

## PROJEKT BUDOWLANY

### Nazwa obiektu budowlanego:

Modernizacja stacji uzdatniania wody w miejscowości Wyszonki Kościelne gm.  
Klukowo – etap I.

### Numery ewidencyjne działki na której obiekt jest usytuowany:

dz. nr 97 w obrębie geodezyjnym nr 0032, Wyszonki-Włosty,  
dz. nr 1/2 w obrębie geodezyjnym nr 0028, Wyszonki-Błonie,

### Adres obiektu budowlanego:

Wyszonki Kościelne  
18-214 Klukowo

### Nazwa i adres Inwestora:

Gmina Klukowo  
ul. Mazowiecka 14  
18-214 Klukowo

### AUTORZY OPRACOWANIA:

Funkcja	Imię i Nazwisko Uprawnienia budowlane	Data	Podpis
Projektant branży sanitarnej	<b>mgr inż. Sławomir Majewski</b> <b>PDL/0115/POOS/08</b> Specjalność instalacyjno w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	21.04.2015r.	
Projektant branży elektrycznej	<b>mgr inż. Paweł Iwanicki</b> <b>PDL/0086/PWOE/13</b> Specjalność instalacyjno w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	21.04.2015r.	
Współpraca	<b>mgr inż. Marcin Jamiółkowski</b> <b>mgr inż. Aneta Stypińska</b> <b>mgr inż. Patrycja Żarów</b>	21.04.2015r.	

Data opracowania: 21 kwiecień 2015r.

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

### I. DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE

Oświadczenie projektantów o kompletności dokumentacji zgodnie z §rt. 20  
ust. 4 Prawa budowlanego.

Kopie uprawnień projektantów.

Kopie zaświadczeń przynależności do odpowiednich Izb Inżynierów.

### II. INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

### III. OPIS TECHNICZNY

1. Schemat technologiczny

2. Rzut stacji uzdatniania

skala 1:50

3. Przekrój A-A

skala 1:50

4. Rozdzielacz sprężonego powietrza

5. Rzut instalacji wodno-kanalizacyjnych

skala 1:50

6. Rzut budynku

skala 1:50

7. Konstrukcja posadowienia zestawu filtracyjnego

skala 1:25

## **I. DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE**

## 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:** Modernizacja stacji uzdatniania wody w miejscowości Wyszonki Kościelne gm. Klukowo – etap I.

**Inwestor:** Gmina Klukowo  
ul. Mazowiecka 14  
18-214 Klukowo

**Jednostka Projektowa:** „RING” Dawid Bujwicks  
ul. Miętowa 5  
18-106 Niewodnica Kościelna

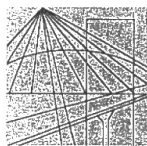
sporządzona została zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

.....

.....

.....

Niewodnica Kościelna, dnia 21 kwiecień 2015r.



PODLASKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

POIIB.KK.7131/007/07

Białystok, dnia 12 grudnia 2008 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późniejszymi zmianami), art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118, z późniejszymi zmianami) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 83, poz. 578, z późniejszymi zmianami), Komisja Kwalifikacyjna Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów stwierdza, że

**Pan SŁAWOMIR STANISŁAW MAJEWSKI**

**magister inżynier**

**o kierunku: inżynieria środowiska**

**urodzony dnia 12 kwietnia 1973 r. w Białymstoku**

**otrzymuje**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**numer ewidencyjny PDL/0115/POOS/08**

**do projektowania bez ograniczeń**

**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późniejszymi zmianami), odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych określono na odwołanie decyzji.

## POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Komisji Kwalifikacyjnej Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

1. Przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB  
mgr inż. Bogdan Siuda
2. Z-ca Przewodniczącego Komisji Kwalifikacyjnej POIIB  
mgr inż. Jakub Grzegorzczak
3. Sekretarz Komisji Kwalifikacyjnej POIIB  
mgr inż. Bogdan Bański
4. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB  
mgr inż. Anna Andruszkiewicz
5. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB  
mgr inż. Wiktor Ostasiewicz
6. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB  
mgr inż. Danuta Piszczatowska
7. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB  
mgr inż. Mirosław Jerzy Szumski



*[Handwritten signatures of the commission members]*



PODLASKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Białystok, dnia 28 maja 2013 r.

POIIB.KK.7131-7132/007/12

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późniejszymi zmianami), art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późniejszymi zmianami) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 83, poz. 578, z późniejszymi zmianami), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz został złożony egzamin na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym, Komisja Kwalifikacyjna Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, iż:

**Pan PAWEŁ IWANICKI**  
magister inżynier elektrotechniki  
urodzony dnia 14 maja 1982 r. w Białymstoku

otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
numer ewidencyjny PDL/0086/PWOE/13

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych**

### Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych:

- I. Zgodnie z art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2 oraz art. 13 ust. 3 i 4 ww. ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane, w wyżej wymienionej specjalności, niniejsze uprawnienia upoważniają do:
- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
  - kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
  - wykonywania nadzoru inwestorskiego,
  - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych
- bez ograniczeń.**
- II. Zgodnie z § 24 ust. 1 oraz § 15 ww. rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane upoważniają do:
- projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania i sterowania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów;
  - sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

#### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r., poz. 267), odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

#### POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, za pośrednictwem Komisji Kwalifikacyjnej Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

1. Przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB  
dr inż. Mikołaj Malesza
2. Wiceprzewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB  
mgr inż. Jakub Grzegorzcyk
3. Wiceprzewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB  
mgr inż. Bogdan Jan Siuda
4. Sekretarz Komisji Kwalifikacyjnej POIIB  
mgr inż. Jerzy Tadeusz Drapa
5. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB  
mgr inż. Bogdan Jan Bański
6. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB  
mgr inż. Wiktor Ostasiewicz
7. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB  
mgr inż. Mirosław Jerzy Szumski

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



#### Otrzymują:

1. Pan Paweł Iwanicki  
ul. Dębowa 4  
16-020 Czarna Białostocka
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. Rada Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
4. aa.



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDL-2QT-AYF-7FQ \*

Pan Sławomir Stanisław Majewski o numerze ewidencyjnym PDL/IS/2229/02  
adres zamieszkania ul. 3 Maja 39, 16-070 Choroszcz  
jest członkiem Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2015-01-01 do 2015-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2014-12-15 roku przez:

Wojciech Kamiński, 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.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.







### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDL-P1W-K86-HFY \*

Pan Paweł Iwanicki o numerze ewidencyjnym PDL/IE/0125/13  
adres zamieszkania ul. Dębowa 4, 16-020 Czarna Białostocka  
jest członkiem Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2014-08-01 do 2015-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2014-07-11 roku przez:

Wojciech Kamiński, 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.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.

## **II. INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

### *Zakres robót całego zamierzenia budowlanego:*

- roboty budowlane – skucie i wykonanie nowych fundamentów pod zestawy filtracyjne,
- roboty montażowe - urządzeń technologicznych,
- roboty budowlano - montażowe wymiana pompy głębinowych,
- roboty elektryczne i instalacja automatyki.

### *Kolejność realizacji poszczególnych obiektów:*

- wykonanie nowych fundamentów pod zestawy filtracyjne,
- montaż urządzeń technologicznych w budynku stacji,
- roboty elektryczne i instalacja automatyki,

### *Wykaz istniejących obiektów budowlanych:*

- działka na której znajduje się stacja uzdatniania wody jest zabudowana,
- na działce znajduje się budynek stacji uzdatniania wody, studnia głębinowa SW-2, osadnik popłuczyn, wolnostojący agregat prądowórczy,

*Elementy zagospodarowania działki lub terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi – nie występują.*

### *Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji następujących robót:*

- Roboty budowlane związane z przebudową budynku,
- Roboty montażowe urządzeń przy użyciu dźwigów,
- Roboty montażowe prowadzone w studni,
- Roboty elektromontażowe,

### *Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:*

Osoba odpowiedzialna za instruktaż pracowników - kierownik budowy.

Kierownik budowy powinien:

- Zapoznać pracowników z zakresem robót oraz określić strefy szczególnie niebezpieczne,

- Określić zasady postępowania w celu eliminacji zagrożeń zdrowia i życia,
- Określić zasady postępowania w przypadku wystąpienia tych zagrożeń,
- Zapoznać pracowników z przepisami BHP.

*Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie:*

- Stosować niezbędne środki ochrony indywidualnej stosownie do rodzaju wykonywanych czynności przez wszystkie osoby przebywające na terenie budowy,
- Sprawować bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy,
- Teren budowy lub robót należy ogrodzić lub zabezpieczyć w inny sposób przed osobami nieupoważnionymi,
- Strefy niebezpieczne należy oświetlić i odpowiednio oznakować,
- Drogi ewakuacyjne muszą odpowiadać wymaganiom przepisów techniczno-budowlanych oraz przepisów p.poż oraz muszą posiadać odpowiednie oświetlenie,
- Wszystkie roboty powinny być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje,
- Stosowane maszyny i urządzenia techniczne oraz narzędzia powinny być montowane, eksploatowane oraz obsługiwane zgodnie z instrukcją producenta oraz spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności.

Opracował:  
mgr inż. Sławomir Majewski  
PDL/0115/POOS/08

## **III. PROJEKT SANITARNY**

## 1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi umowa zawarta pomiędzy firmą „RING” Dawid Bujwicki, ul. Miętowa 5, 18-106 Niewodnica Kościelna, a Gminą Klukowo, powiat wysokomazowiecki, woj. Podlaskie reprezentowaną przez Pana Piotra Uszyńskiego - Wójta.

## 2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt p.t. „Modernizacja stacji uzdatniania wody w miejscowości Wyszonki Kościelne gm. Klukowo – etap I.”

## 3. Materiały wyjściowe

Do opracowania projektu wykorzystano następujące materiały:

- Dane wyjściowe ustalone na spotkaniu z Inwestorem
- Obowiązujące akty prawne i normy
- Wizja lokalna
- Katalogi urzędzeń
- Dokumentacja archiwalna
- Operat wodnoprawny

## 4. Stan istniejący

Teren inwestycji jest położony na działkach nr: 1/2 i 97 w Wyszonkach Kościelnych, gm. Klukowo. Na działce 97 znajduje się studnia głębinowa SW-1. Na działce 1/2 znajduje się budynek stacji uzdatniania wody, studnia głębinowa SW-2, zewnętrzny agregat prądotwórczy oraz infrastruktura techniczna.

## 5. Jakość wody surowej

Wyniki badania wody surowej przeprowadzone przez Powiatową Stację Sanitarno-Epidemiologiczną w Łomży:

Oznaczenie	SW-1	SW-2	Norma	Jednostka
Barwa	5	$5 \pm 1$	0-15	mg/l Pt
Mętność	$9,2 \pm 1,3$	Powyżej $10 \pm 1$	0-1	NTU
Przewodność	831	$584 \pm 24$	0-2500	$\mu\text{S/cm}$ w $25^\circ\text{C}$
Odczyn	-	$7,5 \pm 0,1$	6,5-9,5	pH
Żelazo	-	$2,273 \pm 0,17$	0-0,2	mg Fe/l
Mangan	-	$0,081 \pm 0,009$	0-0,05	mg Mn/l
Jon amonowy	Poniżej 0,13	$0,72 \pm 0,07$	0-0,5	mg $\text{NH}_4$ /l
Azotany	-	poniżej 0,9	0-50	mg/l
Azotyny	-	poniżej 0,026	0,5	mg/l

Wyniki badań wykazały, że woda surowa nie odpowiada warunkom określonym w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2010r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. W wodzie przekroczone są wartości mętności, żelaza, manganu i jonu amonowego.

## 6. Obliczenia zapotrzebowania w wodę

Na podstawie uzgodnień z Inwestorem i stanem istniejącym projektuje się stację wodociągową o parametrach:

$$Q_{dśr} = 550,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{hmax} = 25,0 \text{ m}^3/\text{h} - \text{wydajność uzdatniania i pomp sieciowych,}$$

$$Q_{rmax} = 200\,750,0 \text{ m}^3/\text{rok.}$$

## 7. Koncepcja stacji wodociągowej

Zgodnie z zapotrzebowaniem wody projektuje się modernizację stacji uzdatniania o wydajności 55,0 m<sup>3</sup>/h. Stacja będzie pracować w układzie dwustopniowego pompowania. Woda surowa ze studni wierconych pobierana będzie pompami głębinową i tłoczona do stacji uzdatniania wody.

Woda surowa zostanie napowietrzona w systemie zamkniętym w aeratorze ciśnieniowym, a następnie podana jednostopniowej filtracji na filtrach pośpiesznych ciśnieniowych. Uzdatniona woda kierowana będzie do zbiorników wyrównawczych wykonanych z istniejących zbiorników hydroforowych o pojemności 2x 6 m<sup>3</sup>, skąd zestawem pompowym II<sup>o</sup> o wydajności 55 m<sup>3</sup>/h kierowana będzie do sieci wodociągowej.

Dezynfekcja wody wykonywana będzie okresowo na zlecenie Powiatowej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej przez dozowanie roztworu podchlorynu sodu do wody płynącej do zbiornika wyrównawczego. Płukanie złóż filtracyjnych odbywać się będzie wodą uzdatnianą na pozostałych pracujących zestawach filtracyjnych oraz wspomaganie wodą gromadzoną w zbiornikach wyrównawczych.

Wody pochodzące z płukania filtrów po uprzednim ich przetrzymaniu i sklarowaniu w osadniku popłuczyn będą odprowadzane do sposób niezmienny do rowu melioracyjnego.

Wody ze spustów urządzeń oraz z kratek podłogowych również będą odprowadzane do osadnika popłuczyn a następnie do rowu.

Wody przelewowe ze zbiorników wyrównawczych odprowadzone będą do osadnika popłuczyn a następnie do rowu.

Stacja pracować będzie w sposób w pełni automatyczny.

W celu zabezpieczenia ciągłości dostarczania wody należy wykonać spinkę rurociągu z wodą surową z rurociągiem tłocznym do sieci wodociągowej.

## 8. Dobór urządzeń technologicznych

### 8.1. Ujęcie wód

Wymagane podnoszenie pompy w studni SW-1:

- różnica geometryczna	0,36 m
- strata na stacji	10,00 m sł. wody
- strata hydrauliczna na kolektorze tłocznym	3,09 m sł. wody
- depresja	5,60 m
- poziom statycznego zwierciadła wody w studni	7,67 m p. p. t.
- zawieszenie poniżej poziomu zwierciadła wody	1,50 m
- naddatek na wypływ	0,50 m

**Łącznie: 28,72 m**

Dobór pompy głębinowej dla studni SW-1

W studni projektuje się pompę głębinową o następujących parametrach:

- wydajność – 55,00 m<sup>3</sup>/h

- wysokość podnoszenia – 41,20 m sł. wody
- moc silnika – 9,2 kW

Należy zdemontować istniejący rurociąg tłoczny wraz z istniejącą pompą głębinową. Następnie zamontować zaprojektowaną pompę głębinową wraz z nowym rurociągiem tłocznym o średnicy 100mm wykonanym z rur i kształtek stalowych ocynkowanych po spawaniu i połączyć z istniejącym rurociągiem tłocznym prowadzącym do stacji uzdatniania wody. W obudowie studni należy ponownie zamontować istniejącą armaturę.

#### Wymagane podnoszenie pompy w studni SW-2:

- różnica geometryczna	0,15 m
- strata na stacji	10,00 m sł. wody
- strata hydrauliczna na kolektorze tłocznym	0,40 m sł. wody
- depresja	5,00 m
- poziom statycznego zwierciadła wody w studni	8,30 m p. p. t.
- zawieszenie poniżej poziomu zwierciadła wody	1,50 m
- naddatek na wypływ	0,50 m
<b>Łącznie:</b>	<b>25,85 m</b>

#### Dobór pompy głębinowej dla studni SW-2

W studni projektuje się pompę głębinową o następujących parametrach:

- wydajność – 90m<sup>3</sup>/h
- wysokość podnoszenia – 38,20 m sł. wody
- moc silnika – 13,0 kW

Należy zdemontować istniejący rurociąg tłoczny wraz z istniejącą pompą głębinową. Następnie zamontować zaprojektowaną pompę głębinową wraz z nowym rurociągiem tłocznym o średnicy 150mm wykonanym z rur i kształtek stalowych ocynkowanych po spawaniu i połączyć z istniejącym rurociągiem tłocznym prowadzącym do stacji uzdatniania wody. W obudowie studni należy ponownie zamontować istniejący zawór zwrotny oraz nowy zawór regulacyjny DN 100 PN16,  $k_{vs}$  150-180 m<sup>3</sup>/h do wyregulowania wydajności studni.

#### Sterowanie pracą pomp głębinowych

Sterowanie pracą pomp głębinowych wykonywana będzie z szafy sterującej pracą stacji uzdatniania.

### **8.2. Zawór bezpieczeństwa na wejściu do stacji**

Dobór zaworu bezpieczeństwa:

$$G = 5,03 \cdot \alpha_c \cdot F \sqrt{(P_1 - P_2) \cdot \gamma}$$

G = 55000 kg/h	- wymagana przepustowość zaworu
$\alpha_c = 0,20$	- współczynnik wypływu
$P_1 = 3,3$ atm	- ciśnienie zrzutowe
$P_2 = 0,0$ atm	- ciśnienie wypływu (do atmosfery)
$\gamma = 999,2$ kg/m <sup>3</sup>	- gęstość wody w warunkach zrzutowych
F	- powierzchnia gniazda pod grzybem



$$F = \frac{G}{5,03 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(P_1 - P_2)} \cdot \gamma} = \frac{70000}{5,03 \cdot 0,16 \cdot \sqrt{(3,3 - 0)} \cdot 999,2} = 1514,8 \text{ mm}^2$$
$$F_{rz} = \frac{F}{2} = \frac{1514,8}{2} = 757,4 \text{ mm}^2$$
$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 757,4}{\pi}} = 31,06 \text{ mm} \quad - \text{ średnica gniazda}$$

Przyjmuje się jeden zawór membranowy, kątowy o średnicy DN40mm i średnicy gniazda  $d_o = 35 \text{ mm}$ . Ciśnienie nastawy 3 bary.

Odprowadzenie wody z zaworów odbywać się będzie na posadzkę w hali filtrów.

### **8.3. Uzdatnianie wody**

#### **8.3.1. Układ sprężonego powietrza**

Układ ma za zadanie zapewnienie niezbędnej ilości powietrza dla prawidłowej pracy napowietrzania wody oraz dla zasilanie napędów pneumatycznych przepustnic (element wyposażenia zestawów filtracyjnych).

W skład układu wchodzi:

- dwie istniejące sprężarki tłokowe typu WAN-K na zbiorniku 120l,
- przetwornik ciśnienia,
- rozdzielacz sprężonego powietrza z zaworami.

Parametry sprężarki:

- wydajność –  $15 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- ciśnienie pracy – 10bar,
- moc – 3,0kW,
- pojemność zbiornika – 120l,
- typ – tłokowa,

#### **8.3.2. Rozdzielacz sprężonego powietrza**

Rozdzielacz składa się z:

- zaworów odcinających kulowych,
- zaworów zwrotnych,
- odolejacza (na wyjściu do aeratora),
- zaworów elektromagnetycznych,
- reduktorów ciśnienia,
- łącznika ciśnienia,
- ręcznych zaworów regulacji przepływu powietrza,
- manometrów tarczowych,
- zaworów bezpieczeństwa na ciśnienie 3bar.

Sprężone powietrze z rozdzielacza kierowane jest do:

- napowietrzania wody,
- pneumatyki.

#### **8.3.3. Napowietrzanie wody**

Woda ze studni kierowana jest w stacji do układu napowietrzania. Woda surowa wpływa do mieszacza, a następnie do aeratora ciśnieniowego. W mieszaczu

następuje zmieszanie wody i powietrza, a właściwy proces aeracji odbywa się w aeratorze.

Przed wejściem wody do mieszacza przewidziano jej obejście z przepustnicami odcinającymi umożliwiające pominięcie urządzeń uzdatniających i podawanie wody do zbiorników wyrównawczych bezpośrednio ze studni.

Parametry układu napowietrzania:

- średnica mieszacza 355 mm,
- wysokość całkowita mieszacza 900 mm,
- średnica aeratora 800 mm,
- wysokość aeratora 3000 mm,
- wykonanie materiałowe stal gat. 0H18N9,
- ciśnienie pracy 0,3MPa,
- średnica króćców 125 mm,

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

$$V_p = 55,0m^3 / h \cdot 10\% = 5,5m^3 / h$$

Powietrze dozowane będzie z układu sprężonego powietrza (patrz pkt. 8.3.1.).

### **8.3.4. Filtracja wody**

#### Filtracja wody surowej napowietrzonej

Woda napowietrzona w systemie zamkniętym kierowana będzie na zestawy filtracyjne uzdatniające.

Dla zapewnienia odpowiednich parametrów wody uzdatnionej projektuje się filtrację jednostopniową. Przyjęta prędkość filtracji wynosi ok. 8 m/h.

Przy założonej prędkości powierzchnia filtracji wynosi:

$$F_f = \frac{Q}{V_f} = \frac{55}{8,07} = 6,81m^2$$

Przyjmuje się trzy zestawy filtracyjne o parametrach i wyposażeniu:

- średnica wewnętrzna zbiornika zestawu – 1700 mm,
- wysokość części walcowej zbiornika zestawu – 2850 mm,
- całkowita wysokość zestawu filtracyjnego wraz z odpowietrznikiem – 3185 mm,
- pojemność całkowita zbiornika w zestawie – min. 6,81 m<sup>3</sup>,
- powierzchnia filtracyjna zestawu – 2,27 m<sup>2</sup>,
- pojemność retencyjna zbiornika zestawu (objętość zbiornika nad złożem filtracyjnym) – 2,83 m<sup>3</sup>,
- drenaż w filtrze zestawu – lateralny, poziomy, niezależny dla płukania wodnego na wydajność – 79,45 m<sup>3</sup>/h,
- drenaż w filtrze zestawu – lateralny, poziomy, do płukania powietrznego dmuchawą na wydajność – 170,25 m<sup>3</sup>/h niezależny od drenażu wodnego,
- maksymalne ciśnienie pracy – 0,3 MPa,
- konstrukcja zestawu filtracyjnego umożliwiająca zachowanie jednakowej wysokości warstw filtracyjnych na jego całej powierzchni,
- złoża w zestawie (licząc od dołu):

Warstwa podtrzymująca:

- złożo kwarcowe o uziarnieniu 8-16mm, grubość warstwy - 20 cm
- złożo kwarcowe o uziarnieniu 5-10mm, grubość warstwy - 10 cm
- złożo kwarcowe o uziarnieniu 3-5mm, grubość warstwy - 10 cm

**Właściwa warstwa filtracyjna:**

- piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,6-1,18mm, grubość warstwy - 120 cm
- przepustnice międzykołnierzowe odcinające z napędami pneumatycznymi wyposażonymi w zawory elektromagnetyczne sterujące szt. 6,
- 2 szt. manometrów tarczowych o zakresie wskazań 0...0,6 MPa,
- zawór spustowy kulowy Dn 32 standard,
- zawór do poboru prób szt. 1,
- zawór odpowietrzający szt. 1.
- stalowy wieniec montażowy do posadowienia i zamocowania zestawu filtracyjnego na betonowym fundamencie.

**Wykonanie materiałowe zestawów filtracyjnych:**

- płaszcz zbiornika oraz orurowanie – stal nierdzewna gat. 0H18N9,
- kołnierze w kolektorach kołnierzowych oraz w rewizjach zbiorników – aluminiowe na wywijkach,
- laterale – polipropylen,
- dyski przepustnic ze stali kwasoodpornej, korpusy przepustnic żeliwne,
- śruby do połączeń kołnierzowych – stal ocynkowana,
- zawory odpowietrzająco – napowietrzające stal kwasoodporna,

Zestawy filtracyjne zastosowane do stacji powinny posiadać atesty PZH dopuszczające do zastosowania dla wody pitnej.

**8.4. Płukanie złóż filtracyjnych**

Płukanie każdego filtra wykonywane będzie według następującej sekwencji:

- odwodnienie filtra,
- płukanie powietrzne,
- płukanie wodne,
- postój dla ułożenia złoża,
- zrzut pierwszego filtratu,
- powrót do normalnej pracy.

**Płukanie powietrzne zestawów filtracyjnych:**

Zakładana wydajność płukania powietrzem – do 75 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup> filtra.

Wymagana wydajność dmuchawy przy płukaniu zestawów wyniesie:

$$Q_p = F_f \times q = 0,64 \text{ m}^2 \times 75 \text{ m}^3 = 170,25 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagany spręż dmuchawy 0,06 MPa.

Dane techniczne dmuchawy:

- wydajność – 2,95 m<sup>3</sup>/min,
- spręż – 6,0 m sł. wody,
- moc silnika – 7,5 kW,
- liczba obrotów silnika – 2890 obr/min,

**Płukanie wodne zestawów filtracyjnych:**

Zakłada się intensywność płukania wodą – do 35 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup> złoża przez okres 8 minut.

Wydajność płukania:

$$Q_{pl} = 35 \times 2,27 = 79,45 \text{ m}^3/\text{h}$$

Płukanie złożeń filtracyjnych odbywać się będzie wodą uzdatnianą na pozostałych pracujących zestawach filtracyjnych oraz wspomaganą wodą gromadzoną w zbiornikach wyrównawczych.

$$Q_{pp} = Q_{pl} - Q_{uz} \text{ [m}^3/\text{h]}$$

gdzie:

$Q_{pp}$  – wydajność pompy płuczącej [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]

$Q_{pl}$  - wydajność płukania [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]

$Q_{uz}$  - wydajność uzdatniania [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]

$$Q_{pp} = 79,45 - 55 = 24,45 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Projektuje się pompę płuczącą o parametrach:

- wydajność – 25,0  $\text{m}^3/\text{h}$ ,
- wysokość podnoszenia – 13,7 m sł. wody,
- nominalna moc silnika pompy – 1,5 kW,
- przyłącze rurowe - Dn 65/DN40.

Układ płukania wodnego składa się z:

- w/w pompy płuczącej,
- zaworu zwrotnego na tłoczeniu,
- przepustnicy odcinającej na ssaniu,
- wodomierza z nadajnikiem impulsów,
- przepustnicy regulacyjnej z napędem ręcznym ślimakowym na tłoczeniu,
- wyłącznik ciśnienia,
- zaworu odpowietrzającego na rurociągu tłocznym.

**Ilość wody do płukania jednego filtra wyniesie:**

$$V_{w_i} = I_p \cdot F \cdot t$$

gdzie:

$I_p$  - założona intensywność płukania wodą [ $\text{l/s/m}^2$ ]

$F$  - powierzchnia filtracyjna jednego filtra [ $\text{m}^2$ ]

$t$  - czas płukania wodą [s]

$$V_{w_i} = [(9,72 \times 2,27) \times 480] \div 1000 = 10,59 \text{ m}^3$$

Objętość pierwszego filtratu po płukaniu filtrów:

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

gdzie:

$Q$  - wydajność stacji uzdatniania [ $\text{l/s}$ ]

$n$  - ilość zaprojektowanych filtrów

$t$  - czas spuszczenia filtratu do osadnika [s]

$$V_{p_i} = \left( \frac{15,27}{3} \cdot 300 \right) \div 1000 = 1,53 \text{ m}^3$$

### Łącznie ilość wód popłucznych przy płukaniu jednego filtra wyniesie:

$$V = 10,59 + 1,53 = 12,12\text{m}^3$$

Ścieki z płukania odprowadzone zostaną grawitacyjnie do osadnika popłuczyn.

Cykl pracy filtra odżelaziająco - odmanganiąjącego dla 55 m<sup>3</sup>/h:

$$V = \frac{S \cdot m_z}{2 \cdot (Fe + 2 \cdot Mn)} = \frac{2,27 \cdot 2200}{2 \cdot (2,273 + 2 \cdot 0,081)} = \frac{4994}{4,87} = 1025,5\text{m}^3$$

S – powierzchnia filtra: 2,27 m<sup>2</sup>

m<sub>z</sub> – dopuszczalne obciążenie złoża wg. Mamontowa: 2200 g/m<sup>3</sup>

Fe – średnia zawartość żelaza w wodzie surowej: 2,273 g/m<sup>3</sup>

Mn – średnia zawartość manganu w wodzie surowej: 0,081g/m<sup>3</sup>

n – liczba filtrów: 3

Q – godzinowa wydajność stacji: 55 m<sup>3</sup>/h

$$T = \frac{V \cdot n}{Q} = \frac{1025,5 \cdot 3}{55} = 56\text{h}$$

Czas pracy filtra od jednego do drugiego płukania wyniesie 56 godzin pracy każdego filtra.

Dla prawidłowej pracy filtrów przyjmuje się płukanie pojedynczego filtra co 2 dni lub po przefiltrowaniu 1025,5 m<sup>3</sup> wody, jednak rzeczywisty cykl pracy filtrów ustalony zostanie w trakcie rozruchu technologii.

### 8.5. Dezynfekcja wody

Sposób dezynfekcji pozostał niezmieniony. Do dezynfekcji wody zastosowany został podchloryn sodu. Dezynfekcja wody wykonywana będzie sporadycznie na wyraźne zalecenie PSSE lub w innych przypadkach tego wymagających za pomocą stacji dozującej podchloryn sodu. Roztwór podchlorynu sodu o zawartości 1% wolnego chloru, dozowany będzie do przewodu odprowadzającego wodę z zestawów filtracyjnych do zbiorników wyrównawczych wody czystej, przy pomocy istniejącego chloratora C-52.

Chlorator znajduje się w hali technologicznej.

### 8.6. Zbiorniki wyrównawcze

Dla wyrównania nierównomierności rozbioru dobowego przewiduje się wykonanie zbiorników wyrównawczych poprzez wykorzystanie dwóch istniejących zbiorników hydroforowych. Zbiorniki należy przystosować do pracy w systemie otwartym poprzez:

- wykonanie rurociągów przelewowych podłączonych do górnej dennicy zbiorników z wykorzystaniem istniejących kształtek i rur stalowych pochodzących z demontażu,
- wykonanie rurociągów zasilających zbiorniki wyrównawcze poprzez wspawanie rur do części walcowej zbiorników,
- wykonanie układu do pomiaru ciśnienia w zbiornikach wyrównawczych z zastosowaniem przetwornika ciśnienia.

Parametry i wyposażenie zbiorników wyrównawczych:

- pojemność 6,0m<sup>3</sup> każdy,
- średnica 1,8m,

- wysokość 3,145m,
- kolektor napełniający zbiornik DN 125mm,
- kolektor ssący DN 150mm,
- przelew DN 150mm.

### **8.7. Zestaw hydroforowy – budowa i zasada działania**

Parametry doboru:  $Q = 55 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $P = 0,45 \text{ MPa}$  z możliwością rozbudowy do  $120 \text{ m}^3/\text{h}$

- Ilość pomp w zestawie hydroforowym: 3 szt. w tym pompa rezerwa „czynna”,
- Łączna moc zainstalowana w zestawie:  $n = 3 \times 5,5 \text{ kW} = 16,5 \text{ kW}$ ,
- Typ sterowania: płynne z regulacją obrotów każdej pompy przetwornicą częstotliwości z automatyczną pracą stycznikową w przypadku awarii przetwornicy,
- Ilość przetwornic częstotliwości: 3 szt. z wyświetlaczem na każdej,
- Praca pomp: przemienna,
- Zabezpieczenie przed suchobiegiem: na wyposażeniu zestawu i przetwornik ciśnienia przy zbiornikach,
- Kolektory zestawu: DN 200 / PN10,
- Wykonanie materiałowe zestawu (kolektory, podstawa, rama): stal nierdzewna w gatunku 1.4301.

Zestaw hydroforowy zbudowany jest w oparciu o trzy pionowe – wielostopniowe pompy mocy 5,5 kW każda z czego jedna pompa stanowi rezerwę czynną. Są to najnowszej generacji 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 tłoczonej wody; silniki odznaczają się wysoką sprawnością i niskim poziomem hałasu. Pompy zabudowane są na podstawie wyposażonej w wibroizolatory, które zapobiegają przenoszeniu drgań, a jednocześnie dają możliwość poziomowania układu. Pompy podłączone są do kolektorów (ssącego i tłocznego) zakończonych kołnierzami luźnymi co znacznie ułatwia podłączenie zestawu. Na kolektorze tłocznym zamontowane są zbiornik przeponowe, manometr, przetwornik ciśnienia 4..20mA oraz dwa presostaty: wysokiego ciśnienia zabezpieczający instalację przed nadmiernym ciśnieniem oraz sterujący pracą układu na wypadek przetwornika ciśnienia. W przypadku awarii sterownika funkcję sterowania ciśnieniem przejmują przetwornice częstotliwości.

Na kolektorze ssącym zamontowany jest czujnik suchobiegu oraz manowakuometr. Wszystkie pompy wyposażone są armaturę odcinającą po stronie ssawnej i tłocznej oraz zawory zwrotne – osiowe z układem sprężynowym po stronie tłocznej.

Sterowanie zestawem odbywa się będzie poprzez rozdzielnię zasilającą – sterującą SZH (zgodnie z PN-92/E-08106) o stopniu ochrony IP 54, obudowa metalowa - malowana proszkowo. Elementem zarządzającym pracą układu jest przemysłowy sterownik mikroprocesorowy z panelem kolorowym, dotykowym 3,7” z webserwerem i archiwizacją danych na pamięci zewnętrznej. Wejścia analogowe sterownika zabezpieczono zewnętrznymi zabezpieczeniami przepięciowymi, wejścia i wyjścia cyfrowe separowane za pomocą przekaźników interfejsowych.

Sterownik współpracuje z przetwornicami częstotliwości (z wbudowanym filtrem wejściowym RFI oraz wyświetlaczem) do regulacji obrotów pomp. W przypadku awarii przetwornicy układ automatycznie przejdzie w pracę stycznikową z sieci.

Przetwornice częstotliwości posiadają wektorowy algorytm sterowania, stąd też dedykowane są w szczególności dla aplikacji pompowych (do głównych zalet tych przetwornic można zaliczyć: funkcję automatycznej optymalizacji energii redukującą

straty w silniku przy zredukowanej prędkości obrotowej; funkcję automatycznego dopasowania do podłączonego silnika – przy zatrzymanym i obciążonym wale silnika; funkcję „autoramping” – automatyczne wydłużanie / skracanie czasów ramp up / down; funkcję „autoderating” w przypadku zaniku fazy zasilania / niezrównoważenia napięcia zasilania lub przekroczenia temperatury otoczenia; możliwość przełączania bez konieczności zatrzymania silnika. Zastosowany w zestawach hydroforowych układ regulacji, umożliwia bezstopniowe dopasowanie wydajności w instalacji wodociągowej, niezależnie od zmiennych warunków pracy tej instalacji.

Układ sterowniczy realizować będzie następujące funkcje dla zestawu pomp:

- załączać i wyłączać pompy w zależności od ciśnienia na tłoczeniu oraz prędkości obrotowej pomp;
- przechodzić przy braku rozbioru lub małych rozbiorach w tryb tzw. usypiania przetwornicy częstotliwości;
- realizować przemienną pracę pomp;
- automatycznie załączać kolejną sprawną pompę w przypadku awarii jednej z nich;
- posiada możliwość włączenia funkcji automatycznego testowania pomp poprzez cykliczne załączanie;
- posiada możliwość ograniczenia ilości pracujących pomp np. ze względów energetycznych;
- przesuwac rozruchy pomp w czasie;
- przechodzić na pracę stycznikową (progową) w przypadku awarii przetwornicy lub przetwornic częstotliwości (pompa, której przetwornica ulegnie awarii pracować będzie w trybie załączania i wyłączania poprzez styczniki, pozostałe pompy pracują w tym trybie regulując obroty silników falownikami i stabilizując ciśnienie na wyjściu);
- przechodzić w przypadku awarii przetwornika ciśnienia na sterowanie poprzez dwa presostaty zamontowane na kolektorze tłocznym;
- sterować pracą pomp za pośrednictwem przetwornic częstotliwości na wypadek awarii sterownika,
- blokować załączenie pompy, której układ zabezpieczający wykryje awarię;
- wyłączać pompy zestawu przy przekroczeniu ciśnienia granicznego w instalacji;
- zapewnienia kontynuowania procesu bez konieczności ponownego ustawiania parametrów pracy zestawu w przypadku braku zasilania lub wyłączeniu układu;

Szafa sterownicza przystosowana do rozbudowy o kolejne pompy. Na szafie sterującej zestawów zabudowane są: rozłącznik główny, przełączniki ręcznego sterowanie pracą pomp, oraz panel operatorski z poziomym, którego odbywa się programowanie zestawów hydroforowych (ciśnienie zadane, zwłoki czasowe, częstotliwości pracy etc). Z wyświetlacza panelu można odczytać m.in. ciśnienie tłoczenia, częstotliwość prądu dla poszczególnych pomp, czas pracy pomp, czas rzeczywisty, parametry zadane, poziom wody w zbiorniku, przepływ z przepływomierza elektromagnetycznego, czas testowania pomp, komunikaty alarmowe: suchobiegi, ciśnienie graniczne awaria falownika każdej pompy, niewłaściwe zasilanie etc. (wszystkie komunikaty wyświetlane są w języku polskim).

Układ sterowniczy posiada wszystkie niezbędne zabezpieczenia od strony elektrycznej silników pomp, a także zabezpieczenie przeciwprzepięciowe klasy C z wymiennymi wkładkami warystorów. Dodatkowo zabudowano gniazdo do agregatu prądotwórczego.

Zestaw okablowany jest przewodami elektrycznymi - ekranowanymi co zabezpiecza przed negatywnym wpływem fal elektromagnetycznych.

### 8.8. Zawór bezpieczeństwa na wyjściu ze stacji

Dobór zaworu bezpieczeństwa:

$$G = 5,03 \cdot \alpha_c \cdot F \sqrt{(P_1 - P_2) \cdot \gamma}$$

- $G = 30000$  kg/h - wymagana przepustowość zaworu  
 $\alpha_c = 0,30$  - współczynnik wypływu  
 $P_1 = 6,6$  atm - ciśnienie zrzutowe  
 $P_2 = 0,0$  atm - ciśnienie wypływu (do atmosfery)  
 $\gamma = 999,2$  kg/m<sup>3</sup> - gęstość wody w warunkach zrzutowych  
 $F$  - powierzchnia gniazda pod grzybem

$$F = \frac{G}{5,03 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(P_1 - P_2) \cdot \gamma}} = \frac{30000}{5,03 \cdot 0,30 \cdot \sqrt{(6,6 - 0) \cdot 999,2}} = 244,83 \text{ mm}^2$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 244,83}{\pi}} = 17,66 \text{ mm} \quad \text{- średnica gniazda}$$

Przyjmuje się jeden zawór membranowy, kątowy o średnicy DN25mm i średnicy gniazda  $d_o = 20$  mm. Ciśnienie nastawy 6bar.  
Odprowadzenie wody z zaworów odbywać się będzie na posadzkę w hali filtrów.

### 9. Przewody technologiczne i armatura

Wszystkie rurociągi technologiczne wewnątrz wykonać z rur i kształtek stalowych ze stali kwasoodpornej 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 dyskiem nierdzewnym i napędem ręcznym dźwigniowym,
- przepustnice międzykołnierzowe z dyskiem nierdzewnym i napędem ręcznym ślimakowym,
- przepustnice międzykołnierzowe z dyskiem nierdzewnym i napędem pneumatycznym,
- zawory odcinające mufowe,
- zawory antyskażeniowe za złączkami do węży,
- zawory zwrotne mufowe,
- zawory zwrotne kołnierzowe,



Projektuje się następujące urządzenia do pomiaru ilości wody:

- wodomierz śrubowy z nadajnikiem impulsów DN 100 – 1 szt. (na wejściu wody surowej ze studni),
- wodomierz śrubowy z nadajnikiem impulsów DN 150 – 1 szt. (na wejściu wody surowej ze studni),
- wodomierz śrubowy z nadajnikiem impulsów DN 40 – 1 szt. (instalacja wody płuczącej do zestawów filtracyjnych),
- przepływomierz elektromagnetyczny DN 200 – 1 szt. (na wyjściu do sieci wodociągowej),

## **10. Odprowadzenie ścieków**

### Wody popłuczne

Wody z płukania filtrów jak i ze spustów urządzeń oraz mycia posadzki wprowadzone są grawitacyjnie do osadnika popłuczyn rurami betonowymi Ø200.

Osadnik składa się z 4 komór, wykonanych z kręgów żelbetowych o średnicy 2,0m i wysokości użytkowej – 1,1m.

Oczyszczone w osadniku wody popłuczne odprowadzone są do rowu melioracyjnego w odległości ok. 320m od stacji uzdatniania wody. Kanalizacja zewnętrzna wód popłucznych wykonana jest w formie rurociągu z rur betonowych o średnicy 200mm i zakończona wylotem betonowym. Uzbrojeniem kanału są studzienki o średnicy 1,0 i 2,0m przykryte płytami. Przejście przez drogę wykonane jest w rurze osłonowej.

Odbiornikiem kanalizacji jest rów melioracyjny na działce nr 79 w Wyszonkach Kościelnych.

Osady nagromadzone w osadniku powinny być wybierane raz w roku i wywożone do oczyszczalni.

## **11. Ogrzewanie budynku i zapobieganie wykraplaniu się pary wodnej**

### **11.1. Ogrzewanie budynku**

Urządzenia automatyki pracują długo i niezawodnie w pomieszczeniach suchych. Z tego powodu ważną kwestią jest utrzymanie odpowiedniej wilgotności powietrza w pomieszczeniu, poniżej punktu rosy. Utrzymanie odpowiedniej temperatury w pomieszczeniu w okresie jesienno – zimowym zapewni ogrzewanie za pomocą grzejników zasilanych z istniejącej kotłowni.

### **11.2. Osuszanie powietrza**

Osuszanie powietrza wykonane będzie za pomocą osuszacza o wydajności 235m<sup>3</sup>/h i mocy 272W - szt. 3 zainstalowanym w hali technologicznej. Skropliny z osuszacza powinny być odprowadzone do kanalizacji technologicznej.

## **12. Szafa sterująca pracą stacji typ SUW**

Szafa sterująca pracą stacji uzdatniania umieszczona zostanie w hali technologicznej. Jej projekt stanowi odrębne opracowanie (branża AKPiA).

Szafa Stacji Uzdatniania Wody i umożliwi rozbudowę stacji uzdatniania wody.

System sterowania Stacji Uzdatniania Wody ma być w pełni zautomatyzowany. Urządzenia technologiczne SUW zasilane i sterowane będą z szafy (obudowa

metalowa o stopniu ochrony nie gorszym jak IP54). W szafie zainstalowane będą urządzenia zabezpieczające przed skutkami zwarć i przeciążeń oraz urządzenia sterujące. Elementem zarządzającym pracą układu będzie przemysłowy sterownik mikroprocesorowy współpracujący z urządzeniami pomiarowymi i wykonawczymi. Stacja będzie pracować w trybie automatycznym z możliwością sterowania w trybie ręcznym. Stany pracy i awarii urządzeń sygnalizowane będą lampkami na drzwiach szafy rozdzielczo sterującej. Na drzwiach szafy sterowniczej zamontowany ma być dotykowy panel operatorski o przekątnej nie mniejszej jak 10” z możliwością wprowadzania parametrów. Panel umożliwi komunikację w zakresie:

- nastaw parametrów,
- zmiana trybu pracy SUW,
- sterowanie urządzeń w trybie pracy ręcznej,
- zmian konfiguracji układu urządzeń technologicznych,
- odczytu wartości pomiarowych,
- odczytu historii stanów awaryjnych,
- kasowania stanów awaryjnych.

Praca oraz nadzór całego układu uzdatniania wody odbywa się wg zaprogramowanego algorytmu określonego na podstawie projektu branży technologicznej. Sterowanie wydajnością stacji realizowane będzie przy pomocy sterownika mikroprocesorowego, który ze względu na standaryzację urządzeń ma być tego samego typu co sterownik zarządzający zestawem hydroforowym. Sterownik ten zbiera informacje o obecności wody w studniach głębinowych. Woda ze studni pompowana jest do urządzeń napowietrzających, a następnie poprzez zestawy filtracyjne do zbiorników wyrównawczych. Na podstawie poziomu w zbiornikach wody czystej włączane i wyłączane są pompy głębinowe. Do sieci wodociągowej uzdatniona woda pompowana jest przy pomocy zestawu hydroforowego, który posiada własną rozdzielnię sterującą. Nieprawidłowe stany pracy urządzeń wykrywane są przez sterownik, który zabezpiecza pozostałe urządzenia przed uszkodzeniem.

Szafa technologiczna sterować będzie:

- pompami głębinowymi;
- sprężarkami;
- rozdzielaczem sprężonego powietrza;
- dmuchawą;
- pompą płuczącą.

Dodatkowym zabezpieczeniem jest czujnik zalania stacji. Wykrywa on obecność wody na poziomie podłogi. Szafa zamontowana zostanie w pomieszczeniu hali filtrów w budynku SUW. Do szafy tej wprowadzone będą instalacje elektryczne związane z pracą urządzeń technologicznych i pomiarowo sygnalizacyjnych: z wodomierzy, przepływomierzy, pozycjonerów, presostatów, etc. Na drzwiach szafy zabudowane będą dotykowy panel operatorski o przekątnej nie mniejszej jak 10”, przełączniki, przyciski i lampki do sterowania i sygnalizacji stanów pracy.

Kable i przewody należy podłączyć do odpowiednio oznakowanych kostek zaciskowych samokompensujących.

### **13. Wytyczne budowlane**

#### Fundamenty:

Projektowane monolityczne konstrukcje fundamentów powinny być wykonane w całości zgodnie z dokumentacją projektową. Deskowania drewniane lub stalowe

powinny być wykonane w taki sposób, by mogły przenosić również obciążenia dynamiczne wynikłe z mechanicznego zagęszczania masy betonowej. Deskowania winny być szczelne i zabezpieczone przed wyciekaniem zaprawy z mieszanki betonowej oraz powleczone środkiem antyadhezyjnym.

W poziomie posadowienia należy wykonać warstwę podkładową grubości 10cm z betonu żwirowego B10.

Należy skuć istniejące fundamenty pod filtry uzdatniające na głębokość 0,3m poniżej poziomu posadzki w hali technologicznej.

Fundamenty pod urządzenia zlokalizowane w budynku wykonać z betonu B-20, stal St0 uzbrajając je w stalowe wieńce montażowe (dostarczone wraz z zbiornikami filtracyjnymi) do posadowienia i zamocowania zestawów filtracyjnych.

#### 14. 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-81/B-10740 – Stacje hydroforowe. Wymagania i badania przy odbiorze

PN-82/M-34140.03 – Instalacje do uzdatniania wody. Instalacje do filtrowania w filtrach zamkniętych. Wymagania i badania przy odbiorze

PN-81/B-10700.00 – Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze

PN-85/M-75002 – Armatura przepływowa instalacji wodociągowej.

#### 15. Zestawienie urządzeń

OZNACZENIE	NAZWA URZĄDZENIA	ILOŚĆ
PG1	Pompa głębinowa Q=55m <sup>3</sup> /h, H= 41,20m Ns=9,2 kW	szt. 1
PG2	Pompa głębinowa Q=90m <sup>3</sup> /h, H= 38,20m Ns=13,0 kW	szt. 1
MS	Mieszacz powietrza DN 355mm	szt. 1
AR	Aerator DN 800	szt. 1
ZF1, ZF2, ZF3	Zestaw filtracyjny DN 1700 mm	szt. 3
PP	Pompa płuczająca Q=25m <sup>3</sup> /h, H=13,7m sł. wody Ns=1,5 kW	kpl. 1
DP	Dmuchawa powietrza Q=2,95m <sup>3</sup> /min, spręż-6m sł. wody Ns=7,5 kW	kpl. 1
ZH	Zestaw hydroforowy Q=55m <sup>3</sup> /h, H=45m sł. wody, Ns=3x5,5kW z możliwością rozbudowy oraz szafą sterującą	kpl. 1
P1	Przepustnica odcinająca z napędem ręcznym DN 65 DN 100 DN 125	szt. 2 szt. 2 szt. 6

	DN 150 DN 200	szt. 2 szt. 2
P2	Przepustnica odcinająca z napędem ręcznym ślimakowym DN 125 DN 200	szt. 1 szt. 1
ZKB	Łącznik amortyzacyjny DN 200	szt. 2
A1...A3, B1...B3, C1...C3, D1...D3, E1...E3, F1...F3, G1, G2,	Przepustnica z napędem pneumatycznym DN 80 DN 125 DN 32 DN 80 DN 125 DN 65 DN 125	szt. 3 szt. 3 szt. 3 szt. 3 szt. 3 szt. 3 szt. 2
ZB1	Zawór bezpieczeństwa DN 40 3 bary	szt. 1
OsP	Osuszacz powietrza	szt. 3
M	Manometr tarczowy	szt. 8
zc	Zawór czerpalny fi 15 mm	szt. 5
zk	Zawór kulowy DN 25 DN 32	szt. 4 szt. 3
zz	Zawór zwrotny DN 65 DN 125	szt. 1 szt. 3
Z1	Zasuwa DN 150	szt. 2
W1 W2 W3	Wodomierz śrubowy z nadajnikiem impulsów DN 100 DN 150 DN 125	szt. 1 szt. 1 szt. 1
Pe	Przepływomierz elektromagnetyczny	szt. 1
RSP	Rozdzielacz sprężonego powietrza	kpl. 1
PC	Przetwornik ciśnienia	szt. 1
PR	Presostat	szt. 2
SSUW	Szafa sterująca praca stacji	szt. 1

**UWAGA :**

Wszystkie roboty budowlano - montażowe wykonywać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych” obowiązującymi normami, sztuką budowlaną, przez osoby uprawnione, zachowując przepisy BHP. Zainstalowane maszyny i urządzenia mechaniczne powinny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa i jakości lub świadectwa zgodności.

**Należy uzyskać ocenę higieniczną dla materiałów i wyrobów zastosowanych w projekcie zgodnie z art. 18 Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. z 2007r. Nr 61, poz. 417).**

Opracował:  
*mgr inż. Sławomir Majewski  
PDL/0115/POOS/08*