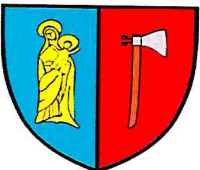
		GENERALNY PROJEKTANT: „PIO-BUD” USŁUGI PROJEKTOWO-BUDOWLANE, NADZÓR BUDOWLANY 64-800 CHODZIEŻ, RATAJE ul. Skryta 14 , tel. 067/2812901 e-mail: kleju72@tlen.pl	
		INWESTOR: GMINA WĄGROWIEC UL. CYSTERSKA 22 62-100 WĄGROWIEC	
ZADANIE		„PRZEBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W MIEJSCOWOŚCI OCHODZA”	
STADIUM		PROJEKT BUDOWLANY	
BRANŻA		SANITARNA, TECHNOLOGIA	
INWESTYCJA		„PRZEBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W MIEJSCOWOŚCI OCHODZA”	
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO		XXX	
JEDNOSTKA EWIDENCYJNA		Wągrowiec	302807_2
OBREB	0020	Ochodza	DZIAŁKI 275
OSOBY OPRACOWUJĄCE PROJEKT		DATA, PODPIS, PIECZĘĆ	
PROJEKTANT – BRANŻA SANITARNA mgr inż. Piotr Kledzik – uprawnienia do kierowania, nadzorowania i projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr upr. 7132/8/W/2000; WKP/0269/POOS/04		mgr inż. Piotr Kledzik UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA I KIEROWANIA ROBOTAMI BUDOWLANYMI BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI INSTALACYJNO-INŻYNIERSKIEJ W ZAKRESIE SIECI, INSTALACJI I URZĄDZEŃ CIEPLNYCH, WENTYLACYJNYCH, GAZOWYCH, WODOCIAŁOWYCH I KANALIZACYJNYCH Nr uprawnień: 7132/8/W/2000 WKP/0269/POOS/04	
SPRAWDZAJĄCY – BRANŻA SANITARNA mgr inż. Cezary Świst – uprawnienia do kierowania, nadzorowania i projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr upr. WKP/0283/PWOS/04		mgr inż. Cezary Świst UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA I KIEROWANIA ROBOTAMI BUDOWLANYMI BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI INSTALACYJNO-INŻYNIERSKIEJ W ZAKRESIE SIECI, INSTALACJI I URZĄDZEŃ CIEPLNYCH, WENTYLACYJNYCH, GAZOWYCH, WODOCIAŁOWYCH I KANALIZACYJNYCH Nr uprawnień: 7132/8/W/2000 WKP/0283/PWOS/04	
DATA	XI. 2016	MIEJSCOWOŚĆ	CHODZIEŻ EGZ-283/PWOS/04

mgr inż. Cezary Świst
UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA I KIEROWANIA ROBOTAMI BUDOWLANYMI BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI INSTALACYJNO-INŻYNIERSKIEJ W ZAKRESIE SIECI, INSTALACJI I URZĄDZEŃ CIEPLNYCH, WENTYLACYJNYCH, GAZOWYCH, WODOCIAŁOWYCH I KANALIZACYJNYCH
WKP/0283/PWOS/04

1. Informacje ogólne.

1.1 Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania w/w projektu budowlanego jest:

- umowa na wykonanie zadania;
- mapy sytuacyjno-wysokościowe w skali 1:1000;
- wizja lokalna w terenie;
- obowiązujące przepisy.

1.2 Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest przebudowa stacji uzdatniania wody w m. Ochodza – branża sanitarna. Odrębnym opracowaniem jest branża elektryczna w zakresie automatyki oraz sterowania.

1.3 Opis techniczny do projektu zagospodarowania terenu.

- 1. Przedmiot inwestycji, a w przypadku zamierzenia budowlanego obejmującego więcej niż jeden obiekt budowlany – zakres całego zamierzenia, a w razie potrzeby kolejność realizacji obiektów.**

Przedmiotem inwestycji jest „Przebudowa Stacji Uzdatniania Wody w Ochodzy”. Całość zamierzenia inwestycyjnego planowana jest do wykonania w całości zgodnie z opracowanym projektem budowlanym na niżej wymienionych działkach:

Obręb Ochodza : dz. nr 275.

- 2. Istniejący stan zagospodarowania działki lub terenu z opisem projektowanych zmian, w tym rozbiórek obiektów i obiektów przeznaczonych do dalszego użytkowania.**

Teren, na którym realizowana jest inwestycja jest terenem częściowo zurbanizowanym.

Niniejsze opracowanie nie wprowadza zmiany do istniejącego zagospodarowania terenu.

- 3. Projektowane zagospodarowanie działki lub terenu, w tym urządzenia budowlane związane z obiektami budowlanymi, układ komunikacyjny, w tym określający parametry techniczne dróg pożarowych, sieci i urządzenia uzbrojenia terenu zapewniające przeciwpożarowe zaopatrzenie w wodę, ukształtowanie terenu i zieleni w zakresie niezbędnym do uzupełnienia części rysunkowej projektu zagospodarowania działki lub terenu.**

W związku z tym, że opracowany projekt nie zmieni istniejącego zagospodarowania terenu, w ramach projektowanych inwestycji będą tylko odtworzenia nawierzchni do stanu pierwotnego.

- 4. Zestawienie powierzchni poszczególnych części zagospodarowania działki budowlanej lub terenu, jak: powierzchnia zabudowy projektowanych i istniejących obiektów budowlanych, powierzchnie dróg, parkingów, placów i chodników, powierzchnia zieleni lub powierzchnia biologicznie czynna oraz innych części terenu, niezbędnych do sprawdzenia zgodności z ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, a w przypadku jego braku z decyzją o warunkach zabudowy albo decyzją o lokalizacji inwestycji celu publicznego.**

Nie dotyczy.

- 5. Dane informujące czy działka lub teren, na którym projektowany jest obiekt budowlany, są wpisane do rejestru zabytków oraz czy podlegają ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.**

Teren, na którym projektowana jest przedmiotowa inwestycja nie jest wpisany do rejestru zabytków i działka 275 nie jest zlokalizowana w strefie ochrony konserwatorskiej.

- 6. Dane określające wpływ eksploatacji górniczej na działkę lub teren zamierzenia budowlanego, znajdującego się w granicach terenu górniczego.**

Przedmiotowa inwestycja nie jest zlokalizowana na terenach górniczych w związku z czym nie oddziałują na niego skutki eksploatacji górniczych.

- 7. Informacje i dane o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników projektowanych obiektów budowlanych i ich otoczenia w zakresie zgodnym z przepisami odrębnymi.**

Wyposażenie budynku Stacji Uzdatniania Wody w Niezychowie w system dezynfekcji oraz opomiarowanie wody uzdatnionej nie będzie miało wpływu na środowisko oraz higienę i zdrowie użytkowników oraz ich otoczenie w zakresie zgodnym z odrębnymi przepisami.

8. Inne konieczne dane wynikające ze specyfiki, charakteru i stopnia skomplikowania obiektu budowlanego lub robót budowlanych.

Projektowana inwestycja nie jest obiektem skomplikowanym pod względem budowlanym, a jej budowa nie wymusza zastosowania nietypowych technik montażu.

9. W przypadku budynków – powierzchnie zabudowy, o której mowa w pkt.4, określanej zgodnie z zasadami zawartymi w Polskiej Normie dotyczącej określenia i obliczania wskaźników powierzchniowych i kubaturowych wymienionej w załączniku do rozporządzenia.

Nie dotyczy.

1.4 Określenie obszaru oddziaływania obiektu.

Inwestycja pn.: „Przebudowa budynku Stacji Uzdatniania Wody w Ochodzy” planowana jest do wykonania w całości zgodnie z opracowanym projektem budowlanym na niżej wymienionej działce: Obręb Ochodza : dz. nr 275,

która stanowi obszar oddziaływania inwestycji. Dla przedmiotowej posesji Inwestor pozyskał zgody własnościowe (oświadczenia woli) dające prawo do dysponowania gruntem na cele budowlane.

A. Analiza oddziaływania obiektu niekubaturowego w zakresie funkcji i wymagań związanych z użytkowaniem obiektu:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2013r. poz. 1409 z póź. zmianami) **Projektowany obiekt - inwestycja nie narusza wymagań określonych w art. 5 ust. 1 w/w ustawy.**
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63, poz. 430 z 1999r.) **Projektowany obiekt - inwestycja nie narusza wymagań określonych niniejszym rozporządzeniu.**
- Ustawa z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2015r. poz. 460) **Projektowany obiekt - inwestycja nie narusza wymagań określonych niniejszej ustawie.**
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62 poz. 627 z póź. zmianami) **Projektowany obiekt - inwestycja nie narusza wymagań określonych niniejszej ustawie.**
- Rozporządzenie Rady Ministrów z 9 kwietnia 2010r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2010r. Nr 213, poz. 1397 z póź. zmianami) **Projektowany obiekt - inwestycja nie narusza wymagań określonych niniejszym rozporządzeniu.**
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010r. Nr 109, poz. 719) **Projektowany obiekt - inwestycja nie narusza wymagań określonych niniejszym rozporządzeniu.**
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003r. Nr 47, poz. 401) **Projektowany obiekt - inwestycja nie narusza wymagań określonych niniejszym rozporządzeniu.**

B. Analiza uwarunkowań formalno-prawnych:

Analiza Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 75 poz. 69 z późn. zmianami) pod kątem wyznaczania w otoczeniu terenu budowlanego, na który obiekt oddziałuje wprowadzając ograniczenia w jego zagospodarowaniu (definicja obszaru oddziaływania obiektu na podstawie zapisów art. 3 pkt. 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane - Dz. U. z 2013r. poz. 1409 z póź. zmianami) **Nie dotyczy.**

1.5 Opis projektowanej technologii uzdatniania wody.

Projektuje się remont układu technologicznego Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Ochodza o wydajności układu uzdatniania $Q = 49 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz zasilania sieci wodociągowej z wydajnością $Q_{\text{hmax}} = 38 \text{ m}^3/\text{h}$. Przyjęto następującą technologię uzdatniania wody:

- napowietrzanie w istniejącym aeratorze ciśnieniowym DN1000,
- filtracja jednostopniowa na filtrach ciśnieniowych DN 1600 na złożu piaskowym oraz katalitycznym,
- magazynowanie wody w dwóch zbiornikach hydroforowych (objętość jednego zbiornika wynosi $4,5 \text{ m}^3$), zaadaptowanych do pracy bezciśnieniowej,
- tłoczenie wody do sieci wodociągowej za pomocą zestawu pompowego,
- okresowa dezynfekcja za pomocą podchlorynu sodu.

Woda ujmowana będzie z dwóch istniejących studni głębinowych (podstawowa i awaryjna). Następnie woda napowietrzana będzie w aeratorze ciśnieniowym. Natleniona woda będzie kierowana na układ filtrów ciśnieniowych. Po uzdatnieniu, jeśli zajdzie taka potrzeba, woda będzie poddawana okresowej dezynfekcji podchlorynem sodu. Woda uzdatniona będzie kierowana do zaadaptowanych zbiorników hydroforowych, które będą pracować bezciśnieniowo.

Woda z płukania filtrów oraz spust pierwszego filtratu odprowadzane będą do istniejącego odстойnika popłuczyn.

2. Wydajność dobową SUW.

Przyjęto, że maksymalna dobową produkcja wody na SUW Ochodza wyniesie $300 \text{ m}^3/\text{d}$, a maksymalna wydajność godzinowa na sieć wyniesie ok. $38 \text{ m}^3/\text{h}$.

3. Szczegółowe rozwiązania zasadniczych urządzeń projektowanej technologii uzdatniania:

3.1 Ujęcie.

Zgodnie z aktualnym pozwoleniem wodnoprawnym wydajność maksymalna eksploatacyjna godzinowa ujęcia wynosi $49 \text{ m}^3/\text{h}$.

Obecnie pompy głębinowe pracują w układzie hydroforowym, tłocząc wodę przez filtry i hydrofory bezpośrednio do sieci wodociągowej. Po remoncie SUW pompy głębinowe będą pracować na wolny wypływ do zbiorników.

Tabela 1 Parametry jakościowe wody surowej

Badana cecha	Jednostka	Wynik badania
Badania fizykochemiczne		
Mętność	NTU	7
Barwa	mg/l	27
Zapach	-	3G
pH	pH	7,2
Twardość	mval/L	7,6
Stężenie żelaza	$\mu\text{g/L}$	1100
Stężenie manganu	$\mu\text{g/L}$	150

Jakość produkowanej wody spełniać będzie wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi wraz z późniejszymi zmianami, i tak:

- Mętność $\leq 1 \text{ NTU}$
- Barwa $\leq 15 [\text{mg}/\text{dm}^3]$, akceptowalna, bez nieprawidłowych zmian
- Zapach – akceptowalny, bez nieprawidłowych zmian
- Smak – akceptowalny, bez nieprawidłowych zmian

Warunki fizykochemiczne:

- Amonowy jon $\leq 0,5$ [mg/dm³]
- Azotany $\leq 50,0$ [mg/dm³]
- Azotyny $\leq 0,5$ [mg/dm³]
- Chlorki ≤ 250 [mg/dm³]
- Mangan $\leq 0,05$ [mg/dm³]
- Żelazo ogólne $\leq 0,2$ [mg/dm³]
- Odczyn $6,5 \div 9,5$
- Przewodność ≤ 2500 [μ S/cm]
- Siarczany ≤ 250 [mg/dm³]
- Utlenialność z KMnO₄ ≤ 5 [mg/dm³]

Warunki bakteriologiczne:

- Escherichia coli = 0 w 100 [ml]
- Enterokoki = 0 w 100 [ml]
- Bakterie grupy coli = 0 w 100 [ml]
- Ogólna liczba mikroorganizmów w 36 ± 2 °C po 48 h ≤ 50 w 1 [ml]
- Ogólna liczba mikroorganizmów w 22 ± 2 °C po 72h bez nieprawidłowych zmian.

Pozostałe parametry również zgodnie z obowiązującymi przepisami.

3.2 Wymiana pomp głębinowych.

W związku ze zmianą sposobu pompowania na układ dwustopniowego pompowania, istniejące pompy głębinowe należy zmienić. Wydajności projektowanych pomp będą identyczne, jak pomp istniejących. Zmianie ulegną jedynie wysokości podnoszenia.

Do studni numer 1 zaprojektowano pompę głębinową wykonaną ze stali nierdzewnej gat. 304:

- wykonanie stal nierdzewna 304
- wydajność 37 m³/h
- wysokość podnoszenia 45 m H₂O
- moc silnika – 7,5 kW

Do studni numer 2 zaprojektowano pompę głębinową wykonaną ze stali nierdzewnej gat. 304:

- wykonanie stal nierdzewna 304
- wydajność 49 m³/h
- wysokość podnoszenia 50 m H₂O
- moc silnika – 11 kW

W trakcie wymiany pomp głębinowych należy wymienić rurociągi tłoczne w studniach na rurociągi o średnicy DN80. Grubość ścianki rurociągów 2 mm, rurociągi i kołnierze wykonane ze stali nierdzewnej 304. Stosować kołnierze płaski PN10. Długość rurociągów tłocznych w każdej studni powinna wynosić 24 metry (4 odcinki dwukołnierzowe po 6 metrów każdy).

Wydajność pomp wyregulować dokładnie na etapie rozruchu, aby nie przekraczać dopuszczalnych wydajności poszczególnych studni.

W obydwu studniach należy dokonać:

- wymiany głowic studziennych na głowice wykonane ze stali nierdzewnej 304. Grubość blachy głowicy min. 15 mm. W głowicy zamontować 3 mufy DN32,
- wymiany zaworów zwrotnych DN80,
- wymiany zasuw na zasuw klinowe DN80 PN10,
- montażu złączy strażackich 52 z zaworami kulowymi 2",
- montażu manometrów glicerynowych z kurkami manometrycznymi ze skalą do 10 bar,
- montażu zaworów do poboru próbek wody umożliwiających ich opalenie przed poborem prób.

3.3 Budynek SUW.

3.3.1 Wejście wody surowej ze studni do SUW.

Należy włączyć się do istniejącego kołnierza DN100 znajdującego się około 10 cm nad posadzką. Do kołnierza zamontować trójnik (rozejście wody do aeratora, lub alternatywnie do rurociągu pomijającego układ filtracji).

Na wejściu do SUW zamontować zawór bezpieczeństwa 125x80 zabezpieczający układ przez wzrostem ciśnienia. Wodę z zaworu bezpieczeństwa wyprowadzić do istniejącej kanalizacji.

Na rurociągu wejściowym do budynku SUW projektuje się zasuwę klinową z kółkiem DN 100 PN 10, przepływomierz elektromagnetyczny legalizowany DN100 oraz zasuwę klinową DN100 PN10. Na by-passie układu uzdatniania wody zamontować zasuwę klinową DN100 PN10.

3.3.2 Istniejący aerator.

Napowietrzanie będzie realizowane w istniejącym aeratorze ciśnieniowym. Należy oczyścić wnętrze aeratora przez wyczystkę umieszczoną w płaszczu zbiornika. Po wyczyszczeniu nagromadzonych osadów aerator należy zdezynfekować.

Przed aeratorem będzie zamontowana zasuwa klinowa DN100. Za aeratorem zamontować przepustnicę z dźwignią ręczną DN100.

Na aeratorze należy zamontować zawór odpowietrzający Mankenberg wykonany ze stali 316. Dodatkowo należy zamontować rurociąg ręcznego odpowietrzenia aeratora z rur i kształtek PP25. Na ręcznym odpowietrzeniu zamontować zawór kulowy Ø 25mm.

Czas przetrzymania w aeratorze DN1000:

$$t = \frac{V_{\text{czynna}}}{Q_{\text{hmax}}} = \frac{1,5}{49} = 0,0306 \text{ [h]} = 1,8 \text{ min}$$

Aerator wyposażać w fabrycznie nowy:

- automatyczny odpowietrznik ze stali nierdzewnej 316 z odprowadzeniem wody do kanalizacji
- dodatkowe przewód odpowietrzający zamykanym zaworem kulowym,
- manometry przed i za aeratorem,
- kurki do poboru prób wody przed i za aeratorem,
- orurowanie ze stali nierdzewnej gatunku 304

Napowietrzanie wody, napęd przepustnic – wymiana sprężarki:

Istniejąca sprężarka olejowa podlega wymianie. Należy zamontować sprężarkę tłokową bezolejową.

Sprężarka będzie odpowiedzialna za dostarczenie powietrza do głównego zbiornika sprężonego powietrza. Zbiornik sprężonego powietrza jest zlokalizowany na zewnątrz budynku. Sprężone powietrze na SUW Ochodza będzie służyć do napowietrzania wody, napędu przepustnic. Funkcja płukania filtrów będzie realizowana za pomocą dmuchawy walcowej.

Istniejący rozdzielacz powietrza należy zmodernizować poprzez:

- zaślepienie rurociągu 2" służącego do płukania filtrów,
- wymianę manometru z kurkiem manometrycznym – skala nowego manometru do 6 bar
- wymianę zaworu odcinającego 3/4" na zawór kulowy wykonany ze stali 316 z przeznaczeniem do gazów (spust kondensatu z rozdzielacza),
- wymianę zaworu bezpieczeństwa DN25/DN32
- wymianę zaworu odcinającego 2" na zawór kulowy wykonany ze stali 316 z przeznaczeniem do gazów (rurociąg do zbiornika sprężonego powietrza),
- wymianę dwóch zaworów odcinających 1" na zawory kulowe wykonane ze stali 316 z przeznaczeniem do gazów (rurociąg powietrza do napowietrzania),
- wymianę zaworu zwrotnego 1" (rurociąg powietrza do napowietrzania),
- wymianę zaworu elektromagnetycznego 1" na zawór elektromagnetyczny normalnie

- zamknięty (rurociąg powietrza do napowietrzania),
- wymianę reduktora ciśnienia 1" z nastawą za reduktorem 3,0 bar (rurociąg powietrza do napowietrzania),
- wymianę zaworu odcinającego 3/4" na zawór kulowy wykonany ze stali 316 z przeznaczeniem do gazów (rurociąg ze sprężarki),
- wymianę zaworu zwrotnego 3/4" (rurociąg ze sprężarki),
- wymianę zaworu odcinającego 3/4" na zawór kulowy wykonany ze stali 316 z przeznaczeniem do gazów (zmiana funkcji rurociągu służącego do uzupełniania poduszki powietrznej w zbiornikach hydroforowych na rurociąg powietrza do napędu przepustnic),
- wymianę zaworu zwrotnego 3/4" (zmiana funkcji rurociągu służącego do uzupełniania poduszki powietrznej w zbiornikach hydroforowych na rurociąg powietrza do napędu przepustnic),
- montaż odolejacza oraz reduktora ciśnienia na ciśnienie 6,0 bar – średnica dostosowana do zapotrzebowania powietrza (zmiana funkcji rurociągu służącego do uzupełniania poduszki powietrznej w zbiornikach hydroforowych na rurociąg powietrza do napędu przepustnic),
- montaż rotametu do kontroli ilości powietrza (rurociąg powietrza do napowietrzania)

Po zmodernizowaniu rozdzielacza powietrza, na etapie rozruchu SUW należy dostosować ilość powietrza służącą do napowietrzania wody. Projektuje się wprowadzenie powietrza do aeratora z nadciśnieniem wynoszącym około 1 bar. Dokładne parametry pracy sprężarek zostaną ustalone na etapie rozruchu Stacji Uzdatniania Wody.

Zaprojektowano sprężarkę tłokową bezolejową:

- wydajność $Q = 12 \text{ m}^3/\text{h}$,
- ciśnienie $P = 8 \text{ bar}$,
- moc silnika $N = 2 \times 1,5 \text{ kW}$,
- pojemność zbiornika $V = 240 \text{ L}$.

Po zamontowaniu przepustnic z napędami pneumatycznymi należy doprowadzić sprężone powietrze do napędów. Sprężone powietrze będzie pochodzić z rozdzielacza powietrza (wykorzystanie rurociągu do uzupełniania poduszki powietrznej)

3.3.3 Filtracja pospieszna.

Filtracja będzie się odbywać w układzie jednostopniowym na trzech filtrach ciśnieniowych o powierzchni filtracji $2,0 \text{ m}^2$ każdy.

Sumaryczna powierzchnia filtracji na jednym stopniu filtracji:

$$A = F_1 \cdot 3 = 2,0 \cdot 3 = 6,0 \text{ m}^2$$

gdzie

F_1 – powierzchnia filtracyjna jednego filtra DN1600, $F_1=2,0 \text{ m}^2$

Prędkość filtracji na każdym ze stopni filtracji ciśnieniowej:

$$V = \frac{Q}{A} \left[\frac{\text{m}}{\text{h}} \right]$$

Q – wydajność układu filtracyjnego SUW

A – powierzchnia filtracyjna jednego stopnia układu filtracji

$$V = \frac{49}{6,0} = 8,2 \frac{\text{m}}{\text{h}}$$

Należy wykorzystać istniejące zbiorniki filtrów pospiesznych – należy wymienić armaturę, orurowanie, złoże filtracyjne filtrów wg opisu poniżej. W trakcie wymiany złoża sprawdzić stan drenażu filtracyjnego i dokonać niezbędnych napraw i wymian, jeśli okaże się to konieczne. Na etapie sporządzania projektu nie było możliwości sprawdzenia stanu technicznego drenażu filtracyjnego.

Każdy filtr wyposażać w fabrycznie nowe:

- automatyczny odpowietrznik ze stali nierdzewnej 316 z odprowadzeniem wody do kanalizacji
- dodatkowy przewód odpowietrzający zamykanym zaworem kulowym,
- przepustnice międzykołnierzowe sterowane pneumatycznie:
 - Woda surowa – DN65
 - Woda uzdatniona – DN65
 - Powietrze do płukania – DN50
 - Woda do płukania – DN125
 - Popłuczyny – DN125
 - Spust I filtratu – DN50
- manometry przed i za filtrami,
- kurki do poboru prób wody za poszczególnymi filtrami
- pałąk filtra ze stali nierdzewnej DN125
- orurowanie filtrów ze stali nierdzewnej gatunku 304

Należy wymienić złoże filtracyjne wg poniższego zestawienia:

Tabela 2. Zasyp filtrów pospiesznych – licząc od góry filtra

Warstwa	Granulacja	Wysokość	Materiał
Filtracyjna właściwa	0,8 – 1,4 mm	70 cm	Piasek kwarcowy
Katalityczna	0,8 – 1,4 mm	40 cm	Złoże G-1
Podtrzymująca	2,0 – 4,0 mm	15 cm	Żwir kwarcowy
Podtrzymująca	4,0 – 8,0 mm	15 cm	Żwir kwarcowy

Na etapie rozruchu ustalić częstotliwość płukania filtrów.

Płukanie filtrów powietrzem

Stosowanie powietrza do płukania filtrów pozwala zmniejszyć ilość wody płuczacej oraz skutecznie zapobiega zbryleniom złoża filtracyjnego. Płukanie powietrzem odbywa się przed płukaniem filtrów wodą. Do płukania powietrzem zaprojektowano dmuchawę walcową, podającą powietrze do płukania zamiast zbiornika sprężonego powietrza.

Do płukania filtrów dobrano dmuchawę o wymaganych parametrach:

- wydajność 140 m³/h,
- spręż 700 mbar
- moc silnika 5,5 kW
- obudowa dźwiękochłonna
- dmuchawa walcowa

Na tłoczeniu dmuchawy należy zamontować zawór zwrotny DN50 oraz przepustnicę odcinającą.

Płukanie filtrów wodą

Po płukaniu filtrów powietrzem następuje płukanie wodą. Do momentu wybudowania zewnętrznego zbiornika retencyjnego, płukanie będzie prowadzone wodą surową ze studni głębinowej. W tym celu na rurociągu wody surowej za aeratorem należy zamontować odejście do płukania filtrów. Na rurociągu do płukania zamontować przepływomierz elektromagnetyczny legalizowany DN100. Przed i za wodomierzem wody do płukania należy zamontować zasuwę klinowe DN100 PN10.

Stacja zostanie przygotowana do współpracy z zewnętrznym zbiornikiem retencyjnym dużej objętości, dlatego zaprojektowano pompę płuczącą. Pompa płucząca będzie wykorzystywana po wybudowaniu zewnętrznego zbiornika retencyjnego.

Do płukania filtrów wodą ze zbiornika dobrano pompę płuczącą o wymaganych parametrach:

- pompa pozioma
- wydajność 90 m³/h
- wysokość podnoszenia 11 m H₂O
- moc silnika 4,0 kW

Na rurociągu tłocznym pompy płuczącej zamontować zawór zwrotny DN100, przepływomierz elektromagnetyczny legalizowany DN100 oraz zasuwę klinową DN100. Następnie należy zwiększyć średnicę na DN125 i przejść rurociągiem tłocznym do kolektora wody płuczącej.

Rurociągi i armaturę pompy płuczącej podeprzeć tak, aby nie wywoływać naprężeń i nadmiernego nacisku na samą pompę.

Filtry będą płukane kolejno – na podstawie opracowanego podczas rozruchu SUW harmonogramu. Dopuszczalna wydajność studni głębinowej wynosząca 49 m³/h pozwala na płukanie filtrów z intensywnością 6,7 m/h.

Dokładny czas płukania filtrów zostanie wyznaczony na etapie rozruchu technologicznego SUW – wstępnie zakłada się dwa razy po 4 minuty. Ilość wody popłucznej z płukania jednego filtra wodą surową przy czasie płukania 8 min wynosić będzie około 7,0 m³.

Przewidywany sposób płukania filtrów

Ze względu na niewielką intensywność płukania filtrów wodą surową, do momentu budowy zewnętrznego zbiornika wody i uruchomienia pompy płuczącej zaleca się dwuetapowe płukanie filtrów w sekwencji:

- podjęcie decyzji o płukaniu (poziom wody w zbiornikach retencyjnych będzie wystarczający)
- obniżenie lustra wody przed płukaniem powietrzem
- płukanie powietrzem przez 2 minuty
- płukanie filtrów wodą ze studni głębinowej przez 4 minuty
- obniżenie lustra wody przed ponownym płukaniem powietrzem
- płukanie powietrzem przez 2 minuty
- płukanie filtrów wodą ze studni głębinowej przez 4 minuty
- spust pierwszego filtratu przez 2 minuty

UWAGA – do momentu wybudowania zewnętrznego zbiornika retencyjnego układ filtracji będzie wyłączany tylko w trakcie płukania filtrów wodą surową. W tym czasie przepustnice wody surowej na wszystkich filtrach muszą zostać zamknięte, aby nie ograniczać przepływu wody do płukania filtrów. Ze względu na niewielką retencję wody w tymczasowych zbiornikach retencyjnych należy bezwzględnie utrzymywać produkcję wody w trakcie prowadzenia następujących etapów płukania:

- obniżenie lustra wody przed płukaniem powietrzem
- płukanie powietrzem
- spust pierwszego filtratu

Powyższe będzie realizowane w sposób automatyczny.

UWAGA – na etapie rozruchu należy dokładnie określić czas obniżania lustra wody przez płukaniem powietrzem. Czas ten powinien być:

- na tyle krótki, aby nie obniżyć zwierciadła wody do poziomu niższego niż poziom złoża filtracyjnego
- na tyle długi, aby powietrze płuczące nie wyrzucało złoża filtracyjnego w trakcie płukania.

Po wybudowaniu zewnętrznego zbiornika retencyjnego, do pracy będzie włączona pompa płucząca, a układ filtracji będzie mógł pracować w trakcie płukania filtrów pospiesznych.

Do momentu wybudowania zewnętrznego zbiornika retencyjnego, będzie możliwe załączenie pompy płuczającej, jednak będzie to powodować znaczny ubytek wody w tymczasowych zbiornikach wody i problemy z zasilaniem sieci wodociągowej.

Po włączeniu pompy płuczającej do pracy, należy zamknąć zasuwy na rurociągu do płukania wodą surową i dostosować układ sterowania pracą SUW.

3.3.4 Zbiornik wód popłucznych i ich odprowadzenie.

Wody popłuczne trafiają z budynku SUW do istniejącego zbiornika wód popłucznych usytuowanego na zewnątrz budynku. Z uwagi na zaprojektowaną w pobliżu przedmiotowego obiektu sieć kanalizacji sanitarnej zdecydowano się na zmianę sposobu odprowadzania popłuczyn. Nie będą one odprowadzane jak dotychczas do pobliskiego rowu i gruntu lecz do wspomnianej wcześniej kanalizacji sanitarnej. W zbiorniku należy zamontować na konstrukcji wsporczej wykonanej ze stali nierdzewnej pompę z pływakiem o mocy minimalnej 1,5 kW i minimalnej wysokości podnoszenia 10m H₂O. Do pompy należy doprowadzić kabel zasilający z budynku SUW. Pompa dzięki zaprojektowanemu przyłączu tłocznemu z rur PE Ø 63mm PN 10 o długości 33,0 m tłoczyć je będzie do studni kanalizacji sanitarnej.

3.3.5 Adaptacja zbiorników hydroforowych do pełnienia funkcji zbiorników retencyjnych.

Istniejące zbiorniki hydroforowe należy zaadaptować do pracy bezciśnieniowej – jako zbiorniki magazynowe wody uzdatnionej. W tym celu na szczycie zbiorników hydroforowych należy wykonać otwory i wspawać króciec DN100 zakończone kołnierzami płaskimi ze stali czarnej PN10. Otwory te pozwolą na zasysanie i odprowadzanie powietrza ze zbiorników w trakcie napełniania i opróżniania. Ponadto w otworach DN100 będą zamontowane sondy hydrostatyczne oraz awaryjne sondy konduktometryczne służące do pracy układu na wypadek awarii sondy hydrostatycznej.

Zbiorniki będą zasilane rurociągi tłocznymi DN100. Przed każdym zbiornikiem należy zamontować przepustnicę odcinającą DN100.

Na ssaniu ze zbiorników retencyjnych do pompowni sieciowej należy zamontować przepustnice odcinające DN100 a następnie połączyć we wspólny rurociąg ssawny DN150.

3.3.6 Pompownia sieciowa.

Założone maksymalne dobowe zapotrzebowanie na wodę wynosi $Q_{dmax} = 300 \text{ m}^3/\text{d}$. Zakładając tę wartość obliczono średnie godzinowe zużycie wody w ciągu doby:

$$Q_{hss} = \frac{Q_{dmax}}{24} \left[\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right]$$

$$Q_{hss} = \frac{300}{24} = 12,5 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Znając Q_{hss} można obliczyć maksymalne godzinowe zużycie wody:

$$Q_{hmax} = Q_{hss} \cdot N_{hmax} = 12,5 \cdot 3,0 = 37,5 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

gdzie:

N_{hmax} - współczynnik maksymalnego godzinowego zużycia wody, przyjęto 3,0 [-]

Obliczona maksymalna godzinowa wydajność spełnia wymagania pod względem przeciwpowodziowym dla sieci wodociągowej.

W celu zasilania sieci wodociągowej przewidziano zestaw hydroforowy złożony z czterech pomp. Wszystkie pompy będą zasilane przez przetwornice częstotliwości.

Dwie pompy – będą odpowiedzialne za przepływy od minimalnych do 20 m³/h. Pracować będzie jedna pompa, a druga stanowi rezerwę. Moc pompy wynosi 4,0 kW.

Dwie pompy – będą odpowiedzialne za przepływy od 20 m³/h do 38 m³/h. Pracować będzie jedna pompa, a druga stanowi rezerwę. Moc pompy wynosi 7,5 kW.

Na wspólnym rurociągu ssawnym będzie też podłączona pompa płuczająca.

Przewidziano, że ciśnienie na wyjściu na sieć wodociagową będzie wynosiło 4,0 bar.

UWAGA ! Wszystkie elementy pompy mające kontakt z wodą wykonane są ze stali nierdzewnej.

- Konstrukcja nośna

Zestaw hydroforowy zamontowany na ramie wykonanej z elementów ze stali nierdzewnej, wyposażonej w wibroizolatory ograniczające przenoszenie drgań na podłoże.

- Kolektory i armatura

Pompy połączone są we wspólne kolektory: ssawny DN150 i tłoczny DN100 wykonane ze stali nierdzewnej gat. 0H18N9. Elementy kolektorów łączone są za pomocą kołnierzy PN10 ze stali nierdzewnej. Kolektory wyposażone są w kompensatory zabezpieczające układ przed drganiami oraz przepustnice ułatwiające podłączenie zestawu do instalacji hydroforni. Na kolektorze ssawnym zamontowany jest manowakuometr glicerynowy do pomiaru ciśnienia (wykonanie kwasoodporne), sonda konduktometryczna zabezpieczająca zestaw przed pracą w suchobiegu, przetwornik ciśnienia, zawór odpowietrzający oraz króciec spustowy z zaworem kulowym.

Kolektor tłoczny wyposażony jest w manometr glicerynowy do pomiaru ciśnienia (wykonanie kwasoodporne), przetwornik ciśnienia, przekaźnik ciśnienia oraz dwa zbiorniki przeponowe 25 l. Zbiorniki zabezpieczają układ przed uderzeniami hydraulicznymi. Każda pompa wyposażona jest w przyłącze ssawne z zaworem odcinającym/przepustnicą oraz zaworem zwrotnym. Przyłącza tłoczne pomp będą wyposażone w zawory odcinające/przepustnice.

Na kolektorze tłocznym zamontować elektromagnetyczny czujnik wraz z DN 80 mm – 1 szt., PN 10 bar.

- Praca zestawu hydroforowego:

Dla zapewnienia ekonomicznej, niezawodnej i płynnej pracy stacji hydroforowej, pompy są wyposażone w indywidualne przetwornice częstotliwości. Falowniki służą do regulacji prędkości obrotowej pompy w celu utrzymywania stałego ciśnienia w sieci, niezależnie od wielkości rozbioru. Jest to najbardziej uzasadniony ekonomicznie sposób regulacji wydajności zestawu hydroforowego. Układ pracuje w funkcji ciśnienia mierzonego w kolektorze tłocznym. Sygnał z analogowego przetwornika ciśnienia jest przekazywany do sterownika, gdzie jest porównywany z sygnałem ciśnienia zadanego. Przy minimalnych przepływach pracuje pompa 4,0kW. Gdy ciśnienie mierzone jest mniejsze od zadanego, a obroty pompy są niższe od nominalnych, wtedy sterownik reguluje pracą falownika, zwiększa prędkość obrotową pompy, podnosząc ciśnienie i wydajność. Jeżeli pompa osiągnie prędkość nominalną, a ciśnienie wciąż jest niższe od zadanego – sterownik wyłącza pompę 4,0kW i załącza pompę 7,5kW. Gdy ciśnienie rośnie (malejący rozbiór) proces sterowania wyłącza pompę 7,5kW i załącza pompę 4,0kW. Dla zabezpieczenia pompy przed pracą na sucho, stosuje się czujnik obecności wody w kolektorze ssawnym. W przypadku braku wody powoduje on wyłączenie pomp. Całością

systemu sterowania zarządza sterownik mikroprocesorowy. Sterowanie każdej pompy może się odbywać w trybie pracy automatycznej lub ręcznej.

- Przepływomierz na wyjściu na sieć

Za zestawem pompowym należy zamontować przepływomierz elektromagnetyczny DN80. Przed i za przepływomierzem zamontować przepustnice DN100 z dźwigniami ręcznymi.

- Zawór bezpieczeństwa na wyjściu na sieć

Na kolektorze tłocznym zestawu pompowego należy zamontować zawór bezpieczeństwa 50x80. Ciśnienie otwarcia zaworu 6 bar.

3.3.7 Układ dozowania podchlorynu sodu.

W chlorowni należy wymienić chlorator na urządzenie o parametrach:

- Pompka,
- Kabel sterujący 5m do pompy dozujących,
- Kabel 5 m wyjścia przekaźnika pompy,
- Przewody 6/12 mm 50m,
- Zbiornik PE 60l,
- Wanna ochronna dla zbiornika 75L,
- Zawór wielofunkcyjny,
- 1x Zawór dozujący,
- Mieszadło ręczne dosing,
- Lanca ssąca z czuj.

Zaleca się zestaw do dozowania podchlorynu sodu wyposażony we wszystkie niezbędne elementy dostarczane przez jednego producenta. Pozwoli to na łatwiejszy montaż oraz eksploatację. Projektuje się pompę membranową w wykonaniu odpornym na zastosowanie stężenia reagenta oraz z przekaźnikiem alarmu poziomu cieczy w zbiorniku z możliwością dawkowania proporcjonalnego do realizowanej wydajności uzdatniania wody - sygnał z przepływomierza wody uzdatnionej (na wyjściu do sieci wodociągowej)

3.3.8 Instalacja układu uzdatniania wody.

Orurowanie wewnątrz SUW projektuje się ze stali nierdzewnej typu 0H18N9. Wszystkie rurociągi podeprzeć z wykorzystaniem podpór wykonanych ze stali nierdzewnej, z podkładami gumowymi pod rurociągi. Dopuszcza się wykonanie indywidualne podpór.

Rozstaw podpór zgodnie z wytycznymi producenta i w sposób uniemożliwiający przenoszenie drgań uwzględnia się w zależności od projektowanej armatury, zmian w kierunkach rurociągów oraz na odcinkach prostych.

Do sterowania pracą filtrów przewidziano przepustnice pneumatyczne z wyłącznikami krańcowymi sterowane automatycznie. Pozostałe przepustnice sterowane będą ręcznie.

Połączenia kołnierzowe należy wykonywać kołnierzami ze stali nierdzewnej przy pomocy spoiny doczołowej łączącej rurę i wywijkę. Przewody dozowania reagentów należy stosować z materiałów opornych na ich działanie. Wymaga się, aby rozgałęzienia instalacji ze zmianą średnicy na mniejszą wykonywać za pomocą urządzenia do rozgałęzienia rur w technologii „wyciągania szyjek”. Natomiast rozgałęzienia rurociągów o identycznych średnicach wykonywać należy przy użyciu trójników.

Wymaga się, aby spoiny wykonywane były metodą orbitalną w podwójnej osłonie argonu – system ten zapewnia najwyższą jakość wykonanego połączenia. Elementy orurowania układu uzdatniania wody należy wykonać w stabilnych warunkach produkcyjnych, zapewniających ich precyzyjne wykonanie. Przed wysłaniem na budowę należy przeprowadzić próbę szczelności poszczególnych elementów. Do wykonania na budowie należy pozostawić nie więcej niż 10% wszystkich połączeń spawanych, np. pomiędzy zestawami technologicznymi oraz podłączenia zestawów do króćców zlokalizowanych w budynku SUW.

UWAGA:

Rurociągi muszą być montowane tak, żeby nie wystąpiły dodatkowe naprężenia montażowe. Instalację układu uzdatniania wody należy wykonać zgodnie ze schematem, rzutem i przekrojami technologii uzdatniania wody. Otwory montażowe wykonywane w miejscach, gdzie wymagana jest szczelność uszczelnić przy użyciu łańcuchów uszczelniających.

3.3.9 Ciągłość pracy SUW.

SUW Ochodza może być całkowicie wyłączona z pracy na czas prowadzenia prac remontowych.

3.3.10 Wymagania dodatkowe.

W hali filtrów należy zamontować kondensacyjny osuszacz powietrza, skropliny wyprowadzić do kanalizacji.

W hali filtrów oraz dyżurce zamontować urządzenia do ciągłego pomiaru temperatury i wilgotności, umożliwiające przesył danych na zewnątrz.

W celu ułatwienia prowadzenia procesu technologicznego, należy zamontować przetworniki ciśnienia 4-20 mA w niewrażliwych punktach układu:

- na rurociągu wody surowej przed aeratorem
- na rurociągu wody uzdatnionej za filtrami
- na rurociągu ssawnym zestawu pompowego
- na rurociągu tłocznym zestawu pompowego
- na rurociągu wody do płukania pompy płuczącej
- na rurociągu powietrza do płukania z dmuchawy
- na rurociągu sprężonego powietrza przed aeratorem

Po przeprowadzeniu remontu SUW należy wykonać płukanie i dezynfekcję całego układu. Płukanie złóż filtracyjnych należy wykonać bezpośrednio po ich zasypaniu. Wykonawca przedstawi Zamawiającemu wyniki badań bakteriologicznych wody uzdatnionej pobranej za zestawem pompowym, świadczące o zdezynfekowaniu całego układu technologicznego. Badania przeprowadzi akredytowane laboratorium.

Po dezynfekcji układu technologicznego Wykonawca przeprowadzi rozruch technologiczny SUW. Po wpracowaniu złóż filtracyjnych, Wykonawca przedstawi Zamawiającemu wyniki badań fizykochemicznych wody pobranej za zestawem pompowym, świadczące o uzyskaniu jakości wody zgodnej z przepisami krajowymi. Badania przeprowadzi akredytowane laboratorium.

Ze względu na zmianę sposobu tłoczenia wody do sieci wodociągowej należy sterować pracą pompy głębinowej w zależności od poziomu wody w zbiornikach magazynowych wody.

mgr inż. Piotr Kiedzik
UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA
I KIEROWANIA ROBOTAMI BUDOWLANYMI
BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI INSTALACYJNEJ
W ZAKRESIE SIECI INSTALACYJNEJ, INSTALACJI
WENTYLACYJNYCH, CIEPLNYCH, GAZOWYCH,
WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNYCH
WKP/0283/PWOS/04

mgr inż. Cezary Świąt

UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA
I KIEROWANIA ROBOTAMI BUDOWLANYMI BEZ OGRANICZEŃ
W SPECJALNOŚCI INSTALACYJNEJ W ZAKRESIE SIECI, INSTALACJI
URZĄDZEŃ CIEPLNYCH, WENTYLACYJNYCH, GAZOWYCH,
WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNYCH
WKP/0283/PWOS/04