika ATyS P wyposażonego w automatyczne urządzenie przełączające, wykonanego zgodnie z normą IEC 60947-6-1. automatyczny przełącznik zasilania (ATSE) jest urządzeniem klasy PC. Informacja na ten temat znajduje się na tabliczce znamionowej aparatu.

Konstrukcja aparatu uniemożliwia jednoczesne załączenie torów głównych, więc wyklucza podanie napięcia z jednego źródła na drugie w trybie automatycznym i ręcznym.

Budowa i zasada działania układu samoczynnego załączenia rezerwy (SZR).

Układ SZR składa się z trzech, fabrycznie zintegrowanych elementów:

- Część wykonawcza (tory prądowe) – dwa wzajemnie połączone rozłączniki izolacyjne, dzięki czemu konstrukcja aparatu eliminuje możliwość jednoczesnego podania napięcia z obu źródeł zasilania na odbiory

- Napęd elektromagnetyczny, wspólny dla obu rozłączników tworzących część wykonawczą
- Układ monitoringu i sterowania (automatyka SZR) – oknowa kontrola parametrów źródeł zasilania (napięcia i częstotliwości). Użytkownik ma możliwość określenia nominalnych wartości obu parametrów oraz zakresu ich zmian (dolnej i górnej wartości progowej, po przekroczeniu której następuje przełączenie odbiorów ze źródła podstawowego na rezerwowe). Układ automatyki SZR ma również system liczników czasu, który odpowiada za potwierdzenie trwałości zmian dostępności źródeł zasilania oraz za zapewnienie zwłoki pomiędzy poszczególnymi etapami w procesie przełączenia odbiorów z zasilania podstawowego na rezerwowe oraz powrotu z zasilania rezerwowego na podstawowe. Układ monitoringu i sterowania nie wymaga zapewnienia gwarantowanego napięcia zasilania pomocniczego, bowiem zasila się z aktualnie dostępnego źródła. W przypadku zaniku obu źródeł zasilania układ wykonawczy może znajdować się w pozycji, w której był gdy nastąpiło takie zdarzenie lub może przejść w pozycję „0” wykorzystując wbudowany zasobnik energii.

Przełącznik jest wyposażony w programowalny styk do zdalnego uruchomienia/zatrzymania agregatu prądotwórczego, jeżeli takie jest rezerwowe źródło zasilania.

Funkcje dodatkowe:

- możliwość ręcznego manewrowania przełącznikiem (dźwignią napędu bezpośredniego dostarczanej razem z aparatem; funkcja ta wymaga przejścia w tryb pracy ręcznej, podczas którego następuje „odłączenie” układu automatyki)
- możliwość elektrycznego manewrowania przełącznikiem (z klawiatury pomocniczej lub za pomocą programowalnych wejść)
- testowanie agregatu (test pod obciążeniem i bez obciążenia)
- 3 programowalne wejścia (sterowanie elektryczne, blokada aparatu, testy, zmiana priorytetowego źródła zasilania)
- 3 programowalne wyjścia (sygnalizacja dostępności źródeł zasilania, sygnalizacja pozycji aparatu, sygnalizacja awarii, zrzut obciążenia)
- diodowy układ sygnalizujący stan pracy przełącznika (sygnalizacja dostępności źródeł zasilania i pozycji aparatu)

UWAGI:

Próby automatyki i blokad powinny odbywać się z udziałem przedstawiciela Pogotowia energetycznego po uzgodnieniu przez Wykonawcę instrukcji współpracy agregatu prądotwórczego z siecią elektroenergetyczną.

Czas przełączenia zasilania podstawowego na rezerwowe powinien być większy od czasu zadziałania SZR GPZ ( $t=5$ sek). Należy przyjąć nastawę 7sek.

#### **2.4. Pożarowy Wyłącznik Prądu**

Na zewnątrz budynku przy drzwiach wejściowy należy zamontować Pożarowy Wyłącznik Prądu, który powoduje odłączenie zasilania w obiekcie. Do wyłącznika należy doprowadzić przewód o odporności ogniowej 90min np. HDGs3x1,5mm<sup>2</sup> mocowany do ściany poprzez uchwyty systemowe o tej samej odporności co kabel.

#### **2.5. Rozdzielnie elektryczne**

Rozbudowa stacji SUW zakłada demontaż starych rozdzielnic oraz instalacji elektrycznych.

Dla stacji SUW przewiduje się następujące rozdzielnice:

- Rozdzielnia SZR
- Rozdzielnia Główna RG
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Technologii RZS-T
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Hydroforowa RZS-ZH
- Skrzynki Przyłączeniowe: SP-PG1, SP-PG2, SP-PO, SP-Z1,

#### **Poprawa współczynnika mocy**

Ze względu na wymóg zakładu energetycznego utrzymania  $\text{tg}\phi = 0,4$  tak, aby nie ponosić dodatkowych kosztów projektuje się kompensację mocy biernej poprzez zasilanie za pośrednictwem przetwornicy częstotliwości. Układ sterowania pompą z przetwornicą częstotliwości gwarantuje optymalne zużycie energii bez potrzeby kompensacji mocy biernej, ponieważ przetwornica wyposażona jest w kondensatory.

##### **2.5.1. Rozdzielnia Główna RG**

W pomieszczeniu rozdzieli należy zamontować rozdzielnię RG, do której należy wprowadzić kable istniejące przewody gniazd, oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego. Do rozdzielni RG doprowadzony jest kabel z istniejącego złącza zasilającego zgodnie z Tabelą 1 pt. „Zestawienie przewodów i kabli”.

Schemat elektryczny, projektowanej rozdzielniczy RG przedstawiony jest na rysunku E6

pt. „Rozdzielnia Główna RG”. Należy ją oznaczyć napisem RG. Natomiast lokalizacja przedstawiona jest na rysunku E03- E05 „Plan instalacji elektrycznych wewnętrznych”



Rozdzielnia o wymiarach 1800x600x400mm z cokołem 200mm powinna posiadać stopień ochrony nie mniejszy niż IP 54

Zacisk ochronny rozdzielnic RG wraz z jej konstrukcją połączyć z uziomem o wartości rezystancji  $R < 10 \Omega$ .

Rozdzielnica RG zasila:

- projektowane gniazda, oświetlenie wewnętrzne oraz zewnętrzne
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Technologii RZS-T
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Hydroforni RZS-ZH

UWAGA:

System ochrony od porażen prądem elektrycznym – TN-C-S.

### **2.5.2. Rozdzielnia zasilająco-sterownicza Technologia RZS-T**

Rozdzielnica Technologiczna jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z Rozdzielni Głównej napięciem 3x400V kablem pięciziołowym. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie pompami głębinowymi, pompą płuczną, dmuchawą, przepustnicami, elektrozaworami, przepustnicą w odstoju. Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciove i zabezpieczenia termiczne dla sterowanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak hydrostatyczna sonda poziomu wody w zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej, hydrostatyczna sonda poziomu wody odstanej w odstoju wód popłucznych, hydrostatyczne sondy poziomu wody w studniach głębinowych, wodomierzy oraz przetworników ciśnienia. Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest kolorowy panel dotykowy, dzięki któremu możemy sterować pracą całej stacji z wyłączeniem zestawu pompowego i agregatu sprężarkowego, które posiadają własne regulatory. Szafa technologiczna wyposażona jest w swobodnie programowalny sterownik Siemens typu S7-1200, który służy do sterowania pracą urządzeń technologicznych. Sterownik musi posiadać możliwość komunikacji za pomocą protokołu Mod-BUS. Sterownik swobodnie programowalny Siemens typu S7-1200 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. Projektowana Stacja Uzdatniania Wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie sterownik swobodnie programowalny Siemens typu S7-200 zapewniający automatyczne działanie procesów technologicznych. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upłygnięciu określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny. Pracą pomp pierwszego stopnia sterują hydrostatyczne sondy poziomu oraz sygnalizatory poziomu (na wypadek awarii sond hydrostatycznych) zawieszane w zbiorniku wyrównawczym. Pracą pomp stopnia drugiego steruje

inny odrębny sterownik swobodnie programowalny Siemens znajdujący się w wyposażeniu zestawu pomp II stopnia i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie.

Zaprojektowany układ sterowania pompy głębinowej składa się układu pomiaru poziomu wody, w każdej studni należy zamontować hydrostatyczną sondę poziomu wody, oraz układu łagodnego rozruchu i pomiaru prądu, który to jest analizowany pod kątem suchobiegu. Rozruch pompy jest rozruchem łagodnym zrealizowanym w oparciu o elektroniczny układ mający na celu ograniczenie udaru prądowego.

Schemat elektryczny projektowanej rozdzielniczy RZS-T, przedstawiony jest na rysunku E7 pt. „Rozdzielnia Zasilająca Sterownicza Technologii RZS-T”. Należy ją oznaczyć napisem RZS-T. Natomiast lokalizacja przedstawiona jest na rysunku E03-E05: „Plan instalacji elektrycznych wewnętrznych”. Rozdzielnia o wymiarach 1800x800x400mm z cokołem 200mm powinna posiadać stopień ochrony nie mniejszy niż IP 54.

Po okresie gwarancji Wykonawca zobowiązany jest przekazać Zamawiającemu oprogramowanie źródłowe do sterownika w postaci umożliwiającej powtórne wgranie programu.

### **Sterownik mikroprocesorowy**

Swobodnie programowalny sterownik typu Siemens S7-1200 z modułami wejść wyjść służy do sterowania pracą urządzeń stosowanych na Stacjach Uzdatniania Wody. 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.).

Sterownik 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.

Sterownik na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych z czujników zewnętrznych (ciśnieniomierze, czujniki poziomu wody, wodomierze, sondy 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;
- 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 typu Siemens S7-1200 (master) zapewniający automatyczne działanie procesów filtracji oraz płukania filtrów. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upłynięciu określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny.

Pracą pomp pierwszego stopnia steruje sonda hydrostatyczna zawieszona w zbiorniku wody Z.

Pracą pomp stopnia drugiego steruje inny odrębny sterownik mikroprocesorowy typu Siemens S7-1200 (slave) znajdujący się w wyposażeniu Zestawu Hydroforowego i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie. Pomiędzy rozdzielnicami RZS-T a RZS-H należy ułożyć Przewód UTP kat. 5e, przewody miedziane 4x2x0,5 mm do komunikacji pomiędzy sterownikami typu Siemens S7-1200.

### **Praca stacji w trybie uzdatniania wody**

Na podstawie sygnałów z hydrostatycznych sond poziomu zawieszonych w zbiornikach retencyjnych 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 znajduje się hydrostatyczna sonda poziomu wody odpowiedzialne za załączenie (bądź wyłączenie) pomp głębinowych. Podczas pracy pomp głębinowych dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody, oraz poziom wody w studniach głębinowych.

Uzdatniona woda znajdująca się w zbiorniku wyrównawczym pobierana jest przez sekcję I (sekcję gospodarczą) Zestawu Hydroforowego i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociągową. Zestaw Hydroforowy jest zabezpieczony przed suchobiegiem sygnalizatorem pływakowym zawieszonym w zbiorniku wyrównawczym, oraz czujnikiem wibracyjnym zamontowanym w kolektorze ssącym zestawu hydroforowego.

### **Praca stacji w trybie płukania**

Proces płukania rozpoczyna się o ustawionej programowo godzinie płukania i upłynięciu określonej liczby dni bądź określonej zadanej ilości wody mierzonej wodomierzem za pompami głębinowymi na wejściu do Stacji.

W początkowej fazie napełniany jest zbiornik retencyjny 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) 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 złożo. 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.

### **Sterowanie ręczne**

Sterowanie ręczne każdej pompy może być prowadzone poprzez panel operatorski.

Do uruchamiania i wyłączenia pompy służą przyciski sterownicze na panelu operatorskim.

W położeniu <0> pokrętła / STEROWNIE A – 0 – R / na drzwiach szafy sterowniczej, pompa jest wyłączona z ruchu.

### **Opis elementów sygnalizacyjnych**

Biała lampka oznaczone napisem ZASILANIE sygnalizują prawidłowe zasilanie.

Zielone lampki oznaczone napisem (PRACA), sygnalizują pracę urządzenia

Czerwone lampki oznaczone napisem (AWARIA), sygnalizują awarię urządzenia

Żółte lampki oznaczone napisem (Suchobieg), sygnalizują brak wody w studni pomp głębinowych.

### **Proponowane sygnały wysyłane na wybrane telefony komórkowe**

- Brak zasilania RZS-T
- Awaria urządzenia (tj. pompy głębinowej, pompy płucznej, pompy w odstojniku dmuchawy, dmuchawy)
- Suchobieg pomp głębinowych
- Niskie ciśnienie na sieci
- Błąd płukania filtra

Inwestor ma prawo dołożyć inne sygnały, które w jego odczuciu są ważne. Musi to jednak uczynić w formie pisemnej przed rozruchem technologicznym.

### 2.5.3. Rozdzielnia zasilająco-sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH

Zadaniem układu automatycznego sterowania zestawem hydroforowym wyposażonym w cztery pompy o mocy 7,5kW, jest tłoczenie i podwyższanie ciśnienia wody pitnej oraz użytkowej wody zimnej bez zanieczyszczeń, nie agresywnej chemicznie. Działanie układu polega na odpowiednim sterowaniu poszczególnych pomp w zależności od sygnałów doprowadzonych z czujnika ciśnienia na tłoczeniu oraz sygnalizatora wibracyjnego na ssaniu. W układzie znajdują się przetwornice częstotliwości do aplikacji wodnych typu: VLT AQUA Drive FC 202 dla każdej pompy. Układ sterowania wyposażony jest w mikroprocesorowy sterownik typu Siemens S7-1200 z panelem operatorskim. Wszystkie komunikaty wyświetlane na panelu operatorskim z menu obsługi w języku polskim, z dostępem do informacji bieżących typu:

- Ciśnienie wody za zestawem pompowym.
- Częstotliwość pracującej pompy.
- Ilości godzin pracy pomp.
- Alarmy.

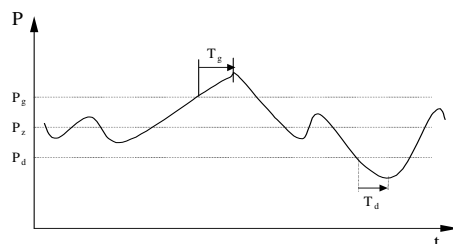
Schemat elektryczny projektowanej rozdzielniczy RZS-ZH jest na rysunku E8 pt. „Rozdzielnia Zasilająco Sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH”. Należy ją oznaczyć napisem RZS-ZH. Natomiast lokalizacja przedstawiona jest na rysunku E03-E05: „Plan instalacji elektrycznych wewnętrznych”. Rozdzielnia o wymiarach 1800x600x400mm z cokołem.

#### Opis działania układu sterowania pomp

##### Tryby pracy

Tryb pracy sterownika określa sposób regulacji ciśnienia na wyjściu zestawu hydroforowego. Praca z przetwornicą częstotliwości ze stabilizacją ciśnienia w zadanym przedziale – regulacja mieszana: ciągła w przedziale określonym progami, poza nim dwupołożeniowa.

Działanie w tym trybie pracy polega na utrzymywaniu ciśnienia w kolektorze tłocznym w zadanym przedziale. Dopuszczalne jego odchylenia mieszczą się w granicach określonych dwoma progami. W zakresie pomiędzy progami, gdy zmiany rozbioru wody lub ciśnienia ssania mogą być skompensowane wydajnością pompy sterowanej konwerterem, ciśnienie na tłoczeniu stabilizowane jest w punkcie.



Rys. Przebieg ciśnienia w czasie w trybie pracy z przetwornicą częstotliwości w zadanym przedziale ciśnień.

Przedział pracy ograniczony jest progami dolnym  $P_d$  i górnym  $P_g$ . Gdy ciśnienie na wyjściu waha się pomiędzy progami, ciśnienie na tłoczeniu stabilizowane jest w punkcie (regulacja ciągła).

Przełączenia pomp następują dopiero przy przekroczeniu wartości ciśnienia  $P_g$  lub przy spadku ciśnienia poniżej wartości  $P_d$ . Wtedy regulacja odbywa się podobnie jak w trybie progowo-czasowym (regulacja dwupołożeniowa z opóźnieniami). Reakcje na przekroczenie każdego progę są opóźnione o zadane czasy.

Ten sposób regulacji zalecany jest w następujących przypadkach:

gdy wydajność pompy zasilanej z konwertera częstotliwości jest mniejsza od wydajności pomp zasilanych bezpośrednio z sieci;

kiedy występują duże wahania ciśnienia na ssaniu;

kiedy występują duże wahania rozbioru wody.

Zastosowanie pompy sterowanej konwerterem zmniejsza liczbę załączeń pomp, zasilanych bezpośrednio z sieci, w stosunku to regulacji progowo-czasowej

Rozruch każdej pompy dokonywany jest za pośrednictwem przetwornicy częstotliwości, po osiągnięciu przez silnik pompy pracującej 50Hz nastąpi dołączenie następnej pompy. Elementy zasilania i sterowania umieszczone są wewnątrz szaf, natomiast elementy sygnalizacyjne na zewnętrznej elewacji drzwi szaf.

Układ sterowania wyposażony jest w mikroprocesorowy sterownik typu Siemens S7-1200 z panelem operatorskim. Układ zapewnia komunikację za pomocą modemu GPRS/GSM zlokalizowanym w rozdzielni RZS-T. Sterowanie w trybie AUTO wykonywane jest przez sterownik. Parametrami zadanymi jest ciśnienie na wejściu.

## **Zabezpieczenia i blokady**

Zaprojektowany układ sterowania niezawodnie zabezpiecza pompy przed:

przeciążeniem silnika, zwarcim, dzięki zastosowaniu wyłącznika silnikowego w obwodzie zasilania każdej pompy. Pompy zabezpieczone przed pracą na sucho za pośrednictwem sygnalizatora wibracyjnego FTL20 i sygnalizatora pływakowego w zbiorniku.

## **Sterowanie ręczne**

Sterowanie ręczne każdej pompy może być prowadzone poprzez pokrętkę / STEROWNIE A – 0 – R / na drzwiach rozdzielnicy RZS-ZH

W położeniu <0> pokrętki / STEROWNIE A – 0 – R / na drzwiach pompa jest wyłączona z ruchu.

W trybie ręcznym silnik pompy uruchamiany jest poprzez stycznik sieciowy.

## **Opis elementów sygnalizacyjnych**

Biała lampka oznaczone napisem ZASILANIE sygnalizują prawidłowe zasilanie.

Zielone lampki oznaczone napisem (PRACA), sygnalizują stan pracy przetwornicy.

### 3. Monitoring i wizualizacja

W siedzibie użytkownika projektuje się zainstalowanie stanowiska operatorskiego z wizualizacją układu technologicznego na ekranie monitora składającego się ze stacji roboczej oraz monitora wraz z drukarką. Stacja operatorska powinna posiadać parametry nie gorsze niż:

- Notebook Dell Latitude E4310
- Port Replicator : EURO2 Advanced E-Port with 130W AC Adaptor without stand (Kit)
- Battery : Additional Slice 48W/HR LI-ION (Kit)
- Mice : Dell Optical (Not Wireless), USB (2 buttons + scroll) Black Mouse (Kit)
- Keyboard : US/Int (QWERTY) Dell Enhanced Multimedia USB Keyboard Black (Kit)
- Monitor: Dell U2211H 21,5" 16:10 e-IPS 1920x1050 DVI(HDCP) 4xUSB 3YPPG
- Układ zasilania awaryjnego - UPS z podtrzymaniem, co najmniej 30 min.
- Drukarka atramentowa wielofunkcyjna rozdzielczość druku w czerni: 4800 x 1200 dpi; rozdzielczość druku w kolorze: 1200 x 4800 dpi; maks. szybkość druku mono: 29 str./min.; maks. szybkość druku kolor: 23 str./min.; typ skanera: skaner typu CIS; maks. rozmiar nośnika: A4; rozdzielczość skanera: 1200 x 2400 dpi;

Komputer należy wyposażyć w system operacyjny Windows7 profesjonal, pakiet Mikrosoft Office profesjonal, Program antywirusowy licencjonowany z wykupioną licencją na minimum 3 lata. Na komputerze należy zainstalować oprogramowanie SCADA dla 128 zmiennych stanowisko robocze przeznaczone będzie do wizualizacji, gromadzenia danych historycznych z narzędziami do raportowania oraz możliwość zdalnego dostępu przez sieć.

W celu prowadzenia zdalnego nadzoru pracy urządzeń inwestor/użytkownik winien zapewnić łącze internetowe (telefoniczne, kablowe lub radiowe o przepustowość co najmniej 512 Kb/s z modemem)

do czasu zapewnienia łącza stałego należy zamontować w szafie technologicznej modem GSM/GPRS jednak ten sposób transmisji nie jest polecany ze względu na koszty z tym związane i słabą przepustowość.

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

System SCADA składać się będzie z:

Lp	Nr katalogowy	Opis	Ilość
.			

## WOD – MAX Sławomir Lebica

*Rozbudowa i remont stacji uzdatniania wody w m. Baboszewo.*

1	97-1254-3PL	Development Studio 2012, InTouch Economy Pack Development 500 zmiennych, na terenie Polski	1
2	17-0100INT	Zaawansowany Analizator Historii dla InTouch - 100 zmiennych	1

Wonderware Development Studio zawiera pakiet do tworzenia, edycji i uruchomienia aplikacji dla wszystkich produktów Wonderware. Oprogramowanie może być również użyte jako niezależna stacja operatorska InTouch. Licencja na oprogramowanie zostaje przekazana użytkownikowi końcowemu aplikacji. InTouch Economy Web służy do publikowania aplikacji wizualizacyjnych zaprojektowanych z wykorzystaniem oprogramowania InTouch na portalach internetowych (intranetowych) pozwalając na łatwy i bezpieczny zdalny dostęp do aplikacji

Zaawansowany analizator historii to system analizowania i raportowania danych z aplikacji InTouch bazujący na przemysłowym serwerze. Wonderware Historian i pakiecie programów raportowych Historian Client. Analizator można zainstalować na komputerze z aplikacją InTouch rozbudowując system wizualizacji o programy do zaawansowanej analizy danych i tworzenia raportów. Zdalny Analizator Historii dla InTouch umożliwia zdalny dostęp do zaawansowanych raportów dla jednej osoby z dowolnego komputera

### Wonderware InTouch – informacje o funkcjonalności

- Możliwość pracy w układach rozproszonych o architekturze serwer/klient.
- Funkcjonalność sieciowego tworzenia i uaktualniania aplikacji.
- Możliwość pracy w systemie Serwera Usług Terminalowych (Terminal Services).
- Używanie bazy danych MS SQL Server 2000 / 2005 / 2008 lub MSDE2000 (Microsoft SQL Server Desktop Engine) dla przechowywania informacji alarmowych.
- Możliwość używania kontrolki ActiveX oraz .Net (także innych dostawców).
- Dostępny w ramach licencji oprogramowania moduł zarządzania recepturami, moduł połączeń do baz danych w protokole ODBC, moduł statystycznej kontroli procesu (SPC).
- Dostępna w ramach licencji oprogramowania biblioteka zawierająca zaawansowane, konfigurowalne obiekty graficzne powszechnie używane w przemyśle.
- Możliwość obsługi protokołu SuiteLink (lub podobny, zapewniający informacje na temat metki czasowej, wartości i jakości przesyłanych danych), DDE oraz OPC.
- Możliwość uaktualnienia w przypadku pojawienia się nowej wersji (pełna kompatybilność wstecz) lub rozbudowy licencji w przypadku dojścia nowych zmiennych.
- Dostępna w ramach licencji możliwość pracy jako OPC Server i OPC Klient.
- Karta systemu wsparcia technicznego, uprawniająca do pełnego wsparcia telefonicznego i internetowego, przez czas co najmniej 1 roku.
- Podręczniki w języku polskim;



- Autoryzowane szkolenia na terenie Polski

#### Przemysłowa baza danych – komponent Zaawansowanego Analizatora Historii

- Możliwość instalacji na systemach operacyjnych Windows 2000 Server i Windows 2003 Server, Windows 2008 Server.
- Automatyczne gromadzenie danych z jednej lub wielu aplikacji wizualizacyjnych równocześnie.
- Automatyczne gromadzenie danych bezpośrednio z programów komunikacyjnych (ze sterowników) lub serwerów OPC, bez konieczności posiadania aplikacji wizualizacyjnych.
- Automatyczne gromadzenie danych z Excel'a (wykorzystując protokół DDE),
- Automatyczne gromadzenie danych w dwóch trybach:
  - cyklicznym tzn. ze stałym interwałem czasowym, np.: co 1 sekundę,
  - zdarzeniowym (delta) tzn. wartości zapisywane są do bazy danych w momencie ich zmiany z możliwością określania strefy nieczułości,
  - Tryby mogą być indywidualnie definiowane dla każdego parametru, którego wartości są archiwizowane,
- System gromadzenia danych powinien wspierać wysoką dostępność dla użytkownika poprzez:
  - mechanizm redundancji - przełączenia na rezerwowego dostawcę danych (np. zapasowy program komunikacyjny do sterowników)
  - mechanizm lokalnego zbierania danych w przypadku utraty połączenia zdalnego komputera z głównym serwerem bazodanowym i przekazania ich w momencie odzyskania połączenia
- Importowanie danych z plików tekstowych .CSV, utworzonych ręcznie np.: na podstawie manualnych pomiarów,
- Definiowanie automatycznie wykonywanych podsumowań, czyli obliczanie wartości: średnich arytmetycznych, sum, maksimum, minimum z dowolnego przedziału czasu (minuty, godziny, tygodnie, miesiące, lata itp.),
- Śledzenie przekroczenia zdefiniowanych wartości np. progów alarmowych i wykonywanie zdefiniowanej akcji np.: uruchomienie programu, wykonywanie zapytań SQL,
- Automatyczne wysyłanie wiadomości typu e-mail w chwili zaistnienia definiowalnego zdarzenia,
- Zbieranie wartości wskazanych zmiennych w chwili przekroczenia zdefiniowanej wartości przez inną zmienną
- System powinien być relacyjnym systemem bazodanowym, umożliwiającym szybki i otwarty dostęp do danych zewnętrznym aplikacjom klienckim
- System powinien zapewniać dostęp do danych za pomocą zapytań w języku SQL
- Konfiguracja i zarządzanie serwerem realizowana jest za pomocą konsoli używającej technologii Microsoft Management Console,

- Serwer może być konfigurowany, monitorowany, uruchamiany i zatrzymywany lokalnie lub zdalnie (przez sieć TCP/IP),
- Zmiany w konfiguracji systemu muszą być wykonywane w czasie pracy serwera bez jego zatrzymywania i bez wpływu na bieżące zbieranie i zapisywanie danych
- Baza zapewnia szereg narzędzi do importu/eksportu jej konfiguracji, w tym konfiguracji archiwizowanych zmiennych
- System przemysłowej bazy danych powinien posiadać możliwość pracy w klastrze serwerów
- Karta systemu wsparcia technicznego, uprawniająca do pełnego wsparcia telefonicznego i internetowego, przez czas co najmniej 1 roku.
- Podręczniki w języku polskim;
- Autoryzowane szkolenia na terenie Polski.

#### Narzędzia do raportowania i analizy danych – komponent Zaawansowanego Analizatora Historii

- Możliwość łączenia się narzędzi z lokalnymi lub zdalnymi (przez sieć TCP/IP) serwerami przemysłowej bazy danych
- Możliwość kreślenia wykresów/trendów:
  - Kreślenie wykresów historycznych jednej lub wielu zmiennych z możliwością:
    - wyboru dowolnego zakresu czasowego
    - korzystania z predefiniowanych zakresów czasowych
  - Kreślenie wykresów bieżących: jednej lub wielu zmiennych z możliwością:
    - definiowania częstotliwości odświeżania.
    - modyfikacji kolorów pisaków.
  - Możliwość zapisywania szablonów wykresów.
  - Szerokie możliwości manipulowania skalą wykresów, w tym: autoskalowanie wszystkich kreślonych parametrów, możliwość indywidualnej zmiany skali, przesuwanie wykresu góra/dół, możliwość prezentacji kreślonych zmiennych na wykresie w postaci stosu (jedna pod drugą)
  - Możliwość otwarcia jednocześnie wielu okien programu z różnymi wykresami
  - Możliwość zapisywania na wykresach notatek (przechowywanych w przemysłowej bazie danych) i wykorzystywanych do późniejszego raportowania
  - Możliwość publikacji wykresu na przemysłowym serwerze raportów WWW
  - Możliwość osadzenia obiektu do kreślenia trendów w postaci kontrolki ActiveX w środowisku obsługującym obiekty ActiveX.
- Interfejs użytkownika programu umożliwiającego tworzenie raportów w postaci tabelarycznej
  - Możliwość tworzenia skomplikowanych zapytań bez znajomości języka SQL
  - Możliwość osadzenia obiektu w postaci kontrolki ActiveX w środowisku obsługującym obiekty ActiveX,

- Pobieranie danych bieżących i historycznych (z dowolnego okresu) do arkusza Excel,
- Możliwość osadzania bezpośrednich zapytań do bazy danych w arkuszu Excel
- Wykonywanie analiz czasowych, X-Y, zależności (korelacji) pomiędzy różnymi parametrami analogowymi, analogowymi i dwustanowymi,
- Możliwość publikacji arkusza na przemysłowym serwerze raportów WWW
- Dodatkowe menu rozszerzające funkcjonalność program Microsoft Word pozwalające na tworzenie raportów w postaci tabelarycznej,
  - Pobieranie danych bieżących i historycznych (z dowolnego okresu) do arkusza,
  - Możliwość zapisywania szablonów raportów jako szablonów programu Word
  - Możliwość osadzania bezpośrednich zapytań do bazy danych w szablonie dokumentu Worda
  - Możliwość publikacji dokumentu na przemysłowym serwerze raportów WWW
- System raportowania na stronach WWW
  - Możliwość uruchomienia serwera raportów WWW wspierającego publikowanie trendów, zapytań bezpośrednich do bazy, raportów z programów Word i Excel
  - Serwer raportów powinien wspierać raporty statyczne jak i dynamiczne. Raporty dynamiczne umożliwiają użytkownikowi utworzenie poprzez strony WWW raportu czy wykresu zawierającego bieżące wartości (np. dzisiejszy raport produkcji). Zawartość raportów statycznych nie może być zmieniona po opublikowaniu ich na serwerze raportów.
  - Możliwość generowania raportów dynamicznych na żądanie lub automatycznie co zadany interwał czasowy.
- Karta systemu wsparcia technicznego, uprawniająca do pełnego wsparcia telefonicznego i internetowego, przez czas co najmniej 1 roku.
- Podręczniki w języku polskim;
- Autoryzowane szkolenia na terenie Polski.

#### **Wymagania stawiane do opracowania systemu wizualizacji i archiwizacji**

- Graficznie należy wyrysować układ technologiczny zawierający wszystkie urządzenia biorące udział w procesie.
- Rysunek graficzny powinien być zatwierdzony przez przedstawiciela inwestora
- Należy się spodziewać odzwierciedlenia stanów urządzeń poprzez zmienioną sygnalizację świetlną, a w przypadku stanów mających wpływ na proces także dźwiękowy
- przebiegi ciągłe z czujników mają być wyświetlane online, a także archiwizowane w formie wykresów
- Lista sygnałów które mają być archiwizowane należy przekazać do akceptacji. Ilość wymaganych sygnałów będzie wybrana na bazie sygnałów doprowadzonych jak również doświadczeń firmy wykonującej wizualizację.

#### 4. Instalacje elektryczne

Istniejącą instalację urządzeń technologicznych oraz elektroenergetyczną w budynku stacji SUW należy zdemontować, instalację oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego, jak również instalacja gniazd na potrzeby ogólne budynku należy zdemontować oraz wykonać nową zgodnie z rysunkami.

##### 4.1. Zestawienie mocy urządzeń technologicznych

L.p.	Typ urządzenia	Napięcie zasilania	Ilość	Moc	Moc zainstalowana Pi		Moc obliczeniowa P <sub>B</sub>	
					kW	kW	kW	kW
-	-	V	Szt.	kW	kW	kW	kW	kW
1	Pompa Głębiniowa S1	400	1	11	11	92,726	11	58,7692
2	Pompa Głębiniowa S2	400	1	11	11		11	
3	Dmuchawa D	400	1	4	4		4	
4	Pompa Płuczna PP	400	1	4	4		4	
5	Sprężarka S1	400	1	2,2	2,2		2,2	
6	Popma Odstojnika PO	400	1	1,5	1,5		1,5	
7	Zestaw Hydoroforowy ZH	400	4	7,5	30		22	
8	Chlorator Ch	230	1	0,03	0,03		0,03	
9	Wentylator chlorowni	400	1	0,12	0,12		0,12	
10	Oprawa oświetleniowa CODAR RS 2x36W	230	10	0,116	1,16		3,6192	
11	Oprawa oświetleniowa awaryjnego CODAR RS 2x36W	230	7	0,052	0,364		0,26	
12	Oprawa oświetleniowa Plafon	230	1	0,072	0,072		0,072	
13	Oprawa XLed 25 60W Steinel Profesional	230	2	0,06	0,12		0,12	
14	Grzejniki	230	6	2	12		8	

*Rozbudowa i remont stacji uzdatniania wody w m. Baboszewo.*

15	Gniazdo 230V	230	10	1	10		5	
16	Gniazdo 400V	400	3	1	3			
17	Osuszacz powietrza	230	2	1	2		1	
18	Gniazdo napięcie bezpieczne	230/24	1	0,16	0,16		0,16	

- Moc zainstalowana  $P_i=92,73$  kW
- Moc szczytowa-obliczeniowa  $P_B=58,77$  kW
- Prąd szczytowo-obliczeniowy  $I_B=106,03$ A

#### 4.2. Instalacja elektryczna urządzeń technologicznych

Instalację elektroenergetyczną prowadzić w korytkach z 100x50x1,0mm. Koryta montować nad oknami do stropu lub do ściany. Natomiast odejścia do urządzeń prowadzić na drabinkach 100x50mm lub w korytkach z PVC koloru białego o wymiarach 90x60mm lub 40x40mm w zależności od ilości przewodów w nich prowadzonych.

W pozostałych pomieszczeniach prowadzić w korytkach z PVC koloru białego 40x40mm

W Tabeli 1 pt. „Zestawienie przewodów i kabli” zestawiono przewody, które należy ułożyć między rozdzielnicami, a urządzeniami. Tabela zawiera typ przewodu jego przewidywaną długość oraz początek i koniec. Natomiast rysunku E03-E05: „Plan instalacji elektrycznych wewnętrznych” pokazuje lokalizację urządzeń układu technologicznego oraz trasy koryt kablowych.

#### 4.3. Instalacja oświetlenia wewnętrznego

Starą instalację oświetlenia wewnętrznego oraz oprawy należy zdemontować i zutylizować. W projektowanym budynku należy wykonać nową instalację przewodami YdY 4x1,5mm<sup>2</sup>, o napięciu znamionowym izolacji 750V zasiloną z rozdzielni RG. Instalację prowadzić natynkowo w rurkach osłonowych lub korytkach PVC, a na hali w korytkach kablowych. Odejścia kabli z koryta do każdej lampy prowadzić w rurkach instalacyjnych lub peszlach. Oprawy wykonane są w I klasie ochronności, tzn. z zaciskami PE. Rozmieszczenie opraw pokazano na rysunku E03-E05 „Plan instalacji elektrycznych wewnętrznych”.

Oprawy wykonane są w I klasie ochronności, tzn. z zaciskami PE.

Opisy obwodów nanieść na dokumentacji powykonawczo.

#### 4.4. Instalacja oświetlenia zewnętrznego

Istniejące oświetlenie zewnętrzne należy zdemontować. W projekcie zastosowano reflektory diodowe zewnętrzne z czujnikiem ruchu o IP54 typu XLed czarny 25 60W STEINEL PROFESIONAL IP54 z czujnikiem ruchu, czujnikiem zmierzchowym zamontowane na budynku. Połączenie oprawy

zewnętrznej z instalacją elektryczną następuje w środku budynku poprzez puszkę z zabezpieczeniem B10A.

Instalację oświetlenia zewnętrznego na budynku wykonać przewodami YdY 3x2,5mm<sup>2</sup> o napięciu znamionowym izolacji 450V. Układ zasilania i sterowania oświetleniem zewnętrznym umieszczony jest w Rozdzielni RG. Rozmieszczenie opraw oświetlenia zewnętrznego budynku pokazano na rysunku E03-E05 „Plan instalacji elektrycznych wewnętrznych”

#### **4.5. Instalacja gniazd jednofazowych i siłowych**

Należy zdemontować istniejącą instalację gniazd jednofazowych i siłowych i zutylizować.

W projektowanym budynku należy wykonać nową instalację natynkową. Instalację gniazd zaprojektowano przewodami YdY 3x2,5mm<sup>2</sup> dla gniazd jednofazowych, YdYżo 5x2,5mm<sup>2</sup> dla gniazd siłowych oraz YdY 2x2,5mm<sup>2</sup> dla gniazd napięcia bezpiecznego (24VDC) o napięciu znamionowym izolacji 750V instalacja nad tynkowa. Plan rozmieszczenia gniazd przedstawiono na rysunku E03-E05 „Plan instalacji elektrycznych wewnętrznych”. Opisy obwodów nanieść na dokumentacji powykonawczo. Całość instalacji zostanie wykonana zgodnie z normą PN-IEC-60364.

#### **4.6. Instalacja wyrównawcza**

Do połączenia wyrównawczego należy przyłączyć: ramę zestawu hydroforowego, zbiorniki filtrów obudowy rozdzielnic, konstrukcje, instalacje rurowe, oraz punkt rozdziału przewodu neutralno-ochronnego PEN na przewód ochronny PE i neutralny N. Połączenia wyrównawcze wykonać przewodem LgYżo 1x16mm<sup>2</sup>. Rezystancja uziomu nie powinna przekroczyć 10Ω. Szybę połączeń wyrównawczych przyłączyć bednarką ocynkowaną 30x4mm do uziomu otokowego. Należy wykonać nowy uziom otokowy, dodatkowo zastosować punktowe uziomy pionowe.

Plan prowadzenia połączeń wyrównawczych pokazany jest na rysunku E03-E05: „Plan instalacji elektrycznych wewnętrznych”

#### **4.7. Instalacja odgromowa**

Należy wykonać zwody poziome z drutu stalowego ocynkowanego FeZn  $\phi$  8mm, którą należy przyłączyć do instalacji uziemiającej. Jako zwody pionowe budynku SUW zastosować drut stalowy ocynkowany FeZn  $\phi$  8mm. Wszystkie przewodzące elementy takie jak drabinka rynny należy połączyć. Do mocowania zwodów należy stosować uchwyty. Przy zastosowaniu wsporników naruszających szczelność pokrycia dachowego po ich zamocowaniu należy uszczelnić miejsca zainstalowania. Przewody odprowadzające z drutu stalowego ocynkowanego FeZn  $\phi$  8mm należy prowadzić w rurce grubościennej z PVC które będzie umieszczone w przyszłości pod ociepleniem. Rurkę mocować przy użyciu znormalizowanych wsporników odstępowych. Między przewodem odprowadzającym, a uziemiającym należy zainstalować zacisk probierczy (złącze kontrolne, lub połączenie spawane). Znormalizowane zaciski probiercze powinny mieć, co najmniej dwie śruby zaciskowe. Część naziemną przewodów uziemiających należy chronić przed uszkodzeniem mechanicznym w rurce osłonowej pod

ociepleniem, natomiast złącza kontrolne powinny być umieszczone w odpowiednich skrzynkach dostępnych na rynku. Wokół budynku SUW wykonać uziom otokowy na głębokości 0,6m w odległości 1m od budynku. Wartość rezystancji nie może przekroczyć 10Ω.

Plan instalacji odgromowej budynku pokazany jest na rysunku E03-E05 „Plan instalacji elektrycznych wewnętrznych”

#### **4.8. Prowadzenie kabli zewnętrznych**

Przewody w ziemi układać w rowach kablowych o głębokości 0,8m na 10-cio centymetrowej podsypce z piasku, następnie ułożone przewody należy zasypać warstwą piasku o grubości 10cm i warstwą gruntu rodzimego bez kamieni o grubości co najmniej 20cm i przykryć folią koloru niebieskiego wzdłuż całej trasy przewodów. Folia z tworzywa sztucznego powinna mieć grubość co najmniej 0,5mm i szerokość taką, aby przykrywała ułożone przewody. Przy układaniu przewodów należy je zginać tylko w przypadku koniecznym, przy czym promień zgięcia powinien być możliwie duży i nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna średnica przewodu.

Przewody przy wprowadzaniu do budynku należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi wmurowaną osłoną. Osłony ułożyć ze spadkiem na zewnątrz budynku. Wprowadzając przewody do budynku, należy na zewnątrz pozostawić ich zapas w postaci pętli ułożonej w ziemi. Po wciągnięciu przewodów do wnętrza budynku przez rury, oba końce rur należy uszczelnić, aby zapobiec przedostawaniu się wody do wnętrza budynku. Dotyczy to kabli sterowniczych do odstoju i zbiornika wody. Kable układać w sposób niekolidujący z pozostałymi instalacjami, a w miejscach kolizji zabezpieczyć przy pomocy rur osłonowych. Lokalizacja miejsc występowania kolizji i konieczności zastosowania rur osłonowych pokazana na rysunku E02: „Plan instalacji elektrycznych zewnętrznych” Mapa w skali 1:500 dostępna u inwestora.

Dokonać inwentaryzacji geodezyjnej w skali 1:500 na starej mapie która zostanie przekazana wykonawcy przez inwestora. Należy ją zamieścić w dokumentacji powykonawczej.

Po zakończonych robotach montażowych, przywrócić nawierzchnię do stanu pierwotnego.

#### **4.9. Zbiorniki zapasu wody Z**

Linia kablowa z budynku SUW do zbiornika wyrównawczego ZW przesyła sygnały sterujące. Prowadzona jest kablem typu LAN T11 oraz 3 x YKY 3x1,5mm<sup>2</sup>. Na potrzeby instalacji alarmowej ułożyć kabel XZTKMXpw 4x2x0,5mm<sup>2</sup>. Kable wprowadzić do szafy sterującej RZS-T i do skrzynki pośredniej znajdującej się w pobliżu włączów zbiornika wody przy pomocy odpowiednich dławików. Wraz z kablem sygnałowym ułożyć bednarkę ocynkowaną FeZn30x4 i połączyć zbiorniki do uziomu otokowego budynku SUW. W zbiorniku projektuje się montaż sondy hydrostatycznej ( 0-10m/4-20mA) z przewodem fabrycznym podłączonym do rozdzielni RZS-T, oraz sygnalizatorów pływakowych z przewodem fabrycznym podłączonym do rozdzielni RZS-T poprzez skrzynkę przyłączeniową SP-Z1 (sterowanie awaryjne w razie awarii sondy hydrostatycznej). Dla zabezpieczenia przed suchobiegiem zestawu II stopnia projektuje się sygnalizator pływakowy z

przewodem fabrycznym podłączonym do RZS-ZH poprzez skrzynkę przyłączeniową SP-Z1.

Stosować materiały równoważne pod względem jakości i zatwierdzone. Kable sygnałowe pod powierzchnią utwardzona prowadzić w rurze z tworzywa sztucznego 50mm. Na zbiorniku przy władzie należy zainstalować Skrzynkę Pośredniczącą wykonaną z tworzywa sztucznego o stopniu ochrony IP 65 i wymiarach 270x180x170mm ze złączkami 4mm<sup>2</sup> 15szt odporną na działanie UV i należy ją oznaczyć napisem SP-Z

#### **4.10. Ujęcia wody SW**

W ujęciu studni pompy głębinowej PG1, PG2 projektuje się obudowy typu Lange które posiadają skrzynki przyłączeniowe o stopniu ochrony IP 65 ze złączkami w środku, należy ją oznaczyć napisem SP-PG1, SP-PG2. Wprowadzić do niej kabel od pompy i kabel zasilający. Należy wprowadzić przewód od pompy głębinowej, oraz sondy hydrostatycznej (0-20m/4-20ma). Dodatkowo znajduje się w obudowie przewód grzewczy który należy zasilić osobnym kablem poprzez skrzynkę zasilającą SP-PG1,SP-PG2.

#### **4.11. Odstojnik popłuczyn**

Obok zbiornika popłuczyn zamontować Skrzynkę Pośredniczącą SP-O, do której należy przyłączyć kabel zasilający pompę zatapialną PO oraz sondę hydrostatyczną(0-4m/4-20ma). Zgodnie z Tabelą 1 pt. „Zestawienie przewodów i kabli”. Dobrano obudowę ART.-55 produkcji Uriarte Polska wykonaną z tłoczywa poliestrowo-szklanego termoutwardzalnego IP44 w kolorze RAL 7035 o wymiarach 500x500x300mm z fundamentem F1-500 ze złączkami 4mm<sup>2</sup> - 8szt w środku, należy ją oznaczyć napisem SP-PO. Schemat połączeń projektowanej skrzynki pośredniczącej, przedstawiony jest w rozdzielni RZS-T.

#### **4.12. Ochrona przeciwporażeniowa**

Jako dodatkową ochronę zastosowano szybkie wyłączenie uszkodzonego obwodu poprzez:

- wyłączniki silnikowe z wyzwalaczami zwarciovymi bezzwłocznymi;
- dobór wielkości zabezpieczeń dla poszczególnych odbiorów;
- wyłącznik różnicowo-prądowy;
- połączenia wyrównawcze;

Nastawy zabezpieczeń zwarciovych i przeciążeniowych należy nastawić w czasie prac rozruchowych, uwzględniając faktyczne warunki rozruchu silnika pomp.

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej potwierdzić pomiarami po zakończeniu prac montażowych i przekazać protokoły użytkownikowi PN-IEC-60364-4-41.



#### 4.13 System Sygnalizacji Włamania i Napadu SSWiN

Obiekt zabezpieczony jest przed włamaniem poprzez centralę alarmową INTEGRA 32 produkcji Satel, do której przyłączone są czujki podczerwieni PIR Aqua Plus, czujka magnetyczna S-1, oraz manipulatory INT-KLCD-GR.

Poniżej zestawiono elementy systemu:

Nazwa towaru	typ	jm.	ilość
Centrala Satel-INTEGRA 32	INT-32	szt.	1
Manipulator INTEGRA-LCD	INT-KLCD-GR	szt.	1
PIR czujka pasywna podczerwieni	Aqua Plus	szt.	12
Czujka magnetyczna do montażu powierzchniowego	S-1	Szt.	10
Sygnalizator optyczno/akustyczny	M4003	szt.	2
Obudowa+trafo SATEL 7Ah/40W z akumulatorem	P17/40 SATEL	szt.	1

Od inwestora zależy czy na obiekcie będzie firma ochroniarska. Jeżeli będzie firma ochroniarska centrala alarmowa będzie połączona z modem firmy ochroniarskiej. Ponadto należy przyłączyć centralę alarmową do sterownika w rozdzielni RT Który dodatkowo będzie wysyłać komunikat do użytkownika poprzez modem GPRS/GSM o sabotażach, włamaniach i awariach systemu alarmowego. Rozmieszczenie elementów systemu przedstawia rysunek E03-E05 „Plan instalacji elektrycznych wewnętrznych”.

#### 5. Uwagi końcowe

- Przed przystąpieniem do robót zasadniczych należy:
  - zlokalizować i oznaczyć ewentualne kolizje z istniejącym i projektowanym zbrojeniem terenu
  - zlokalizowane kolizje zabezpieczyć i oznakować, zaś roboty w ich obrębie wykonywać ręcznie,
- Całość instalacji elektrycznej należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz „oraz obowiązującymi przepisami PBUE, BHP i normami PN/E w tym zakresie.
- Wszystkie prace winna wykonać osoba lub przedsiębiorstwo posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje do prowadzenia robót w zakresie elektrycznym.
- Stosować wyroby stosowane w instalacjach elektrycznych dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.
- Po wykonaniu prac dokonać prób funkcjonalnych działania automatyki i zabezpieczeń
- Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać następujące pomiary:
  - pomiar rezystancji izolacji kabli,
  - pomiar impedancji pętli zwarciowej,
  - badanie wyłącznika różnicowoprądowego,
  - pomiar rezystancji uziemienia.

Wykonane pomiary, próby funkcjonalne oraz przeprowadzone szkolenia powinny być potwierdzone protokołami.

Wszelkie zmiany i odstępstwa od niniejszego projektu w trakcie wykonawstwa, należy uzgodnić z Inwestorem, Kierownikiem Budowy robót elektrycznych i Projektantem. Zmiany i odstępstwa od projektu powinny być odnotowane odpowiednim wpisem w Dzienniku Budowy. Po zakończeniu robót elektrycznych należy sporządzić Projekt Powykonawczy z naniesionymi zmianami, który razem z Dziennikiem Budowy i Protokółami Pomiarów należy przekazać Inwestorowi lub Użytkownikowi obiektu.

mgr inż. Piotr Sokołowski  
WKP/0261/PWOE/15