

PROJEKT BUDOWLANY

OBIEKT: Przebudowa stacji uzdatniania wody Berżniki, Gm. Sejny, nr ewid. działki 52/1 i 52/2..

INWESTOR : Gmina Sejny, Urząd Gminy w Sejnach,
16-500 Sejny

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: Przedsiębiorstwo Obsługi Inwestycji
SAN-SYSTEM Karol Brodowski
ul. Składowa 3A/23, 19-400 Olecko
Pracownia projektowa : SAN-SYSTEM
ul. Gołdapska 22, tel. +48 87 520 17 83

PROJEKTANCI:

Imię i nazwisko	Specjalność i nr uprawnień	Data opracowania	Podpis z pieczęcią
Projektant b. sanitarna mgr inż. Karol Brodowski	Projektant: Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjal. instal. w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentyl., gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych Nr ewid. WAM/0076/POOS/04	wrzesień 2007	
Sprawdzający b.sanitarna mgr inż. Tomasz Kowalczyk	Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjal. instal. w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentyl., gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych Nr ewid. WAM/0015/POOS/07	Wrzesień 2007	
Projektant b. elektryczna mgr inż. Barbara Marciniak	Uprawnienia budowlane Nr SUW 339/80	Wrzesień 2007	

Zawartość opracowania na stronie nr 2-4

Olecko
Wrzesień 2007

Zawartość opracowania:

A. Plan zagospodarowania terenu

Opis do planu zagospodarowania terenu

1. Przedmiot inwestycji
2. Istniejący stan zagospodarowania
3. Projektowane zagospodarowanie terenu
4. Sieci uzbrojenia terenu
5. Dane o ochronie terenu inwestycji
6. Zestawienie wielkości inwestycji

Część graficzna

Plan sytuacyjno - wysokościowy projekt zagospodarowania terenu 1: 500rys nr 1

B. Część sanitarno – technologiczna

I. Opis techniczny

1. Podstawa opracowania
2. Stan istniejący
 - 2.1 Istniejąca stacja wodociągowa
 - 2.2. Studnie głębinowe
 - 2.2.1. Studnia nr 1
 - 2.1.2. Studnia nr 2
 - 2.2.3 Ocena jakości wody
 - 2.3 Stacja wodociągowa stan istniejący
 - 2.3.1. Opis obecnie istniejącej technologii stacji uzdatniania wody w Bereźnikach
 - 2.3.1.1 Mieszacz wodno-powietrzny
 - 2.3.1.2 Filtracja mechaniczna
 - 2.3.1.3 Chemiczne oczyszczalnie wody
 - 2.3.1.4 Filtracja żwirowa
 - 2.3.1.5 Filtracja ochronna
 - 2.3.1.6 Zestaw pomp hydroforowych
3. Przedmiot, zakres i cel opracowania
4. Założenia wstępne
5. Opis układu technologicznego stacji uzdatniania wody
6. Dobór urządzeń technologicznych dla wydajności układu technologicznego $Q = 30 \text{ m}^3/\text{h}$
 - 6.1. Pompy głębinowe
 - 6.2. Zestaw aeracji
 - 6.3. Filtry
 - 6.4. Pompownia główna zestaw hydroforowo- pompowy II stopnia
 - 6.5. Dozownik podchlorynu sodu
 - 6.6. Wodomierze
 - 6.7. Przepustnice
 - 6.8. Odpowietrzniki
 - 6.9. Rozdzielnia pneumatyczna
 - 6.10. Pompa zatapialna
 - 6.11. Osuszacz powietrza
 - 6.12. Rurociągi technologiczne
 - 6.13. Rozdzielnia technologiczna
 - 6.14. Wykaz urządzeń
7. Sieci między obiektowe
 - 7.1. Rurociągi zewnętrzne wodociągowe
 - 7.2. Armatura odcinająca zewnętrzna

8. Próba szczelności i dezynfekcja urządzeń
9. Obudowa studni wierconej
10. Prace budowlane
11. Prace elektryczne
12. Roboty ziemne
13. Informacja o bezpieczeństwie i ochronie zdrowia przy wykonywaniu robót budowlanych
14. Uwagi końcowe

II. Część tabelaryczna

- Tabela nr 1 - zestawienie zapotrzebowania na wodę do celów bytowo – gospodarczych i hodowlanych z wodociągu Berżniki
- Tabela nr 2 - Obliczeniowe zapotrzebowanie na wodę wodociągu Berżniki
- Tabela nr 3 - Hydrofornia Berżniki. Obliczenie pojemności wyrównawczej zbiornika przy pracy 24 godzinnej pomp

III. Część graficzna

1. Plan sytuacyjno - wysokościowy projekt zagospodarowania terenu 1: 500rys nr 1
2. Stacja wodociągowa. Urządzenia technologiczne Rzut poziomy i pionowy 1:50rys. nr 2

C. Załączniki formalno – prawne

- Załącznik nr 1- badania technologiczne wody (odrębne opracowanie)
- Kopia uprawnień projektanta obiektu
- Kopia zaświadczenia przynależności do IZB
- Oświadczenie projektanta zgodnie z art. 20 ust4 Prawa Budowlanego

D. Przedmiar robót

A. Opis do planu zagospodarowania terenu

1. Przedmiot inwestycji

a) Charakter inwestycji

Przebudowa stacji wodociągowej w miejscowości Berżniki, Gm. Sejny

b) Inwestor

Gmina Sejny, 16-500 Sejny

c) Adres

Berżniki, Gm. Sejny

2. Istniejący stan zagospodarowania

Na terenie działek nr 52/1 i 52/2 w miejscowości Berżniki, Gm. Sejny zlokalizowana jest gminna stacja wodociągowa i ujęcie wody.

Stacja wodociągowa składa się z budynku technologicznego i urządzeń technicznych służących do wydobywania, uzdatniania i dystrybucji wody pitnej.

Na terenie działek nr geod. 52/1 i 52/2 znajdują się:

- Budynek technologiczny wolnostojący, parterowy, niepodpiwniczony. Wyposażenie hydroforni: areator, odzielacze, zestaw pompowy II stopnia i sprężarka,
- Studnie głębinowe wiercone Nr1 i Nr2
- Zbiornik wyrównawczy o pojem. $V = 150 \text{ m}^3$
- Rurociągi między obiektowe wody i kanalizacji popłuczyn,
- Instalacja energetyczna zasilająca i instalacja oświetleniowa
- Rurociągi wody czystej
- Ogrodzenie terenu stacji wodociągowej i ujęć wody z siatki z drutu stalowego 1,5 m na słupkach betonowych wraz z bramą wjazdową i furtką

Teren ujęcia w msc. **Berżniki** jest w całości wykorzystywany tylko wyłącznie do celów związanych z poborem wody - studnia **Nr1 i Nr2**, stacja wodociągowa. Ujęcie wody jest ogrodzone i zamknięte. Bezpośrednio przyległy teren wokół ujęcia jest zajęty przez obiekty publiczne i zabudowania mieszkańców msc. **Berżniki**.

W pozwoleniu wodnoprawnym [1999r.] zapotrzebowanie na wodę określono na $Q_{hmax.} = 42 \text{ m}^3/\text{godz.}$ tj. $Q_{dmax.} = 750 \text{ m}^3/\text{dobę}$.

3. Projektowane zagospodarowanie terenu

Inwestycja będzie polegać na przebudowie układu technologicznego uzdatniania i dystrybucji wody w celu zwiększenia wydajności stacji wodociągowej i dostosowanie jej do planowanego zapotrzebowania na wodę oraz obowiązujących przepisów i norm jakości wody.

Projektuje się także budowę nowej studni wierconej głębinowej w celu zwiększenia niezawodności obiektu przy zwiększonym poborze wody.

Projektuje się rurociąg tłoczny wodociągowy ze projektowanej studni SW 3 dn 100 żel. sferoidalne i zasilanie energetyczno - sterujące studni.

Projektuje się typową obudowę studni w nasypie ziemnym.

4. Sieci uzbrojenia terenu

- zaopatrzenie w wodę	istniejące
- odprowadzenia ścieków	istniejące
- zaopatrzenie w energię elektryczną	istniejące
- zaopatrzenie w gaz	nie występuje
- odprowadzenie wód opadowych	na teren działek - powierzchniowo
- sieć telefoniczna	nie występuje
- wody popłuczne	istniejący zbiornik popłuczyn

5. Zastawienie wielkości inwestycji:

- Projekt nowej studni głębinowej SW3
- instalacja wewnętrzna elektryczna – zasilanie energetyczne proj. studni SW3
- przebudowa układu technologicznego uzdatniania wody – wewnątrz budynku istniejącej stacji wodociągowej

Obszar objęty projektem zagospodarowania zlokalizowany jest na nieruchomościach o następujących numerach geodezyjnych: 52/1,52/2 będących własnością inwestora Gminy Sejny

Opracował:

B. Część sanitarno –technologiczna

OPIS TECHNICZNY

do projektu przebudowy stacji uzdatniania wody Berżniki, Gm. Sejny

PODSTAWA OPRACOWANIA

umowa z Inwestorem – Wójtem Gminy Sejny
inwentaryzacja budowlana
wyniki badań wody
opinia hydrogeologiczna ujęcia wody
operat wodonoprawny , dokumentacja techniczna
dane uzyskane od inwestora

Stan istniejący

Ujęcie wody podziemnej w msc. Berżniki jest zlokalizowane na działce nr 52/1 i 52/2 będących własnością Gminy Sejny. Na działkach wybudowana jest stacja wodociągowa, sieć wodociągowa, zbiornik wyrównawczy i studnie głębinowe Nr1 i Nr2.

2.1. Istniejąca stacja wodociągowa w Berżnikach zlokalizowana jest na działkach nr 52/1 i 52/2. Ujęcie wody składa się z stacji wodociągowej (hydroforni), studni wierconych zbiornika wyrównawczego i sieci wodociągowej. Hydrofornia posiada wymiary 17,5m x 6,5m. Ujęcie stanowi źródło wody dla miejscowości :

Berżniki, Radziuszki, Markiszki, Lasanka, Sumowo, Półkoty, Degucie, Grudziwuszczyna, Świackie, Bosse, Babańce, Podlaski, Hołny Mejera, Ogrodniki, Dworzysko, Poćkuny, Zaleskie, Posejny, Posejanka, Marynowo, Kolonia Sejny, Klejwy, Olszanka, Sztabinki, Zaruby, Łambie, Gryszkańce, Nowosady, Żegary, Jenorajście, Dusznica, Krasnogruda,

Obecnie inwestor planuje zaopatrzenie w wodę także miejscowości: Poćkuny, Krejwińce, Berżałowce, Folwark Berżniki, Dubowo, Wigrzańce.

Studnie głębinowe

W skład ujęcia wody wchodzi dwie eksploatowane studnie wiercone. Studnie te są położone w odległości ok. 10 m od siebie i pracują przemiennie. Ze względu na bezpośrednie wzajemne oddziaływanie studni wierconych na siebie, zatwierdzona wydajność eksploatacyjna ujęcia wody w msc. Berżniki wynosi $Q = 120,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S = 6,7 \text{ m}$. Została ona zatwierdzona decyzją Wojewody Suwalskiego z dnia 21 stycznia 1976r. znak: GT-VII-010/16/76 – zał. nr 9.

2.2.1 Studnia Nr 1

Studnię Nr 1 wybudowano w 1974r. Studnię wykonano w kolumnie rur $\varnothing 18''$. Głębokość otworu studziennego wynosi 39,0 m. Warstwa wodonośna występuje na głębokości 3 m ppt. I została ujęta filtrem siatkowym $\varnothing 11 \frac{3}{4}''$ z siatką stylonową Nr 10 z obsypką. Zwierciadło wody ustabilizowało się na głębokości 1,6 m ppt. Filtr posadowiono na głębokości 38 m.

Konstrukcja filtru przedstawia się następująco:

rura nadfiltrowa – 6,5 m,

część robocza filtra – 5,3 m,
rura międzyfiltrowa – 0,7 m,
część robocza – 5,0 m,
rura podfiltrowa – 1,5 m,

Wydajność eksploatacyjna studni Nr 1 wynosi $Q = 120,0 \text{ m}^3/\text{godz.}$ Przy depresji $S = 6,7 \text{ m}$. W studni Nr 1 jest zamontowana pompa głębinowa typu G.C.O.03.2.2 z silnikiem typu SM6. Studnia posiada obudowę z kręgów żelbetonowych $\varnothing 2000$.

2.2.2 Studnia Nr 2

Studnię Nr 2 została wykonana w 1975 r. Studnię wykonano w kolumnie rur $\varnothing 18''$. Głębokość otworu studziennego wynosi 39,0 m. Otwór studzienny Nr 2 zafiltrowano filtrem kolumnowym, kolumnie rur $\varnothing 11 \frac{3}{4}''$ o następującej konstrukcji:

rura nadfiltrowa – 6,2 m,
część robocza filtra – 4,9 m,
rura międzyfiltrowa – 0,6 m,
część robocza – 5,1 m,
rura podfiltrowa – 1,0 m,

Filtr posadowiono na głębokości 38,0 m. Wydajność eksploatacyjna studni Nr 2 wynosi $Q = 120,0 \text{ m}^3/\text{godz.}$ Przy depresji $S = 6,7 \text{ m}$.

W studni Nr 2 jest zamontowana pompa głębinowa typu G.C.O.03.2.2 z silnikiem typu SM6. Studnia posiada obudowę z kręgów żelbetonowych $\varnothing 2000$.

2.2.3. Ocena jakości wody ze studni ujęcia.

Pobierana woda podziemna z ujęcia w msc. Berżniki jest zużywana do potrzeb gospodarstw domowych mieszkańców podłączonych wsi, potrzeb socjalno-bytowych i produkcji żywności. Woda z tego ujęcia powinna spełniać wymogi stawiane wodzie pitnej, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002 r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody do przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. Nr 203, poz. 1718).

Wody podziemne rejonu opracowania charakteryzują się w stanie naturalnym nieznacznie podwyższoną zawartością związków żelaza, związków manganu i twardością. Twardość wód spowodowana jest zawartością jonu wapniowego. Wody podziemne ze studni wierconych w msc. Berżniki są wodami słodkimi, prostymi, średnio twardymi i nie zawierają zanieczyszczeń antropogenicznych

Tab. nr 1. Zestawienie badań wody surowej

Lp	Wskaźniki	Jednostki	Wyniki		
			Nr 1 27.10.1975 r.	Nr 2 27.10.1975 r.	Norma
	Barwa	mgPt/dm ³	10	15	20
	Mętność	mgSiO ₂ /dm ³	0	5	5
	Zapach	-	-	-	3-netral
	Odczyn	pH	7,7	7,5	6,5-8,5
	Żelazo	mgFe/dm ³	0,4	0,65	0,5
	Mangan	mgMn/dm ³	0,17	0,135	0,1
	Utlenialność	mgO ₂ /dm ³	0,57	0,86	-
	Zasadowość alkalicz.	mval/dm ³	0,45	0,75	
	Zasadowość ogólna	mval/dm ³	4,45	4,6	-
	Twardość niewęglan.	mval/dm ³	-	-	-
	Twardość ogólna	mval/dm ³	4,0	3,85	
	Wapń	mgCa/dm ³	64,8	61,2	500
	Magnez	mgMg/dm ³	9,5	9,9	-
	Chlorki	mgCl/dm ³	17,7	12,4	300
	Siarczany	mgSO ₄ /dm ³	13,7	27,6	200
	Amoniak	mgNH ₄ /dm ³	0,08	0,4	0,5
	Azotyny	mgN/dm ³	0,0	-	-
	Azotany	mgN/dm ³	0,03	0,01	10
	Sucha pozostałość	mg/dm ³	273,8	277,8	-
	Sucha poz. prażenia	mg/dm ³	73,4	62,8	-
	Kolonie bakt. po 24 h	ilość	-	-	10
	Kolonie bakt. po 72 h	ilość	-	-	50
	NPL Coli	ilość	-	-	-
	NPL Coli fekal.	ilość	-	-	-

Objaśnienia:

1,2 - przekroczenie dopuszczalnej wartości

2.3. Stacja wodociągowa stan istniejący

Istniejąca stacja wodociągowa (hydrofornia) znajduje się w budynku murowanym. W skład stacji wodociągowej wchodzi :

urządzenia uzdatniające wodę,
urządzenia filtrujące,
sprężarka,
zestaw pompowy II stopnia,
sieć wewnętrzna wodno-kanalizacyjna,
pomieszczenia socjalno- gospodarczo.

W oparciu o wyniki badań wody i zapotrzebowanie na wodę dobrano schemat technologiczny uzdatniania wody polegający na jednostopniowym uzdatnianiu wody. Stacja wyposażona jest w wewnętrzną kanalizację. Woda ze studni wierconej Nr 1 i Nr 2 jest tłoczona za pomocą pomp głębinowych typu G.C.0.03.2.2. Hydro-Vacuum rurami \varnothing 100 do hydroforni, stąd poprzez system filtracji mechanicznej i chemicznej kierowana jest do zbiornika wyrównawczego i za pomocą pomp II stopnia ze zbiornika na sieć. Woda ze stacji wodociągowej jest rozprowadzana rurociągiem tłocznym \varnothing 110 do miejscowości , które są połączone na terenie Gminy Sejny.

2.3.1. Opis obecnie istniejącej technologii stacji uzdatniania wody w Berżnikach.

Mieszacz wodno-powietrzny.

Jako pierwszy stopień uzdatniania przewidziano napowietrzanie wody w celu podniesienia pH oraz utleniania związków żelaza i manganu. W tym celu zamontowano mieszacz wodno-powietrzny V=800l. Powietrze dostarczane jest za pomocą bezolejowej sprężarki.

Filtracja mechaniczna.

Aby zabezpieczyć urządzenia stacji uzdatniania przed zanieczyszczeniami mechanicznymi, które mogą przedostawać się ze studni np. piasek, płatki rdzy, fragmenty konopi - zamontowano filtr typu TWIN.

W procesie filtracji woda surowa wpływa do filtra przez wejście wody surowej i przepływa przez element filtracyjny – do wyjścia wody czystej. Na wewnętrznej stronie wkładki filtracyjnej zatrzymane zostają cząstki, które opadają bezpośrednio do dolnej obudowy filtra. Element filtracyjny czyszczony jest w regularnych odstępach czasu w procesie płukania wstecznego.

Płukanie wsteczne wywoływane jest automatycznie i funkcjonuje na zasadzie odsysania przy pomocy pierścienia ssącego.

Proces filtracji przebiega również podczas płukania wstecznego.

Dane techniczne filtra:

Średnica przyłącza	- DN 65
Przepływ wody	- 22 m ³ /h
Min/max ciśnienie pracy	- 2/16 bar
Zasilanie elektryczne	- 230 V / 50 Hz

Filtr wstępny zainstalowano przed urządzeniem dozującym. Zabezpiecza on przed przedostawaniem się cząsteczek zanieczyszczeń.

Chemiczne oczyszczanie wody.

W celu wyeliminowania zanieczyszczeń bakteriologicznych w wodzie zastosowano stację dozującą chemikalia (w tym przypadku zastosowano chlor). Stacja działa samoczynnie za pomocą pompki dozującej poprzez czujnik przepływu. Pompka zasysa ze zbiornika dozowany roztwór i pompuje jego określoną ilość do wodociągu – przez inżektor wody zimnej. Częstotliwość dozowania wskazuje migająca zielona dioda. Wbudowany automatyczny czujnik poziomu wyłącza urządzenie automatycznie w chwili zużycia roztworu dozowanego. Pompa wyłącza się automatycznie również przy wystąpieniu nadciśnienia (np. zatkania miejsca wytrysku). Dodatkowy wyłącznik zabezpiecza urządzenie przed uszkodzeniem części elektronicznych – włącza się światło migające.

Stacja dozująca składa się z 100 l zbiornika na substancję chemiczną, pompki dozującej typu MEDO oraz wodomierza kontaktowego do objętościowego sterowania procesem dozowania. Wodomierz przeznaczony jest jako element sterujący dla pompy dozującej. Umożliwia on proporcjonalnie do przepływu wody dozowanie chloru.

Dane techniczne stacji dozującej typu Medomat FP 100:

Wydajność dozowania max	- 10 l/h
Ciśnienie robocze max	- 10 bar
Wysokość ssania max	- 2 m
Objętość zbiornika dozowanego środka	- 100 l
Przyłącze elektryczne	- 230 V / 50 Hz
Średnica zbiornika	- 470 mm
Wodomierz kontaktowy	

Filtracja żwirowa.

W celu usunięcia z wody nadmiernych ilości związków żelaza i manganu występujących w wodzie przewidziano filtrację odpowiednio przygotowanej wody na filtrach żwirowych. Każdy z filtrów wyposażony jest w automatyczny zawór sterujący pracą całego filtra, dzięki czemu jego praca jest bezobsługowa. Układ filtracji składa się z trzech połączonych równolegle filtrów żwirowych typu QSF 3150/7.

Dane techniczne filtrów:

Przepływ nom	- 6,5 m ³ /h
Rodzaj sterownika	- 3150
Zasilanie	- 220 V / 50 Hz
Średnica filtra	- 900 mm
Wysokość filtra	- 2000 mm

Odżelaziacze QSF są wypełnione żwirem kwarcowym o różnej granulacji – \varnothing 1-2mm i \varnothing 2-3,15mm.

W czasie pracy urządzenia woda surowa płynie z góry do dołu przez materiał filtracyjny, przy czym żelazo i mangan utleniane są do postaci łatwo wytrącalnej i odfiltrowywane.

Uzdatniona woda wypływa z urządzenia poprzez wielodrogowy zawór sterujący.

Proces płukania wstecznego sterowany jest czasowo i przebiega automatycznie w odstępach czasowych zaprogramowanych w systemie automatycznym. Podczas płukania wstecznego woda płynie z dołu do góry poprzez materiał filtracyjny, utlenione jony żelaza i manganu zostają wypłukane. Następnie przeprowadzone jest płukanie w kierunku od góry do dołu, mające na celu wypłukanie pozostałości wody popłucznej z płukania wstecznego. Woda popłuczna odprowadzana jest do kanału poprzez przyłącze wody płuczącej przy zaworze sterującym.

Filtracja ochronna.

Po filtrach ciśnieniowych woda podawana jest do zbiornika magazynowego, poprzez filtr końcowy zabezpieczający przed przedostawaniem się złoża filtracyjnego do wody uzdatnionej.

2.3.1.6. Zestaw pomp hydroforowych

Ze zbiornika magazynowego do sieci wodociągowej woda wprowadzana jest za pomocą pomp hydroforowych, łącznie pięć pomp typu 40WR60.

Istniejący układ technologiczny i urządzenia dystrybucyjne wody dostosowane były do obowiązujących norm jakości wody sprzed 2000 roku i na aktualne zapotrzebowanie wody.

UWAGA : Przy modernizacji układu uzdatniania wody przewiduje się demontaż istniejącego całego układu i wykorzystanie go do zastosowania w miejscu wskazanym przez inwestora. Projekt nie uwzględnia miejsca zainstalowania układu – odrębne opracowanie.

PRZEDMIOT , ZAKRES I CEL OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest:

W zakresie robót sanitarnych:

Wykonanie projektu technicznego przebudowy technologii uzdatniania wody przystosowanej do zwiększonej wydajności stacji do celów bytowo –gospodarczych i ppoż.

Zwiększenie wydajności przeciw pożarowej stacji do $36\text{ m}^3/\text{h} + 15\% Q_{h\max} = 44\text{ m}^3/\text{h}$ przy wymaganych ciśnieniu $P_{\text{constans}} = 56\text{ m H}_2\text{O}$.

Zwiększenie wydajności całkowitej stacji wodociągowej i układu dystrybucji wody do $700\text{ m}^3/\text{d}$ i wydajności godzinowej $58\text{ m}^3/\text{h}$ przy stałym ciśnieniu $0,56\text{ MPa}$. Obecne parametry $430\text{ m}^3/\text{d}$, wydajność godzinowa $44,5\text{ m}^3/\text{h}$, ciśnienie stałe $0,5\text{ MPa}$. Modernizacja układu technologicznego uzdatnienia wody – dostosowanie jakości uzdatnianej wody do obowiązujących wymagań.

Zaprojektowanie rurociągu wody surowej z projektowanej studni głębinowej

w zakresie robót elektrycznych

Projekt instalacji elektrycznej zasilającej projektowaną studnię SW3

projekt instalacji sygnalizacyjnej i sterowniczej do projektowanego ujęcia wody SW3

w zakresie prac geologicznych:

- projekt nowej studni głębinowej wierconej SW3

Celem opracowania jest:

- dostosowanie istniejącej stacji wodociągowej do projektowanego zapotrzebowania na wodę oraz przystosowanie układu do aktualnych wymagań jakości wody i wymagań przeciwpożarowych.

- zwiększenie niezawodności obiektu

Przebudowa zakłada również optymalizację pracy systemu produkcji wody pitnej w zakresie wykorzystania energii elektrycznej.

Założenia wstępne

4.1. Wydajność stacji wodociągowej

$Q_{d\acute{s}r} = 520, m^3/d$

$Q_{dmax} = 700,00 m^3/d$

$Q_{h\acute{s}r} = 29,90 m^3/h$

$Q_{hmax} = 53,82 m^3/h$ wg bilansu

$Q_{hmax} = 59 m^3/h$ wg rozbioru ze zbiornika wyrównawczego

Przyjęto $Q_{hmax} = 58 m^3/h$

Wydajność przeciw – pożarowa $10 dm^3/s + 15 Q_{hmax} = 44,1 m^3/h$

Ciśnienie stałe na wyjściu z pompowni $P_{cons.} = 5,6$ bary

Zbiornik wyrównawczy wody czystej $1 \times 150 m^3$ – nadziemny istniejący

Orurowanie zewnętrzne : rurociągi wodne z żeliwa sferoidalnego kołnierzowe

Orurowanie w stacji wodociągowej ze stali nierdzewnej.

Przy modernizacji układu technologicznego stosuje się system automatycznej pracy stacji i częściową wymianę urządzeń technologicznych.

Opis projektowanego układu technologicznego stacji uzdatniania wody

Układ technologiczny SUW Berżniki gm. Sejny.

Urządzenia układu technologicznego dobrano na podstawie opracowania „Dokumentacja badań technologicznych wody” wykonanych przez Przedsiębiorstwo Geologiczne „Polgeol” z Warszawy w styczniu 2005. Zakładają one przekroczenia dopuszczalnych zawartości w wodzie surowej następujących wskaźników:

mętność - $3 mgSiO_2/l$

żelazo ogólne - $0,92 mg Fe/l$

mangan - $0,163 mg Mn/l$

zapach - nieakceptowalny

Pozostałe wskaźniki nie przekraczają wartości dopuszczalnych.

Projektuje się zastosowanie następującego układu technologicznego:

pompownia I stopnia – pompy głębinowe w studni

aeracja – napowietrzanie wody w aeratorze ciśnieniowym o czasie przetrzymania minimum 90 sekund, ilość powietrza 5-10% ilości wody

filtracja – filtracja jednostopniowa na złożu kwarcowym i G-1, z prędkością filtracji v_f do $7 m/h$

retencja wody w zbiorniku retencyjnym

pompownia II stopnia – pompowanie wody do sieci wodociągowej

Dobór urządzeń technologicznych dla wydajności układu technologicznego $Q=30$ m³/h

Pompy głębinowe

Pompy głębinowe dobrano na następujące parametry:

Studnia głębinowa nr.1

Wydajność eksploatacyjna studni 120 m³/h

Depresja $S=6,7$ m

$Q = 30$ m³/h – wydajność pompy głębinowej

$H = 46$ mH₂O – wysokość podnoszenia pompy głębinowej przy założeniach:

h_s - statyczny poziom wody w studni = 1,6 m

s - depresja = 6,7 m

głębokość zamontowania pompy poniżej depresji w studni
= 5 m

h_w - straty hydrauliczne = 20 m

h_{zb} - geometryczna wysokość od poziomu terenu przy studni
głębinowej do poziomu wylotu rurociągu w zbiorniku
= 8 m

p_w - ciśnienie wypływu = 5 m

$\square h_{\text{strat}} = 46,3$ m

Dobrano pompy głębinowe GC.3.03/7,5 kW firmy Hydro-Vacuum w komplecie ze złączem kablowym i kablem podwodnym o długości 15b.

Głębokość zainstalowania pomp głębinowych – 14 m p.p.t.

Studnia głębinowa nr. 2

Wydajność eksploatacyjna studni 120 m³/h

Depresja $S=6,7$ m

$Q = 30$ m³/h – wydajność pompy głębinowej

$H = 46$ mH₂O – wysokość podnoszenia pompy głębinowej przy założeniach:

h_s - statyczny poziom wody w studni = 1.6 m

s - depresja = 6,7 m

głębokość zamontowania pompy poniżej depresji w studni
= 5 m

h_w - straty hydrauliczne = 20 m

h_{zb} - geometryczna wysokość od poziomu terenu przy studni
głębinowej do poziomu wylotu rurociągu w zbiorniku
= 8 m

p_w - ciśnienie wypływu = 5 m

$\square h_{\text{strat}} = 46,3$ m.

Dobrano pompy głębinowe GC.3.03/7,5 kW firmy Hydro-Vacuum w komplecie ze złączem kablowym i kablem podwodnym o długości 15 mb.

Głębokość zainstalowania pomp głębinowych – 14 m p.p.t.

Studnia głębinowa nr. 3 - projektowana

Wydajność eksploatacyjna studni 74 m³/h

Depresja S= 4 m

Q = 30 m³/h – wydajność pompy głębinowej

H = 43,6 mH₂O – wysokość podnoszenia pompy głębinowej przy założeniach:

h_s - statyczny poziom wody w studni = 1,6 m

s - depresja = 4 m

głębokość zamontowania pompy poniżej depresji w studni
= 5 m

h_w - straty hydrauliczne = 20 m

h_{zb} - geometryczna wysokość od poziomu terenu przy studni
głębinowej do poziomu wylotu rurociągu w zbiorniku
= 8 m

p_w - ciśnienie wypływu = 5 m

□ h_{strat} = 43,6 m.

Dobrano pompy głębinowe GC.3.03/7,5 kW firmy Hydro-Vacuum w komplecie ze złączem kablowym i kablem podwodnym o długości 15 mb.

Głębokość zainstalowania pomp głębinowych – 14 m p.p.t.

Uwaga:

Projektuje się naprzemienną pracę pomp głębinowych. Nie dopuszczalne jest uruchamianie dwóch, lub trzech pomp jednocześnie, gdyż może ulec zniszczeniu układ technologiczny.

Zestaw aeracji

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

Dla natężenia przepływu Q = 30 m³/h oraz zalecanego czasu kontaktu t_{zal} > 120 s.

wymagana objętość aeratora wyniesie:

$$V = Q * t_{zal.} = [30 / 3600] * 120 = 1,0 \text{ [m}^3\text{]}$$

Przyjęto zestawy aeracji 800 o średnicy Dn=800 mm. i objętości V=1,05 m³

Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie:

$$t = \frac{V}{Q} = \frac{1,05}{30 / 3600} = 126 \text{ [s]} \geq 120 \text{ [s]}$$

Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do aeratora wynosi 10% natężenia przepływu wody tj. 10%*30 = 3,0 m³/h.

Dobrano sprężarkę bezolejową LF2-10 ze zbiornikiem 250l

Q₁=11,16 m³/h

p = 1,0 MPa

P= 1,5 kW

Przyjęto kompletny zestaw aeracji AIC 800 prod. INSTALcompact wraz ze sprężarką lub równoważny. Orurowanie zestawu wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej. Zestaw aeracji wypełniony jest pierścieniami Raschiga o powierzchni czynnej 185m²/m³ w ilości co najmniej połowy objętości zestawu aeracji.

Filtry

Odżelazienie i odmanganianie

Dla natężenia przepływu wody Q=30 m³/h oraz zalecanej prędkości filtracji <7 m/h wymagana powierzchnia filtracji wyniesie: vf

$$F = \frac{Q}{v} = \frac{30}{7} = 4,28 [m^2]$$

Dobrano 3 zestawy filtracyjne dn 1400

Powierzchnia 1 filtra wynosi 1,54 m².

Całkowita powierzchnia filtracji:

Ff = 3*1,54 = 4,62 m² > Ff wym = 4,25 m²

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{30}{4,62} = 6,49 [m / s]$$

Granulacja złoża filtracyjnego (licząc od dołu):

złoże kwarcowe o granulacji 8-16 mm - objętość dennicy filtra

złoże kwarcowe o granulacji 4-8 mm – 10 cm.

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

złoże katalityczne G-1 o granulacji 1-3 mm – 50 cm.

złoże kwarcowe o granulacji 0,8-1,4 mm – 80 cm.

Każdy zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

Filtra ciśnieniowego ze stali nierdzewnej , Dn=1400 mm, Hwalczaka=1600 mm

Odpowietrznika, typ 1.12G ¾",

Złoża filtracyjnego

6 przepustnic z napędami pneumatycznymi,

Orurowania – rur i kształtek ze stali nierdzewnej

Drenaż rurowy ze stali nierdzewnej,

Konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami

Niezbędnych przewodów elastycznych

Spustu

Przyjęto zestawy filtracyjne FIC/104/5126 prod. INSTALcompact lub 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, zaworkami tłumiącymi.

Technologia montażu zestawów technologicznych

Prefabrykacja orurowania zestawów filtracyjnych, aeratora, dmuchawy i zestawu

pompowego powinna być realizowana w warunkach stabilnej produkcji na hali produkcyjnej.

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.

Uwagi ogólne.

Projekt technologiczny opiera się na konkretnych rozwiązaniach technicznych. Zastosowanie urządzeń równoważnych lub zamiennych skutkować będzie koniecznością wykonania ponownych obliczeń części technologicznej stacji, dołączeniem wymaganych prawem budowlanym atestów oraz DTR urządzeń zamiennych, a także zgody autora dokumentacji projektowej na zamianę urządzeń.

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.

Regeneracja filtra

Przyjęto system regeneracji filtra powietrzno – wodny.

Proces regeneracji filtra odbywać się będzie w następujących etapach:

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

II -etap – płukanie wodą intensywnością $q = 12 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ tj. z wydajnością $Q = 67 \text{ m}^3/\text{h}$ przez $t_{pł.w} = 7$ minut.

W celu płukania filtra powietrzem dobrano zestaw dmuchawy:

DIC-75H,

Zestaw dmuchawy składa się z następujących elementów:

Dmuchawy, $Q = 111 \text{ m}^3/\text{h}$, $\square_{pdm} = 4,1 \text{ m}$, $P = 4,0 \text{ kW}$

Zaworu bezpieczeństwa 2BX2 147-75H

Łącznika amortyzacyjnego ZKB, DN 65

Zaworu zwrotnego typ. 402, DN 65

Przepustnicy odcinającej DN 65

W celu płukania filtra wodą dobrano pompę płuczną:

TP 80-210/2/4,0kW

o parametrach:

$Q_{pł.} = 67 \text{ m}^3/\text{h}$

$H_{pł.} = 15,7 \text{ mH}_2\text{O}$

$P = 4,0 \text{ kW}$

UWAGA:

pompa płuczna zamontowana będzie na jednej ramie zestawu hydroforowego pomp II stopnia.

Pompownia główna – zestaw hydroforowy pomp II stopnia

Zestaw hydroforowy wyposażony będzie w wysokosprawne pompy ICL oraz pompę płuczną TP produkcji Grundfos.

Projektuje się zastosowanie zestawu hydroforowego:

ZH-CR/M 4.15.5/4,0kW + TP 80-210/2/4,0kW
(układ wyposażono w pompę rezerwową)

Założone parametry pracy zestawu:

Sekcja gospodarcza:

Q= 43 m³/h – wydajność zestawu bez pompy rezerwowej

H= 56 mH₂O – wysokość podnoszenia

Sekcja płuczna:

Q=67 m³/h – wydajność

H=15,7 mH₂O – wysokość podnoszenia

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

Opis zastosowanego sterownika:

Sterownik mikroprocesorowy – sterowanie pracą zestawu hydroforowego.

Pracą sekcji gospodarczej sterować będzie sterownik. Sterownik powinien spełniać następujące funkcje:

utrzymywać zadaną wartość ciśnienia (przedziału ciśnień) w kolektorze tłocznym zestawu przez odpowiednie załączanie pomp w zależności od poboru wody

umożliwiać na podłączenie przetworników różnorodnych wielkości fizycznych, co umożliwia regulację na podstawie takich parametrów, jak przepływ, poziom, temperatura itp.

umożliwiać 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);

uniemożliwiać jednoczesne włączenie więcej niż jednej pompy, przesuwając w czasie rozruchy poszczególnych pomp;

blokować możliwość natychmiastowego włączenia/wyłączenia pompy po wyłączeniu/włączeniu poprzedniej, przez co uniemożliwia pulsacyjną pracę urządzenia w przypadku gwałtownych zmian poboru wody;

pozwalać 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;

wyłączać pompy w przypadku przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia w kolektorze tłocznym;

umożliwiać 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);

pozwalać na zablokowanie pracy pomp po przekroczeniu zaprogramowanego czasu (np. w celu uniknięcia niekontrolowanego wypływu wody z uszkodzonej instalacji);
 układ wyposażać w przetwornicę wędrującą
 w czasie małych poborów wody (gdy pracuje jedna pompa) umożliwiać przełączanie pomp, zapewniając ich optymalne wykorzystanie;
 pozwalać na wyłączenie jednej pompy, gdy przez zaprogramowany czas nie zmieniała się liczba pracujących pomp, a ciśnienie tłoczenia znajduje się pomiędzy zadaną wartością minimalną i maksymalną;
 umożliwiać współpracę z modem radiowym, co pozwala na przesyłanie sygnałów drogą radiową (opcja stosowana np. przy napełnianiu zbiorników terenowych z dużej odległości);
 umożliwiać dopasowanie układu do charakterystyki rurociągu tłocznego poprzez dyskretne zmiany ciśnienia, w zależności od liczby włączonych pomp;
 w przypadku dodatkowego wyposażenia w przepływomierz z nadajnikiem – umożliwiać dopasowanie układu do charakterystyki rurociągu poprzez uzależnienie ciśnienia na wyjściu z pompowni od przepływu;
 umożliwiać automatyczną zmianę parametrów pracy zestawu w zadanych przedziałach czasowych (porach doby);
 w zależności od wyposażenia zestawu w elementy pomiarowe umożliwiać odczyt aktualnych parametrów eksploatacyjnych systemu pompowego (ciśnienie, temperatura, przepływ, pobór mocy itp.);
 umożliwiać odczyt podstawowych nastaw sterownika oraz ostatnich 20 komunikatów zapamiętanych przez sterownik bez konieczności wykorzystania dodatkowego sprzętu;
 umożliwiać 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 mieć możliwość powiadamiania użytkownika o nieprawidłowościach poprzez automatyczne nawiązanie łączności modemowej z centrum operatorskim, a w przypadku zastosowania modemów GSM, również poprzez wysłanie wiadomości SMS.
 Sekcja II (pompa płuczna) sterowana jest sterownikiem sterującym całym procesem automatyki i znajdującym się w rozdzielni technologicznej stacji.

Dozownik podchlorynu sodu:

Dane do doboru chloratora:

$Q=30 \text{ m}^3/\text{h}$ – natężenie przepływu wody

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

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

Zapotrzebowanie podchlorynu sodu na 1 m³ wody:

$$D1\text{NaOCl}=D/c=0,3/0,03=10 \text{ gNaOCl/m}^3$$

Godzinowe zapotrzebowanie podchlorynu sodu:

$$D\text{NaOCl}=Q \cdot D1\text{NaOCl}=30 \cdot 10=300 \text{ gNaOCl/h}$$

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

$$D\text{NaOCl}=(300 \text{ ml NaOCl/h})/(6000 \text{ imp./h})=0,05 \text{ ml./imp}$$

Z wykresów doboru firmy Jesco dobrano zestaw dozujący MAGDOS DX sterowany elektronicznie.

W skład zestawu wchodzi:
 pompka Magdos DX

podstawka pod pompkę
mieszadło typu ubijak
zestaw czerpalny giętki SA 4/6
czujnik poziomu NB/ABS
zawór dozujący IR 6/12
wąż dozujący 10 mb
zbiornik dozowniczy 60 l

Układ dezynfekcji wody wykorzystywany będzie czasowo i w sporadycznych przypadkach dlatego też nie projektuje się wydzielonego pomieszczenia chlorowni. W czasie nie wykorzystywanym urządzenie można przechowywać w pomieszczeniu technicznym na stacji wodociągowej. W przypadku zastosowania należy urządzenie uzbroić i ustawić w pomieszczeniu hali technologicznej. I podłączyć do końcówki w rurociągu wody uzdatnionej skierowanym do zbiornika wody uzdatnionej.

Wodomierze

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

woda surowa:	MWN 80 NKO, DN 80
woda uzdatniona na sieć:	MWN 100 NKO, DN 100,
woda płuczna:	MWN 125 NKO, DN 125,
sterowanie chloratorem:	MWN 80 NKO, DN 80.

Przepustnice

W celu zamknięcia lub otwarcia przepływu wody do urządzeń technologicznych zastosowano nowoczesne przepustnice odcinające z dyskiem ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi, zaworkami sterującymi i zaworkami tłumiącymi – dostawa w ramach poszczególnych zestawów technologicznych.

Odpowietrzniki

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

Rozdzielnia pneumatyczna

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

filtr powietrza
filtro-reduktor
filtr mgły olejowej
zawór dławiąco-zwrotny
zawór elektromagnetyczny
zawór odcinający
reduktor
manometry
rotametr
czujnik ciśnienia powietrza zasilającego siłowniki

Wszystkie elementy rozdzielni pneumatycznej umieszczone są w przeszklonej szafie o wymiarach 800x600x200 mm

Pompa zatapialna

W celu wypompowania wody nadosadowej z osadnika dobrano pompę zatapialną WP.03A.50.1.5 o mocy 1,5 kW.

Osuszacz powietrza

W celu zminimalizowania skutków procesu wykrapłania się pary wodnej na zbiornikach i rurociągach stalowych zastosowane zostaną 2 osuszacze powietrza typ QD 190.

Rurociągi technologiczne

Rurociąg	Natężenie przepływu	Średnica nominalna	Średnica rzeczywista wewnętrzna	Prędkość przepływu
	[m ³ /h]	[mm]	[mm]	[m/s]
Rurociąg wody surowej od wejścia do stacji do zestawu aeratora	30	100	110,3	0,87
Rurociąg wody napowietrzonej od zestawu aeracji do zestawów filtracyjnych	30	100	110,3	0,87
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawów filtracyjnych do wyjścia ze stacji.	30	100	110,3	0,87
Rurociąg wody uzdatnionej od wejścia rurociągu ze zbiornika retencyjnego do zestawu pomp II stopnia	43	125	135,7	0,83
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawu pomp II stopnia do sieci wodociągowej	43	125	135,7	0,83
Rurociąg wody płucznej	67	125	135,7	7,54

UWAGA:

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

Rozdzielnia technologiczna

Rozdzielnica Technologiczna jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z Rozdzielni Energetycznej napięciem 3x380V kablem pięciodrutowym. 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 produkcji Moeller (kompaktowe wyłączniki silnikowe PKZM0, styczniki DILM) oraz przekaźniki R2M.

Sterownik mikroprocesorowy.

Swobodnie programowalny sterownik typu ICSW służy do sterowania pracą urządzeń stosowanych na Stacjach Uzdatniania Wody. Dzięki zastosowaniu pamięci typu Flash możliwe jest wykonywanie różnych funkcji sterujących zgodnych z wymaganiami Użytkownika. Posiada on wejścia pomiarowe pozwalające na podłączenie różnych urządzeń pomiarowych takich jak ciśnieniomierze i przepływomierze co przy odpowiednim oprogramowaniu umożliwia realizację rozmaitych funkcji dodatkowych (pomiarów 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 ICSW na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych z czujników zewnętrznych (ciśnieniomierze, czujniki poziomu wody, wodomierze, sondy konduktometryczne i hydrostatyczne) realizuje rozmaite zadania:
włącza i wyłącza pompy I stopnia w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym;
podczas procesu płukania załącza zawory elektromagnetyczne doprowadzające powietrze do filtrów;
zabezpiecza pompę płuczną przed suchobiegiem w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku retencyjnym obniży się poniżej określonego poziomu lub przy braku przepływu mierzonego wodomierzem przy pompie płucznej;
blokuje włączenie pompy płucznej jeżeli układ elektryczny wykazuje awarię;
steruje pracą przepustnic z napędem pneumatycznym przy filtrach;
umożliwia odczyt aktualnych parametrów podczas pracy oraz przy zablokowanej możliwości włączenia urządzeń;
umożliwia ręczne sterowanie poszczególnymi urządzeniami
opcjonalnie umożliwia całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody.

Sterowanie pracą stacji.

Projektowana Stacja Uzdatniania Wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie sterownik mikroprocesorowy swobodnie programowalny ICSW zapewniający automatyczne działanie procesów filtracji oraz płukania filtrów. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upływie określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny. Pracą pomp pierwszego stopnia sterują sygnalizatory poziomu zawieszony w zbiorniku wyrównawczym.

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

Praca stacji w trybie uzdatniania wody.

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

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

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

Praca w trybie płukania.

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

Wykaz urządzeń

Element	Ilość.
Zestaw filtracyjny FIC/104/5126 odżelazianie i odmanganianie -filtr DN 1400 wg dokumentacji INSTALcompact, przepustnice z napędami pneumatycznymi, drenaż rurowy ze stali nierdzewnej, odpowietrznik ze stali nierdzewnej, orurowanie ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej, złożo filtracyjne kwarcowe, złożo G-1	3 zestawy
Zestaw aeracji AIC 800 - aerator DN 800 , orurowanie ze stali nierdzewnej, odpowietrznik ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej, przepustnice z dźwignią ręczną, złożo z pierścieni Raschiga, zawór odcinający, zawór zwrotny, manometr	1 zestaw
Zestaw dmuchawy DIC-75H - dmuchawa 4,0 kW, zawór bezpieczeństwa, zawór odcinający, zawór zwrotny, łącznik amortyzacyjny, orurowanie ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej,	1 kpl.
Sprężarka bezolejowa LF2-10 ze zbiornikiem 250l	1 szt.
Wodomierz MW 80 NKO	3 szt.
Wodomierz MW 100 NKO	1 szt.
Wodomierz MW 125 NKO	1 szt.
Rozdzielnia pneumatyczna typ RP IC	1 kpl.
Rozdzielnia technologiczna typ RT IC	1 kpl.
Rozdzielnia energetyczna typ RE IC	1 kpl.
Zestaw chloratora DX	1 kpl.

Osuszacz powietrza QD190	2 szt.
Rury, kształtki, konstrukcja nośna ze stali nierdzewnej, obejmy poza zestawami technologicznymi, skrzynia kontrolno pomiarowe, pompka w odstojniki	1 kpl.
Zestaw hydroforowy ZH-CR/M 4.15.5/4,0kW++TP 80-210/2/4,0kW	1 szt.
Załadunek, transport, rozładunek, montaż prefabrykowanych urządzeń, nadzór, Dokumentacja DTR, rysunki powykonawcze, obliczenia i doборы urządzeń	1 kpl.
Okablowanie elektryczne stacji wodociągowej : -Od rozdzielni technologicznej RT IC do: przepustnic w zestawach filtracyjnych płucznej pompy płucznej zestawu dmuchawy wodomierzy zestawu pompowego rozdzielni pneumatycznej RP IC (dla czujnika ciśnienia i zaworu elektromagnetycznego) -Od rozdzielni elektrycznej głównej do rozdzielni zestawu hydroforowego -Od puszek na zbiorniku retencyjnym do rozdzielni RT IC (dla sondy) -Od puszek przy odstojniku do rozdzielni RT IC (dla sondy w odstojniku) - Od puszek przy odstojniku do rozdzielni RT IC (dla pompy w odstojniku) - Od studni głębinowych do rozdzielni RT IC (dla pomp głębinowych) - Przewodu od rozdzielni energetycznej RE IC do rozdzielni technologicznej RT IC - zasilenie z rozdzielnicy głównej obwodów oświetleniowych i gniazd wtykowych potrzeb własnych budynku	1 kpl
Rozruch technologiczny urządzeń	1 kpl.

Projekt technologiczny powstał w oparciu o konkretne rozwiązania techniczne, oraz w ścisłej współpracy z producentem układu technologicznego Instalcompact - Tarnowo Podgórne Polska gwarantującego uzyskanie odpowiednich parametrów jakości wody i wydajności pracy układu. Proponowany układ technologiczny uwzględnia wszystkie założenia wyjściowe dla projektowanego układu wodociągowego – wspólnie z całością dokumentacji tworzy jedną indywidualną całość. Nie mniej dopuszcza się zastosowanie rozwiązań równoważnych.

7. Sieci między obiektowe

7.1. Rurociągi zewnętrzne wodociągowe

Rurociąg wodny tłoczny ze studni SW 3 wykonać ze żeliwa sferoidalnego DN 100, kołnierzowych, PN 10, łączonych za pomocą kształtek z żeliwa sferoidalnego systemu np. PAM SAINT – GOBAIN WIK. Kształtki i rurociągi z kołnierzami spawanymi. Powłoka zewnętrzna rurociągów z powłoką metalicznego cynku 200 g/m² pokrytego farbą bitumiczną. Powłoka wewnętrzna - wykładzina z zaprawy cementowej wg PN-EN 545:2003. Śruby, nakrętki i podkładki łączące poszczególne elementy sieci projektuje się w wykonaniu ze stali kwasoodpornej. Rurociągi ułożyć należy na podsypce żwirowej 15 cm, obsypka rurociągu żwirem 30 cm. Głębokość układania przewodów min 1.8 od powierzchni terenu. Przy budowie rurociągów zachować warunki montażowe producenta rur.

Wykaz rurociągów zgodnie z opisem na projekcie zagospodarowania terenu

w100 - rurociąg tłoczny wody surowej SW 3 projektowany

SW 3- SUW rurociąg żeliwo sferoidalne Φ 100 , L = 56 m

kolana koł. Żel sferoid. Φ 100 – 3 szt

zasuwy koł. Φ 100 – 1 szt.

Zawór zwrotny Φ 100 – 1 szt.

2xDN 150 żeliwo sferoid. – rurociąg napływowy i ssawny do zbiornika wody = przebudowa i włączenie do istniejących rurociągów - L = 2 x 10 m,

Kolana 8 szt

W trakcie wykonywania robót należy dokonać odkrywki rurociągów i dobrać odpowiedniej ilości kształtek i rur. Inwentaryzacja geodezyjna terenu względem projektanta nie zawiera wielu rurociągów min. sterowniczych , kanalizacji popłuczyn, technologicznych z tego względu roboty należy prowadzić ze szczególną ostrożnością.

7.2. Armatura odcinająca zewnętrzna

Projektuje się zasuwy odcinające w obudowie studni głębinowej.

Zasuwy kołnierzone z podwójnym uszczelnieniem i miękkim klinem pokryte powłoką epoksydową Dn 100, PN 6.

8. PRÓBA SZCZELNOŚCI I DEZYNFEKCJA URZĄDZEŃ

Po zmontowaniu rurociągów i armatury należy przeprowadzić próbę szczelności wykonanych elementów robót.

Przed rozpoczęciem próby szczelności przewód napełnić wodą i dokładnie odpowietrzyć.

Próbie szczelności należy przeprowadzić w temperaturze zewnętrznej nie niższej niż +1 0C.

Ciśnienie próbne nie może być niższe niż 0,9Mpa. Odcinek można uznać za szczelny jeżeli przy zamkniętym dopływie wody pod ciśnieniem próbnym w czasie 30 min nie będzie spadku ciśnienia.

Przed oddaniem obiektu do użytkowania należy przeprowadzić dezynfekcję elementów stacji mających bezpośredni kontakt z wodą i po przepłukaniu wykonać badanie wody pod względem bakteriologicznym i fizykochemicznym.

9. OBUDOWA STUDNI WIERCONEJ

Projektuje się typową obudowę studni wierconej . Obudowę studni wykonać zgodnie z Projektem typowym KB4-4.11.1/6/ „ Obudowa studni z kręgów żelbetowych dn 160 cm – Warszawa -1983 Centrum Techniki Komunalnej w wykonaniu konstrukcyjnym Ujęcie wody w nasypie ziemnym. W załączeniu kopia projektu typowego.

W przypadku wystąpienia innych warunków niż się zakłada na etapie wykonawstwa należy rozważyć ewentualność wykonania odwadniania obudowy studni.

Głowicę studni wykonać zgodnie z projektem typowym o średnicy D 11 3/4/ ”.

10. PRACE BUDOWLANE

Należy wykonać nowe kanały technologiczne niezbędne do montażu układu technologicznego pozostałe kanały zlikwidować . Należy także zdemontować istniejące fundamenty , uszkodzenia posadzki uzupełnić płytkami typu GRES. Zestawy filtracyjne zamontować na konstrukcyjnych ramach stalowych.

11. PRACE ELEKTRYCZNE

Projektuje się linię kablową zasilającą i sygnalizacyjną do pompy głębinowej w ujęciu SW3. Rodzaj dobranych kabli i projektowana trasa zawarte są na projekcie zagospodarowania terenu.

Linie kablowe należy ułożyć w ziemi na głębokości 0.7 m na podsypce piaskowej nad i pod kablem grubości 0.1 m, trasę kabli należy oznaczyć folią kalandrową w kolorze niebieskim ułożoną w odległości 0.25 m nad kablami. Między kablami ułożonymi w wspólnym rowie zachować odległość minimum 10 cm. Przejście kabli przez obudowę studni i ścianę budynku stacji wodociągowej należy wykonać w rurach osłonowych. Kable należy wprowadzić do rozdzielnic technologicznej. W obudowie ujęcia wody kable zakończyć w puszkach z listwami rozgałęźno zaciskowymi należy zastosować puszki o IP 65.

Po wykonaniu prac należy wykonać wymagane pomiary odbiorcze dla linii kablowych.

Instalacje elektryczne zasilające i sterownicze do projektowanych urządzeń technologicznych stacji należy realizować w oparciu o wytyczne dostawcy tych urządzeń. Istniejąca instalacja potrzeb własnych budynku stacji jak i istniejących ujęć wody, zbiornika wyrównawczego należy włączyć i dostosować do projektowanej rozdzielnic technologicznej i głównej.

12. ROBOTY ZIEMNE

Roboty ziemne wykonywać można mechanicznie. Szczególną uwagę zwrócić na prace przy istniejącym uzbrojeniu wodociąg, kabel energetyczny zasilający studnię w tym miejscu roboty ziemne należy wykonać ręcznie.

Roboty ziemne prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Zasypywanie wykopu do 20 cm ponad powierzchnią część rury należy wykonać piaskiem bez kamieni z jednoczesnym ubijaniem i stabilizowaniem ziemi. Wykopy otwarte pod ułożenie przewodów należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wg PN-B-10736 oraz PN-EN 1610.

Ściany pionowe wykopów należy szalować systemem prefabrykowanym zachowując szczególną ostrożność przy prowadzeniu prac poniżej terenu.

13. INFORMACJA O BEZPIECZEŃSTWIE I OCHRONIE ZDROWIA

Projektowany montaż rurociągów między obiektowych należą do robót typowych. Roboty budowlane związane są z wykonaniem wykopów liniowych i opuszczeniu do nich rur i armatury. Prace budowlane związane z projektowaną budowlą zgodnie z art. 21 a ust 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. z 2000r. Nr 106, poz.1126 z późn. zm.) i §4 pkt 1a, 6 a,b Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz

rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz.U. z 2002 r ,Nr 151, poz. 1256) należą do robót stwarzających ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi tj. :

wykonywanie wykopów o ścianach pionowych o głębokości ponad 1,5m.

praca w zamkniętych przestrzeniach – studnie kanalizacji popłuczyn

Prace przy wykonywaniu prób szczelności

Montaż pomp głębinowych

W związku z powyższym przed rozpoczęciem robót kierownik budowy powinien sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Przy przebudowie stacji wodociągowej będą prowadzone prace szczególnie niebezpieczne określone w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. Dz.U. 169, poz. 1650 z roku 2003 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy rozdział 6:

roboty budowlane rozbiórkowe , remontowe i montażowe prowadzone bez wstrzymania ruchu zakładu pracy lub jego części
prace w zbiornikach , kanałach , wnętrzach urządzeń technicznych i innych niebezpiecznych przestrzeniach zamkniętych
prace przy użyciu materiałów niebezpiecznych
prace na wysokości

Przy budowie należy przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy zawartych w rozporządzeniach

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. Dz.U. 169, poz. 1650 z roku 2003 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz.U Nr 47/03,poz.401

Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 2 listopada 1954r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy spawaniu i cięciu metali Dz.U. Nr 51/54, poz. 259

Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 15 maja 1954r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy użytkowaniu butli z gazami sprężonymi , skroplonymi i rozpuszczonymi pod ciśnieniem Dz.U. Nr 29/54, poz. 115 z późn. zm.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych. Dz.U. Nr 96/93,poz. 437

Prace stanowiące przedmiot poniższego opracowania mogą wykonywać osoby przeszkolone w zakresie wymagań BHP.

14. UWAGI OGÓLNE I KOŃCOWE ZALECENIA:

Przed rozpoczęciem wykonania robót zgłosić się do eksploatatora stacji wodociągowej Urzędu Gminy w Sejnach w celu uzyskania warunków prowadzenia robót na czynnym obiekcie. Przy prowadzeniu prac należy zachować ciągłość dostawy wody .

Projektowane obiekty podlegają wytyczeniu przed rozpoczęciem robót i inwentaryzacji powykonawczej przed zasypaniem przez jednostkę wykonawstwa geodezyjnego
Całość robót wykonać zgodnie z „ Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót montażowych„ z. II Instalacje sanitarne, oraz Wymagania techniczne CORBITI INSTAL „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych” Zeszyt 3, Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych Zeszyt nr 9

Materiały użyte do budowy powinny posiadać odpowiednie dopuszczenia do stosowania w budownictwie zgodnie z art. 10 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane tj. Dz.U. 106/2000 z późn. zm..

Materiały z demontażu należy przekazać do utylizacji – złomowanie, bądź przekazać na odpowiednie wysypisko śmieci.

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

Sprzęt do wykonywania robót powinien być przyjęty przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego . Załadunek , transport i składowanie materiałów do wykonywania robót prowadzić nie pogarszając ich właściwości technicznych.

Układ technologiczny po montażu, dokonaniu odbioru technicznego i bezwzględnie wykonaniu prób i pozytywnej ocenie wody pod względem bakteriologicznym i w uzgodnieniu ze Powiatowym Inspektorem Sanitarnym można włączyć do eksploatacji. Czas rozruchu stacji i wpracowania złóż filtracyjnych oraz całkowity efekt uzdatniania wody może trwać około 8 tygodni. W tym czasie stacja powinna być eksploatowana pod ścisłym nadzorem

wykonawcy obiektu w porozumieniu i we współpracy z użytkownikiem stacji. Na etapie rozruchu stacji powinny być ustalone wszystkie niezbędne parametry pracy stacji. Pracę stacji należy poddać sprawdzeniu na funkcjonowanie w warunkach Q_{max} , Q_{min} , Q_{ppoz} , Q_{sr} . Z przeprowadzonych prób sporządzić protokoły.

Przed przyjęciem do użytkowania obiekt należy zgłosić do odbioru odpowiednim służbom:

Urząd Dozoru Technicznego w zakresie urządzeń ciśnieniowych

Powiatowy Inspektor Sanitarny w Sejnach

Opracował:

Branża sanitarna :

Branża elektroinstalacyjna: