

**ZAKŁAD PROJEKTOWANIA
WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI**

10-774 Olsztyn, ul. Markiewicza 2

tel./fax (0-89) 533-18-37

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY

Obiekt : Przebudowa stacji uzdatniania wody „FRANCISZKOWO”

Teren inwestycji: – działki nr 143/4, 143/7.

Kod Wspólnego Słownika Zamówień: 45232430-5,

Branża : Sanitarna,

Adres : Franciszkowo Górne gm. Iława

Inwestor : Gmina Iława

Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Opracował: mgr inż. Stefan Pokorski		
Sprawdził: mgr inż. Grzegorz Pokorski		

Olsztyn, lipiec 2010 r.

I. SPIS TREŚCI

1. Część ogólna
 - 1.1. Podstawa opracowania
 - 1.2. Materiały wyjściowe do projektowania
 - 1.3. Położenie i nazwa inwestycji
 - 1.4. Stan obecny
 - 1.5. Zakres projektu
2. Technologia
 - 2.1. Zapotrzebowanie wody
 - 2.1.1. Zapotrzebowanie wody do celów pitnych i gospodarczych
 - 2.1.2. Zapotrzebowanie wody do celów przeciwpożarowych
 - 2.2. Ujęcie wody
 - 2.2.1. Studnie wiercone
 - 2.2.2. Jakość ujmowanej wody
 - 2.2.3. Strefa ochronna ujęcia wody
 - 2.3. Przyjęty schemat technologiczny i konstrukcyjny
 - 2.4. Podstawa wymiarowania urządzeń
 - 2.5. Opis pracy stacji wodociągowej
 - 2.6. Pompownia I°
 - 2.6.1. Obudowy studni
 - 2.6.2. Dobór pomp głębinowych
 - 2.7. Opis i obliczenia urządzeń stacji wodociągowej
 - 2.7.1. Napowietrzanie wody
 - 2.7.2. Filtry pospieszne
 - 2.7.2.1. Dobór i obliczenia filtrów
 - 2.7.2.2. Cykl pracy filtrów
 - 2.7.2.3. Płukanie filtrów
 - 2.7.3. Chlorownia
 - 2.8. Zbiornik wyrównawczy
 - 2.9. Pompownia II°
 - 2.10. Armatura kontrolno-pomiarowa, sygnalizacyjna i sterownicza stacji wodociągowej

- 2.11. Armatura i rurociągi technologiczne
- 2.12. Automatyka stacji wodociągowej
- 2.13. Odstojnik popłuczyn
- 2.14. Pomiar wody przesyłanej do zewnętrznej sieci
- 3. Instalacje sanitarne
 - 3.1. Zakres projektu
 - 3.2. Opis instalacji
 - 3.2.1. Ogrzewanie stacji wodociągowej
 - 3.2.2. Wentylacja stacji wodociągowej
 - 3.2.3. Instalacje i rurociągi wod.-kan.
 - 3.2.4. Warunki gruntowo-wodne
- 4. Technologia wykonania robót
 - 4.1. Kolejność wykonywania robót
 - 4.2. Warunki wykonania robót
 - 4.3. Ustawy
 - 4.4. Rozporządzenia
 - 4.5. Normy
 - 4.6. Inne dokumenty i instrukcje
- 5. Zapotrzebowanie na energię elektryczną
- 6. Załączniki i uzgodnienie projektu
- 7. Informacja BIOZ
- 8. Oświadczenia projektantów oraz ich uprawnienia i przynależność do PIIB

II. SPIS RYSUNKÓW

rys. Nr 1 - Projekt zagospodarowania terenu - SUW

skala

1:500

Nr 2 - Inwentaryzacja istn. SUW i demontaż urządzeń	1:50
Nr 3 - Schemat technologiczny projektowanej SUW	b.s.
Nr 4 - Technologia - projektowanej SUW	1:50
Nr 5 - Technologia – przekroje A-A, B-B	1:50
Nr 6- Wentylacja i kanalizacja	1:50
Nr 7 - Kanalizacja ścieków chemicznych i sanitarnych	1:50
Nr 8 - Odstojnika popłuczyn	1:50
Nr 9 - Technologia - zbiornik wyrównawczy	1:100
Nr 10 - Wykres doboru pomp głębinowych	b.s.
Nr 11 - Obudowy studni i schemat montażu pomp	1:50
Nr 12 - Schemat rozdzielni pneumatycznej	b.s.
Nr 13 - Przekrój filtra ze złożem filtracyjnym	1:20

OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego przebudowy stacji uzdatniania wody we wsi Franciszkowo Górne gm. Iława, woj. warmińsko-mazurskie.

1. Część ogólna

1.1. Podstawa opracowania

Projekt budowlany stacji uzdatniania wody we wsi Franciszkowo opracowano na podstawie umowy zawartej z Gminą Iława.

1.2. Materiały wyjściowe do projektowania

Podstawą do opracowania projektu przebudowy stacji uzdatniania wody stanowią następujące materiały:

- dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych w kat. „B” z utworów czwartorzędowych w miejscowości Franciszkowo dla Fermy Indyków i wsi Franciszkowo gm. Iława opracowana przez WODROL – Olsztyn w 1974 r. wraz z zamieszczoną analizą badań technologicznych wody,
- ekspertyza hydrogeologiczna studni nr 1 i nr 2 na terenie ujęcia wiejskiego we wsi Franciszkowo gm. Iława wykonana przez Zakład Prac Geologicznych mgr inż. Grzegorz Maksymiuk ul. Gajowa 61 m74 , 15-794 Białystok ze stycznia 1996 r. na podstawie której zlikwidowano piaszczenie studni,
- projekt technologiczny i kosztorys stacji wodociągowej w Franciszkowie Górnym wykonany przez BPBW w Olsztynie w 1976 r.
- program funkcjonalno-użytkowy „Zaprojektowanie i wykonanie przebudowy stacji uzdatniania wody w Franciszkowie gm. Iława” opracowany w 2009 r. przez Zakład Projektowania Wodociągów i Kanalizacji w Olsztynie,
- inwentaryzacja stacji uzdatniania wody w Franciszkowie, opracowanie własne,
- warunki Gminy Iława i Zakładu Usługi „HYDRO” Tadeusz Kowalczyk Iława,
- pozwolenie wodnoprawne, decyzja Urzędu Wojewódzkiego w Olsztynie z dnia 14.05.1997 r. znak: OS.I.6210/41/97,
- mapa sytuacyjno- wysokościowa w skali 1:500.
- wypis z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego gminy Iława zatwierdzonego Uchwałą Nr XIII/108/2003 Rady Gminy w Iławie z dnia 3 grudnia 2003 r.,
- decyzja środowiskowa,
- WTP, normy, przepisy dotyczące projektowania urządzeń zaopatrzenia w wodę.

1.3. Położenie i nazwa inwestycji

Przewidywana inwestycja – „**Przebudowa stacji uzdatniania wody w Franciszkowie**” jest położona na działce Nr 143/4 i częściowo na działce Nr 143/7. Właścicielem działek jest Gmina Iława.

1.4. Stan obecny

Istniejąca stacja uzdatniania wody w Franciszkowie została wybudowana w latach 1976-1978 i pracuje w układzie jednostopniowego pompowania wody. Woda surowa ze studni Nr 1 lub Nr 2 jest podawana pompą głębinową do budynku SUW, w którym w toku czterostopniowej filtracji woda jest napowietrzana, uzdatniana i gromadzona w hydroforach skąd jest tłoczona do sieci wodociągowej. Wodociąg zaopatruje w wodę miejscowości: Franciszkowo – Pikus – Stanowo – Wesołowo – Borki oraz przemysłowe fermy drobiowe. Pozwolenie wodnoprawne z dnia 14.05.1997r. znak: OS.I.6210/41/97 zezwala na pobór wody podziemnej w ilości do:

$$Q_{\text{śr/d}} = 170 \text{ m}^3/\text{d},$$

$$Q_{\text{max/d}} = 250 \text{ m}^3/\text{d},$$

$$Q_{\text{max/h}} = 25 \text{ m}^3/\text{h},$$

Obecny pobór wody jest o około 40 % wyższy niż zawarty w pozwoleniu wodnoprawnym.

Wody popłuczne z procesu płukania złóż filtracyjnych są odprowadzane do odstojnika popłuczyn, w którym w procesie sedymentacji następuje wytrącanie zawiesin. Oczyszczone wody z odstojnika popłuczyn są odprowadzane rurociągiem betonowym $\varnothing 300$ do rowu melioracyjnego.

Wzrastający pobór wody związany z budownictwem jednorodzinnych i letniskowym oraz korozja filtrów do uzdatniania wody są powodem przebudowy SUW.

1.5. Ujęcie wody podziemnej

Zasoby eksploatacyjne ujęcia wody podziemnej dla miejscowości Franciszkowo zostały zatwierdzone decyzją UW w Olsztynie z dnia 06.12.1974 r. znak: 322/74 w wysokości $65.0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $s = 12\text{-}13 \text{ m}$. Zatwierdzone zasoby ujęcia obejmują studnię Nr 1 i Nr 2.

1.6. Jakość ujmowanej wody

Wyniki badań fizyko-chemicznych i bakteriologicznych wody ze studni Nr 1 i Nr 2 podano w dokumentacji projektowej z 1976r.

W wodzie surowej następujące wskaźniki chemiczne przekraczają wielkości dopuszczalne określone w Rozp.Min.Zdr. i Op. Społ. z dnia 2007.03.29.

tab. Nr 2

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Studnia	
			Nr 1 i Nr 2 w. surowa wg badań tech- nologicznych	Nr 1 i Nr 2 w.surowa z eksploatacji ujęcia
1.	Mętność	mgSiO ₂ /dm ³	40	40
2.	Amoniak	mgNH ₄ /dm ³	0,58	0,47
3.	Żelazo ogólne	mg Fe/dm ₃	4,80	5,99
4.	Mangan	mg Mn/dm ₃	0.34	0.34

W powyższej tabeli podano parametry wody uzdatnionej na podstawie badania technologicznych zawartych w projekcie technologicznym z 1976r. i badań eksploatacyjnych z dn. 02.12.2008r.

Wskaźniki fizyko-chemiczne wody z okresu budowy studni Nr 1 i Nr 2 są zbliżone do stanu obecnego.

Według obecnej eksploatacji SUW tj. w trakcie czterostopniowej filtracji wody napowietrzanej z prędkością 10 m/h przez trzy złoża żwirowe o uziarnieniu 0,8-1,4mm, a następnie przez złożo żwirowe o uziarnieniu 0,8-1,4 mm uaktywnione na mangan wszystkie ponadnormatywne zawartości w wodzie surowej są efektywnie wytrącano do wartości dopuszczalnych.

Wzorując się na dotychczasowej technologii uzdatniania wody do dalszych rozważań projektowych przyjmuję nieco zmodyfikowaną czterostopniowa filtracji wg następującego schematu:

I stopień filtracji

- napowietrzanie przez 2 min w aeratorze dynamicznym ø 1000
- + sprężarka LF2-10 wraz z awaryjną,
- filtracja z prędkością 9 m/h przez złożo żwirowe tj. przez dwa filtry ø 1600 ze złożem:
kwarcowym o granulacji 6-10mm o objętości dennicy filtra,

kwarcowym o granulacji 4-6 mm – 10 cm,
kwarcowym o granulacji 2-4 mm – 10 cm,
kwarcowym o granulacji 0.8-1.4 mm – 110 cm,

II i III stopień filtracji

- napowietrzanie w aeorze dynamicznym \varnothing 1000, jak przed I stopniem filtracji,
- filtracja z predkością 9 m/h przez złożę żwirowe jak na I stopniu filtracji

IV stopień filtracji

- filtracja z predkością 9 m/h przez złożę żwirowo-katalityczne:
złożę kwarcowe o granulacji 6-10mm o objętości dennicy filtra,
kwarcowe o granulacji 4-6 mm – 10 cm,
kwarcowe o granulacji 2-4 mm – 10 cm,
katalityczne brausztyn (G1) 1-3 mm – 50 cm,
kwarcowe o granulacji 0.8-1.4 mm – 60 cm.

Przewiduje się uzyskać następujące parametry wody uzdatnionej:

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Studnia	
			Nr 1 i Nr 2 w. surowa	Nr 1 i Nr 2 w. uzdatniona
1.	Mętność	mgSiO ₂ /dm ³	40	10
2.	Amoniak	mgNH ₄ /dm ³	0,47-0,58	0,20
3.	Żelazo ogólne	mg Fe/dm ₃	4,80-5.99	0,10
4.	Mangan	mg Mn/dm ₃	0,34	0,03

Wg badań bakteriologicznych, wykonanych przez WSSE w Olsztynie podczas odwiertów studni jak i przez PSSE w Iławie w trakcie eksploatacji stacji wodociągowej, woda odpowiada wymaganiom sanitarnym dla wody do picia i na potrzeby gospodarcze.

1.7. Istniejąca stacja uzdatniania wody

Budynek parterowy, wykonany z bloczków silikatowych gr 40 cm, strop z korytek żelbetowych ułożony na belkach stalowych, dach typu stropodach jendnospadowy pokryty papą. Powierzchnia zabudowy budynku wynosi 261 m², a kubatura około 980 m³. Ogrzewanie budynku z lokalnej kotłowni.

W budynku znajdują się urządzenia z uzbrojeniem do uzdatniania i tłoczenia wody do sieci. Inwentaryzację budynku i urządzeń przedstawiono na rys. Nr 2.

W budynku SUW znajdują się następujące urządzenia technologiczne:

filtry ciśnieniowe \varnothing 1500 szt. 8,

aeratory \varnothing 600 szt. 8,

sprężarka WAN-W szt. 1,

hydrofor o poj. 3,5 m³ szt. 2.

1.8. Ocena stanu technicznego elementów istniejącej SUW

Do dalszego wykorzystania przeznaczają się obiekty istniejące o dobrym stanie technicznym lub nadające się do adaptacji lub remontu.

Do dalszej eksploatacji przeznaczają się obiekty o dobrym stanie technicznym tj. studnie Nr 1 i Nr 2 z obudowami,

Do adaptacji przeznaczają się:

- budynek, który należy przystosować do nowej technologii,
- ostożnik popłuczyn 8 x \varnothing 1500 o pojemności około 15 m³ wraz z odpływem popłuczyn do rowu melioracyjnego,
- zbiornik ścieków sanitarnych \varnothing 1500 o poj. 2.0 m³.

Do likwidacji przeznaczają się elementy wyeksploatowane (po ponad 30 letniej eksploatacji) lub nie nadające się do dalszej eksploatacji z uwagi na daleko posuniętą korozję:

- rurociągi tłoczne z rur żeliwnych od studni Nr 1 i Nr 2 do budynku SUW,
- wszystkie urządzenia wraz z rurociągami i uzbrojeniem znajdujące się w budynku SUW,
- kotłownię i system CO budynku SUW.

1.9. Zakres projektu

Projekt budowlany obejmuje kompleksowe rozwiązania techniczne przebudowy stacji uzdatniania wody wraz z niezbędnymi do prawidłowego jej funkcjonowania obiektami. W skład projektu wchodzi następujące części:

- projekt technologiczno - instalacyjny (opracowanie niniejsze),
- projekt architektoniczno-budowlany (budynek stacji, zbiornik wyrównawczy, ogrodzenie, zagospodarowanie terenu),
- projekt elektryczny - linie kablowe elektryczne i sterownicze na terenie stacji wodociągowej oraz instalacje wewnętrzne.

Projekt technologiczno - instalacyjny obejmuje:

- wymianę pomp w studni Nr 1 i Nr 2,
- przebudowę istniejącej stacji uzdatniania wody wyposażoną w nowe urządzenia technologiczne, instalacje sanitarne i elektryczne,
- nowy zbiornik wyrównawczy wody czystej,
- odstojnik popłuczyn – istniejący do modernizacji,
- nowy neutralizator podchlorynu sodu,
- międzyobiektowe rurociągi wody czystej i kanalizacji.

2. Technologia

2.1. Zapotrzebowanie wody

2.1.1 Zapotrzebowanie wody do celów pitnych i gospodarczych

Zakład Usługowo-Handlowy „HYDRO” Tadeusz Kwalczyk z Iławy tj. eksploatator wszystkich stacji uzdatniania i wodociągów określił w warunkach potrzeby wodne dla jakich należy zaprojektować urządzenia SUW w Franciszkowie:

$$Q_{\text{śr/d}} = 550 \text{ m}^3$$

$$Q_{\text{max/d}} = 720 \text{ m}^3$$

$$Q_{\text{max/h}} = 65.0 \text{ m}^3$$

Szacuje się, że powyższe potrzeby wodne są o 40-50% wyższe od istniejących rozborów wodnych.

2.1.2. Zapotrzebowanie wody do celów przeciwpożarowych

Zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA z dnia 24.07.2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U.Nr 124 poz. 1030) wydajność stacji wodociągowej dla wiejskich jednostek osadniczych o liczbie mieszkańców do 2000 winna wynosić $5 \text{ dm}^3/\text{s}$, co odpowiada 50 m^3 zapasowi wody, lecz z uwagi na występowanie ferm drobiowych dla potrzeb p.poż. przyjęto $10 \text{ dm}^3/\text{s}$, co odpowiada 100 m^3 zapasowi wody

2.2. Ujęcie wody

2.2.1. Studnie wiercone

Pozostawia się do dalszej eksploatacji istniejące studnie Nr 1 i Nr 2 w miejscowości Franciszkowo o zatwierdzonych zasobach eksploatacyjnych ujęcia w

wysokości $Q = 65.0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S = 12\text{-}13 \text{ m}$, decyzją UW w Olsztynie z dnia 06.12.1974 r. znak: 322/74.

Dane techniczno-hydrogeologiczne studni podano w tab. Nr 1.

tab. Nr 1

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Studnia Nr	
			1	2
1.	Głębokość	m	71,7	71,3
2.	Rura cembrowa $\phi 16''$ - 406 mm	m	51,5	49,8
3.	Filtr $\phi 298$	m	30,0	29,2
4.	Zwierciadło wody nawiercone	mppt	49,3	50,0
5.	Zwierciadło wody ustabilizowane	mppt	15,45	15,85
6.	Wydajność eksploatacyjna	m^3/h	65,0	65,0
7.	Depresja	m	12,0	13,0

2.2.3. Strefa ochronna ujęcia wody

Wyznacza się obligatoryjnie wymagany teren ochrony bezpośredniej w odległości 8-10 m od studni.

Teren ochrony bezpośredniej wraz z obiektami stacji wodociągowej jest i po przebudowie będzie ogrodzony w granicach podanych na rys. Nr 1. Teren wolny poza obiektami budowlanymi, drogami i jest obsiany trawą.

2.4. Podstawa wymiarowania urządzeń SUW

Z wodociągu i SUW Franciszkowo wodę pobierają następujące miejscowości: Franciszkowo Górne, Franciszkowo Dolne, Pikus, Wesołowo, Przejazd, Borek i Stanowo. Perspektywiczne zapotrzebowanie wody dla w/w miejscowości i zlokalizowanych na tym terenie ferm drobiowych wynosi:

$$* Q_{\text{śrd}} = 550 \text{ m}^3/\text{d},$$

$$* Q_{\text{maxd}} = 720 \text{ m}^3/\text{d},$$

$$* Q_{\text{maxh}} = 65 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Urządzenia projektowanej SUW winna pokryć godzinowe zapotrzebowanie wody $Q_{\text{maxh}} = 65 \text{ m}^3/\text{h}$ o jakości odpowiadającej warunkom, jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze określonym w rozporządzeniu

MZiOŚ z dnia 2007.03.29 w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

2.5. Opis pracy SUW

Pompy głębinowe sterowane czujnikami poziomu wody z elektrodami CPW, zamontowanymi w komorach zbiornika wyrównawczego, będą tłoczyć wodę ze studni Nr 1 lub Nr 2 do mieszacza wodno-powietrznego ϕ 1000 mm znajdującego się w budynku SUW. W mieszaczu zachodzi ciśnieniowe napowietrzanie wody powietrzem dostarczonym przez sprężarkę i utlenianie związków żelaza i manganu. Napowietrzona woda przepływa następnie przez filtry ciśnieniowe ϕ 1600 mm na pierwszym stopniu filtracji i następnie podawana jest ponownemu napowietrzeniu w mieszaczu ϕ 1000 skąd jest kierowana na pozostałe trzy stopnie filtracji przez filtry ciśnieniowe ϕ 1600 i dalej do dwukomorowego zbiornika wyrównawczego. Uzdarnioną wodę pompownia II° będzie podawać do sieci wodociągowej.

Z uwagi na dobrą pod względem bakteriologicznym jakość wody, nie jest wymagana ciągła jej dezynfekcja. Do okresowej dezynfekcji przyjęto zestaw dozujący MAGDOS DE 2 sterowany elektronicznie z wodomierza z nadajnikiem impulsów. Środek dezynfekcyjny - podchloryn sodu będzie dozowany za filtrami.

Projekt przewiduje wzruszenie złoza filtracyjnego powietrzem, a następnie płukanie filtrów wodą uzdatnioną.

Praca stacji wodociągowej będzie automatyczna.

2.6. Pompownia I°

Dane studni Nr 1 i Nr 2, które stanowią źródło wody dla projektowanego wodociągu podano w tab. Nr 2.

2.6.1. Obudowy studni

Istniejące studnie Nr 1 i Nr 2 posiadają obudowy wykonane z kręgów betonowych ϕ 1500 o głębokości 2.0 m, które pozostawia się do dalszej eksploatacji.

Pokrywy głowic ϕ 18" winny być przystosowane do rurociągów tłocznych pomp DN 100.

Należy zwrócić uwagę na dokładne wypoziomowanie głowic studni, aby uniknąć przenoszenia drgań agregatów pompowych na rury osłonowe studni.

2.6.2. Dobór pomp głębinowych

Istniejące pompy głębinowe projektuje się wymienić na nowe o wydajności dostosowane do nowej technologii.

Studnia nr 1 i Nr 2

Stałe dane do obliczeń:

- * straty na urządzeniach i złożu filtracyjnym – przyjęto 12.0 m
- * wypływ do zbiornika – przyjęto 2.0 m
- * rzędna statycznego zwierciadła wody w studni nr 1 i nr 2 – 96,4 m,
- * rzędna max. zwierciadła wody w zbiornikach – 118,3 m,

Geometryczna wysokość podnoszenia pompy wynosi:

- przy zanieczyszczonych filtrach: $H_g = 118,3 - 96,4 + 12,0 + 2,0 = 35,9$ m,
- przy czystych filtrach : $H_g = 118,3 - 96,4 + 2,0 + 2,0 = 25,9$ m

Dobrano pompę SP 30-6 z silnikiem S4000 o mocy 5.5 kW.

Wykres doboru pomp zawiera część graficzna projektu. Na wykresie podano również niezbędne dane techniczno-eksploatacyjne agregatów pompowych, straty w rurociągach tłocznych (pompa - stacja wodociągowa - zbiornik wyrównawczy) oraz wyniki badań hydrogeologicznych studni. Na trasie studnia – stacja wodociągowa należy ułożyć nowe rurociągi tłoczne z rur PE DN 110 o długości 22 i 19 m.

Wydajność pompy w studni Nr 1 i Nr 2 wyniesie:

- * $Q = 33.6 \text{ m}^3/\text{h}$ - wydajność średnia, przy $H = 38.5$ m.

Pompy w studniach należy zamontować na kołnierзовych rurociągach tłocznych DN 100.

Projektowane pompy w studniach, średnice rurociągów tłocznych i głębokości ich zamontowania podano w tab. Nr 5.

tab. Nr 5

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	SW Nr 2	SW Nr 3
1.	Pompa		SP 30-6 5.5 kW	SP 30-6 5.5 kW
2.	Głębokość zamontowania pompy	mppt	26.0	26.0
3.	Średnica rurociągu tłoczego	mm	100	100

Przewidziano przemienną pracę pomp w studniach.

2.7. Opis i obliczenia urządzeń SUW

Nowe urządzenia technologiczne zostały obliczone i zwymiarowane indywidualnie na potrzeby uzdatniania wody w SUW Franciszkowo. Zastosowanie typowych urządzeń technologicznych z warstwą filtracyjną żwirową nie gwarantuje uzyskania jakości wody uzdatnionej zgodnie z Rozp. Min. Zdrowia z dnia 29 marca 2007 w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Zastosowano technologię uzdatniania wody oparto na sprawdzonych rozwiązaniach. Filtry, aerator i zbiorniki wody czystej powinny posiadać aktualny atest PZH w Warszawie na kontakt z wodą pitną.

2.7.1. Napowietrzanie wody

Ilość powietrza doprowadzanego do napowietrzania wody winna wynosić 10% ilości odżelazianej wody, tj.:

- * przy pojedynczej pracy pomp

$$Q_p = 33.6 * 0.1 = 3.4 \text{ m}^3\text{h},$$

Do napowietrzania wody surowej przyjęto sprężarkę bezolejową LF 2-10 z silnikiem o mocy 1.5 kW i zbiornikiem 150 l o wydajności 11.2 m³/h . Jako rezerwę projektuje się dodatkową sprężarkę.

Sprężarka fabrycznie jest wyposażona w:

- * łącznik ciśnieniowy - w czasie rozruchu należy ustawić na ciśnienie włączania 0.5 MPa,
- * zawór przelotowy kulowy,
- * manometr,
- * zawór bezpieczeństwa.

Napowietrzanie wody będzie się odbywać w zestawie aeracji AIC 1000/1,25 z pierścieniami Raschiga z przedłużonym do min. 120 s czasem napowietrzania wody przed pierwszym i drugim stopniu filtracji

Dane techniczne mieszaczy dynamicznych szt-2:

- * $D_{\text{nom}} = 1000$ mm - średnica,
- * $H = 2800$ mm - wysokość,
- * $V = 1.55$ m³ - pojemność,
- * $V_1 = 1.2$ m³ - pojemność dynamiczna z pierścieniami Raschiga,
- * $d_n = 100$ mm - średnica króćca dopływowego i odpływowego.

- * $D_{nom} = 1000$ mm - średnica,
- * powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna ocynkowana fabrycznie.

Zbiornik reakcji - mieszacz usytuowano w hali filtrów. Czas kontaktu wody z powietrzem wyniesie:

$$T = V : Q = 1.55 : 33,6 = 0.046 \text{ godz} = 165 \text{ s.}$$

Przyjęto zestaw aeracji AIC 1000/1,5 wraz ze sprężarką LF2-10 dostarczaną razem z zestawem aeracji. Zestaw aeracji wypełniony jest pierścieniami Raschiga o powierzchni czynnej $185 \text{ m}^2/\text{m}^3$ w ilości, co najmniej połowy objętości zestawu aeracji. Orurowanie zestawu wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej.

Konstrukcja wsporcza wraz z obejmami ze stali kwasoodpornej. Zastosowany zestaw aeracji posiada atest PZH nr HK/W/0197/01/2006,

Przewody sprężonego powietrza zaprojektowano z rur i kształtek ze stali nierdzewnej. Do odpowietrzania mieszacza zastosowano zawór odpowietrzający typu 1.12 G5/4, (dostawa w ramach zestawu aeracji).

Na instalacji sprężonego powietrza zastosowano rozdzielnię pneumatyczną wyposażoną w następującą armaturę (kolejność zgodna z kierunkiem przepływu powietrza):

- reduktor ciśnienia z odolejaczem i odwadniaczem
- odwadniacz
- regulator przepływu
- rotametr
- zawór dławiąco-zwrotny
- zawór elektromagnetyczny
- czujnik ciśnienia w instalacji zasilania siłowników
- reduktor ciśnienia

Rozdzielnia pneumatyczna RPIC realizuje proces przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników. Wszystkie elementy rozdzielni pneumatycznej umieszczone są w przeszklonej szafie o wymiarach 800x250x600 mm.

W czasie rozruchu stacji wodociągowej należy wyregulować ilość i ciśnienie powietrza tak, aby woda po jej uzdatnieniu odpowiadała warunkom wód picia i na potrzeby gospodarcze określonym w rozporządzeniu MZiOŚ z dnia 2007.03.29.

2.7.2. Filtry pospieszne

2.7.2.1. Dobór i obliczenia filtrów

Napowietrzona woda przepływa na filtry pospieszne ciśnieniowe, pracujące w układzie dwustopniowej filtracji.

Wymagana powierzchnia filtracji I i II stopnia:

$$F = \frac{Q}{V}$$

gdzie:

Q - śr. wydajność pompowni I° - 33.6 m³/h,
V - prędkość filtracji - 9.0 m/h.

$$F = \frac{33.6}{9.0} = 3,73$$

Przyjęto po dwa filtry ciśnieniowe ϕ 1600 pracujące równolegle na każdym z czterech stopni filtracji.

Dane techniczne filtrów:

D_{nom} = 1600 mm - średnica,
H = 2970 mm - wysokość,
H_w = 1600 mm - wysokość walczaka,
F_j = 2,0 m² - powierzchnia,
dn = 125 mm - średnica króćca dopływowego i odpływowego,

Wypożażenie filtrów w armaturę i osprzęt podano w części graficznej projektu.

Każdy zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- Filtra ciśnieniowego ϕ 1600 o powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej ocynkowanej fabryczne z drenażem rurowym ze stali nierdzewnej,
- Odpowietrznika, typ 1.12 G ¾",
- złoza filtracyjnego wg charakterystyki podanej na st. nr 8 i rys. Nr 13,
- 6 przepustnic z dyskami ze stali nierdzewnej oraz napędami pneumatycznymi z zaworkami sterującymi i zaworkami tłumiącymi, w tym: jedna przepustnica DN 65, trzy przepustnice DN 80 i dwie przepustnice DN 125,
- orurowania – rur i kształtek ze stali nierdzewnej ,
- drenaż rurowy promienisty dwupoziomowy ze stali nierdzewnej z szczelinami poniżej 0.65 mm,
- konstrukcji wsporczej wraz z obejmami ze stali nierdzewnej,

- niezbędnych przewodów elastycznych $\phi 10$,
- spustu

Przyjęto cztery komplety zestawów filtracyjnych FIC 104/6156/N lub zestawy równoważne.

- Orurowanie zestawu wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi, zaworkami sterującymi i zaworkami tłumiącymi. Do odpowietrzenia filtrów - odżelaziaczy przyjęto zawory odpowietrzające firmy.

Orurowanie zestawu wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej PremiSeal 112 z siłownikami pneumatycznymi PremiAir, zaworkami sterującymi i zaworkami tłumiącymi. Do odpowietrzenia filtrów-odżelaziaczy przyjęto zawory odpowietrzające typu 1.12 G5/4 *1/2A, o zakresie ciśnień 0÷0.2 MPa.

Technologia montażu zestawów technologicznych;

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

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

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

Nie dopuszcza się stosowania materiałów rurociągów technologicznych innych niż stal nierdzewna. Zastosowanie innego materiału powodowałoby konieczność

ponownego przeliczenia układu technologicznego. Wynika to ze znacznych różnic średnic wewnętrznych (przy tej samej średnicy nominalnej) przewodów technologicznych wykonanych z różnych materiałów, a tym samym znacznych różnic w oporach miejscowych i liniowych oraz możliwości przekroczenia dopuszczalnych prędkości i zaburzenia przepływu wody w rurociągach.

2.7.2.2. Cykl pracy filtrów

Cykl pracy filtrów określa wzór:

$$T = \frac{M_d}{M * V}$$

gdzie:

M_d - ilość zawieszin, którą można zatrzymać na 1 m² złoża = 3400 G/m³,

M = 1.91 x Fe + 1.58 x Mn,

Fe - ilość żelaza w wodzie surowej – 5.3 mg/dm³

Fe - ilość żelaza w wodzie po filtracji - 0.10 mg/dm³,

Mn - ilość manganu w wodzie surowej - 0.34 mg/dm³,

Mn₁ - ilość manganu w wodzie po filtracji - 0.02 mg/dm³.

Ilość zawieszin zatrzymanych na pierwszym stopniu filtracji:

$M = 1.91 * 5.2 + 1.58 * 0.32 = 10.44 \text{ G/m}^3$

$V = 9 \text{ m/h}$ - prędkość filtracji,

$$T = \frac{3400}{10,44 \times 9,0} = 36 \text{ h}$$

Przy pracy filtrów ciśnieniowych w ciągu 21 h/d, cykl pracy pomiędzy ich

płukaniem wyniesie: $\frac{36}{21,0} = 1.7$ doby

Przyjęto teoretyczny cykl filtracji 2 doby. Rzeczywisty cykl pracy filtrów winien być określony w ramach rozruchu technologicznego stacji wodociągowej (różnica strat na złożu czystym i przed jego płukaniem nie powinna przekraczać 0.03 MPa).

2.7.2.3. Płukanie filtrów

Przewidziano:

- * wzruszenie złoża powietrzem dostarczonym przez dmuchawę rotacyjną,
- * płukanie wodą czystą tłoczoną przez pompę płuczną,
- * dopłukiwanie filtrów - wodą surową.

Wzruszenie złoża powietrzem przewiduje się prowadzić z intensywnością $15 \text{ dm}^3/\text{sxm}^2$ przez okres 3-5 min.

Ilość powietrza do wzruszania złoża filtra o \varnothing 1600 powierzchni $2,00 \text{ m}^2$ z intensywnością $15 \text{ dm}^3/\text{sxm}^2$ winna wynosić:

$$q_p = 2,0 \times 15 = 30,0 \text{ dm}^3/\text{s} = 108,0 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Wymagane ciśnienie powietrza ca $0,04 \text{ MPa}$. Przyjęto dmuchawę rotacyjną ELMO-G o parametrach:

$Q = 108 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 0,045 \text{ MPa}$, $n = 2600 \text{ min}^{-1}$, $n = 5,5 \text{ kW}$, z zaworem bezpieczeństwa 2BX2 147-83H, przepustnicą i zaworem zwrotnym, lub dmuchawę równoważną.

Po wzruszeniu złoża powietrzem przewiduje się jego płukanie wodą uzdatnioną z intensywnością $12-15 \text{ m}^3/\text{h}$. Czas płukania – 5-6 min.

Wydajność pompy płuczającej $Q_{\text{sr}} = 98 \text{ m}^3/\text{h} = 27,2 \text{ dm}^3/\text{s}$. Stąd intensywność płukania wodą wynosi: $q = 27,2 \text{ dm}^3/\text{s} : 2,0 \text{ m}^2 = 13,6 \text{ dm}^3/\text{sxm}^2$.

Pierwszy filtrat po płukaniu złoża, przez ca 6 min należy odprowadzić do kanalizacji.

Dobrano pompę TP100-200/2/5.5kW o wydajności $Q=98 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $H=15\text{m}$. Do wzruszenia złoża filtracyjnego przyjęto zestaw dmuchawy DIC-83H.

Zestaw dmuchawy składa się z następujących elementów:

- dmuchawy, $Q=108 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p_{\text{dm}} = 4,5\text{m}$, $P = 5,5\text{kW}$
- zaworu bezpieczeństwa 2BX2 147-83H
- łącznika amortyzacyjnego ZKB, DN 65
- zaworu zwrotnego typ. 402 DN 65, przepustnicy odcinającej DN 65
- orurowania – rur i kształtek ze stali nierdzewnej
- konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami.

Przy płukaniu filtra \varnothing 1600 powierzchni $1,54 \text{ m}^2$ należy uregulować ilość powietrza i wody celem zmniejszenia intensywności płukania.

2.7.3. Chlorownia

Pod względem bakteriologicznym woda odpowiada warunkom dla wód pitno – gospodarczych i nie wymaga stałej dezynfekcji.

Do okresowej dezynfekcji wody w wypadku skażenia , epidemii, remontu stacji i innych zdarzeń losowych przyjęto zestaw dozujący MAGDOS DE 2 sterowany elektronicznie z wodomierza z nadajnikiem impulsów, lub zestaw równoważny.

W skład zestawu wchodzi: pompka Magdos DE 2 ,podstawa pod pompkę, mieszadło typu ubijak, zestaw czerpakny giętki SA 4/6, czujnik poziomu NB/ABS, zawór dozujący IR 6/12, wąż dozujący 30 mb

Dozowanie podchlorynu sodu - do rurociągu wody uzdatnionej za filtrami. Chlorator zostanie zamontowany w oddzielnym pomieszczeniu. Środkiem dezynfekującym jest podchloryn sodu.

Przewidziano dawkowanie podchlorynu sodu w gat. 1A o zawartości chloru aktywnego nie mniejszej niż 145 g/dm³. Przed sporządzeniem roztworu podchlorynu sodu należy zwrócić uwagę na jego ważność.

Dezynfekcję wody uzdatnionej prowadzi się będzie za pomocą 1 % roztworu podchlorynu.

Dobowe zapotrzebowanie chloru wyrażone handlową ilością podchlorynu sodu, po zrealizowaniu całego przedsięwzięcia inwestycyjnego wynosi:

$$n = Q_{\text{śrd}} * d_{\text{Cl}} *$$

gdzie:

$Q_{\text{śrd}} = 550 \text{ m}^3/\text{d}$ - średnie dobowe zapotrzebowanie wody,

$d_{\text{Cl}} = 0.3 \text{ g/m}^3$ - dawka chloru,

$$n = 550 * 0.3 = 165 \text{ g/d}$$

Wydajność chloratora przy 3% roztworze podchlorynu sodu, w zależności od wywołanego w nim podciśnienia, waha się w granicach od 0.6 g/h do 160 g/h.

Roztwór 3 % podchlorynu sodu będzie przygotowywany w zbiorniku chloratora o pojemności 100 dm³ poprzez wlania pompką 20,0 dm³ podchlorynu sodu o zawartości aktywnego chloru 15% i dopełnieniu baniaka do pełna wodą tj. do 100 dm³. W celu zapobiegnięcia dezaktywacji podchlorynu sodu powinien on być dostarczany co 6 miesiące w szczelnych baniakach (fioletowych nie przepuszczających światła) o pojemności 35 lub 60 kg. Przy docelowej produkcji wody tj. $Q_{\text{śrd}} = 550 \text{ m}^3/\text{d}$ i 3 miesięcznej wymianie baniaków ich ilość winna wynosić: $0.165 \text{ kg/d} \times 180 \text{ d} = 29.7 \text{ kg}$, a więc około jednego baniaka o wadze 35 kg. Powyższe obliczenie jest czysto teoretyczne. Zaleca się stosować podchloryn sodu w pojemnikach 35 kg, które można przenosić ręcznie na odległość do 10 m. Puste opakowanie zachować i zwrócić sprzedawcy. Nad umywalką zastosowano

zawór ze złączką, do którego można założyć wąż do spłukiwania posadzki chlorowni i terenu na zewnątrz.

Przypadkowo rozlany podchloryn zostanie odprowadzony do neutralizatora o pojemności czynnej 1.2 m^3 .

2.8. Zbiornik wyrównawczy

Pojemność zbiornika wyrównawczego, niezbędną dla wyrównania różnicy między rozbiorem wody w ciągu doby z jej dopływem z ujęcia, określa wzór:

$$V_u = Q_{\max d} \cdot a$$

gdzie:

$Q_{\max d}$ - max dobowe zapotrzebowanie wody w m^3/d ,

Obliczenia największej niezbędnej ilości wody dla okresu perspektywicznego zawiera tab. Nr 6.

Dane wyjściowe:

* max. wydajność pompowni I°- $33.6 \text{ m}^3/\text{h}$,

* zapotrzebowanie wody $Q_{\max d} - 720 \text{ m}^3/\text{d}$

Czas pracy pomp I°

$$t = 720 : 33.6 = 21.4 \text{ h, przyjęto } 21 \text{ h}$$

tab. Nr 6

Godz.	Rozbiór godzinny w % rozbioru dobowego	Praca pomp I° %	Dopływ do zbiornika %	Odpływ ze zbiornika %	Pozostaje w zbiorniku %
0 - 1	0.75			0.75	-0.75
1 - 2	0.75			0.75	-1.50
2 - 3	0.50			0.50	-2.00
3 - 4	0.50	4.00	3.50		+1.50
4 - 5	1.00	4.80	3.80		+ 5.30
5 - 6	5.50	4.80		0.70	+4,60
6 - 7	6.50	4.80		1.70	+2,90
7 - 8	5.50	4.80		0.70	+2.20
8 - 9	3.50	4.80	1.30		+3.50
9 - 10	3.50	4.80	1.30		+4.80
10 - 11	6.00	4.80		1.20	+3.60
11 - 12	8.50	4.80		3.70	-0.10

Godz.	Rozbiór godzinny w % rozbioru dobowego	Praca pomp I° %	Dopływ do zbiornika %	Odpływ ze zbiornika %	Pozostaje w zbiorniku %
12 - 13	10.50	4.80		5.70	-5.80
13 - 14	7.00	4.80		2.20	-8.00
14 - 15	5.00	4.80		0.20	-8.20
15 - 16	4.00	4.80	0.80		-7.40
16 - 17	3.50	4.80	1.30		-6.10
17 - 18	3.50	4.80	1.30		-4.80
18 - 19	5.00	4.80		0.20	-5.00
19 - 20	7.00	4.80		2.20	-7.20
20 - 21	6.00	4.80		1.20	-8.40
21 - 22	3.00	4.80	1.80		-6.60
22 - 23	2.00	4.80	2.80		-3.80
23 - 24	1.00	4.80	3.80		0.00
	100.00	100.00			a=8.2+5.3= 13.50

$V_u = 720 \times 0.135 = 97.2 \text{ m}^3$ /wg obliczeń z powyższej tabeli/

Niezbędny zapas wody dla celów pożarowych – ze względu na występujące fermy drobiowe przyjęto: $V_p = 100 \text{ m}^3$

$V = V_u + V_p = 97.2 + 100 = 197.2 \text{ m}^3$.

Przyjęto dwa pionowe zbiorniki stalowe o pojemności nominalnej $V = 100 \text{ m}^3$ każdy- typ ZPR-3 wyk. A z termoizolacją (g=100mm) oraz płaszczem zewnętrznym z blachy aluminiowej, lub równoważne.

Dane zbiorników:

- * średnica - 4500 mm,
- * wysokość - 6100 mm, /do przelewu/
- * wysokość - 6300 mm, /płaszcz/
- * wysokość - 7300 mm, /całkowita/
- * masa - 7400 kg, wraz z ociepleniem.

Rzędna posadowienia zbiorników wyrównawczych – 112.30 m. W przypadku zastosowania zbiorników wyrównawczych innego producenta należy sprawdzić rozstaw i przeznaczenie króćców.

2.9. Pompownia II°

Dane do obliczeń:

- * niezbędna wydajność pompowni – $65.0 \text{ m}^3/\text{h}$,
- * rzędna posadzki stacji wodociągowej – 112.10 m,
- * rzędna max zwierciadła wody w zbiornikach wyrównawczych- 118.30 m.

Rzędne linii ciśnień przy P_{\min} i P_{\max} przyjęto na podstawie istniejącej eksploatacji tj. wg wskazań na manometrze tłoczenia do sieci wodociągowej:

- * P_{\min} = przyjęto - 0.38 MPa,
- * P_{\max} = przyjęto - 0.40 MPa.
- * $P_{\max} - 112.1 + 40.0 = 152.10 \text{ m}$.

Wysokość podnoszenia pomp:

- * $H_{\text{tłmax}} = 152.1 - 118.3 = 33.8 \text{ m}$, $Q = 65.0 \text{ m}^3/\text{h}$.

Sterowanie pomp w zakresie ciśnień wg wskazań na manometrze tłoczenia do sieci wodociągowej:

- * P_{\min} = przyjęto - 0.38 MPa,
- * P_{\max} - przyjęto - 0.40 MPa.

Dla powyższych danych dobrano wielolofunkcyjny zestaw pompowo-hydroforowy

- * ZH-ICL/M 4.18.40/4.0 kW + TP 100-200/2/5.5kW

z pionowymi wielostopniowymi pompami wirowymi “in line” typu ICL - dla potrzeb bytowo - gospodarczych oraz jednostopniową pionową pompę wirową “in line” typu TP - do płukania filtrów.

Średnica kolektora ssącego DN 125 i tłocznego zestawu - DN 125.

Wydajność pompowni II°, przy pracy w zakresie ciśnień $P_{\max} = 0.34 \text{ MPa}$ /0.40 MPa na zestawie/ wynosi:

$Q = 63 \text{ m}^3/\text{h}$ przy pracy trzech pomp, a wraz z czwartą pompą rezerwową okresowo może uzyskać wydajność $84 \text{ m}^3/\text{h}$.

Pracą pomp bytowo-gospodarczych steruje i ich pracę reguluje mikroprocesorowy sterownik IC 2001. Sekcja II (pompa płuczna) sterowana będzie sterownikiem ICSW w wykonaniu specjalnym sterującym całym procesem automatyki i znajdującym się w rozdzielni technologicznej stacji.

Dodatkowo dla zabezpieczenia zestawu hydroforowego przed pracą na “sucho” zastosowano w zbiornikach pływakowe regulatory i sygnalizatory poziomu cieczy MAC-3.

Przy zerowej wydajności pomp osiągają następujące wysokości podnoszenia:

* ICL 18.40 – 0.58 MPa. – i nie wymagają montażu zaworów bezpieczeństwa.

Do płukania złóż filtrów ciśnieniowych projektuje się pompę jednostopniową wirową “in line” typu TP, lub równoważną.

Wydajność pompy TP 100-200/2/5,5kW do płukania złóż filtrów, podana przez producenta, przy średniej wysokości podnoszenia $H = 15$ m, wynosi $Q = 98$ m³/h.

Pompa do płukania - włączana automatycznie. Średnica króćca tłocznego, zaworu zwrotnego i przepustnicy pompy TP - DN 100.

Pompa płuczna będzie zamontowana na jednej ramie zestawu hydroforowego pomp II^o.

Orurowanie zestawu oraz ramę wsporczą wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1.

Przyjmuje się następującą charakterystykę złoża filtracyjnego (licząc od dołu):

I do III stopnia filtracji z prędkością 9 m/s – dwa filtry ø 1600 mm

złoże kwarcowe o granulacji 6-10mm o objętości dennicy filtra,

złoże kwarcowe o granulacji 4-6 mm – 10 cm,

złoże kwarcowe o granulacji 2-4 mm – 10 cm,

złoże kwarcowe o granulacji 0.8-1.4 mm – 110 cm,

IV stopień filtracji z prędkością 9 m/s – dwa filtry ø 1600 mm

złoże kwarcowe o granulacji 6-10mm o objętości dennicy filtra,

złoże kwarcowe o granulacji 4-6 mm – 10 cm,

złoże kwarcowe o granulacji 2-4 mm – 10 cm,

złoże katalityczne brausztyn (G1) 1-3 mm – 50 cm,

złoże kwarcowe o granulacji 0.8-1.4 mm – 60 cm,

Przyjęto w projekcie zbiorniki filtracyjne $D_{nom} = 1600$ mm o podwyższonej wysokości płaszcza do 1600 mm.

Dla podanego schematu technologicznego, w projekcie przyjęto następujący układ konstrukcyjny stacji uzdatniania wody:

- * pompownia I^o (pompy głębinowe zamontowane w studniach),
- * mieszacz wodno-powietrzny o przedłużonym czasie napowietrzania min 120 s,
- * dwustopniowa filtracja na filtrach ciśnieniowych,
- * chlorownia,
- * zbiornik wyrównawczy,
- * odstojnik wód popłuczynych,

* neutralizator podchlorynu sodu.

Sterowanie pracą zestawu hydroforowo-pompowego

Pracą sekcji gospodarczej sterować będzie sterownik IC 2001.

Sterownik IC 2001 spełnia następujące funkcje:

- utrzymuje zadaną wartość ciśnienia w kolektorze tłocznym zestawu przez odpowiednie załączanie pomp w zależności od poboru wody
- pozwala na podłączenie przetworników różnorodnych wielkości fizycznych, utrzymuje zadaną wartość ciśnienia (przedziału ciśnień) w fizycznych, co umożliwia regulację na podstawie takich parametrów, jak przepływ, poziom, temperatura itp.
- umożliwia włączanie/wyłączanie pomp w takiej kolejności, że włączana/wyłączana jest zawsze ta pompa, dla której czas postoju/pracy jest najdłuższy. Taki sposób sterowania powoduje wydłużenie cykli pracy pomp oraz równomierne ich zużywanie (łącznie z pompą rezerwową);
- uniemożliwia jednoczesne włączenie więcej niż jednej pompy, przesuwając w czasie rozruchy poszczególnych pomp;
- blokuje możliwość natychmiastowego włączenia/wyłączenia pompy po wyłączeniu/włączeniu poprzedniej, przez co uniemożliwia pulsacyjną pracę urządzenia w przypadku gwałtownych zmian poboru wody;
- pozwala na ograniczenie (np. ze względów energetycznych) maksymalnej liczby pomp pracujących jednocześnie;
- zabezpiecza zestaw przed suchobiegiem, wyłączając kolejno poszczególne pompy zestawu przy spadku ciśnienia na ssaniu poniżej wartości zadanej (dla zestawów z bezpośrednim podłączeniem do wodociągu) lub w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku obniży się poniżej wartości zadanej;
- wyłącza pompy w przypadku przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia w kolektorze tłocznym;
- umożliwia wyłączenie pomp pomocniczych w przypadku, gdy różnica ciśnień w kolektorze tłocznym i ssawnym przekracza ich maksymalną wysokość podnoszenia (co zabezpiecza je przed pracą z zerową wydajnością);

- pozwala na zablokowanie pracy pomp po przekroczeniu zaprogramowanego czasu (np. w celu uniknięcia niekontrolowanego wypływu wody z uszkodzonej instalacji);
- w czasie małych poborów wody (gdy pracuje jedna pompa) umożliwia przełączanie pomp, zapewniając ich optymalne wykorzystanie;
- pozwala na wyłączenie jednej pompy, gdy przez zaprogramowany czas nie zmieniła się liczba pracujących pomp, a ciśnienie tłoczenia znajduje się pomiędzy zadaną wartością minimalną i maksymalną;
- umożliwia współpracę z modem radiowym, co pozwala na przesyłanie sygnałów drogą radiową (opcja stosowana np. przy napełnianiu zbiorników terenowych z dużej odległości lub przesyła danych do oddalonego punktu nadzoru);
- umożliwia dopasowanie układu do charakterystyki rurociągu tłocznego poprzez dyskretne zmiany ciśnienia, w zależności od liczby włączonych pomp;
- w przypadku dodatkowego wyposażenia w przepływomierz z nadajnikiem – umożliwia dopasowanie układu do charakterystyki rurociągu poprzez uzależnienie ciśnienia na wyjściu z pompowni od przepływu;
- umożliwia automatyczną zmianę parametrów pracy zestawu w zadanych przedziałach czasowych (porach doby);
- w zależności od wyposażenia zestawu w elementy pomiarowe umożliwia odczyt aktualnych parametrów eksploatacyjnych systemu pompowego (ciśnienie, temperatura, przepływ, pobór mocy itp.);
- umożliwia odczyt podstawowych nastaw sterownika oraz ostatnich 20 komunikatów zapamiętanych przez sterownik bez konieczności wykorzystania dodatkowego sprzętu;
- umożliwia współpracę z zewnętrznym komputerem, co pozwala na pełną wizualizację procesu sterowania, monitorowanie oraz zmianę parametrów pracy urządzenia z zewnątrz.

Komunikacja komputera ze sterownikiem w wersji standardowej może odbywać się poprzez połączenie kablowe (wyjście RS 485) z wykorzystaniem protokołu MODBUS RTU, w wersji specjalnej dodatkowo poprzez modemy standardowe, modemy GSM lub radiomodemy.

Zastosowanie przetwornicy częstotliwości daje dodatkowo możliwość łagodnego rozruchu pomp, co przyczynia się do zmniejszenia uderzeń hydraulicznych i elektrycznych w układzie.

W przypadku awarii przetwornicy, sterownik automatycznie przejdzie w tryb pracy progowo – czasowej.

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

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

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

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

Program komunikacyjno-wizualizacyjny dla sterownika IC2001

Wymagania sprzętowe:

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

Komunikacja ze sterownikiem odbywa się poprzez:

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

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

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

Opis programu i jego możliwości funkcjonalnych

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

Sterownik pozwala na pracę w 2 trybach:

- Bezpośrednie łącze kablowe RS232C przy dużej prędkości transmisji

- Połączenie modemowe. Prędkość transmisji uzależniona jest od wykorzystanego modemu. Program współpracuje zarówno z modemami telefonii kablowej jak również komórkowej.

Wyróżniamy dwa tryby pracy modemowej:

- Aktywny – administrator systemu dokonuje wyboru sterownika, który chce monitorować
- Pasywny – program nasłuchuje czy jakiś sterownik chce nawiązać z nim kontakt. Po nawiązaniu połączenia administrator podejmuje decyzje jakie dane będą monitorowane.

2.10. Armatura kontrolno pomiarowa, sygnalizacyjna i sterownicza stacji wodociągowej

Przewiduje się następujące urządzenia - armaturę do pomiarów, sterowania i sygnalizacji pracy stacji wodociągowej:

Pompy głębinowe I°

- a) sterowanie pomp – sondy hydrostatyczne zamontowane w komorach zbiornika wyrównawczego. Rzędne montażu sond podano na rysunku zbiornika wyrównawczego,
- b) pomiar ilości wody pobieranej ze studni przy pomocy wodomierzy MW 100 NKO, $q_p = 60 \text{ m}^3/\text{h}$ ze studni Nr 2 i Nr 3, które będą zamontowane w budynku SUW,
- c) pomiar ciśnienia na rurociągu tłocznym w obudowie studni - manometr M100-R/0-0.6/1.6,
- d) zabezpieczenie pomp przed pracą na “sucho” - elektroniczne przekaźniki nadprądowe poboru prądu,
- e) sygnalizacja pracy pomp głębinowych - optyczna przy pomocy wskaźników umieszczonych w rozdzielni.

Filtry ciśnieniowe

- a) pomiar ciśnienia na dopływie i odpływie z filtrów przy pomocy manometrów M160-R/0-0.25/1.6,
- b) do odpowietrzania mieszacza wodno - powietrznego zastosowano zawór odpowietrzający typu 1.12. G 1”. Natomiast do odpowietrzania filtrów ciśnieniowych zastosowano zawory odpowietrzające typu 1.12 G 3/4”.

Chlorownia

- a) sterowanie pracą chloratora - sprzężenie z pracą pompowni I°,

- b) ilość wtłaczanego do przewodu wodociągowego podchlorynu sodu winna być ustalana laboratoryjnie i regulowana zgodnie z instrukcją chloratora,
- c) sygnalizacja pracy chloratora - optyczna.

Zbiornik wyrównawczy

- a) dopływ wody do zbiorników jest regulowany sonda hydrostatyczną, która sterują pracą pomp głębinowych,
- b) poziom wody poniżej poziomu pożarowego jest sygnalizowany w rozdzielni w stacji wodociągowej.

Pompownia II°

- a) pompownia II° jest wyposażona fabrycznie w mikroprocesorowy sterownik IC 2001. Pompownia pracuje w zakresie ciśnień $P_{\min} = 0.38 \text{ MPa}$, $P_{\max} = 0.40 \text{ MPa}$,
- b) pomiar ciśnienia - ciśnieniomierze zamontowane w zestawie hydroforowym,
- c) zabezpieczenie pomp przed pracą na "sucho" – zastosowano w zbiornikach pływakowe regulatory i sygnalizator wibracyjny poziomu cieczy zamontowany na kolektorze ssawnym,
- d) sygnalizacja pracy pomp - optyczna przy pomocy wskaźników umieszczonych w szafie sterowniczej,
- e) pomiar ciśnienia na wyjściu ze stacji wodociągowej - manometr M100-R/0-1.0/1.6,
- f) pomiar ilości wody podawanej do sieci wodociągowej – wodomierz MW 125 NKO $q_p = 100 \text{ m}^3/\text{h}$.
- g) pomiar ilości wody podawanej do płukania filtrów - wodomierz MW 125 NKO $q_p = 100 \text{ m}^3/\text{h}$.

2.11. Armatura i rurociągi technologiczne

Przewody technologiczne w stacji zaprojektowano:

- * dla średnic do 50 mm - stal nierdzewna gat. X5CrNi 18-10 wg. PN-EN 100881
- * dla średnic powyżej 50 mm - j.w,
- * przewody sprężonego powietrza DN 20 ÷ 65 z rur j.w.

Rurociągi zewnętrzne na terenie stacji wodociągowej zaprojektowano z rur PE Dz 110÷160 i PVC Dz 160.

Armaturę stanowią zasuwy kołnierzowe, przepustnice zaporowe z dyskami ze stali nierdzewnej, przepustnice z siłownikami pneumatycznymi i zawory zwrotne oraz zawory kulowe.

Szczegółowe zestawienie urządzeń, armatury i materiałów podano w wykazach załączonych w części rysunkowej projektu i w przedmiarze robót.

Technologia montażu zestawów technologicznych

SUW zaprojektowano w systemie zabudowy modułowej. Zaletą tego systemu jest to, że wszystkie moduły, zestawy funkcyjne i orurowanie są montowane w warunkach stabilnej produkcji na halach produkcyjnych. Na obiekt dostarczane są gotowe zestawy funkcyjne wraz z kompletem rurociągów, armaturą i wyposażeniem przynależnym. Montaż wyposażenia na obiekcie ogranicza się do posadowienia gotowych urządzeń i połączenia ich za pomocą dostarczonych w komplecie materiałów montażowych. Czynności te odbywają się pod nadzorem producenta. Wraz z urządzeniami technologicznymi dostarczane są rozdzielnie zasilająco-sterujące. Rozdzielnie sterują pracą stacji jak również czuwają nad prawidłowym przebiegiem procesów uzdatniania wody. Stacja projektowana jest jako stacja bez stałej obsługi, wszystkie procesy technologiczne zachodzą w trybie automatycznym.

Po okablowaniu SUW przez wykonawcę, rozruchu stacji dokonuje serwis producenta zestawów funkcyjnych jednocześnie prowadząc szkolenie osób przejmujących ją do eksploatacji. Po rozruchu cały ciąg technologiczny objęty jest gwarancją producenta. Wykonawca zapewnia serwis gwarancyjny i pogwarancyjny dla wszystkich urządzeń technologicznych.

Prefabrykacja orurowania zestawów filtra, aeratora, dmuchawy i zestawu pompowego realizowana będzie w warunkach stabilnej produkcji na hali

Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 100881. Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium (obliczenia hydrauliczne stacji wykonano dla wyżej przyjętego rozwiązania) przy wykonywaniu rozgałęzień rur należy zastosować technologię wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej.

Połączenia realizować za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego, powszechnie stosowanych w budowie instalacji ze stali odpornych na korozję dla przemysłu spożywczego, farmaceutycznego, chemicznego itp., zapewniających: dobrą ochronę lica i grani spoiny ze względu na zamkniętą budowę głowicy

spawalniczej, powtarzalność parametrów spawania, minimalną ilość niezgodności spawalniczych, **potwierdzenie odpowiedniej jakości spoin przez wydruk parametrów spawania.**

2.12. Automatyka Stacji Wodociągowej

Rozdzielnia technologiczna

Rozdzielnia technologiczna jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych stacji uzdatniania wody. Zasilana jest z rozdzielni energetycznej napięciem 3x380V kablem pięciożyłowym. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie pompami głębinowymi, pompą płuczną, przepustnicami, elektrozaworami, dmuchawą. Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciorowe, różnicowo-prądowe i zabezpieczenia termiczne dla sterowanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak czujnik poziomu wody w studni głębinowej, sygnalizatorów poziomu w zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej, wodomierzy oraz prądowych przetworników ciśnienia. Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest panel dotykowy, dzięki któremu możemy sterować pracą całej stacji z wyłączeniem zestawu hydroforowego i agregatu sprężarkowego, które posiadają własne regulatory. Włączanie odpowiednich urządzeń następuje poprzez aparaturę łączeniową (kompaktowe wyłączniki silnikowe PKZM0, styczniki DILM) oraz przekaźniki R2M. Na szafie rozdzielni umieszczony jest kolorowy panel dotykowy 5,4" wraz z wykonanym HMI.

Sterownik mikroprocesorowy.

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

Zasada działania sterownika.

Sterownik ICSW wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z czujników poziomu wody,

przepływomierzy, prądowych przetworników ciśnienia oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania.

Podstawowe funkcje

Sterownik na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych z czujników zewnętrznych (ciśnieniomierze, czujniki poziomu wody, wodomierze, sondy konduktometryczne i hydrostatyczne) realizuje rozmaite zadania:

- włącza i wyłącza pompy I stopnia w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym;
- podczas procesu płukania załącza zawory elektromagnetyczne doprowadzające powietrze do filtrów;
- zabezpiecza pompę płuczną przed suchobiegiem w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku retencyjnym obniży się poniżej określonego poziomu lub przy braku przepływu mierzonego wodomierzem przy pompie płucznej;
- blokuje włączenie pomp II stopnia i pompy płucznej jeżeli układ elektryczny któregośkolwiek z tych urządzeń wykazuje awarię;
- steruje pracą przepustnic z napędem pneumatycznym przy filtrach;
- umożliwia odczyt aktualnych parametrów podczas pracy oraz przy zablokowanej możliwości włączenia urządzeń;
- umożliwia ręczne sterowanie poszczególnymi urządzeniami
- opcjonalnie umożliwia całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody.

Sterowanie pracą stacji.

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

Pracą pomp pierwszego stopnia sterują sygnalizatory poziomu zawieszone w zbiorniku wyrównawczym. Z pracą tych pomp zintegrowane jest sterowanie zaworem elektromagnetycznym w rozdzielni pneumatycznej. W przypadku braku pracy pomp głębinowych zawór elektromagnetyczny zostaje zamknięty odcinając dopływ sprężonego powietrza do zestawu aeracji.

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

Praca stacji w trybie uzdatniania wody

Na podstawie sygnałów z sondy hydrostatycznej dokonywane jest napełnianie zbiornika retencyjnego pompami głębinowymi. Tłoczą one wodę ze studni głębinowych do budynku stacji i poprzez zestaw aeracji, zestawy filtracyjne do zbiornika retencyjnego.

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

Uzdatniona woda znajdująca się w zbiorniku wyrównawczym pobierana jest przez sekcję I (sekcję gospodarczą) zestawu hydroforowego pomp II stopnia i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociągową. Zestaw hydroforowy jest zabezpieczony przed suchobiegiem pływakami zawieszonymi w zbiorniku wyrównawczym oraz czujnikiem wibracyjnym.

Praca w trybie płukania

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

2.13. Odстойnik popłuczyn

Pojemność użytkową odстойnika dla przyjęcia wód popłucznych z płukania filtrów określa wzór:

$$V_p = V_w + V_f + V_o \quad [m^3]$$

gdzie:

V_w - pojemność równa ilości wody użytej do jednorazowego płukania filtrów,

- V_f - pojemność równa ilości pierwszego filtratu z oczyszczonych filtrów, wpuszczonego do odстойnika w m^3 ,
 V_o - pojemność równa maksymalnej objętości zawieszin w popłuczynach o wilgotności 95 %, z okresu pomiędzy kolejnymi spustami wody z odстойnika, przy czym,

$$V_w = \frac{F_j * q_w * t_p * 60}{1000} [m^3]$$

$$V_f = \frac{q * t_s * 60}{1000} : 2 [m^3]$$

$$V_o = \frac{3.6 * q * T * J}{1000000} * C [m^3]$$

$$V_p = V_w + V_f + V_o [m^3]$$

gdzie:

- F_j - powierzchnia filtracyjna przy jednorazowym płukaniu filtrów – 2,00 m^2 ,
 q_w - intensywność płukania – 15.0 $dm^3/s/m^2$,
 t_p - czas płukania - 5 min,
 q - wydajność pompowni I^0 – 9,2 dm^3/s ,
 T - czas trwania jednego cyklu pracy filtra -36 h,

$$J = \frac{100 * M}{(100 - 95) * 1.3} [cm^3/m^3]$$

- M - ilość zawieszin w wodzie surowej – 10.44 G/m^3 ,
 C - liczba cykli pracy jednego filtra pomiędzy kolejnymi spustami z odстойnika = 20

$$J = \frac{100 * 10,44}{5 * 1.3} = 160,6 [cm^3/m^3]$$

$$V_w = \frac{2,0 * 15,0 * 5 * 60}{1000} = 9,05 [m^3]$$

$$V_f = \frac{9,2 * 5 * 60}{1000} : 2 = 1,38 [m^3]$$

$$V_o = \frac{3,6 * 9,2 * 36 * 160,6}{1000000} * 20 = 3,84 [m^3]$$

$$V = 9,05 + 1,38 + 3,84 = 14,27 m^3$$

Pozostawia się do dalszej eksploatacji istniejący ośmiokomorowy odстойnik popłuczyn z kręgów betonowych ϕ 1500 o głębokości pojedynczej komory od 2.5 m o łącznej pojemności użytkowej – około 15 m^3 , który wymagać będzie następującej modernizacji:

- wymiany wszystkich 8 szt pokryw żelbetowych \varnothing 1760 mm z włazami stalowymi typu wałcz,
- podniesienia płyty wszystkich komór o krąg \varnothing 1500 h= 300 mm,
- umocnienie terenu wokół odstojuka wg rys. nr 8.

Do dalszej eksploatacji pozostawia się istniejący odpływ do rowu melioracyjnego bet. \varnothing 300.

Przewidywane wskaźniki oczyszczonych popłuczyn odprowadzanych do ziemi:

- * temperatura - $8\div 12^{\circ}\text{C}$,
- * pH - $6.5\div 8.5$,
- * BZT₅ - 8.0 mg/dm^3 ,
- * zawiesina ogólna - 10 mg/dm^3 ,
- * żelazo ogólne - 1.5 mg/dm^3 .

Roczny ładunek zanieczyszczeń odprowadzanych do ziemi, wyrażony w zawieszynie ogólnej wynosi:

$$L = Q \times s = 15184 \times 10 : 1000 = 151.8 \text{ kg/rok}$$

- * Q - roczna ilość odprowadzanych popłuczyn = $365 \times 8 \times 10,4 : 2 = 15184 \text{ m}^3/\text{rok}$.
- * ilość filtrów szt-8,
- * ilość wody do płukania jednego filtra $9,05 + 1,38 = 10,4 \text{ m}^3$, założony czasokres płukania filtrów – co drugi dzień jeden filtr.
- * s - zawiesina ogólna - 10 mg/dm^3 .

Przyjęto, że jednorazowo będzie płukany jeden filtr.

2.14. Pomiar wody przesyłanej do zewnętrznej sieci wodociągowej

Do pomiaru wody przesyłanej do zewnętrznej sieci wodociągowej przyjęto w stacji wodociągowej wodomierz MW-125-NKO, $q_p = 100 \text{ m}^3/\text{h}$.

3. Instalacje sanitarne

3.1. Zakres projektu

- * ogrzewanie elektryczne,
- * wentylacja,

* instalacje wod.-kan.

3.2. Opis instalacji

3.2.1. Ogrzewanie stacji wodociągowej

Wieloletnia praktyka wykazuje, że budynki SUW zaprojektowane o współczynniku U mniejszym od wymaganego dla budynków produkcyjnych i przy dozorze technicznym około 1 godziny/dobę, nie wymagają stałego ogrzewania w okresie zimy. Aby uzyskać w budynku min. temperaturę + 5⁰C i sprostać warunkom ekstremalnym należy zabezpieczyć budynek SUW do ogrzewania przy spadkach temperatury zewnętrznej poniżej minus 15⁰C. Dla powyższych warunków projektuje się dogrzewanie budynku za pomocą grzejników elektrycznych o mocy:

$$N = \frac{V \cdot q_o}{860}$$

gdzie:

- V - kubatura budynku wymagająca ogrzewania - 943 x 0.9 = 848 m³,
q_o - wskaźnik zapotrzebowania ciepła na 1 m³ kubatury budynku
- 10.0 kcal/h.

$$N = \frac{848 \cdot 10}{860} = 9.90 [\text{kW}]$$

Rozdział mocy grzejników (proporcjonalnie do powierzchni użytkowej poszczególnych pomieszczeń):

- * hala technologiczna - 7.5 kW,
- * dyżurka - 1.0 kW,
- * chlorownia - 1.0 kW,
- * WC - 1.0 kW,

Do ogrzewania pomieszczeń przyjęto ściennie konwektory elektryczne typ CV, lub równoważne. Każdy konwektor jest wyposażony w wbudowany termoregulator o zakresie +5 ÷ 30°C z zabezpieczeniem przeciwmrozowym. Należy wykorzystywać możliwość obniżenia temperatury dyżurnej do plus 5÷8⁰C. Rozmieszczenie i typ przyjętych konwektorów zawiera tab. Nr 7.

tab. Nr 7

L.p.	Nazwa pomieszczenia	Typ grzejnika	Moc [kW]	Ilość [szt]
1.	Hala technologiczna	CV 1501	7.5	5
2.	Chlorownia	CV 501	1.0	1

L.p.	Nazwa pomieszczenia	Typ grzejnika	Moc [kW]	Ilość [szt]
3.	WC	CV 501	1.0	1
4.	Dyspozytornia, dyżurka	CV 1001	1.0	1
Razem			10.5	8

3.2.2. Wentylacja stacji wodociągowej

Hala technologiczna

Kubatura hali i pompowni:

$$V = 790 \text{ m}^3$$

Ilość wymian powietrza - 1 w/h, zamiast wymaganych dwóch wymian ze względu na zastosowanie osuszacza powietrza.

$$Q = 790 \text{ m}^3/\text{h}$$

W projekcie przyjęto wywietrzniki dachowe typ A ϕ 160 na podstawie dachowej typ B/III (z przepustnicą typu B).

Ilość powietrza zasysanego przez jeden wywietrznik ϕ 160 przy średniej prędkości wiatru 4.0 m/s wynosi około 160 m³/h. Przyjęto 5 szt wywietrzniki ϕ 160 oraz trzy wywietrzniki kominowe 14x20 cm..

Nawiew powietrza przez 8 szt nawietrzniki podokienne typ A o wydajności 60÷100 m³/h każdy oraz otwory okienne i drzwiowe.

Do osuszania powietrza w hali technologicznej zastosowano dwa osuszacze QDB 200 o wydajności jednostkowej 800 m³/h z zaworem rozprężnym pozwalający dostosować się urządzeniu do warunków otoczenia pod kątem temperatury i wilgotności, co zwiększa wydajność otoczenia lub QD 190 o wydajności 750 m³/h . Odprowadzenie wody z osuszacza przewodem do istniejącej kanalizacji.

Chlorownia -

Kubatura chlorowni: $V = 30.0 \text{ m}^3$

Wentylacja grawitacyjna - ilość wymian - 2 w/h,

Wentylacja mechaniczna - ilość wymian - 5 w/h.

$$Q_g = 30.0 \times 2 = 60 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_m = 30.0 \times 5 = 150 \text{ m}^3/\text{h}$$

Do wentylacji grawitacyjnej służyć będzie kanał wentylacyjny 20 x 20 cm o wydajności 68 m³/h..

Do wentylacji mechanicznej przyjęto wentylator dachowy WD 16 o wydajności 450 m³/h. Nawiew - podokienny nawietrznik typ A.

Wentylator będzie zamontowany na wylocie kanału wentylacji grawitacyjnej. Włączanie wentylatora jest zablokowane z otwieraniem drzwi do chlorowni w ten sposób, że po otwarciu drzwi automatycznie włącza się wentylator. Wentylator można również włączać ręcznie - włączenie w pomieszczeniu chlorowni.

Przy włączonej wentylacji mechanicznej i zamkniętych drzwiach dwa kanały grawitacyjne zaczynają pracować jak nawietrzniki o wmuszonym nawiewie zapewniając wystarczającą ilość powietrza dla zainstalowanego wentylatora.

WC i dyżrka

.Pozostawia się bez zmian istniejącą wentylację.

Agregatornia

W ramach dostawy agregatu prądotwórczego typ SGM-40JD będzie dostarczona czerpnia powietrza o pow. 1.2 m² oraz wyrzutnia powietrza o pow. 0.8 m² oraz układ przewodów odprowadzających spaliny z wylotem \varnothing 80 mm, tego samego producenta.

Dodatkowo przewidziano do wentylacji grawitacyjnej kanał 14x20 cm.

3.2.3. Instalacje i rurociągi wod. - kan.

Woda zimna

Instalacje wodne projektuje się z rur PCV-U lub PE DN 15 mm. Przy umywalce w chlorowni oraz na instalacji w hali technologicznej zainstalować kurki DN 15 ze złączką do węża. W pomieszczeniu WC wodę doprowadzić do umywalki i płuczki ustępowe.

Woda ciepła

Ciepła woda przygotowywana będzie w podgrzewaczu elektrycznym OW-5, na napięcie 220 V, N = 1.5 kW, p = 0.6 MPa. Podgrzewacz zamontować w pomieszczeniu sanitarnym nad umywalką.

Kanalizacja wewnętrzna

Kanalizację projektuje się z rur kanalizacyjnych PVC DN 110-160 lub PP wg rys. Nr 5-6.

Rurociągi zewnętrzne

Rurociągi zewnętrzne wykonywać z PE 100 SDR 17.0 w tym:

- rurociągi tłoczne pomiędzy studnią Nr 2 i studnią Nr 3, a budynkiem SUW z rur PE DN 110 L=41 m,
- rurociągi wody czystej pomiędzy budynkiem SUW i zbiornikami wyrównawczymi z rur PE DN 110 L = 15 m i PE DN 160 L= 51 m.

Kanalizacja zewnętrzna

Spust wody ze zbiorników wyrównawczych projektuje się odprowadzić grawitacyjnie do odстойnika wód wód popłucznych projektowanym rurociągiem PVC 160 L= 91 m. Na istn. kanalizacji sanitarnej zewnętrznej rozebrać zniszczoną studnię $\varnothing 1000$ h= 1.5 m.

Rozwiązania projektowe instalacji kanalizacyjnej zawiera część graficzna projektu.

Sieć wodociągowa

Od projektowanej SUW do istniejącej sieci wodociągowej przewiduje się wykonać odcinek sieci z rur PVC 160 PN 10 o długości 3 m. Na istniejącej sieci wodociągowej PVC 160 zamontować hydrant pożarowy z zasuwą odcinającą $\varnothing 80$.

3.2.4. Warunki gruntowo-wodne

Warunki gruntowe pozwalają na posadowienie budowli, rurociągów między obiektowych zgodnie z przyjętą w projekcie lokalizacją. Sieć wodociągowa będzie układana w gruntach mineralnych o dobrych warunkach posadowienia dla rurociągów układanych z rur PCV i PE. Zwierciadło wody występuje poniżej 2.0 m.

Roboty ziemne sieci wodociągowej przewiduje się wykonać w 90 % mechanicznie i w 10 % ręcznie. Dla robót ziemnych przyjęto grunty kat. III - 100 %.

4. Technologia wykonania robót

4.1. Kolejność wykonywania robót

Roboty budowlano – montażowe przy przebudowie SUW Franciszkowo należy prowadzić tak, aby utrzymać dostawę wody do sieci wodociągowej.

Proponuje się następującą kolejność prac:

- a) demontaż najpierw jednego, a następnie drugiego hydroforu i tymczasowy ich montaż na zewnątrz budynku wraz z budową tymczasowych rurociągów z rur stalowych, PVC o średnicy DN 100, tak aby była możliwość pracy części istniejących urządzeń określonych w punkcie b,
- b) prace studnia Nr 1 oraz istniejący blok filtracji I i II stopnia oraz tymczasowo zamontowane hydrofory na zewnątrz budynku,
- c) zdemontować dwa aeratory oraz cztery filtry III i IV stopnia filtracji,
- d) na uwolnionej powierzchni, po jednej stronie budynku, przystąpić do robót budowanych pod montaż aeratora \varnothing 1000, sześciu filtrów \varnothing 1600 oraz zestawu pompowo-hydroforowego oraz rurociągów i uzbrojenia,
- e) wraz z realizacją robót określonych w punkcie c można przystąpić do wykonania prac modernizacyjnych na zewnątrz i częściowo wewnątrz budynku oraz rurociągów technologicznych zewnętrznych,
- f) montaż aeratora centralnego \varnothing 1000,
- g) montaż bloku filtrów II, III i IV stopnia filtracji, rurociągów, przepustnic i osprzętu,
- h) montaż zbiorników wyrównawczych,
- i) montaż zestawu pompowo-hydroforowego,
- j) montaż pompy w studni nr 1 oraz rurociągu tymczasowego pomiędzy studnią Nr 1, a zamontowanym aeratorem \varnothing 1000,
- k) rozruch technologiczny SUW działającej w oparciu o studnię nr 1 i następujących urządzeń: aeratora z napowietrzeniem wody, filtrów II, III i IV stopnia filtracji, zbiorników wyrównawczych, zestawu pompowo-hydroforowego,
- l) demontaż pomp w studni nr 2 oraz dwóch aeratorów \varnothing 600 oraz czterech filtrów I i II stopnia filtracji celem przygotowania przeciwnej strony hali technologicznej do wykonania agregatorni i przystosowania do montażu wodomierzy, aeratora centralnego i dwóch filtrów I stopnia filtracji,
- m) montaż aeratora centralnego \varnothing 1000 oraz filtrów I stopnia filtracji, rurociągów przepustnic i osprzętu,
- n) montaż agregatu prądotwórczego,
- o) roboty remontowe budynku, odстойników wód popłucznych, ogrodzenia i zagospodarowania terenu prowadzić równolegle z pracami montażowymi stacji wodociągowej.
- p) rozruch technologiczny całej stacji wodociągowej.

Harmonogram prac winien wykonać przyszły Wykonawca przedsięwzięcia i uzgodnić go z Inwestorem.

4.2. Warunki wykonywania robót

Roboty budowlano - montażowe winny być wykonane zgodnie z projektem. Przy realizacji robót należy przestrzegać warunków uzgodnień, norm i przepisów, w tym:

4.3. Ustawy

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2006r. Nr156, poz.1118 z późn. zm.).
2. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. - o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
3. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. - o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz.U.2002r. Nr 147, poz. 1229 oraz z 2003 r. Nr 52, poz. 452).
4. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz.U.z 2006r. Nr 129, poz. 902 z późn. zm.).
5. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. - o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (jednolity tekst Dz. U. z 2006 r. Nr 123, poz. 858, z późn. zm.)

4.4. Rozporządzenia

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. - w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz.U.z 2002r. Nr 209, poz.1779).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. - w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz. U. z 2002 r. Nr 209, poz.1780).
3. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. - w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 1997 r. Nr 169, poz.1650).
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47, poz.401).
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. z 1993 r. Nr 96, poz. 438).
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. - w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz.1126).
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. - w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz.2072).

8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. - w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz.2041).
9. Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27.01.1994 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków.
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2004 r. Nr 75, poz. 69 z późn. zm.).
11. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. z dnia 6 kwietnia 2007r.).
12. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr 124 poz.1030).

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. z dnia 6 kwietnia 2007r.).

4.5. Normy

1. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
2. PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
3. PN-B-10702 :1999 - Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze.
4. PN-EN-10088-1 :2007- Stale odporne na korozję. Część 1: Wykaz stali odpornych na kaalizację.
5. PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
6. PN-ISO 4064-1:1997 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania.
7. PN-B-10720;1998 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
8. PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny.
9. PN-EN 1074-5:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 5: Armatura Regulująca
10. PN-EN 12201-1:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne

11. PN-EN 12201-2:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 2: Rury
12. PN-EN 12201-3:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki
13. PN-EN 12201-5:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność do stosowania w systemie
14. PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
15. PN-89/M-74091 Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
16. PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.
17. PN-B-02863:1997 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Sieć wodociągowa przeciwpożarowa.
18. PN-EN- 1610 :2002- Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
19. PN-B-10729 :1999 - Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
20. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

4.6. Inne dokumenty i instrukcje

1. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji. Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979
2. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych - COBRTI INSTAL.
3. Instrukcja Projektowania, Montażu i Układania rur PVC i PE - GAMRAT.
4. Katalog Techniczny - PIPE LIFE, WAWIN,
5. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych - Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Kanalizacji.
6. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, (tom I, II, III, IV,) Arkady, Warszawa 1989-1990.
7. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2003.
8. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci i instalacji. Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej.
9. Katalog typowych nawierzchni twardych i półtwardych IBDiM -Warszawa 1997r.

Wszystkie prace budowlano - montażowe winny być realizowane z zachowaniem przepisów BHP w warunkach gwarantujących bezpieczeństwo pracujących ludzi wg opracowanej informacji BIOZ /str. /

Wszystkie materiały użyte do budowy SUW i sieci wodociągowej powinny posiadać wymagane certyfikaty CE lub wymagane aprobaty techniczne, atesty P.Z.H. w Warszawie na kontakt z wodą pitną wg warunków określonych w specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót będącej załącznikiem do niniejszego projektu.

Próby instalacji technologicznych i sanitarnych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami określonymi w “warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Część II - Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz warunkami zawartymi w odnośnych PN i BN.

5. Zapotrzebowanie na energię elektryczną

Wykaz zainstalowanych urządzeń:

– Studnia Nr 2 –pompa SP 30-6	- 5.5 kW
– Studnia Nr 3 –pompa SP 30-6	- 5.5 kW
– Zestaw hydroforowy ZH-ICL/M 4.18.40	- 16.0kW
– Pompa płuczna TP 100-200/2	- 5.5 kW
– Sprężarka LFX2.0/1.5	szt.2 - 3.0 kW
– Dmuchawa ELMO-G /zestawDIC 83H/	- 5.5 kW
– Chlorator	- 0.2 kW
– Wentylatory szt-1	- 0.2 kW
– Podgrzewacz wody OW-5	- 1.5 kW
– Ogrzewanie	- 10.5 kW
– Osuszacz powietrza	szt 2 - 2.0 kW
– Oświetlenie	- 1.0 kW
– RAZEM – moc zainstalowana	- 56.4 kW
– Moc szczytowa = 56.4-5.5-4.0-5.5-1,5-0.4-3.5=	36.0kW.

6. Załączniki i uzgodnienia projektu

W projekcie załączono:

- * wypis z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego gminy Iława znak IRL.7335-46 /10 z dnia 28.04.2010 r. zatwierdzonego Uchwałą Nr XIII/108/2003 Rady Gminy w Iławie z dnia 3 grudnia 2003 r., /str. 48-49/

- * decyzja środowiskowa Wójta Gminy Iława znak IRL.7638/10/10 z dnia 05.07.2010 r. /str. 50-58/
- * obecne pozwolenie wodnoprawne wydane przez Urząd Wojewódzki w Olsztynie znak OS.I.6210/41/97 s dnia 14.05.1997 r. /str. 59-60/,
- * warunki techniczne AU-H „HYDRO” Tadeusz Kowalczyk z dnia 12.02.2009r. /str. 61-62/,
- * wypis z umowy świadczenia usług przesyłowych i sprzedaży energii elektrycznej nr 7221/R7 z dnia 05.03.1999 r. dla ujęcia wody i hydroforni Franciszkowo o poborze energii do 42 kW– bez zmian, /str.63/,
- * pozwolenie wodnoprawne na wykonanie i eksploatację – decyzja Starosty Iławskiego – inwestor dołączy do projektu.

Projekt uzgodniono z:

- * AU-H „HYDRO” Tadeusz Kowalczyk z dnia 09.07.2010r. /str. 64/,
- * Rzecznawcą do spraw zabezpieczeń p-poż. z dnia 26.04.2010 r. /str. 64/
- * Rzecznawcą do spraw BHP z dnia 08.07.2010r. /str. 64-65/
- * Państwowym Powiatowym Inspektorem Sanitarnym w Iławie, opinia sanitarna ZNS 4313/HK-10/10 z dnia 15 lipca 2010 r. z uzgodnieniem na rysunkach /str. 64-69/,
- * Starostwem Powiatowym w Iławie Zespół Uzgadniania Dokumentacji Projektowej – opinia Nr WGN 7442-241/2010 z dnia 2010.07.15/str. 70/,

oraz załączono:

- informację o BIOZ /str. 71-75/
- oświadczenia projektantów, wszystkie branże /str.76/,
- uprawnienia i przynależność do PIIB wszystkich branż./str. 77-86,

Uwaga!

Do urządzeń technologicznych i materiałów wykazanych w niniejszym projekcie, dla których wskazany jest producent lub dystrybutor można stosować urządzenia równoważne. Przez urządzenia równoważne należy rozumieć:

- spełniające wysoki standard i założone parametry projektowe,
- nie zwiększające kosztów inwestycji,
- pozwalają uzyskać zaprojektowany stopień redukcji zanieczyszczeń.