

**ZAKŁAD PROJEKTOWANIA
WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI**

10-774 Olsztyn, ul. Markiewicza 2

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

PROJEKT BUDOWLANY

Obiekt : Przebudowa stacji uzdatniania wody „SZREŃSK”

Branża : Sanitarna,

Adres : Szreńsk, gm. Szreńsk

Inwestor : Gmina Szreńsk

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

Olsztyn, lipiec 2009 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 SUW
 - 2.4. Podstawa wymiarowania urządzeń stacji uzdatniania wody
 - 2.5. Opis pracy SUW
 - 2.6. Pompownia I°
 - 2.6.1. Obudowy studni
 - 2.6.2. Dobór pomp głębinowych
 - 2.7. Opis i obliczenia urządzeń SUW
 - 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 SUW

- 2.11. Armatura i rurociągi technologiczne
- 2.12. Automatyka SUW
- 2.13. Odstojnik popłuczyn
- 2.14. Pomiar wody przesyłanej do zewnętrznej sieci wodociągowej
- 3. Instalacje sanitarne
 - 3.1. Zakres projektu
 - 3.2. Opis instalacji
 - 3.2.1. Ogrzewanie stacji wodociągowej
 - 3.2.2. Wentylacja SUW
 - 3.2.3. Instalacje wod.-kan.
- 4. Technologia wykonania robót
 - 4.1. Kolejność wykonywania robót
 - 4.2. Warunki gruntowe
- 5. Warunki wykonania robót
- 6. Zapotrzebowanie na energię elektryczną
- 7. Załączniki i uzgodnienie projektu

II. SPIS RYSUNKÓW

		skala
rys.	Nr 1 - Projekt zagospodarowania terenu SUW	1:500
	Nr 2 - Inwentaryzacja istniejącej SUW	1:50
	Nr 3 - Schemat technologiczny SUW	b.s.
	Nr 4 - Technologia - modernizacja SUW	1:50
	Nr 5 - Kanalizacja i wentylacja SUW	1:50
	Nr 6 - Wykres doboru pomp głębinowych	b.s.
	Nr 7 - Obudowy studni i schemat montażu pomp	1:25
	Nr 8 - Technologia - zbiornik wyrównawczy	1:50
	Nr 9 - Kanalizacja wód popłucznych i istn. odstojnik popłuczyn	1:50
	Nr 10 - Profil przyłącza kanalizacyjnego	1:50
	Nr 11 - Schemat rozdzielni pneumatycznej	b.s.

OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego przebudowy stacji uzdatniania wody w miejscowości Szreńsk gm. Szreńsk, woj. mazowieckie.

1. Część ogólna

1.1. Podstawa opracowania

Projekt budowlany przebudowy stacji uzdatniania wody w miejscowości Szreńsk opracowano na zlecenie Gminy Szreńsk.

1.2. Materiały wyjściowe do projektowania

Podstawą do opracowania projektu były następujące materiały:

- dokumentacja hydrogeologiczna w kat. „B” ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych w miejscowości Szreńsk gm. Szreńsk, opracowana w 1974 r. przez RPMel. w Pruszkowie, po odwiercie studni Nr 1,
- aneks do dokumentacji hydrogeologicznej jak wyżej, opracowany w 1978r. przez BPWM w Olsztynie, po odwiercie studni Nr 2,
- dokumentacja badań technologicznych wody ze studni w miejscowości Szreńsk, wykonana w czerwcu 2009r. przez Przedsiębiorstw Geologiczne w Warszawie “POLGEOL”,
- projekt techniczny stacji uzdatniania wody Szreńsk opracowany w 1978r. przez PBWM w Warszawie. branża budowlana, sanitarna i elektryczna,
- operat wodnoprawny na pobór wody z ujęcia wód podziemnych w miejscowości Szreńsk oraz na wprowadzenie oczyszczonych wód popłucznych do ziemi opracowany przez w 2008r. przez Małgorzatę Bola,
- Decyzja Starosty Powiatowego w Mławie z dnia 12.05.2008 r. znak RŚ. 6223-6/2008 udzielająca pozwolenia wodnoprawnego na pobór wody podziemnej i odprowadzenia wód popłucznych do rowu melioracyjnego, z gminnego ujęcia w m. Szreńsk,
- mapy sytuacyjno - wysokościowe terenu inwestycji w skali 1:500,
- Uchwała Nr XXVI Rady Gminy w Szeńsku z dnia 22 czerwca 2005 r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego gminy Szreńsk w granicach administracyjnych,
- WTP, normy, przepisy dotyczące projektowania urządzeń zaopatrzenia w wodę.

1.3. Położenie i nazwa inwestycji

Ujęcie wody podziemnej wraz ze stacją uzdatniania wody jest zlokalizowane w Szreńsku na działce nr 784/2 o powierzchni 0.33 ha, poza zwartą zabudową, na północno-wschodnim skraju tej miejscowości.

Do działki SUW prowadzi droga dojazdowa z płyt betonowych, nr 727/1. Działki Nr 784/2 i 727/1 są własnością Gminy Szreńsk.

1.4. Stan obecny

Istniejąca stacja uzdatniania wody w Szreńsku została wybudowana w 1979r. na podstawie projektu budowlanego z 1978 r. Obecnie jakość produkowanej wody oraz stan techniczny budynku i urządzeń nie odpowiada obowiązującym normatywom i dlatego cała stacja uzdatniania wody kwalifikuje się do przebudowy.

Do dalszego wykorzystania przeznaczają się istniejące studnie Nr 1 i Nr 2, odstojnik popłuczyn 6 x ø 1500 H= 2.7 m o pojemności 13.6 m³ z odpływem do rowu melioracyjnego oraz neutralizator podchloryny sodu ø 1200 H= 2.0 m o pojemności 1.2 m³.

Istniejący budynek SUW – w budynku parterowym, wykonanym z cegły, strop żelbetowy kanałowy, dach typu stropodach pokryty papą o powierzchni zabudowy 266 m² i kubaturze około 1120 m³ znajdują się urządzenia z uzbrojeniem do uzdatniania wody. Inwentaryzację budynku i urządzeń przedstawiono na rys. Nr 2. Stan budynku i urządzeń poniżej średniego. Produkowana przez istniejące urządzenia woda nie odpowiada warunkom tj. produkuje wodę o różnym stopniu zanieczyszczenia i tak np. wg badań PSSE w Ciechanowie z dnia 26.03.2007r. woda uzdatniona posiadała ponadnormatywną zawartość związków żelaza Fe 0.97 mg/dcm³ i manganu Mn 0.13 mg/dcm³ wobec wymaganych poniżej Fe = 0.20 mg/dcm³ i Mn 0.05 mg/dcm³.

Budynek przewiduje się wyremontować i przystosować do nowej technologii wg projektu branży budowlanej.

1.5. 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 sterownicze na terenie stacji wodociągowej oraz instalacje wewnętrzne,

Projekt technologiczno - instalacyjny obejmuje:

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

2. Technologia

2.1. Zapotrzebowanie wody

2.1.1 Zapotrzebowanie wody do celów pitnych i gospodarczych

W gminie Szreńsk wszystkie wsie są zwodociągowane pobierając wodę z wodociągu „Szreńsk” i wodociągu „Proszkowo”. Wodociąg „Szreńsk” zaopatruje w wodę miejscowości: Szreńsk, Przychód, Garkowo Nowe, Garkowo Stare, Krzywki Bośki, Krzywki Piaski, Mostowo, Bielawy, Pączkowo, Ługi, Złotowo, Sławkowo, Miłotki. Zapotrzebowanie wody dla potrzeb bytowo-gospodarczych odbiorców zostało przyjęte na podstawie danych eksploatacyjnych stacji wodociągowej stacji wodociągowej „Szreńsk ” z 2007 i 2008r. r.

Analiza produkcji i zużycia wody wykazuje, że najwyższe wielkości wystąpiły w miesiącach letnich 2007 i 2008r.

Rok 2007	$Q_{\text{śr/d}} = 180034/365 = 494 \text{ m}^3$
	$Q_{\text{max/d}} = 494 * 1.4 = 692 \text{ m}^3$
Rok 2008	$Q_{\text{śr/d}} = 214759/365 = 588 \text{ m}^3$
	$Q_{\text{max/d}} = 588 * 1.4 = 823 \text{ m}^3$

Przyjmując perspektywiczny wzrost zużycia wody o 40% w stosunku do rozbiórów 2008 r. potrzeby wodne stacji uzdatniania wody Szreńsk wyniosą:

$$Q_{\text{śr/d}} = 588 * 1.4 = 823 \text{ m}^3$$
$$Q_{\text{max/d}} = 823 * 1.4 = 1152 \text{ m}^3$$
$$Q_{\text{max/h}} = 1152/24 * 1.8 = 86,4 \text{ m}^3$$

2.1.2. Zapotrzebowanie wody do celów przeciwpożarowych

Zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA z dnia 16.06.2003r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U.Nr 121 poz. 1139) wydajność stacji wodociągowej dla wiejskich jednostek osadniczych o liczbie mieszkańców do 5000 winna wynosić 10 dm³/s, co odpowiada 100 m³ zapasowi wody. Zasad podanych w normie nie stosuje się do zabudowy kolonijnej wiejskich jednostek osadniczych.

2.2. Ujęcie wody

2.2.1. Studnie wiercone

Ujęcie wody stanowią dwie studnie wiercone wykonane:

- Nr 1 w 1974 r. przez “WODROL” Płochocin,
- Nr 2 w 1978 r. przez “WODROL” Olsztyn.

Zasoby eksploatacyjne ujęcia wody podziemnej zostały zatwierdzone decyzją UW w Warszawie wydział Gosp. Przestrz. Geologii i Ochrony Środowiska GPG VIII.731/731/74 z dnia 1974.05.29 w wysokości 120.0 m³/h przy s=12.0 m dla studni nr 1 i uaktualnione pismem UW w Ciechanowie Wydział Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska znak: GT/8530/124/78 z dnia 1978.12.22 w wysokości 120.0 m³/h przy s=11.5 m dla nr 2.

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

tab. Nr 1

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Studnia Nr	
			1	2
1.	Głębokość	m	51.00	51.50
2.	Rura cembrowa ϕ 508	m	20.80	28.00
3.	Filtr ϕ 356	m	39.90	29.92
4.	Długość części roboczej filtra	m	15.90	15.39
5.	Zwierciadło wody nawiercone	mppt	31.00	32.00
6.	Zwierciadło wody ustabilizowane	mppt	1.60	1.50
7.	Wydajność eksploatacyjna	m ³ /h	120.0	120.0
8.	Depresja	m	12.0	11.7

2.2.2. Jakość ujmowanej wody

Wyniki badań fizyko-chemicznych i bakteriologicznych wody ze studni Nr 1 i Nr 2 podano w dokumentacji hydrogeologicznej ujęcia wód podziemnych i dokumentacji badań technologicznych wody. Zestawienie wyników badań wody podano w niniejszym projekcie na podstawie badań technologicznych wody oraz badań z bieżącej eksploatacji.

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

tab. Nr 2

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Studnia Nr	
			1	2
1.	Mętność	mgSiO ₂ /dm ³	5.65	7.0
2.	Amoniak	mgNH ₄ /dm ³	0.111-0.88	0.55-0.88
3.	Żelazo ogólne	mg Fe/dm ₃	1.64-2.00	1.64-2.36
4.	Mangan	mg Mn/dm ₃	0.20-0.22	0.12-0.22

Wg badań wykonanych przez WSSE w Olsztynie podczas odwiertów studni jak i przez PSSE w Mławie w trakcie eksploatacji stacji wodociągowej pod względem bakteriologicznym woda odpowiada wymaganiom sanitarnym dla wody do picia i na potrzeby gospodarce.

2.2.3. Strefa ochronna ujęcia wody

Strefy ochronne ujęcia wody podziemnej zostały rozpatrzone w operacie wodnoprawnym, w którym oprócz obligatoryjnie wymaganego teren ochrony bezpośredniej w odległości 8-10 m od studni, został wyznaczony także teren ochrony pośredniej – zewnętrznej o zasięgu określonym w załączniku graficznym do decyzji Wojewody Ciechanowskiego z dnia 11.05.1998r. znak OSL.I.6210.53/1/98. Wymieniony załącznik jest częścią operatu wodnoprawnego.

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

Perspektywiczne zapotrzebowanie wody dla wsi, które pobierać będą wodę z wodociągu Szreńsk.

- * $Q_{\text{śrd}} = 823 \text{ m}^3/\text{d}$,
- * $Q_{\text{maxd}} = 1152 \text{ m}^3/\text{d}$,
- * $Q_{\text{maxh}} = 86 \text{ m}^3/\text{h}$.

Wydajność urządzeń stacji wodociągowej winna pokryć godzinowe zapotrzebowanie wody $Q_{\text{maxh}} = 86 \text{ m}^3/\text{h}$ 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 i Nr 2 do mieszacza wodno-powietrznego ϕ 1200 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 1400 mm na pierwszym stopniu filtracji i następnie przez filtry ciśnieniowe ϕ 1600 na drugim stopniu filtracji do dwukomorowego zbiornika wyrównawczego. Uzdadnioną 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 złoża 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 obudowy studni o głębokości 2.0 m studni Nr 1 i 1.7 m studni Nr 2 z kręgów betonowych ϕ 1500 wyniesione ok. 1.2-1.4 m powyżej istniejącego terenu pozostawia się do dalszej eksploatacji.

Pokrywy głowic $\varnothing 22''$ 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 GC 5.05/18.5 kW projektuje się wymienić na nowe o wydajności dostosowane do nowej technologii. Obecnie zamontowane pompy uzyskują wydajności:

$$Q_{\min} = 55.0 \text{ m}^3/\text{h} \text{ przy } P_{\max} = 55 \text{ m},$$

$$Q_{\max} = 67.4 \text{ m}^3/\text{h} \text{ przy } P_{\min} = 35 \text{ m},$$

$$Q_{\text{sr}} = 62.1 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Studnia nr 1 i Nr 2

Stałe dane do obliczeń:

- * straty na urządzeniach i złożu filtracyjnym – przyjęto 5.0 m
- * wypływ do zbiornika – przyjęto 4.0 m
- * rzędna statycznego zwierciadła wody w studni - 113.20 m,
- * rzędna max. zwierciadła wody w zbiornikach – 121.80 m,

Geometryczna wysokość podnoszenia pompy wynosi:

$$\text{przy zanieczyszczonych filtrach: } H_g = 121.8 - 113.2 + 5.0 + 4.0 = 17.6 \text{ m},$$

$$\text{przy czystych filtrach } H_g = 14.6 \text{ m}.$$

Dobrano pompę GBC.5.03 z silnikiem SMV-6 o mocy 7.5 kW. produkcji HYDRO-VACUM.

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 125 o długości 37 i 24 m.

Wydajność pompy w studni Nr 1 i Nr 2 wyniesie:

$$* Q_{\min} = 54.0 \text{ m}^3/\text{h} \text{ przy zanieczyszczonych filtrach},$$

$$* Q_{\max} = 58.2 \text{ m}^3/\text{h} \text{ przy czystych filtrach},$$

$$* Q_{\text{sr}} = 56.1 \text{ m}^3/\text{h} - \text{wydajność średnia, przy } H = 26.0 \text{ m}.$$

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 1	SW Nr 2
1.	Pompa		GBC.5.03 7.5kW	GBC.5.03 7.5 kW
2.	Głębokość zamontowania pompy	mppt	10.00	10.00
3.	Średnica rurociągu tłoczego	mm	100	100

Przewidziano przemienną pracę pomp w studniach.

Przy zerowej wydajności pomp ich wysokość podnoszenia wynosi 45 m, w związku z tym na przewodach tłocznych nie przewidziano zaworów bezpieczeństwa.

2.7. Opis i obliczenia urządzeń SUW

W istniejącym budynku demontażowi podlegać będą wszystkie urządzenia technologiczne wraz z orurowaniem i osprzętem rys. Nr 2. Do ponownego wbudowania przeznacza się trzy filtry \varnothing 1400 zamontowane w 2005 r.

Nowe urządzenia technologiczne zostały obliczone i zwymiarowane indywidualnie na potrzeby uzdatniania wody w SUW Szeńsk. 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 rozwiązaniach Instalcompact. Filtry, aerator i zbiorniki wody czystej powinny posiadać aktualny atest PZH w Warszawie na kontakt z wodą pitną.

Część powierzchni po demontażu hydroforów rezerwuje się pod rozbudowę bloku filtrów w przypadku ewentualnego pogorszenia się jakości wody surowej pobieranej ze studni.

2.7.1. Napowietrzanie wody

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

* przy pojedynczej pracy pomp

$$Q_p = 56.1 * 0.1 = 5.6 \text{ m}^3\text{h},$$

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 pozostawić istniejąca sprężarkę WAN-K.

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 1200/2,0 z pierścieniami Raschiga z przedłużonym do min. 90 s czasem napowietrzania wody.

Dane techniczne mieszacza dynamicznego:

- * $D_{\text{nom}} = 1200$ mm - średnica,
- * $H = 3100$ mm - wysokość,
- * $V = 2.0$ m³ - pojemność,
- * $V_1 = 1.2$ m³ - pojemność dynamiczna z pierścieniami Raschiga,
- * $dn = 150$ mm - średnica króćca dopływowego i odpływowego.

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

$$T = V : Q = 2.5 : 56.1 = 0.0356 \text{ godz} = 160 \text{ s}.$$

Przyjęto zestaw aeracji AIC 1200/2,5 wraz ze sprężarką LF2-10 dostarczaną razem z zestawem aeracji. Zestaw aeracji wypełniony jest pierścieniami Raschiga o powierzchni czynnej 185 m²/m³ 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

Stan istniejący

Obecnie jest zamontowanych sześć filtrów \varnothing 1400 pracujących w układzie dwustopniowej filtracji, po trzy filtry na każdym stopniu. Obecna prędkość filtracji wynosi:

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

gdzie:

Q - śr. wydajność pompowni - 62.4 m³/h,

F - powierzchnia filtrów - 1.54 m²/szt.

V - prędkość filtracji I⁰ i II⁰.

$$V = \frac{62.4}{3 \times 1.54} = 13.5 \text{ m/h}$$

Istniejący układ napowietrzania wody oraz jej filtrowania przez dwustopniowy blok filtrów \varnothing 1400 wypełnionych złożem żwirowym \varnothing 0.8-1.4 mm, z wykazaną prędkością 13.5 m/h jest niewystarczający.

Stan projektowany

Ujmowana woda surowa ze studni posiada zmienną ilość ponadnormatywnych związków żelaza, manganu i jonu amonowego co przedstawiono w tabeli Nr 2. W celu dostarczenia wody o parametrach zawartych w Rozp.Min.Zdr. i Op.Społ. z dnia 2007.03.29 przyjęto następujący układ uzdatniania wody. Napowietrzona woda zostanie skierowana na filtry pospieszne ciśnieniowe pracujące w układzie dwustopniowej filtracji. Filtracja na I^o będzie się odbywała na złożu żwirowym o uziarnieniu 0.8-1.4 mm z prędkością filtracji 15 m/h, a następnie na II^o na złożu żwirowo-katalitycznym (tj 0.6 m żwiru o uziarnieniu 0.8-1.4 mm i następnie 0.5 m brausztynu o uziarnieniu 1.0-3.0 mm) z prędkością filtracji 10 m/h.

Wartości wskaźników wody po jej uzdatnieniu podano niżej:

tab. Nr 3

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Najwyższa dopuszczalna zawartość	Studnia Nr	
				1	2
1.	Mętność	mgSiO ₂ /dm ³	1,00	0,20	0,20
2.	Żelazo ogólne	mg Fe/dm ₃	0,20	0,04	0,04
3.	Mangan	mg Mn/dm ₃	0,05	0	0
4.	Amoniak, jon amonowy	mg /dm ₃	0,50	0,10	0,10

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

I stopień filtracji z prędkością 15 m/s

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,

II stopień filtracji z prędkością 10 m/s

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,

Wymagana powierzchnia filtracji:

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

gdzie:

- Q - śr. wydajność pompowni - 56.1 m³/h,
V - prędkość na pierwszym stopniu filtracji - 15.0 m/h.
V - prędkość na drugim stopniu filtracji - 10.0 m/h.

$$F1 = \frac{56.1}{15.0} = 3.74 \text{ m}^2$$

$$F2 = \frac{56.1}{10.0} = 5.61 \text{ m}^2$$

Przyjęto trzy filtry ciśnieniowe ϕ 1400 pracujące równolegle na pierwszym stopniu filtracji oraz trzy filtry ϕ 1600 pracujące równolegle na drugim stopniu.

Na pierwszym stopniu filtracji pozostawia się istniejące trzy filtry ϕ 1400 o łącznej powierzchni $F = 4.42 \text{ m}^2$, produkcji Prodwodrol Sulechów, wyposażając je w elementy, jak podano poniżej dla filtrów ϕ 1600.

Na drugim stopniu filtracji projektuje się trzy nowe filtry ϕ 1600 o łącznej powierzchni $F = 6.00 \text{ m}^2$.

Przyjęto trzy komplety zestawów filtracyjnych FIC106/6156 składających się z filtrów ciśnieniowych ϕ 1600 pracujących równolegle.

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 = 150 mm - średnica króćca dopływowego i odpływowego,

Wyposażenie 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 fabrycznie z drenażem rurowym ze stali nierdzewnej,
- Odpowietrznika, typ 1.12 G ¾",
- złoża filtracyjnego wg charakterystyki podanej na poprzedniej stronie.
- 6 przepustnic z dyskami ze stali nierdzewnej oraz napędami pneumatycznymi z zaworkami sterującymi i zaworkami tłumiącymi, w tym: cztery przepustnice DN 65 i dwie przepustnice DN150,
- 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 $\phi 8-10$,
- spustu

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 firmy Mankenberg typu 1.12 G5/4 *1/2A, o zakresie ciśnień $0 \div 0.2$ 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 - 2.00 mg/dm³

Fe - ilość żelaza w wodzie po filtracji - 0.04 mg/dm³,

Mn - ilość manganu w wodzie surowej - 0.22 mg/dm³,

Mn₁ - ilość manganu w wodzie po filtracji - 0.0 mg/dm³.

Ilość zawieszin zatrzymanych na pierwszym stopniu filtracji:

$$M = 1.91 * 1.96 + 1.58 * 0.22 = 4.09 \text{ G/m}^3$$

V = 10 m/h - prędkość filtracji,

Przy pracy filtrów ciśnieniowych w ciągu 20 h/d, cykl pracy pomiędzy ich płukaniem wyniesie: $\frac{83}{20} = 4.15$ doby

Przyjęto teoretyczny cykl filtracji 5 dób. 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 dostarczanym przez dmuchawę rotacyjną,
- * płukanie wodą czystą tłoczoną przez pompę płuczną,
- * dopłukiwanie filtrów - wodą surową.

Wzruszenie złoża powietrzem przewiduje się prowadzić z intensywnością 15 dm³/sxm² przez okres 3-5 min.

Ilość powietrza do wzruszania złoża filtra o ø 1600 powierzchni 2,00 m² z intensywnością 15 dm³/sxm² 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 MPa. Przyjęto dmuchawę rotacyjną ELMO-G o parametrach:

$Q = 108 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 0.045 \text{ MPa}$, $n = 2600 \text{ min}^{-1}$, $P = 5,5 \text{ kW}$,

z zaworem bezpieczeństwa 2BX2 147-83H, przepustnicą i zaworem zwrotnym.

Po wzruszeniu złoża powietrzem przewiduje się jego płukanie wodą uzdatnioną z intensywnością 12-15 m/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:

$$q = 27,2 \text{ dm}^3/\text{s} : 2,0 \text{ m}^2 = 13,6 \text{ dm}^3/\text{s}\cdot\text{m}^2.$$

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 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.

W skład zestawu wchodzi: pompka Magdos DE 2 ,podstawka pod pompkę, mieszadło typu ubijak, zestaw czerpalny 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 $145 \text{ g}/\text{dm}^3$. 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:

$Q_{\text{śrd}} = 823 \text{ m}^3/\text{d}$ - średnie dobowe zapotrzebowanie wody,

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

$$n = 823 * 0.3 = 247 \text{ g}/\text{d}$$

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 3 miesiące w szczelnych baniakach (fioletowych nie przepuszczających światła) o pojemności 35 lub 60 kg. Przy docelowej produkcji wody tj. $Q_{\text{śrd}} = 823 \text{ m}^3/\text{d}$ i 3 miesięcznej wymianie baniaków ich ilość winna wynosić: $0.25 \text{ kg}/\text{d} \times 90 \text{ d} = 22.5 \text{ kg}$, a więc około jednego baniaka o wadze 60 kg lub 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 splukiwania posadzki chlorowni i terenu na zewnątrz.

Przypadkowo rozlany podchloryn zostanie odprowadzony do neutralizatora o pojemności czynnej 1.2 m³.

2.8. Zbiornik wyrównawczy

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

$$V_u = Q_{\text{maxd}} * a$$

gdzie:

Q_{maxd} - max dobowe zapotrzebowanie wody w m³/d,

a - największa niezbędna ilość wody w zbiorniku, wyrażona w % Q_{maxd} .

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

Dane wyjściowe:

- * max. wydajność pompowni I°-56.1 m³/h,
- * zapotrzebowanie wody Q_{maxd} - 1152 m³/d

Czas pracy pomp I°

t = 1152 : 56,1 = 20.5 h, przyjęto 20.0 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			0.50	-2.50
4 - 5	1.00	5.00	4.00		1.50
5 - 6	5.50	5.00		0.50	1.00
6 - 7	6.50	5.00		1.50	-0.50
7 - 8	5.50	5.00		0.50	-1.00
8 - 9	3.50	5.00	1.50		0.50
9 - 10	3.50	5.00	1.50		2.00
10 - 11	6.00	5.00		1.00	1.00
11 - 12	8.50	5.00		3.50	-2.50
12 - 13	10.50	5.00		5.50	-8.00
13 - 14	7.00	5.00		2.00	-10.00
14 - 15	5.00	5.00			-10.00
15 - 16	4.00	5.00	1.00		-9.00
16 - 17	3.50	5.00	1.50		-7.50
17 - 18	3.50	5.00	1.50		-6.00
18 - 19	5.00	5.00			-6.00
19 - 20	7.00	5.00		2.00	-8.00
20 - 21	6.00	5.00		1.00	-9.00
21 - 22	3.00	5.00	2.00		-7.00

Godz.	Rozbiór godzinny w % rozbioru dobowego	Praca pomp I° %	Dopływ do zbiornika %	Odpływ ze zbiornika %	Pozostaje w zbiorniku %
22 - 23	2.00	5.00	3.00		-4.00
23 - 24	1.00	5.00	4.00	1.00	0.00
	100.00	100.00	17.40	18.60	a=2.0+10.0= 12.00

Przyjmując czas pracy pompowni I° w ilości 20 h/d oraz duże osiedle wiejskie o liczbie mieszkańców powyżej 500 osób współczynnik a = 0.098

$$V_u = 1152 \times 0.98 = 112.9 \text{ m}^3$$

$$V_u = 1152 \times 0.12 = 138.2 \text{ m}^3 \text{ /wg obliczeń z powyższej tabeli/ tj. średnio } 125.5 \text{ m}^3$$

Niezbędny zapas wody dla celów pożarowych

$$V_p = 100 \text{ m}^3.$$

$$V = V_u + V_p = 125.5 + 100 = 225.5 \text{ m}^3.$$

Przyjęto dwa pionowe zbiorniki stalowe o pojemności nominalnej $V = 114 \text{ m}^3$ każdy- typ ZPR-3 wyk. B z termoizolacją (g=100mm) oraz płaszczem zewnętrznym z blachy aluminiowej..

Dane zbiorników:

- * średnica - 4800 mm,
- * wysokość - 6100 mm, /do przelewu/
- * wysokość - 7300 mm, /do przelewu/
- * masa - 7400 kg, wraz z ociepleniem.

Rzędna posadowienia zbiorników wyrównawczych - 115.80 m. W przypadku zastosowania zbiorników wyrównawczych innego producenta należy sprawdzić rozstaw i przeznaczenie króćców.

2.9. Pompownia II°

Dane do obliczeń:

- * niezbędna wydajność pompowni – $86.0 \text{ m}^3/\text{h}$,
- * rzędna posadzki stacji wodociągowej - 115.70 m,
- * rzędna min zwierciadła wody w zbiornikach wyrównawczych – 116.10 m,
- * rzędna max zwierciadła wody w zbiornikach wyrównawczych- 121.90 m.

Rzędne linii ciśnień przy P_{\min} i P_{\max} przyjęto maksymalną, tak aby w układzie sieci wodociągowej nie przekroczyć ciśnienia 0.60 MPa.

* $P_{\min} - 115.7 + 45 = 160.7 \text{ m,}$

* $P_{\max} - 163.7 \text{ m.}$

Wysokość podnoszenia pomp:

* $H_{\text{tłmin}} = 160.7 - 121.9 = 38.8 \text{ m, } Q = 95 \text{ m}^3/\text{h}$

* $H_{\text{tłmax}} = 163.7 - 116.1 = 47.6 \text{ m, } Q = 70 \text{ m}^3/\text{h.}$

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

* $P_{\min} = \text{przyjęto} - 0.45 \text{ MPa,}$

* $P_{\max} - \text{przyjęto} - 0.48 \text{ MPa.}$

Dla powyższych dobrano wielofunkcyjny zestaw pompowo-hydroforowy

* ZH-ICL/M 4.32.30/5,5 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 200 i tłoczego zestawu - DN 150.

Wydajność pompowni II^o, przy pracy w zakresie ciśnień $P_{\min} = 0.388 \text{ MPa}$ /0.45 MPa na zestawie/ wynosi:

$Q = 95 \text{ m}^3 /\text{h}$ przy pracy trzech pomp, a wraz z czwartą pompą rezerwową okresowo może uzyskać wydajność 127 m³/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 firmy ENKO.

Przy zerowej wydajności pomp osiągają następujące wysokości podnoszenia:

* ICL 32.30 – 0.58 MPa. – i nie wymagają montażu zaworów bezpieczeństwa.

Do płukania złóż filtrów ciśnieniowych projektuje się pompę jednostopniową wirową "in line" typu TP, produkcji Grundfos.

Wydajność pompy TP 100-200/2/5,5kW do płukania złóż filtrów, podana przez producenta, przy średniej wysokości podnoszenia $H = 15 \text{ m}$, wynosi $Q = 98 \text{ m}^3/\text{h}$.

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°.

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

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 umożliwi 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 modemem 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;

w stanach awaryjnych w wersji specjalnej ma możliwość powiadamiania użytkownika o nieprawidłowościach poprzez automatyczne nawiązanie łączności modemowej z centrum operatorskim, a w przypadku zastosowania modemów GSM, również poprzez wysłanie wiadomości SMS.

Zastosowanie przetwornicy częstotliwości daje dodatkowo możliwość łagodnego rozruchu agregatu pompowego, 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 INSTALcompact rozlokowanych w różnych częściach kraju. Serwis, dysponując aktualnymi informacjami o stanie pracy eksploatowanych urządzeń, będzie mógł zapewnić sobie możliwość odwrotnej reakcji na ewentualne nieprawidłowości pracy urządzeń, nawet bez konieczności wysyłania pracownika serwisu na obiekt. Niewątpliwie wpływa to na zwiększenie pewności dostawy wody do jej odbiorców, usprawnia obsługę bieżącą urządzeń pompowych, a przede wszystkim pozwala na optymalizację pracy urządzenia dla określonych warunków panujących na obiekcie, lub w przypadku zmiany tych warunków, podczas eksploatacji urządzeń. Całość rozwiązania umożliwia uniezależnienie się użytkownika i producenta od miejsca

instalacji zestawu hydroforowego, zapewniając mu pełny jego nadzór i diagnostykę urządzenia na obiekcie.

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

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

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

Program komunikacyjno-wizualizacyjny dla sterownika IC2001

Wymagania sprzętowe:

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

Komunikacja ze sterownikiem odbywa się poprzez:

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

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

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

Opis programu i jego możliwości funkcjonalnych

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

Sterownik pozwala na pracę w 2 trybach:

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

2.10. Armatura kontrolno pomiarowa, sygnalizacyjna i sterownicza SUW

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 1 i Nr 2 , 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 5/4A. Natomiast do odpowietrzania filtrów ciśnieniowych zastosowano zawory odpowietrzające typu 1.12 G 1 (3/4).

Chlorownia

- a) sterowanie pracą chloratora - sprzężenie z pracą pompowni I^o,
- b) ilość wtłaczanego do przewodu wodociągowego podchlorynu sodu winna być ustalana laboratoryjnie (podczas rozruchu) i regulowana zgodnie z instrukcją chloratora,
- c) sygnalizacja pracy chloratora - optyczna.

Zbiornik wyrównawczy

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

Pompownia II^o

- a) pompownia II^o jest wyposażona fabrycznie w mikroprocesorowy sterownik IC 2001. Pompownia pracuje w zakresie ciśnień $P_{\min} = 0.45 \text{ MPa}$, $P_{\max} = 0.48 \text{ MPa}$,
- b) pomiar ciśnienia - ciśnieniomierze zamontowane w zestawie hydroforowym,
- c) zabezpieczenie pomp przed pracą na “sucho” - regulatory i sygnalizatory poziomu cieczy MAC-3 zamontowane w zbiornikach wyrównawczych, sprzężone z “fabrycznym” układem sterującym,
- 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.

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÷225.

Armaturę stanowią zasuwki 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

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

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

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

2.12. Automatyka SUW

Rozdzielnia technologiczna

Rozdzielnia technologiczna RTIC 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 zwarciovowe, różnicowo-prądowe i zabezpieczenia termiczne dla sterowanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak czujnik poziomu wody w studni głębinowej, sygnalizatorów poziomu w zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej, wodomierzy oraz prądowych przetworników ciśnienia. Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest panel dotykowy, dzięki któremu możemy sterować pracą całej stacji z wyłączeniem zestawu hydroforowego i agregatu sprężarkowego, które posiadają własne regulatory. Włączanie odpowiednich urządzeń następuje poprzez aparaturę łączeniową produkcji Moeller (kompaktowe wyłączniki silnikowe PKZM0, styczniki DILM) oraz przekaźniki R2M.

Sterownik mikroprocesorowy.

Swobodnie programowalny sterownik typu ICSW (dostawa i oprogramowanie Instalcompact) 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.). Komunikacja ze sterownikiem odbywać się będzie za pomocą panelu dotykowego ciekłokrystalicznego, o minimalnej przekątnej 5,7", zamontowanego na drzwiach rozdzielni technologicznej).

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 upłygnięciu określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny.

Pracą pomp pierwszego stopnia sterują sygnalizatory poziomu zawieszony w zbiorniku wyrównawczym. 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 sygnalizatorów poziomów 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 sygnalizatory poziomu wody odpowiedzialne za załączenie (bądź wyłączenie) pomp głębinowych. Podczas pracy pomp głębinowych dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody.

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

Praca w trybie płukania

Proces płukania rozpoczyna się o ustawionej programowo godzinie płukania i upłynięciu określonej liczby dni bądź określonej zadanej ilości wody mierzonej wodomierzem za pompami głębinowymi na wejściu do stacji. W początkowej fazie 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 odstojnika stabilizując złożę. Po zakończeniu powyższych procedur układ kończy płukanie filtra nr 1 i przechodzi do płukania kolejnych filtrów w identyczny sposób wg ustalonej procedury. Po zakończeniu płukania filtrów następuje przejście do pracy w trybie uzdatniania.

2.13. Odstojnik popłuczyn

Pojemność użytkową odstojnika 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, w m^3 ,

V_f - pojemność równa ilości pierwszego filtratu z oczyszczonych filtrów,

wpuszczonego do odstojnika w m³,

V_o - pojemność równa maksymalnej objętości zawiesin w popłuczynach o wilgotności 95 %, z okresu pomiędzy kolejnymi spustami wody z odstojnika, przy czym,

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

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

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

$$V_p = V_w + V_f + V_o \text{ [m}^3\text{]}$$

gdzie:

F_j - powierzchnia filtracyjna przy jednorazowym płukaniu filtrów – śr. 1.77 m²,

q_w - intensywność płukania – 12.5 dm³/s/m²,

t_p - czas płukania - 5 min,

q - wydajność pompowni - 15.6 dm³/s,

F_n - ogólna powierzchnia filtracyjna - 4*2.53 = 10.12 m²,

T - czas trwania jednego cyklu pracy filtra - 83 h,

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

M - ilość zawiesin w wodzie surowej – 4.09 G/m³,

C - liczba cykli pracy jednego filtra pomiędzy kolejnymi spustami z odstojnika = 5

$$J = \frac{100 * 4.09}{5 * 1.3} = 62.9 \text{ [cm}^3\text{/m}^3\text{]}$$

$$V_w = \frac{1.77 * 12.5 * 5 * 60}{1000} = 6.64 \text{ [m}^3\text{]}$$

$$V_f = \frac{15.6 * 5 * 60}{1000 * 3} = 1.56 \text{ [m}^3\text{]}$$

$$V_o = \frac{3.6 * 15.6 * 83 * 62.9}{1000000} * 5 = 1.47 \text{ [m}^3\text{]}$$

$$V = 6.64 + 1.56 + 1.47 = 9.67 \text{ m}^3$$

Projektuje się pozostawić istniejący 6 komorowy odstojnik popłuczyn z kręgów betonowych 6 x φ 1500 mm H=2.7 m o pojemności użytkowej – około 13.6m³, w tym pojemność osadowa – 3.0 m³. Wokół odstojnika należy zerwać

istniejącą opaskę betonową i wykonać nową z polbruku gr. 8 cm ułożoną na podsypce piaskowej stabilizowanej cementem o powierzchni 12 m². Należy także odkopać i ewentualnie naprawić wylot z odstojnika do rowu melioracyjnego. Rów melioracyjny odmulić warstwą 40cm, b=0.5 m na długości 60 m.

Przewidywane wskaźniki oczyszczonych popłuczyn odprowadzanych do rowu melioracyjnego.

- * temperatura - 8÷12°C,
- * pH - 6.5÷8.5,
- * BZT₅ - 8.0 mg/dm³,
- * zawiesina ogólna - 10 mg/dm³,
- * żelazo ogólne - 1.5 mg/dm³.

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

$$\dot{L} = Q \times s = 2565 \times 10 : 1000 = 25.7 \text{ kg/rok}$$

- * Q - roczna ilość odprowadzanych popłuczyn = $365 \times 6 \times (6.64 + 1.56) / 7 = 2565 \text{ m}^3/\text{rok}$.
- * s - zawiesina ogólna - 10 mg/dm³.

Przyjęto, że jednorazowo będzie płukany jeden filtr, a wszystkie sześć filtrów będą płukane co 7 dni.

Przez około 5 lat pobór wody z ujęcia nie będzie przekraczał wielkości z aktualnego pozwolenia wodnoprawnego.

Po przekroczeniu poboru wody $Q_{sr} = 700 \text{ m}^3/\text{d}$ należy wystąpić do Starostwa Powiatowego w Mławie o jej zmianę decyzji na nowe wielkości poboru wody. Nie ulegną zmianie wielkości odprowadzenia wód popłucznych do rowu melioracyjnego.

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

Ogrzewanie stacji wodociągowej zaprojektowano za pomocą grzejników elektrycznych o mocy:

$$N = \frac{V * q_0}{860}$$

gdzie:

V - kubatura budynku - 970 m³,

q₀ - wskaźnik zapotrzebowania ciepła na 1 m³ kubatury budynku
- 9.0 kcal/h.

$$N = \frac{970 * 9}{860} = 10.1 [\text{kW}]$$

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

- * hala technologiczna - 7.5 kW,
- * chlorownia - 0.5 kW,
- * WC - 0.5 kW,
- * dyspozytornia, dyżurka - 1.5 kW,

Do ogrzewania pomieszczeń przyjęto ściennie konwektory elektryczne typ CV. Każdy konwektor jest wyposażony w wbudowany termoregulator o zakresie +5 ÷ 30°C z zabezpieczeniem przeciwmrozowym. Należy wykorzystywać możliwość obniżenia temperatury dyżurnej. 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	2.0	4
2.	Chlorownia	CV 501	0.5	1
3.	WC	CV 501	0.5	1
4.	Dyspozytornia, dyżurka	CV 1001	1.0	1
Razem			10.0	7

3.2.2. Wentylacja SUW

Hala technologiczna

Kubatura hali - $V = 610 \text{ m}^3$

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

W projekcie przyjęto wywiewniki dachowe typ A $\phi 160$ na podstawie dachowej typ B/III (z przepustnicą typu B).

Ilość powietrza zasysanego przez jeden wywiewnik $\phi 160$ przy średniej prędkości wiatru 4.0 m/s wynosi około $160 \text{ m}^3/\text{h}$. Przyjęto wywiewniki $\phi 160$ - 5szt.

Nawiew powietrza przez 6 nawietrzników podokiennych typ A o wydajności $60 \div 100 \text{ m}^3/\text{h}$ każdy oraz otwory okienne i drzwiowe.

Do osuszania powietrza w hali technologicznej zastosowano osuszacz QD-190 szt. 2 o wydajności $750 \text{ m}^3/\text{h}$, produkcji CLIMA KOMFORT w Grudziądzu lub inny o podobnych parametrach. Osuszacz winien być wyposażony dodatkowo w higrostat. Odprowadzenie wody z osuszacza przewodem do projektowanej kanalizacji.

Chlorownia

Wykorzystuje się istniejące pomieszczenie oraz kanalizację do neutralizatora podchlorynu sodu. Kubatura chlorowni - $V = 29 \text{ m}^3$

Wentylacja grawitacyjna - ilość wymian - 5 w/h,

Wentylacja mechaniczna - ilość wymian - 20 w/h.

$$Q_g = 29 \times 5 = 145 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_m = 29 \times 20 = 580 \text{ m}^3/\text{h}$$

Do wentylacji mechanicznej przyjęto wentylator dachowy WD 16 o wydajności $450\text{-}630 \text{ m}^3/\text{h}$. Nawiew - podokienny nawietrznik typ A.

Wylot wentylacji, $20 \times 20 \text{ cm}$, mechanicznej i grawitacyjnej w postaci wybudowanego komina na stropie żelbetowym. Na jednym wylocie zostanie zabudowany wentylator dachowy, a drugi wylot będzie służył do wyprowadzenia wentylacji grawitacyjnej z rury PVC $\phi 160$ z poziomu 30 cm nad posadzką. W przypadku stosowania wentylacji mechanicznej, wywiew grawitacyjny staje się nawiewem.

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.

WC

Ilość odprowadzanego powietrza zgodnie z warunkami BHP winna wynosić 50 m³/h. Przyjęto kanał wentylacyjny dachowy ø 160 o wydajności ponad 60 m³/h. Nawiew powietrza przez otwór drzwiowy.

Dyżurka

Kubatura - $V = 28 \text{ m}^3$

Ilość wymian - 1.5 w/h

$$Q = 28 \times 1.5 = 42 \text{ m}^3/\text{h}$$

W projekcie przyjęto wywietrzniki dachowy typ A ø 160 na podstawie dachowej typ B/III (z przepustnicą typu B) o wydajności ponad 100 m³/h.

Nawiew powietrza przez jeden nawietrznik podokiennych typ A o wydajności 60÷100 m³/h.

Pomieszczenie gospodarcze

Pomieszczenie istniejące i w zasadzie zbyteczne dla działania funkcjonalnego SUW.

Kubatura - $V = 63 \text{ m}^3$

Ilość wymian - 1.5 w/h

$$Q = 63 \times 1.5 = 95 \text{ m}^3/\text{h}$$

W projekcie przyjęto wywietrzniki dachowy typ A ø 160 na podstawie dachowej typ B/III (z przepustnicą typu B) o wydajności ponad 100 m³/h.

Nawiew powietrza przez jeden nawietrznik podokiennych typ A o wydajności 60÷100 m³/h.

Agregatornia

Pomieszczenie adoptowane

Kubatura - $V = 41 \text{ m}^3$

Ilość wymian - 1.5 w/h

$$Q = 41 \times 1.5 = 62 \text{ m}^3/\text{h}$$

W projekcie przyjęto wywietrzniki dachowy typ A ø 160 na podstawie dachowej typ B/III (z przepustnicą typu B) o wydajności ponad 100 m³/h.

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.

3.2.3. Instalacje i rurociągi wod. - kan.

Woda zimna

Projektuje się nowe przewody z rur warstwowych PEX/Al/PEX, o średnicy 15-20 mm, do układania w posadzkach lub bruzdach ściennych. 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 ustępowej, wymieniając je na nowe.

Woda ciepła

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

Rurociągi zewnętrzne – sieć wodociągowa

Rurociągi zewnętrzne wodociągowe wykonywać z PE 80 SDR 17.6 w tym:

- rurociągi tłoczne pomiędzy studnią Nr 1 i Nr 2 i budynkiem SUW z rur PE DN 125 o długości 37 i 21 m,
- rurociągi wody czystej pomiędzy budynkiem SUW i zbiornikami wyrównawczymi z rur PE DN 110 L = 13, PE DN 160 L = 43m i PE DN 225 L = 29 m.

Istniejące rurociągi tłoczne z rur stalowych DN 150 pomiędzy studniami i budynkiem SUW ze względu na zmianę technologii przewiduje się do likwidacji.

Rurociągi zewnętrzne – kanalizacja grawitacyjna

Kanalizacja istniejąca nie jest w stanie odprowadzać wód popłucznych do kanalizacji zewnętrznej i odstojuka i dlatego projektuje się nową wg rys. Nr 5.

Rurociągi zewnętrzne kanalizacyjne wykonywać z rur PVC o sztywności obwodowej SN 8 kPa w tym:

- odpływ wód popłucznych od SUW do odstożnika PVC \varnothing 0.20 L= 39 m,
- spust i przelew ze zbiorników wyrównawczych PVC \varnothing 0.16 L= 24 m,
- sieć i przyłącze kanalizacji sanitarnej PVC \varnothing 0.20 L= 40 m i PVC \varnothing 0.16 L= 14m,

Na rurociągach zaprojektowano studnie betonowe \varnothing 1000 klasy B-30. Przykrycie studni w drodze gminnej płytą nadstudzienną typ CO-600, a na działce Suw płytą nadstudzienną pełną lub z włazem lekkim.

Wpust ściekowy z PVC osadzić – w chlorowni i wykonać odpływ do istniejącego odpływu z rur PVC Dz 110. Pozostawia się do dalszej eksploatacji istniejący neutralizator podchlorynu sodu z kręgów betonowych ϕ 1200 mm, głębokości 2.0m o pojemności użytkowej około 1.2 m³.

4. Technologia wykonania robót

4.1. Kolejność wykonywania robót

Roboty budowlano – montażowe przy modernizacji stacji wodociągowej należy prowadzić tak, aby utrzymać dostawę wody do sieci wodociągowej.

Proponuje się prace prowadzić w okresie jesień - wiosna po czasowym wyłączeniu z eksploatacji dwóch hydroforów, które na czas remontu można zamontować na zewnątrz budynku.

Wyłączyć z eksploatacji blok filtrów oraz hydrofory nr 3/2 i 3/3 kierując wodę surową na hydrofor nr 3/1 ,

- a) Demontaż hydroforów z wyprowadzeniem z budynku nr 3/1 i 3/2,

- b) Montaż hydroforów nr 3/1 i 3/2 na zewnątrz budynku wraz z rurociągami tymczasowymi,
- c) Demontaż hydroforu nr 3/3 lub ustawienie go na pozycji hydroforu nr 3/1,
- d) Demontaż filtrów wraz z rurociągami technologicznymi, filtry nr 1/1, 1/2 i 1/3przestawić na pocycję filtracji pierwszego stopnia,
- e) Montaż aeratora centralnego,
- f) Montaż bloku filtrów, rurociągów, przepustnic i osprzętu,
- g) Montaż zbiorników wyrównawczych,
- h) Demontaż hydroforu nr 1,
- i) Montaż zestawu pompowo-hydroforowego,
- j) Montaż pompy w studni nr 1,

- k) Demontaż hydroforu nr 3/3,
- l) Rozruch technologiczny stacji wodociągowej działającej w oparciu o studnię nr 1 następujących urządzeń: aeratora z napowietrzeniem wody, filtrów, zbiorników wyrównawczych, zestawu pompowo-hydroforowego. Po rozruchu i uzyskaniu pozytywnych wyników wody stację podłączyć do sieci wodociągowej,
- m) Montaż pomp w studni nr 2,
- n) Roboty remontowe budynku prowadzić równoległe z pracami montażowymi stacji wodociągowej.

4.2. Warunki gruntowo-wodne

Warunki gruntowe pozwalają na posadowienie budowli, rurociągów międzyobektowych zgodnie z przyjętą w projekcie lokalizacją. Sieć wodociągowa będzie układana w gruntach mineralnych piaszczystych o dobrych warunkach posadowienia dla rurociągów układanych z rur PCW. Zwierciadło wody występuje około 1.5 m poniżej istniejącego terenu.

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

5. Technologia wykonania robót

5.1. Warunki wykonywania robót

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

5.2. 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.)

5.3. 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.).

5.4. 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.

5.5. 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.64÷67/

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.

6. Zapotrzebowanie na energię elektryczną

Wykaz zainstalowanych urządzeń:

- Studnia Nr 1 –pompa GBC.5.03	- 7.5 kW
- Studnia Nr 2 –pompa GBC.5.03	- 7.5 kW
- Zestaw hydroforowy ZH-ICL/M 4.32.30	- 22.5kW
- Pompa płuczna TP 100-200/4/5.5	- 5.5 kW
- Sprężarka LF 2-10/1.5	- 1.5 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	- 10.0 kW
- Osuszacz powietrza szt 2	- 2.0 kW
- Oświetlenie	- 1.0 kW
- RAZEM – moc zainstalowana	- 64.9 kW
- Moc szczytowa $64.9 - (7.5 + 5.5 + 5.5 + 2.0 + 5.5 + 5.5) = 64.9 - 31.5 = 33.4$ kW.	

7. Załączniki i uzgodnienia projektu

W projekcie załączono:

Uchwałę Nr XXVI Rady Gminy w Szreńsku z dnia 22 czerwca 2005 r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego gminy Szreńsk w granicach administracyjnych /str. 46-49/,

* Warunki do projektowania wydane dnia 15.06.2009 r. przez Wójta Gminy Szreńsk /str. 50/,

* Decyzję Starosty Powiatowego w Mławie z dnia 12.05.2008 r. znak RŚ. 6223-6/2008 udzielającą pozwolenia wodnoprawnego na pobór wody podziemnej i odprowadzenia wód poplucznych do rowu melioracyjnego, z gminnego ujęcia w m. Szreńsk /str. 51-55/,

- Decyzję środowiskową Wójta Gminy Szreńsk dołączyć do projektu /str. 56-57/,

oraz uzgodnienia z:

* Starostwem Powiatowym w Mławie Zespół ds. Koordynacji Usytuowania Projektowanych Sieci Uzbrojenia Terenu, opinia Nr G.7442/072-2/2009 /str. 58-59/,

* Zakładem Usług Wodnych dla Potrzeb Rolnictwa w Mławie /str. 60/,

* Rzecznawcą do spraw BHP nr 113 z dnia 22.07.2009r. /str. 60- 60/1/

* Rzecznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych /str. 61/,

* Powiatowym Inspektorem Sanitarnym w Mławie, postanowienie z dnia 24.07.2009r. /str. 62-63/,

Odpisy uzgodnień załączono w projekcie,

oraz:

- informację dotyczącą BIOZ /str. 64-67/,

- oświadczenie projektantów, że projekt został wykonany zgodnie z przepisami /str. 68/,
- odpisy zaświadczeń przynależności do PIIB i uprawnienia projektowe/str. 69-78/.

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.

Opracował: