
PROJEKT ZAMIENNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO REMONT STACJI UZDATNIANIA WODY W DROHICZYNIE

Zadanie:

Remont stacji uzdatniania wody w Drohiczynie na działce 138/3

Nazwa obiektu budowlanego:

Stacja Uzdatniania Wody Drohiczyn

Numery ewidencyjne działek na których obiekt jest usytuowany:

Działka nr 138/3 Drohiczyn ul. Montera; gm. Drohiczyn

Nazwa i adres Inwestora:

Gmina Drohiczyn

17-312 Drohiczyn; ul. Kraszewskiego 5

Projektanci:

Funkcja	Imię i Nazwisko Uprawnienia budowlane	Data	Podpis
Projektant branży sanitarnej	<i>mgr inż. Maria Jolanta Juszczyńska</i> <i>Nr upr. B1/100/94</i> w specjalności instalacyjno inżynieryjnej w zakresie sieci i instalacji sanitarnych	16.04.2012	
Sprawdzający	<i>inż. Tadeusz Wyszowski</i> <i>Nr upr. B1/189/91</i> w specjalności instalacyjno inżynieryjnej w zakresie sieci i instalacji sanitarnych	16.04.2012	

Data opracowania: kwiecień 2012r

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

I. CZĘŚĆ OPISOWA

ZAŁĄCZNIKI FORMALNO PRAWNE

1.	Podstawa opracowania	8
2.	Przedmiot i zakres opracowania.....	8
3.	Materiały wyjściowe	8
4.	Stan istniejący.....	8
	Ujęcie wody surowej	8
	Jakość wody surowej.....	8
5.	Opis przyjętego rozwiązania technicznego.....	9
	Koncepcja modernizacji istniejącej stacji wodociągowej.....	9
6.	Opis techniczny przyjętego rozwiązania.	9
	6.1. Ujęcie wody	9
	Obudowa studni.	10
	Dobór zaworu bezpieczeństwa.....	10
7.	Technologia uzdatniania wody.....	10
	6.1. Napowietrzanie wody.....	10
	Płukanie złóż.....	13
8.	Zestaw hydroforowy.....	15
9.	Dezynfekcja wody.	16
10.	Przewody technologiczne i armatura.....	17
11.	Instalacje sanitarne	17
	Wentylacja	17
	Odprowadzenie ścieków	17
	Osadnik popłuczyn.....	18
12.	Szafa sterująca pracą stacji typ SUW2/4	18
13.	Zagadnienia BHP	18
14.	Uwagi:	18
15.	Zestawienie urządzeń.....	19

II. CZĘŚĆ GRAFICZNA

1.	Schemat technologiczny SUW	
2.	Rzut hali filtrów	Skala 1:50
3.	Przekrój budynku A-A	Skala 1:50
4.	Przekrój budynku B-B	Skala 1:50
5.	Przekrój budynku C-C	Skala 1:50
6.	Przekrój budynku D-D	Skala 1:50
7.	Rzut instalacji sanitarnych	Skala 1:50
8.	Profil kanalizacji popłucznej	Skala 1:50
9.	Rozdzielacz sprężonego powietrza	Skala 1:50

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art.20 ust.4 Ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994r.Dz.U.z 2003r Nr 207 poz. 2016, Dz. U. z 2004r. Nr 6, poz. 41, Nr 92, poz. 881, Nr 93, poz. 888, oraz rozporządzeniem z dnia 3 lipca 2003r. (Dz.U. Nr 120, poz. 1133) w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego oświadczam, iż dokumentacja:

Projekt budowlany: ***Remont stacji uzdatniania wody w Drohiczynie
na działce 138/3***

Inwestor: ***Gmina Drohiczyn
17-312 Drohiczyn; ul. Kraszewskiego 5***

sporządzona została zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

.....

.....

Białystok kwiecień 2012r.

Białystok, dnia 1984.06.24

URZĄD WOJEWÓDZKI
w Białymstoku
Wydział Urbanistyki
Architektury
i Nadzoru Budowlanego

Nr BL/100/ 84

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

Na podstawie § 5 ust.1, § 6 ust.1, § 7 i § 13 ust.1 p.4a i b.-
Rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska
z dnia 20 lutego 1975r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych
w budownictwie /Dz.U. nr 8 poz.46 z późn. zmianami/ stwierdza się,
że:

Pani MARIA JOLANTA JUSZCZYŃSKA
magister inżynier inżynierii środowiska
urodz. dnia 18 października 1958r. w Białymstoku
posiada przygotowanie zawodowe, upoważniające do wykonywania samo-
dzielnej funkcji kierownika budowy i robót-
w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci
i instalacji sanitarnych-

Pani Maria Jolanta Juszczyńska jest upoważniony/na/ do:

- 1) kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót,
kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych ele-
mentów oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie:
a) sieci wodociągowych i kanalizacyjnych-
b) instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych-
- 2) do sporządzania projektów w zakresie sieci i instalacji
wodociągowych i kanalizacyjnych - w budownictwie jedno-
dzinnym zagrodowym oraz innych budynków o kubaturze do 1000m³.



Z UP. WOJEWÓDZKI
DYREKTOR WYDZIAŁU
Główny Architekt Województwa
mgr inż. arch. Józef Chłoko

Białystok, dnia 1991.XII.30

URZĄD WOJEWÓDZKI
w Białymstoku
Wydział Urbanistyki
Architektury
i Nadzoru Budowlanego

Nr BL/189/91

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

Na podstawie § 4 ust.2, §5 ust.1, §7, §13 ust.1 pkt.4 litera a i b.-
Rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska
z dnia 20 lutego 1975r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych
w budownictwie /Dz.U. nr 8 poz.46 z późn. zmianami/ stwierdza się,
że:

----- Pan TADEUSZ WYSZKOWSKI -----
----- inżynier budownictwa lądowego -----

urodz. dnia 13 września 1946r. Wyszki pow. Bielsk. Podlaski

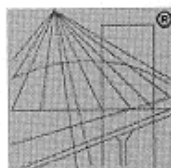
posiada przygotowanie zawodowe, upoważniające do wykonywania samo-
dzielnej funkcji projektanta oraz kierownika budowy i robót
w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie sieci i in-
stalacji sanitarnych.-

----- Pan Tadeusz Wyszkowski ----- jest upoważniony/na/ do:

- 1) sporządzania projektów w zakresie:
 - a) sieci wodociągowych i kanalizacyjnych, -
 - b) instalacji sanitarnych obejmujących instalacje wodociągowe,
kanalizacyjne i ciepłe.-
- 2) do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kie-
rowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów
oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie objętym
specjalnością techniczno-budowlaną, w której mogą pełnić funk-
cję projektanta.---



Z up. w. ...
DYREKTOR ...
Główny ...
mgr inż. arch. ...



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDL-XAO-447-I3H *

Pani Maria Jolanta Juszczyńska o numerze ewidencyjnym PDL/IS/0005/06
adres zamieszkania ul.Ceramiczna 23 m 2, 15-561 Białystok
jest członkiem Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2011-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2010-12-17 roku przez:

Czesław Miedziałowski, Przewodniczący Rady Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pliib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDL-LV2-PJU-XZZ *

Pan Tadeusz Wyszowski o numerze ewidencyjnym PDL/IS/1723/01

adres zamieszkania ul. M.Reja 18, 16-001 Kleosin

jest członkiem Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2012-01-01 do 2012-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2011-12-21 roku przez:

Ryszard Dobrowolski, Zastępca Przewodniczącego Rady Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pliib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi umowa z Inwestorem na wykonanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej.

2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiot opracowania stanowi projekt zamienny do projektu budowlanego: "Remont stacji uzdatniania wody w Drohiczynie" w zakresie technologii uzdatniania wody.

3. Materiały wyjściowe

Do opracowania projektu wykorzystano następujące materiały:

- Charakterystykę studni wierconej
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500
- Badania fizyko-chemiczne wody surowej
- Wizja lokalna w terenie
- Dane wyjściowe uzgodnione z Inwestorem
- Obowiązujące akty prawne i normy

4. Stan istniejący

Ujęcie wody surowej

Charakterystyka studni

	Studnia SW-1
Wydajność eksploatacyjna	69 m ³ /h
Poziom statycznego zwierciadła wody	19,0 m
Depresja	6,0 m
Głębokość studni	102,0 m

Jakość wody surowej

Oznaczenie	Studnia SW-1	Norma	Jednostka
Barwa	40	15	mg Pt/l
Mętność	6,7	1	NTU
Zapach	Akceptowalny		
Odczyn	7,1	6,5-9,5	pH
Żelazo ogólne	1990	200	µg Fe/l
Mangan	168	50	µg Mn/l
Azotany	5	50	mg NO ₃ /l
Azotyny	0,05	0,5	mg NO ₂ /l
Jon amonowy	0,26	0,5	mg NH ₄ /l

Jak wynika z analizy woda wykazuje przekroczony poziom zawartości żelaza, manganu, barwy i mętności. W/g aktualnych wymagań sanitarnych stawianych wodzie, woda w stanie surowym nie nadaje się do spożycia.

5. Opis przyjętego rozwiązania technicznego

Koncepcja modernizacji istniejącej stacji wodociągowej

Zgodnie z ustaleniami poczynionymi z Inwestorem projektuje się stację uzdatniania na wydajność uzdatniania 40m³/h i 60m³/h podawania do sieci.

Woda surowa ze studni wierconej pobierana będzie pompą głębinową i tłoczona do stacji uzdatniania. Tam po napowietrzeniu w aeratorze dynamicznym poddana zostanie dwustopniowej filtracji na filtrach ze złożami wielowarstwowymi, skąd popłynie do dwóch zbiorników wyrównawczych o pojemności 150m³ każdy. Woda uzdatniona podawana będzie do sieci zestawem hydroforowym z wydajnością do 60m³/h. Stacja będzie pracować w układzie dwustopniowego pompowania. Okresowa dezynfekcja wykonywana będzie przez dozowanie podchlorynu sodu do wody płynącej do zbiornika wyrównawczego. Płukanie złoż filtracyjnych odbywać się będzie powietrzem z dmuchawy oraz wodą uzdatnioną. Wody pochodzące z płukania filtrów po uprzednim ich przetrzymaniu i sklarowaniu w osadniku popłuczyn będą przetłaczane do kanalizacji. Stacja wodociągowa będzie w pełni zautomatyzowana.

Technologia uzdatniania pozwoli osiągnąć parametry stawiane wodzie przeznaczonej do spożycia określone w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z 29 marca 2007r (Dz. U. 2007 Nr 61 poz.417 z późn. zmianami)

6. Opis techniczny przyjętego rozwiązania.

6.1. Ujęcie wody

Wymagane podnoszenie pomp:

STUDNIA	SW-1
- poziom statycznego zwierciadła wody w studni	19,0 m
- depresja	6,0 m
- różnica geometryczna	5,0 m
- strata na stacji	10,0 mH ₂ O
- strata hydrauliczna na armaturze	3,0 mH ₂ O
- strata hydrauliczna na kolektorze tłocznym	1,6 mH ₂ O
- naddatek na wypływ	0,5 m
- zawieszenie poniżej poziomu zwierciadła wody	1,5 m
Łącznie:	46,6 m

Dobór pomp głębinowych.

STUDNIA	SW-1
- wydajność	40,0 m ³ /h
- wysokość podnoszenia	56,5 mH ₂ O
- moc silnika	9,2 kW
- przyłącze	DN100
- typ	wielostopniowa
- wirnik, korpus, silnik	stal 1.4301 DIN
- dopuszczalna liczba załączeń	30 zał./godz.

Pompa zabezpieczona będzie przed suchobiegiem sondą konduktometryczną. Kable zasilające pompę, przewody sterujące ze studni wyprowadzone zostaną do skrzynki elektrycznej pośredniej (dokładniejsze informacje w opracowaniu AKPiA).

Z otworu nieczynnej studni SW-2 należy usunąć zerwane pompy, a następnie przeprowadzić pompowanie oczyszczające. Po przepompowaniu studni należy wykonać jej ekspertyzę i określić parametry. Na ich podstawie należy dobrać pompę głębinową.

Obudowa studni.

Istniejące studnie wyposażone są w typowe obudowy z kręgów betonowych umieszczonych w nasypie. Projektuje się wykonanie dla nich obudów typu „Lange”. Posadowienie obudów wykonać zgodnie z warunkami technicznymi określonymi przez producenta.

Dobór zaworu bezpieczeństwa.

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla agregatu pompowego o $Q=5,35 \text{ m}^3/\text{h}$ i wysokości podnoszenia $H = 60\text{mH}_2\text{O}$

$$G = 1,59 \cdot \alpha_c \cdot F \cdot \sqrt{(P_1 - P_2) \cdot \gamma}$$

$G = 53500 \text{ kg/h}$	- wymagana przepustowość zaworu
$\alpha_c = 0,25$	- współczynnik wypływu
$P_1 = 6,0 \text{ atm}$	- ciśnienie otwarcia zaworu
$P_2 = 0,0 \text{ atm}$	- ciśnienie wypływu
$\gamma = 1000 \text{ kg/m}^3$	- gęstość cieczy

F - powierzchnia gniazda

$$F = \frac{G}{1,59 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(P_1 - P_2) \cdot \gamma}} = \frac{5350}{1,59 \cdot 0,25 \cdot \sqrt{(6,0 - 0) \cdot 1000}} = 173,76 \text{ mm}^2$$

Obliczamy średnicę gniazda jednego zaworu

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 173,76}{\pi}} = 14,88 \text{ mm}$$

Przyjmuje się zawór bezpieczeństwa gwintowany, membranowy DN15 o średnicy gniazda $d_0=22 \text{ mm}$. Ciśnienie otwarcia $0,58\text{MPa}$.

7. Technologia uzdatniania wody

6.1. Napowietrzanie wody

a. Układ sprężonego powietrza

Układ ma za zadanie zapewnienie niezbędnej ilości powietrza do napowietrzania wody oraz zasilania napędów pneumatycznych przepustnic (jako wyposażenie filtrów).

W skład układu wchodzi:

- sprężarka tłokowa bezolejowa na zbiorniku,
- przetwornik ciśnienia,
- rozdzielacz sprężonego powietrza z zaworami.

Parametry sprężarki:

Wydajność	- 2x $6\text{m}^3/\text{h}$
Ciśnienie pracy	- 10bar
Moc	- 2x $1,5\text{kW}$

Pojemność zbiornika	– 240l
Typ	– tłokowa, bezolejowa

b. Rozdzielacz sprężonego powietrza

Rozdzielacz składa się z:

- zaworów odcinających kulowych,
- zaworów zwrotnych,
- zaworów elektromagnetycznych,
- reduktorów ciśnienia,
- łącznika ciśnienia,
- ręcznych zaworów regulacji przepływu powietrza,
- manometrów tarczowych,
- odwadniacza,
- mikrofiltra,
- zaworów bezpieczeństwa – na ciśnienie 6 bar.

Powietrze z rozdzielacza kierowane jest do:

- napowietrzania wody,
- pneumatyki.

c. Aeracja

Napowietrzanie wody i zmieszanie jej z powietrzem wykonywane będzie w aeratorze dynamicznym o parametrach:

Parametry aeratora

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| - średnica wewnętrzna | 800 mm, |
| - wysokość całkowita | 3060 mm, |
| - wykonanie materiałowe | stal gat. 0H18N9 |
| - ciśnienie pracy | 0,6MPa |
| - średnica króćców | 150 mm, |
| - typ | dynamiczny, |
| - objętość pierścieni | 0,625m ³ , |

Zapotrzebowanie powietrza do aeracji wynosi 10% w stosunku do ilości płynącej z pomp wody:

$$V_p = 40m^3 / h \cdot 10\% = 4,0m^3 / h$$

Powietrze dozowane będzie z układu sprężonego powietrza (patrz pkt. 6.1.a)

6.3. Filtracja wody

Napowietrzona woda kierowana jest na filtry uzdatniające. Przewidziano filtrację dwustopniową z prędkością do 10 m/h.

Przy tym założeniu wymagana powierzchnia filtracji wyniesie:

$$F = \frac{Q}{V_f} = 40/10 = 4,00 \text{ m}^2$$

Projektuje się po dwa filtry uzdatniające o powierzchni $F=2,00m^2$ i średnicy 1600mm na każdym stopniu.

Wymagane parametry filtrów:

- średnica wewnętrzna – 1600 mm,
- powierzchnia przekroju – 2,00 m²,
- wysokość całkowita – 2920 mm,
- ciśnienie pracy – 0,6 MPa,
- wysokość płaszcza – 1,50 m,
- wykonanie – stal nierdzewna – 0H18N9,
- drenaż lateralny wysokooporowy do płukania wodnego i powietrznego,

Każdy z filtrów wyposażony jest w:

- orurowanie z rur i kształtek nierdzewnych,
- 6 szt. przepustnic międzykołnierzowych z dyskiem ze stali nierdzewnej, napędami pneumatycznymi, zaworami elektromagnetycznymi do sterowania i krańcówkami,
- 2 szt. manometrów tarczowych o zakresie wskazań 0...0,6 MPa z kurkami,
- zawór spustowy kulowy Ø 40 mm,
- zawór czerpalny,
- zawór odpowietrzająco-napowietrzający ze stali nierdzewnej DN20,

Filtry I stopnia wypełnione będą wielowarstwowo złożami w następujący sposób (licząc od dołu):

Warstwa podtrzymująca:

- złożę kwarcowe o uziarnieniu 5-10mm, grubość warstwy – 10 cm
- złożę kwarcowe o uziarnieniu 4-8mm, grubość warstwy – 10 cm
- złożę kwarcowe o uziarnieniu 2-4mm, grubość warstwy – 10 cm

Właściwa warstwa filtracyjna:

- piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,8-1,4mm, gr. warstwy – 100 cm

Filtry II stopnia wypełnione będą wielowarstwowo złożami w następujący sposób (licząc od dołu):

Warstwa podtrzymująca:

- złożę kwarcowe o uziarnieniu 5-10mm, grubość warstwy – 10 cm
- złożę kwarcowe o uziarnieniu 4-8mm, grubość warstwy – 10 cm
- złożę kwarcowe o uziarnieniu 2-4mm, grubość warstwy – 10 cm

Właściwa warstwa filtracyjna:

- złożę braunsztynowe o uziarnieniu 0,8-2,0mm, gr. warstwy – 50 cm
- piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,8-1,4mm, gr. warstwy – 50 cm

Filtr wraz z orurowaniem oraz wyposażeniem i złożami filtracyjnymi stanowi zestaw filtracyjny.

Sprężone powietrze do napędu siłowników uzyskiwane będzie z układu sprężonego powietrza.

Płukanie złóż

Cykl pracy filtra odżelaziającego dla 40m³/h:

$$V = \frac{S \cdot m_z}{1,9 \cdot Fe} = \frac{2,0 \cdot 2200}{1,9 \cdot 1,99} = \frac{4400}{3,781} = 1163,7 m^3$$

gdzie :

S – powierzchnia filtra

m_z – dopuszczalne obciążenie złoża = 2200 g/m²

Fe – 1,99 g/m³

$$T = \frac{V \cdot n}{Q} = \frac{1163,7 \cdot 2}{40} = 58,18 h$$

Czas pracy filtra od jednego do drugiego płukania wyniesie 58 godzin.

Przyjmuje się wstępnie, że płukanie pojedynczego filtra wykonywane będzie co 58 godzin pracy lub po przefiltrowaniu 1160m³ wody. Częstotliwość płukań ustalona zostanie w trakcie rozruchu.

Cykl pracy filtra odmanganiającego dla 40m³/h:

$$V = \frac{S \cdot m_z}{2 \cdot (1,94 \cdot Mn)} = \frac{2,0 \cdot 2200}{2 \cdot 0,326} = \frac{4400}{0,652} = 6748,46 m^3$$

gdzie :

S – powierzchnia filtra

m_z – dopuszczalne obciążenie złoża = 2200 g/m²

Mn – 0,168 g/m³

$$T = \frac{V \cdot n}{Q} = \frac{6748,46 \cdot 2}{40} = 337,4 h$$

Czas pracy filtra od jednego do drugiego płukania wyniesie 337 godzin.

Przyjmuje się wstępnie, że płukanie pojedynczego filtra wykonywane będzie co 337 godzin pracy lub po przefiltrowaniu 6748m³ wody. Częstotliwość płukań ustalona zostanie w trakcie rozruchu.

Filtry płukane będą tylko wówczas gdy spełnione będą następujące warunki:

- przefiltrowana została od poprzedniego płukania odpowiednia ilość wody lub upłynął odpowiedni czas,
- płukanie realizowane będzie tylko w porze gdy, rozbiór przez co najmniej 0,5 godz. stabilizował się poniżej określonego w trakcie rozruchu,
- zbiornik wody uzdatnionej napełniony odpowiednio,

Płukanie wykonywane będzie powietrzem i wodą każdego filtra oddzielnie.

Sekwencja płukania:

- odwodnienie filtra,
- płukanie powietrzem,

- płukanie wodą,
- ułożenie złoża,
- spust pierwszego filtratu,
- powrót do normalnej pracy /filtracji/.

Przemywanie filtra i spust pierwszego filtratu wykonywane będzie wodą surową.

a. Dmuchawa

Płukanie powietrzem realizowane będzie przez układ płukania powietrznego, w skład którego wchodzi:

- dmuchawa powietrza,
- przepustnica z napędem pneumatycznym (jako wyposażenie filtrów),
- zawory odcinające.

Zakłada się intensywność płukania powietrzem – $70 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ złoża.

Wymagane parametry dmuchawy:

- wydajność – $140 \text{ m}^3/\text{h}$
- ciśnienie – 60 kPa
- moc – $5,5 \text{ kW}$

b. Pompa płuczająca

Zakłada się intensywność płukania wodą – $45 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ złoża przez okres 15 minut.

Wydajność płukania

$$Q = 45 \times 2,0 = 90 \text{ m}^3/\text{h}$$

Projektuje się pompę płuczającą o parametrach:

- wydajność – $90 \text{ m}^3/\text{h}$,
- wysokość podnoszenia – $14,5 \text{ m}$ sł. wody,
- nominalna moc silnika pompy – $5,5 \text{ kW}$.
- przyłącze – ssanie DN100/ tłoczenie DN80,
- typ – normalnie ssąca, jednostopniowa,
- wirnik – żeliwo szare,
- korpus pompy – żeliwo szare,

Układ płukania wodnego składa się z:

- w/w pompy płuczającej,
- zaworu zwrotnego na tłoczeniu,
- przepustnicy odcinającej na ssaniu,
- przepływomierza elektromagnetycznego DN125,
- przepustnicy regulacyjnej z napędem ręcznym ślimakowym.

Ilość wody do płukania jednego filtra wyniesie:

$$V_w = I_p \cdot F \cdot t$$

gdzie:

- I_p - założona intensywność płukania wodą [$\text{l}/\text{s}/\text{m}^2$]
- F - powierzchnia filtracyjna jednego filtra [m^2]
- t - czas płukania wodą [s]

$$V_w = 11,11 \cdot 2,0 \cdot 900 = 20000 \text{ litrów}$$

Objętość pierwszego filtratu po płukaniu filtrów:

$$V_{wi} = \frac{Q}{n} \cdot t$$

gdzie:

Q – wydajność stacji uzdatniania [l/s]

n – ilość zaprojektowanych filtrów

t – czas spuszczenia filtratu do osadnika [s]

$$V_{wi} = \frac{11,11}{2} \cdot 300 = 1666,5 \text{ litrów}$$

Wody z płukania zostaną odprowadzone do odстойnika popłuczyn.

Łączna ilość wody odprowadzona do odстойnika popłuczyn wyniesie:

$$V_{wc} = V_w + V_{wi} = 20000 + 1666,5 = 21666,5 \text{ litrów}$$

8. Zestaw hydroforowy

Wydajność pompowni sieciowej wynosi: $Q = 60 \text{ m}^3/\text{h}$ przy pracy 3 pomp głównych

Wymagane ciśnienie za zestawem. $P = 0,35 \text{ MPa}$

Zasilanie zestawu: zbiorniki wyrównawcze – praca z napływem na ssaniu pomp

- ♦ Ilość pomp w zestawie hydroforowym: 4 szt. w tym pompa rezerwowa
- ♦ Łączna moc zainstalowana w zestawie: $n = 4 \times 4,0 \text{ kW} = 16 \text{ kW}$
- ♦ Typ sterowania: płynne z regulacją obrotów każdej pompy
- ♦ Ilość przetwornic częstotliwości: 4 szt. zintegrowane z silnikami pomp
- ♦ Praca pomp: przemienna
- ♦ Rozruch pomp: łagodny – falownikiem
- ♦ Zabezpieczenie przed suchobiegiem: na wyposażeniu zestawu
- ♦ Kolektory zestawu: DN150 / PN10 – ssanie, DN150 / PN10 - tłoczenie
- ♦ Wykonanie materiałowe zestawu (kolektory, podstawa, rama): stal nierdzewna 0H18N9

Kompaktowy zestaw hydroforowy zbudowany jest w oparciu o pionowe – wielostopniowe pompy, z uszczelnieniem mechanicznym wału pompy i silnika; korpus, płaszcz, wirniki oraz wał pomp wykonane są ze stali kwasoodpornej (1.4301) co wpływa na ich trwałość oraz jakość tłoczonych wody; silniki odznaczają się wysoką sprawnością i niskim poziomem hałasu. Pompy w zestawie zabudowane są na podstawie, wyposażonej w wibroizolatory, które zapobiegają przenoszeniu drgań, a jednocześnie dają możliwość poziomowania układu. Pompy wyposażone są w armaturę zaporową oraz zawory zwrotne osiowe. Kolektory zestawu ssawny DN150 / PN 10 oraz tłoczny DN150 / PN10 zakończone są kołnierzami luźnymi co znacznie ułatwia ich podłączenie. Na kolektorze tłocznym zamontowane są: manometr fi 100 z korpusem ze stali nierdzewnej (wypełniony gliceryną) z kurkiem manometrycznym, naczynie przeponowe – kompensacyjne z kurkiem trójdrożnym do odwadniania, najnowszej generacji przemysłowy przetwornik ciśnienia, króciec odpowietrzający i odwadniający. Na kolektorze ssącym: manowakuometr z kurkiem manometrycznym, czujnik konduktometryczny obecności wody oraz króciec odpowietrzający i odwadniający.

Wszystkie elementy hydrauliczno – mechaniczne zestawu (podstawa, kolektory, konstrukcja wsporcza) wykonane są ze stali kwasoodpornej w gatunku 0H18N9 (1.4301 – AISI 304). Wszystkie spoiny w zestawach wykonywane są w standardzie metodą TIG w osłonie gazów szlachetnych. Spoiny wykonywane są przy użyciu głowicy ORBITEC do spawania orbitalnego z możliwością wydruku parametrów spawania. Kontrola szczelności układu pompowego wraz z kolektorami wykonywana jest na stanowisku badawczym i potwierdzona jest odpowiednim protokołem. Stosowana do budowy zestawu hydroforowego stal kwasoodporna (tzw. chromoniklowa) to stal o zawartości chromu (18%) oraz niklu (9%) - zwykła stal nierdzewna nie zawiera niklu.

Sterowanie zestawem pompowym odbywa się poprzez rozdzielnię zasilającą – sterującą SZH (zgodnie z PN-92/E-08106) o stopniu ochrony IP 54, obudowa metalowa - malowana proszkowo (układ sterowniczy zamontowany jest na ramie zestawu hydroforowego). Elementem zarządzającym pracą układu jest przemysłowy sterownik mikroprocesorowy. Zastosowany w zestawie hydroforowym układ regulacji, umożliwia bezstopniowe dopasowanie wydajności w instalacji wodociągowej, niezależnie od zmiennych warunków pracy tej instalacji. Regulator PID oddziałując na przetwornicę częstotliwości, zmieni w sposób optymalny i bezstopniowy prędkość obrotową silnika pompy obciążenia podstawowego. W następstwie zmiany prędkości obrotowej, zmianom ulega przepływ, a więc i także oddawana moc zestawu pompowego. W zależności od zmian obciążenia, następuje dołączanie (przy wzroście wydajności), względnie odłączanie (przy spadku wydajności) kolejnej pompy (lub pomp) obciążenia szczytowego przy czym każdorazowo osiągnięte jest precyzyjne doregulowanie pomp na nastawioną wartość ciśnienia. Zastosowany układ regulacji posiadać będzie możliwość wyboru następującego algorytmu sterowniczego: 1) pracę zestawu ze stałym ciśnieniem na tłoczeniu lub 2) regulację proporcjonalną, zakładającą kompensację spadku ciśnienia w sieci, spowodowaną zmienną charakterystyką rurociągu (przy współpracy z przepływomierzem elektromagnetycznym lub wodomierzem impulsowym). Możliwa jest również regulacja ciśnienia z uwzględnieniem trybu czasowego (np. obniżenie ciśnienia w godzinach nocnych).

Sterownik zestawu hydroforowego komunikuje się ze sterownikiem zarządzającym pracą stacji uzdatniania wody za pośrednictwem złącza szeregowego.

9. Dezynfekcja wody.

Z uwagi na układ dwustopniowego pompowania wody zaprojektowano urządzenie do chlorownia wody mimo, iż pod względem bakteriologicznym istniejące zasoby wód podziemnych nie budzą zastrzeżeń. Do dezynfekcji wody zastosowany został podchloryn sodu. Dezynfekcja wody wykonywana będzie sporadycznie na wyraźne zalecenie SSE, lub w innych przypadkach tego wymagających za pomocą stacji dozującej podchloryn sodu. Roztwór podchlorynu sodu o zawartości 14,5% wolnego chloru, dozowany będzie do przewodu odprowadzającego wodę z bloku filtrów do zbiornika wyrównawczego wody czystszej przy pomocy stacji dozującej.

Projektuje się stację dozującą o parametrach:

- wydajność – od 0,0 do 4,0l/h,
- wysokość podnoszenia – 70,0 m sł. wody,
- nominalna moc silnika pompy – 16 W.
- pojemność zbiornika – 100l,

Stacja dozująca ustawiona zostanie w wydzielonym pomieszczeniu chlorowni.

10. Przewody technologiczne i armatura

Wszystkie rurociągi technologiczne wewnątrz wykonać z rur i kształtek stalowych ze stali nierdzewnej gatunku 0H18N9 łączonych poprzez spawanie w technologii TIG (w osłonie gazów szlachetnych). Połączenia rozłączne kołnierzowe, kołnierzami PN10 aluminiowymi luźnymi wg normy DIN 2642 z zastosowaniem śrub stalowych ocynkowanych.

Rurociągi należy mocować na konstrukcji wsporczej zapewniającej odpowiednią stabilność.

Przewiduje się następującą armaturę:

- przepustnice międzykołnierzowe z napędem ręcznym,
- przepustnice międzykołnierzowe z napędem ręcznym ślimakowym,
- przepustnice międzykołnierzowe z napędem pneumatycznym,
- zawory odcinające mufowe,
- zawory zwrotne mufowe,
- zawory zwrotne kołnierzowe,
- zawory elektromagnetyczne.

Projektuje się następujące urządzenia do pomiaru ilości wody:

- 2 szt. przepływomierz elektromagnetyczny DN100 (na wodzie surowej)
- 1 szt. przepływomierz elektromagnetyczny DN150 (na wodzie uzdatnionej)
- 1 szt. przepływomierz elektromagnetyczny DN125 (na instalacji płuczącej)

11. Instalacje sanitarne

Wentylacja

W hali technologicznej wentylacja i ogrzewanie realizowane będzie zgodnie z oryginalnym projektem.

Dodatkowo projektuje się osuszanie powietrza za pomocą osuszaczy kondensacyjnych szt.2 o parametrach 6,4l/24h przy 10°C/70%.

W chlorowni projektuje się wentylację nawiewno-grawitacyjną oraz mechaniczną wywiewną zapewniającą 5-krotną wymianę powietrza, przy użyciu wentylatora kanałowego.

Nawiew realizowany grawitacyjnie nawiewnikiem w drzwiach o wym. 60x7 cm z żaluzją samoczynną. Instalacja wentylacji mechanicznej wyposażona zostanie w czujnik ruchu oraz włącznik na zewnątrz pomieszczenia. Układ taki pracuje w momencie obecności obsługi stacji.

Odprowadzenie ścieków

Wody popłuczne odprowadzone będą ze stacji do istniejącego osadnika popłuczyn, rurami PVC Ø200 w klasie S, łączonych na kielichy i uszczelki gumowe. Rurociągi układać w gotowym wykopie na podsypce piaskowo żwirowej grubości 15cm na głębokości i ze spadkiem podanym na profilu podłużnym. Na załamaniach stosować studzienki rewizyjne niewłazowe Ø425 z zamknięciem rurą teleskopową i włazem D400.

Ścieki z chloratorni odprowadzone będą oddzielną kanalizacją podpodłogową do zbiornika szczelnego, bezodpływowego o poj. $V=2,0m^3$, gdzie będą okresowo neutralizowane i wywożone do oczyszczalni.

Osadnik popłuczyn

W osadniku przewidziano wykonanie pompowni ścieków wyposażonej w pompę wód popłucznych.

Parametry pompy popłucznej:

- wydajność – 8 m³/h,
- podnoszenie – 6 m sł. wody,
- moc silnika – 0,75 kW,
- napięcie – 220V

Woda po sklarowaniu zostanie przetłoczona do istniejącej kanalizacji.

Pompownia sterowana jest przez sterownik stacji i załączana po upływie określonego czasu od momentu płukania filtra. Nagromadzone osady winny wybierane być raz w roku i wywożone do oczyszczalni ścieków.

12. Szafa sterująca pracą stacji typ SUW2/4

Szafa sterująca pracą stacji umieszczona zostanie w pomieszczeniu stacji. Jej projekt stanowi odrębne opracowanie (Branża AKPiA).

13. Zagadnienia BHP

Wszystkie prace związane z robotami budowlano-montażowymi należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003r. (Dz.U.03.47.401) i Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r (Dz.U.03.169.1650)

Materiały stosowane do budowy powinny spełniać warunki określone w art.10 ustawy z dnia 7 lipca 1994r Prawo Budowlane (Dz.U.06.156.1118) oraz ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r o wyrobach budowlanych (Dz.U.04.92.881).

Szczegółowe zasady wykonania i odbioru projektowanych robót regulują odpowiednie normy:

- PN-B-01440:1998 – Technika sanitarna. Istotne wielkości, symbole i jednostki miar
- PN-B-10740:1981 – Stacje hydroforowe. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-M-34140-03:1982 – Instalacje do uzdatniania wody. Instalacje do filtrowania w filtrach zamkniętych. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-EN 806-1:2004 – Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 1: Postanowienia ogólne
- PN-EN 806-2:2005 – Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 2: Projektowanie
- PN-M-75002:1985 – Armatura przepływowa instalacji wodociągowej. Wymagania i badania

14. Uwagi:

Po wykonaniu modernizacji stacji uzdatniania wody przed oddaniem do użytku należy wykonać badania fizykochemiczne i bakteriologiczne wody w zakresie określonym przez Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007r w sprawie jakości wody

przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2007 Nr 61 poz.417) z późniejszymi zmianami.

Prace modernizacyjne należy prowadzić w sposób zapewniający stałe podawanie wody uzdatnionej odbiorcom. Wszelkie przełączenia wykonywać w godzinach nocnych z uprzednim powiadomieniem użytkowników.

15. Zestawienie urządzeń

Lp.	Urządzenie	Szt.
1	Aerator dynamiczny DN800	1
2	Filtr DN1600	4
3	Pompa głębinowa $Q=40\text{m}^3/\text{h}$, $H=56,5\text{mH}_2\text{O}$, $N_s=9,2\text{kW}$	2
4	Sprężarka $Q=2\times 6\text{m}^3/\text{h}$, $H=10\text{bar}$, $N_s=2\times 1,5\text{kW}$, $V=240\text{l}$	1
5	Pompa płuczająca $Q=90\text{m}^3/\text{h}$, $H=14,5\text{mH}_2\text{O}$, $N_s=5,5\text{kW}$	1
6	Dmuchała powietrza $Q=140\text{m}^3/\text{h}$, $H=6\text{mH}_2\text{O}$, $N_s=5,5\text{kW}$	1
7	Zestaw hydroforowy $Q=60\text{m}^3/\text{h}$, $H=35\text{mH}_2\text{O}$, $N_s=16,0\text{kW}$	1
8	Pompa popłuczyn $Q=8\text{m}^3/\text{h}$, $H=6\text{mH}_2\text{O}$, $N_s=0,75\text{kW}$	1
9	Zawór zwrotny kołnierzowy DN125 DN100 DN65	1 1 1
10	Przepustnica z napędem ręcznym ślimakowym DN125	1
11	Przepustnica z napędem ręcznym dźwigniowym DN150 DN100	3 6
12	Przepustnica z napędem pneumatycznym DN125 DN80 DN65 DN32	8 8 4 4
13	Zawór odpowietrzający DN20	5
14	Przepływomierz elektromagnetyczny DN150 DN125 DN100	1 1 2
15	Zawór czerpalny DN15	7
16	Manometr tarczowy 100	11
17	Łącznik ciśnienia KPI35	2
18	Sonda hydrostatyczna	2
19	Przetwornik ciśnienia MBS3000	2
20	Zawór kulowy DN40 DN15	5 12
21	Zawór zwrotny DN15	2
22	Stacja dozująca	1
23	Zawór bezpieczeństwa 6bar	2