

# PROJEKT BUDOWLANY

**OBIEKT :** Stacja wodociągowa w miejscowości Szypliszki , Gm. Szypliszki, nr ewid. działki 147/2

**STUDIUM :** Remont stacji wodociągowej i układu technologicznego uzdatniania wody

**INWESTOR :** Gmina Szypliszki, Urząd Gminy w Szypliszkach, ul. Suwalska 21, 16-411 Szypliszki

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA:** Przedsiębiorstwo Obsługi Inwestycji  
**SAN-SYSTEM** Karol Brodowski  
ul. Składowa 3A/23, 19-400 Olecko

**BIURO:** **P.O.I. SAN-SYSTEM** Karol Brodowski  
ul. Gołdapska 22, 19-400 Olecko  
Tel. (087) 5201783

**PROJEKTANCI:**

**BRANŻA :** sanitarna - technologiczna

Imię i nazwisko	Specjalność i nr uprawnień	Data	Podpis z pieczęcią
<b>Projektant</b> mgr inż. Karol Brodowski	Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.  Nr ewid. WAM/0076/POOS/04	styczeń 2010r.	
<b>Sprawdzający</b> mgr inż. Dominika Daniluk	Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.  Nr ewid. WAM/0066/PWOS/09	styczeń 2010r.	
<b>Asystent projektanta</b> mgr inż. Kamil Pieczychlebek		styczeń 2010r.	

**BRANŻA :** konstrukcyjno - budowlana

Imię i nazwisko	Specjalność i nr uprawnień	Data	Podpis z pieczęcią
tech. bud. Andrzej Ostrowski	Nr SUW-100/94	styczeń 2010r.	
mgr inż. Arkadiusz Papadopoulos	Uprawnienia budowlane Nr ewid. WAM/0127/POOK/07	styczeń 2010r.	

**BRANŻA :** elektroinstalacyjna

Imię i nazwisko	Specjalność i nr uprawnień	Data	Podpis z pieczęcią
mgr inż. Barbara Marciniak	SUW 339/80	styczeń 2010r.	

Zawartość opracowania na stronie nr 2 ÷ 4

**Olecko**  
**styczeń 2010**

## Zawartość opracowania:

### A. Plan zagospodarowania terenu

#### I. 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

#### II. Część graficzna

Stan zagospodarowania terenu 1: 500 ....rys nr 1

### B. Część konstrukcyjno - budowlana

#### I. Opis techniczny

1. Dane ogólne
  - 1.1. Obiekt
  - 1.2. Adres
  - 1.3. Podstawa opracowania
2. Przedmiot opracowania
3. Podstawowe dane obiektu
4. Charakterystyka konstrukcji i architektury

#### II. Załączniki

1. Załącznik nr 1 Obliczenia współczynników przenikania ciepła
2. Załącznik nr 2 Procedury postępowania z materiałami niebezpiecznymi

#### III. Część graficzna

- Rysunek nr 1B - Inwentaryzacja rzut przyziemia skala 1:100
- Rysunek nr 2B - Rzut przyziemia skala 1:100
- Rysunek nr 3B - Rzut dachu skala 1:100
- Rysunek nr 4B - Fundament agregatu skala 1:25
- Rysunek nr 5B - Elewacje I skala 1:100
- Rysunek nr 6B - Elewacje II skala 1:100
- Rysunek nr 7B - Wykaz stolarki zewnętrznej i ślusarki skala 1:100

#### IV. Przedmiar robót

### C. Część sanitarno - technologiczna

#### I. Opis techniczny

1. Podstawa opracowania
2. Stan istniejący
  - 2.1 Istniejąca stacja wodociągowa
  - 2.2. Studnie głębinowe
  - 2.3 Ocena jakości wody
  - 2.4 Stacja wodociągowa stan istniejący
3. Przedmiot, zakres i cel opracowania
4. Założenia wstępne
5. Obliczenia i dobór urządzeń technologicznych
  - 5.1. Pompy głębinowe
  - 5.2. Zestaw aeracji
  - 5.3. Filtry

- 5.4. Technologia montażu zestawów technologicznych
- 5.5. Uwagi ogólne
- 5.6. Czas trwania cyklu pracy filtra
- 5.7. Regeneracja filtra
- 5.8. Ilość wody odprowadzanej do odstojnika z płukania jednego filtra
- 5.9. Odstojnik popłuczyn
- 5.10. Zestaw hydroforowo-pompowy pomp II - stopnia
- 5.11. Sterowanie pracą zestawu hydroforowo-pompowego
- 5.12. Program komunikacyjno-wizualizacyjny dla sterownika IC2001
- 5.13. Dozownik podchlorynu sodu
- 5.14. Wodomierze
- 5.15. Przepustnice
- 5.16. Odpowietrzniki
- 5.17. Rozdzielnia pneumatyczna
- 5.18. Osuszacz powietrza
- 5.19. Pompa zasilana
- 5.20. Rurociągi technologiczne w budynku stacji
- 5.21. Rozdzielnia technologiczna
- 5.22. Sterownik mikroprocesorowy
6. Sterowanie pracą stacji
7. Wykaz urządzeń
8. Wstępne zestawienie mocy zainstalowanych urządzeń technologicznych SUW
9. Instalacja wod-kan, grzewcza hydroforni
10. Wentylacja pomieszczenia chlorowni
11. Zabezpieczenie antykorozyjne
12. Próba szczelności i dezynfekcja urządzeń
13. Informacja o bezpieczeństwie i ochronie zdrowia
14. Uwagi końcowe i ogólne

## II. Część tabelaryczna

- Tabela nr 1 - zestawienie zapotrzebowania na wodę do celów bytowo - gospodarczych i hodowlanych z wodociągu Szypliszki
- Tabela nr 2 - Obliczeniowe zapotrzebowanie na wodę wodociągu Szypliszki
- Tabela nr 3 - Hydrofornia Szypliszki. Obliczenie pojemności wyrównawczej zbiornika przy pracy 20 godzinnej pomp

## III. Część graficzna

1. Istniejące zagospodarowanie terenu stacji wodociągowej 1:500 rys nr 1
2. Schemat stacji wodociągowej Szypliszki rys nr 2
3. Stacja wodociągowa - rzut poziomy i przekrój A-A 1:50
4. Stacja wodociągowa - instalacje wod-kan i chloratora 1:50

## IV. Informacja do planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

## V. Przedmiar robót

# D. Część elektryczna

## I. Zakres i podstawa opracowania

1. Zakres opracowania
2. Zawartość opracowania
3. Zakres rzeczowy opracowania

## II. Opis techniczny i obliczenia

1. Informacja ogólna
2. Projektowany zakres przebudowy instalacji i urządzeń elektroenergetycznych
3. Ochrona przeciwporażeniowa przed porażeniem prądem elektrycznym
4. Wymagane pomiary odbiorcze
5. Obliczenia

6. Remont linii kablowych zasilających i sterowniczych do ujęć wody.

### **III. Część graficzna**

1. Rysunek nr 1E - Plan linii kablowych
2. Rysunek nr 2E - Schemat zasilania stacji wodociągowej
3. Rysunek nr 3E - Schemat RE i instalacji wewnętrznej
4. Rysunek nr 4E - Schemat rozmieszczenia osprzętu oświetleniowego i gniazd 24V
5. Rysunek nr 5E - Plan rozmieszczenia gniazd 230V i 400V
6. Rysunek nr 6E - Plan instalacji odgromowej
7. Rysunek nr 7E - Plan linii zasilających i sterowniczych do ujęć wody

### **IV. Przedmiar robót**

## **E. Załączniki formalno - prawne**

- Załącznik nr 1 - badanie wody surowej ze studni nr 1
- Załącznik nr 2 - badanie wody surowej ze studni nr 2
- Kopie uprawnień projektantów
- Kopie zaświadczeń przynależności do IZB
- Warunki przyłączenia urządzeń do sieci elektroenergetycznej
- Oświadczenie projektantów

# 1. Opis do planu zagospodarowania terenu

## 1. Przedmiot inwestycji

### a) Charakter inwestycji

Modernizacja stacji wodociągowej w miejscowości Szypliszki, Gm. Szypliszki, nr geod. 147/2

Remont - wymiana rurociągów tłocznych.

Wymiana kabli energetycznych zasilających studnie nr 1 i studnie nr 2.

### b) Inwestor

Gmina Szypliszki, ul. Suwalska 21, 16-411 Szypliszki

### c) Adres

Obręb Szypliszki, Gm. Szypliszki, nr geod. 147/2, 148, 150, 151, 153, 155, 157, 159, 161, 163, 165, 167/1, 167/2, 169/2, 169/3, 171/2.

## 2. Istniejący stan zagospodarowania

Na terenie działki nr 147/2 w miejscowości Szypliszki, Gm. Szypliszki zlokalizowana jest gminna stacja wodociągowa. Ujęcie wody zlokalizowane jest w odległości około 400 m od stacji wodociągowej na działce nr geod. 171/2.

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

Na terenie działki stacji wodociągowej znajdują się:

- Budynek technologiczny murowany o wymiarach 17,50m x 5,0 m o powierzchni 87.5 m<sup>2</sup>. W budynku wydzielono pomieszczenia socjalne, sanitariat, pomieszczenie na skład opału i piec c.o. oraz halę technologiczną.
- Zbiornik wody czystej dwukomorowy PROWODROL o pojem. 2 x 50 m<sup>3</sup>
- Osadnik popłuczyn wód z płukania filtrów
- Rurociągi między obiektowe wody i kanalizacji popłuczyn
- Osadnik gnilny 2 komorowy kanalizacji sanitarnej i zrzut wód podezyniecyjnych
- Instalacja energetyczna zasilająca i instalacja oświetleniowa
- Rurociągi wody czystej
- Ogrodzenie terenu stacji wodociągowej z siatki z drutu stalowego ocynkowanego 1,5 m na słupkach stalowych wraz z bramą wjazdową i furtką

Ujęcie wody położone jest w odległości około 400 m od budynku stacji na działce nr geod. 171/2 i składa się z:

- dwie studnie głębinowe wiercone w obudowach z kręgów betonowych DN 2000
- ogrodzenie terenu ujęcia wody z siatki z drutu stalowego ocynkowanego 1,5 m na słupkach stalowych wraz z bramą wjazdową i furtką.

## 3. Projektowane zagospodarowanie terenu

Nie projektuje się zmiany zagospodarowania terenu stacji. Inwestycja modernizacji stacji wodociągowej będzie polegała na dostosowaniu istniejącej technologii uzdatniania, produkcji i podawania wody do stawianych obecnie wymagań i potrzeb. Projektuje się remont części urządzeń technologicznych, remont - wymianę rurociągów tłocznych, remont budowlany budynku stacji, remont instalacji elektrycznej.

## 4. Sieci uzbrojenia terenu

- |                                      |               |
|--------------------------------------|---------------|
| - zaopatrzenie w wodę                | istniejące    |
| - odprowadzenia ścieków              | istniejące    |
| - zaopatrzenie w energię elektryczną | istniejące    |
| - zaopatrzenie w gaz                 | nie występuje |

- odprowadzenie wód opadowych  
- sieć telefoniczna

na teren działki - powierzchniowo  
nie występuje

#### **5. Dane o ochronie terenu inwestycji**

Teren ujęcia wody wokół studni SW1 i SW2 objęty jest strefą ochronną ujęcia wód podziemnych i użytkowany jest wyłącznie dla potrzeb ujmowania wód podziemnych. Prace inwestycyjne w ujęciu wody będą polegały na wymianie urządzeń pompowych, wymianie rurociągów tłocznych oraz wymianie kabli zasilających.

#### **6. Zastawienie wielkości inwestycji:**

– brak zmiany zagospodarowania terenu

Obszar objęty projektem zagospodarowania zlokalizowany jest na nieruchomościach o następujących numerach geodezyjnych: 147/2, 171/2, 169/2, 167/2 będących własnością inwestora Gminy Szypliszki oraz 148, 150, 151, 153, 155, 157, 159, 161, 163, 165, 167/1, 169/3 będących własnością prywatną.

Opracował :

## B. Część konstrukcyjno - budowlana.

### Opis techniczny

#### 1. Dane ogólne

##### 1.1 Obiekt:

- Przebudowa stacji uzdatniania wody.

##### 1.2 Adres

- Szypliszki gm. Szypliszki

##### 1.3 Podstawa opracowania:

- zlecenie inwestora
- koncepcja SUW - urządzenia technologiczne
- pomiary w terenie
- aktualnie obowiązujące normy i przepisy w budownictwie

#### 2. Przedmiot opracowania

2.1 Opracowanie zawiera projekt techniczny przebudowy budynku stacji uzdatniania wody w oparciu o zlecenie Inwestora.

Stan istniejący - budynek stacji uzdatniania wody parterowy, niepodpiwniczony, wykonany jest w technologii przemysłowej, ściany z bloków ściennych kanałowych ocieplonych gr. 38 cm (24 cm - blok kanałowy, 14 cm - ocieplenie). Strop z typowych płyt kanałowych gr. 24 cm o rozpiętości modularnej 600 cm, z nadbudowanym dachem wysokim - więźba drewniana - pokrytym płytami azbestowo cementowymi falistymi. Przebudowa polega na dostosowaniu obiektu do nowego wyposażenia stacji w urządzenia i instalacje sanitarne, obowiązujących norm i wyeliminowania materiałów szkodliwych w obiekcie.

#### 3. Podstawowe dane obiektu

3.1 powierzchnia zabudowy - 179,84 m<sup>2</sup>

3.2 powierzchnia użytkowa 152,18 m<sup>2</sup>

3.3.1 hala technologiczna - 99,49 m<sup>2</sup>

3.3.2 pomieszczenie składowe - 10,38 m<sup>2</sup>

3.3.3 komunikacja - 12,18 m<sup>2</sup>

3.3.4 wc - 3,21 m<sup>2</sup>

3.3.5 warsztat - 4,31 m<sup>2</sup>

3.3.6 hala agregatu - 17,88 m<sup>2</sup>

3.4 kubatura - 647 m<sup>3</sup>

#### 4. Charakterystyka konstrukcji i architektury - stan istniejący i rozwiązania

- fundamentowe istniejące betonowe wylewane z betonu żwirowego gr. 30 cm gł. 165 cm na podsypce żwirowej. Fundamenty od strony zewnętrznej ocieplić styropianem gr. 8 cm do głębokości 1 m poniżej terenu, poniżej gruntu zabezpieczyć folią, powyżej wykończyć wyprawą elewacyjną silikonową w technologii np. ATLAS STOPPER, BOLIX, TERRANOWA.

- izolacje przeciwwilgociowe pozioma fundamentów istniejąca 2 x papa na lepiku na gorąco, posadzki 2 x papa na lepiku na gorąco, kanałów technologicznych folia hydroizolacyjna płaska gr. 0,4 mm.

- ściany zewnętrzne istniejące z bloków ściennych kanałowych ocieplonych gr. 38 cm (24 cm - blok kanałowy, 14 cm - ocieplenie). Ściany ocieplić w systemie ociepleń metodą lekką suchą (wentylowaną) np.: MARMOROC - wełna mineralna gr. 8 cm umieszczona na stelażu nośnym poziomym, płytki elewacyjne mocowane do profilu nośnego pionowego. Zastosowany system ocieplenia musi charakteryzować się całkowitą niepalnością. Wymagany współczynnik dla ścian  $> U_{max} = 0,55 \text{ W/m}^2\text{K}$ , po ociepleniu wg załącznika Nr 1; ściany  $U = 0,41 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

- ściany działowe - z cegły ceramicznej pełnej gr. 12 cm. Wykończenie ścian wewnętrznych, projektowanych i istniejących w pomieszczeniach hali technologicznej, chloratora, łazienki: płytkami glazurowanymi o wymiarach 20x20 cm do wysokości 2,0 m, w pozostałych lamperia wykonana farbami emulsyjnymi w kolorze szarym, tynki kat. III z zaprawy cementowo wapiennej marki 25 w proporcjach 1:1:6. Ściany i sufit pomalowane farbą emulsyjną w kolorze białym.

- więźba dachowa drewniana istniejąca o konstrukcji krokwiowej, wymagany remont łączenia łątami z tarcicy nasyconej 4/5 cm oraz zabezpieczenie więźby dachowej przed korozją biologiczną środkami antykorozyjnymi ogniochronnymi posiadającymi atesty np: "Intex" lub "Pokostol" lub "Fobos" lub równoważnymi. Podbicie więźby folią paroprzepuszczalną.

- pokrycie dachu - Istniejący do rozbiórki wg zaleceń w załączniku Nr 2. Pokrycie dachu blachą dachówką z blachy ocynkowanej powlekanej np.: firmy „RAUTARUUKKI”, „PRUSZYŃSKI” lub równoważna w kolorze brązowym. Na każdej połaci dachu hali technologicznej po trzy dachówki wentylacyjne, wentylujące połac i po dwie na każdej połaci hali agregatu. Obróbka kalenicy, fartuchy nadrynnowe i szczytowe krawędzi połaci dachu z blach stalowych ocynkowanych powlekanych poliestrem w kolorze brązowym.

Odprowadzenie wody opadowej z dachu poprzez system orynnowania z wysokoudarowego lub nieplastyfikowanego PVC w kolorze szarym lub brązowym np. WAWIN, GAMRAT, MABO-Turlen lub równoważny.

Średnice rynny i rury spustowej dobrano na podstawie tabel Mabo Turlen i obliczeń na podstawie wzorów:

$$E = (A + B / 2) * C [m^2]$$

E - efektywna powierzchnia dachu

A - długość rzutu poziomego krawędzi nachylenia dachu [m]

B - pionowa odległość pomiędzy krawędzią rynny a kalenicą [m]

C - długość rynny [m]

$$P = E * f [l/s]$$

P = przepływ w rynnie

E - efektywna powierzchnia dachu

f = 0,0208 współczynnik odpowiadający intensywności opadów 75 mm/h podczas deszczu trwającego 5 minut raz na cztery lata.

$$E = (3,70 + 1,98 / 2) * 19,2 = 90,05 m^2$$

$$P = 90,05 * 0,0208 = 1,87 l/s$$

Rynny o przekroju półeliptycznym śr. 125 mm (E = 109 m<sup>2</sup>; P = 2,77 l/s przy spadku 1:350)

Rury odpływowe (spustowe) średnicy 68 mm (E = 109 m<sup>2</sup>; P = 2,77 l/s przy spadku 1:350)

Uwaga - doboru orynnowania dokonano dla największej połaci

- docieplenie stropodachu materiałem termoizolacyjnym - płyty z wełny mineralnej „80” półtwarde gr. 10 cm, układane na sucho. Wymagany współczynnik dla stropodachów > U<sub>max</sub> = 0,50 W/m<sup>2</sup>\*K, po ociepleniu wg załącznika Nr 1; stropodach hali technologicznej U = 0,35 W/m<sup>2</sup>\*K.

- podłoga pomieszczeń technicznych istniejąca hali technologicznej do rozbiórki. Projektowana posadowiona na gruncie, wykonana z warstw: posadzka cementowa zatarta na ostro 8 cm z wtopioną siatką ze stali zbrojeniowej A-III śr. 6 mm o oczkach siatki 10x10 cm oraz ramami nośnymi zbiorników (ramy kalkulować łącznie ze zbiornikami), 2 x papa na lepiku, betonowa warstwa wyrównawcza z betonu B12 gr. 25 cm. Posadzki hali technologicznej i pomieszczeń techniczno sanitarnych wykończyć płytkami typu gres o wymiarach 30x30 cm.



- kanały technologiczne istniejący do rozbiórki, projektowane z betonu B12 - wg. rysunków szczegółowych. Izolacja z folii hydroizolacyjnej połączoną z izolacją podposadzkową. Ramy kanałów z kątownika 45/45 mm. Przykrycie kratami pomostowymi ocynkowanymi np. Zakładu „STALKON” Stargard Gdański lub równoważnymi.
- fundament agregatu prądotwórczego wg rysunku szczegółowego z betonu B15 zbrojony stalą A-III na podkładzie z betonu B12 gr. 15 cm i poduszce żwirowej ( $I_d=0,65$ ) gr. 50 cm. Dylatacja płyty żelbetowej kitem trwale plastycznym.
- wentylacja istniejąca grawitacyjna, nawiewno - wywiewna. Nawiew czerpniami ściennymi śr. 250 mm, wywiew wentylatorami dachowymi śr. 250 mm, dodatkowo poprzez otwarte okna i drzwi. Wentylacja urządzeń technologicznych zgodnie z indywidualnym zapotrzebowaniem wg oddzielnego opracowania montowane w ścianach wg oznaczeń na rysunkach.
- elewacja - zgodnie z przyjętą technologią ciepłota ścian w kolorach jasnych.
- opaska budynku o szer. 50 cm z betonu lub z drobnowymiarowych płytek betonowych  $h=6$  cm na podsypce piaskowej.
- stolarka okienna - wg zestawienia
- stolarka drzwiowa - wg zestawienia i opisów na rysunkach.
- ślusarka - wg zestawienia.
- instalacje wewnętrzne - wg oddzielnych opracowań

**Uwagi końcowe.**

Całość robót należy wykonać zgodnie z częścią rysunkową i opisową niniejszego opracowania oraz z zachowaniem normatywów wykonawstwa robót budowlanych określonych w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych” oraz warunków BHP dotyczących wszystkich przewidzianych projektem rozwiązań i materiałów budowlanych posiadających atest i nie emitujących substancji szkodliwych dla zdrowia.

OPRACOWAŁ:

## ZAŁĄCZNIK Nr 1

Zestawienie obliczeń współczynników przenikania ciepła [U W/(m<sup>2</sup>\*K)] dla przegród istniejących

i projektowanych wg normy PN - EN ISO 6946 dla V strefy klimatycznej

T<sub>e</sub> -24 °C, T<sub>j</sub> +8 °C

Nr	typ	Opis warst	Grubość m	λ W/m <sup>2</sup> *K	R m <sup>2</sup> *k/W	U, ΔU, U <sub>k</sub> W/m <sup>2</sup> *K
1	ściany zewnętrzne [hala technologiczna]	- tynk cem.- wap	0.015	0.82	0.02	
		- ocieplenie	0.14	0.38	0.37	
		- blok kanałowy			0.18	U= 1.32 ΔU = 0.05 U <sub>k</sub> = 1.37
		- tynk cem-wap	0.015	0.82	0.02	
		Ri+R <sub>e</sub>			0.17	
		mostki cieplne				
					<b>0.76</b>	
1a	ściany zewnętrzne po ociepleniu [hala technologiczna]	- tynk cem.- wap	0.015	0.82	0.02	
		- ocieplenie	0.14	0.38	0.37	
		- blok kanałowy			0.18	U= 0.36 ΔU = 0.05 U <sub>k</sub> = 0.41
		- tynk cem-wap	0.015	0.82	0.02	
		- wełna mineralna	0.08	0.04	2.00	
		Ri+R <sub>e</sub>			0.17	
		mostki cieplne				
		Razem R			<b>2.76</b>	
2	ściany zewnętrzna [hala agregatu]	- tynk cem.- wap	0.015	0.82	0.02	
		- cegła ceramiczna	0.25	0.76	0.33	
		- tynk cem-wap	0.015	0.82	0.02	U= 1.87 ΔU = 0.05 U <sub>k</sub> = 1.92
		Ri+R <sub>e</sub>			0.17	
		mostki cieplne				
		Razem R			<b>0.54</b>	
2a	ściany zewnętrzna po ociepleniu [hala agregatu]	- tynk cem.- wap	0.015	0.82	0.02	
		- cegła ceramiczna	0.25	0.76	0.33	
		- tynk cem-wap	0.015	0.82	0.02	U= 0.39 ΔU = 0.05 U <sub>k</sub> = 0.44
		- wełna mineralna	0.08	0.04	2.00	
		Ri+R <sub>e</sub>			0.17	
		mostki cieplne				
		Razem R			<b>2.54</b>	
3	strpodach [hala technologiczna]	- wyprawa cementowa	0.015	0.82	0.02	
		- styrobet	0.05	0.3	0.17	
		- styropian	0.03	0.04	0.75	U= 0.80
		- płyta kanałowa			0.18	
		- tynk cem.- wap	0.015	0.82	0.02	
		Ri+R <sub>e</sub>			0.14	
		Razem R			<b>1.25</b>	
3a	strpodach po ociepleniu [hala technologiczna]	-płyta kanałowa			0.18	
		- tynk cem.- wap	0.015	0.82	0.02	
		-wełna mineralna	0.1	0.04	2.50	U= 0.35
		Ri+R <sub>e</sub>			0.14	
		Razem R			<b>2.84</b>	
4	strpodach nowy [hala agregatu]	płyta gipsowa o kartonowa	0.0125	0.23	0.05	
		-wełna mineralna	0.1	0.04	2.50	
		przestrzeń dachu			0.06	U= 0.37
		Ri+R <sub>e</sub>			0.14	
		Razem R			<b>2.69</b>	

OPRACOWAŁ:

## ZAŁĄCZNIK Nr 2

Informacja o przepisach i procedurach dotyczących postępowania przy rozbiórce pokrycia dachu z płyt falistych azbestowo - cementowych Stacji Uzdatniania Wody w Szypliszkach.

Podstawowe przepisy prawne regulujące postępowanie z materiałami zawierającymi azbest.

- Ustawa z 19 czerwca 1997 r. o zakazie stosowania wyrobów zawierających azbest (Dz.U. nr 101, poz. 628 z 1997r. i nr 156 z 1998 r)
- Ustawa z 27 czerwca 1997 r. o odpadach (Dz.U nr 96, poz. 592 z późniejszymi zmianami)
- Ustawa z 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami)
- Ustawa z 20 czerwca 1997 r. - Prawo o ruchu drogowym (Dz.U. nr 98, poz. 602)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 14 sierpnia 1998 roku w sprawie sposobów bezpiecznego użytkowania oraz warunków usuwania wyrobów zawierających azbest (Dz.U. nr 138, poz. 895)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 21 października 1998 roku w sprawie szczegółowych zasad usuwania, wykorzystywania i unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych (Dz.U. nr 145, poz. 942)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 2 kwietnia 1998 roku w sprawie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy przy zabezpieczeniu i usuwaniu wyrobów zawierających azbest oraz programu szkolenia w zakresie bezpiecznego użytkowania takich wyrobów (Dz.U. nr 45.poz.280)
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z 28 kwietnia 1998 roku w sprawie dopuszczalnych stężeń substancji zanieczyszczających w powietrzu (Dz.U. nr 55, poz. 355)
- Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z 12 marca 1996 w sprawie dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia wydzielanych przez materiały budowlane, urządzenia i elementy wyposażenia w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi (M.P. nr 19,poz. 321)
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z 11 września 1996 roku w sprawie czynników rakotwórczych w Środowisku pracy oraz nadzoru nad stanem zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki (Dz.U. nr 121, poz. 5 71)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 17 czerwca 1998 roku w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. nr 79, poz. 513)
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z 24 grudnia 1997 roku w sprawie klasyfikacji odpadów (Dz.U. nr 162, poz. 1135)
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z 12 września 1998r. w sprawie wzorów dokumentów stosowanych na potrzeby ewidencji odpadów oraz służących do przekazywania informacji o rodzaju i ilości odpadów i o czasie ich składowania (Dz.U. nr 121, poz. 794)
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 15 czerwca 1999 roku w sprawie przewozu drogowego materiałów niebezpiecznych (Dz.U. nr 57, poz. 608)

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 15 czerwca 1999 roku w sprawie kursów dokształcających kierowców pojazdów przewożących materiały niebezpieczne (Dz.U. nr 57, poz. 609)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z 21 grudnia 1999 roku zmieniającym rozporządzenie w sprawie opłat za składowanie odpadów (Dz.U. nr 110 poz. 1263)

Wykonawca winien posiadać zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie unieszkodliwiania, transportu, składowania odpadów zawierających azbest lub wskazać jednostki posiadające niezbędne zezwolenia na rozbiórkę, transport i składowanie, które będą współpracowały przy realizacji zadania.

Wykonawców obowiązuje stosowanie procedur postępowania przy rozbiórce, transporcie i składowaniu wyrobów zawierających azbest.

Grupa II. Procedury obowiązujące wykonawców prac polegających na usuwaniu wyrobów zawierających azbest:

- procedura 3 - postępowanie przy pracach przygotowawczych do usuwania wyrobów zawierających azbest.
- procedura 4 - prace polegające na usuwaniu wyrobów zawierających azbest wraz z oczyszczeniem obiektu, terenu, instalacji.

Grupa III. Procedury obowiązujące prowadzących działalność w zakresie transportu odpadów niebezpiecznych zawierających azbest:

- procedura 5 - przygotowanie i transport odpadów niebezpiecznych zawierających azbest,

Grupa IV. Procedury obowiązujące zarządzających składowiskami odpadów niebezpiecznych zawierających azbest:

- procedura 6 - składowanie odpadów na składowiskach lub wydzielonych kwaterach przeznaczonych do wyłącznego składowania odpadów zawierających azbest.

Wszystkie prace muszą być prowadzone z zachowaniem obowiązujących przepisów i procedur dotyczących bezpiecznego postępowania z wyrobami zawierającymi azbest.

Materiał źródłowy: Informator MGPIPS, Departament Polityki Przemysłowej

OPRACOWAŁ:

## C. Część sanitarno - technologiczna

Opis techniczny do projektu modernizacji stacji wodociągowej w Szypliszkach , Gm. Szypliszki

### 1. Podstawa opracowania

- umowa z Inwestorem - Urzędem Gminy Szypliszki
- mapa geodezyjna - kopia mapy zasadniczej
- inwentaryzacja budowlana
- opinia technologiczna na temat uzdatniania wody badania wody surowej
- operat wodnoprawny
- projekty techniczne stacji wodociągowej i ujęć wody

### 2. Stan istniejący

Na działce nr geod. 147/2 wybudowana jest stacja wodociągowa. Dwie studnie głębinowe wiercone zlokalizowane są w odległości około 400 m od budynku stacji wodociągowej na działce nr geod. 171/2 .

**2.1. Istniejąca stacja wodociągowa w Szypliszkach** zlokalizowana jest na działce nr 147/2. Ujęcie wody składa się z stacji wodociągowej ( hydroforni ), studni wierconych , sieci między obiektowych. Ujęcie stanowi źródło wody dla miejscowości :

- Szypliszki,
- Słobódka
- Dębniak
- Lipniak
- Lipowo
- Olszanka
- Pokomsze
- Sitkowizna
- Zaboryszki
- Czerwonka

W perspektywie zasilać ma miejscowości Becejły, Fornetka, Rybalnia, Żyrwiny.

### 2.2 Studnie głębinowe

Na terenie ujęcia eksploatowane są 2 studnie wiercone.

#### Studnia Nr 1

została wybudowana w 1983 r przez Przedsiębiorstwo Zaopatrzenia Rolnictwa w wodę WODROL w Białymstoku.

Parametry studni :

- rzędna terenu 199,00m n.p.m.
- zatwierdzone zasoby eksploatacyjne - 114,00 m<sup>3</sup>/h
- ustabilizowane zwierciadło wody - 32,00 m.p.p.t.
- depresja przy Q<sub>e</sub> - 5,0 m
- głębokość całkowita - 80,0 m
- filtr siatkowy 11 3/4" - 17,4 m
- zamontowana pompa głębinowa - GC.3.05/13kW - Hydro-Vacum Grudziądz
- rurociąg tłoczny - PE Ø100
- konstrukcja filtra :
  - rura podfiltrowa - 2,8 m
  - część robocza filtra - 5,6 m
  - rura międzyfiltrowa - 0,7 m

- część robocza filtra - 5,6 m
- rura międzyfiltrowa - 0,8 m
- część robocza filtra - 5,9 m
- rura nadfiltrowa - 7,6 m
- obudowa studni z kręgów żel-bet 2000 mm

### Studnia Nr 2

została wybudowana w 1983 r przez Przedsiębiorstwo Zaopatrzenia Rolnictwa w wodę WODROL w Białymstoku.

Parametry studni :

- rzędna terenu 199,50m n.p.m.
- zatwierdzone zasoby eksploatacyjne - 114,00 m<sup>3</sup>/h
- ustabilizowane zwierciadło wody - 32,5 mppt
- depresja przy Q<sub>e</sub> - 5,0 m
- głębokość całkowita - 76,0 m
- filtr siatkowy 11 3/4" - 19,9 m
- zamontowana pompa głębinowa - G 80.V/18kW - Hydro-Vacuum Grudziądz
- rurociąg tłoczny - PE Ø100
- konstrukcja filtru :
  - rura podfiltrowa - 2,2 m
  - część robocza filtra - 6,5 m
  - rura międzyfiltrowa - 0,7 m
  - część robocza filtra - 6,6 m
  - rura międzyfiltrowa - 0,6 m
  - część robocza filtra - 6,8 m
  - rura nadfiltrowa - 7,5 m
- obudowa studni z kręgów żel-bet 2000 mm

### 2.3. Ocena jakości wody surowej

Pobierana woda z ujęcia w miejscowości **Szypliszki** jest zużywana głównie na cele gospodarczo-bytowe mieszkańców i produkcji żywności - rolnictwo. Woda z tego ujęcia powinna spełniać wymogi stawiane wodzie, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi ( Dz. U. Nr 61, poz. 416 ).

Badana woda ze studni nr 1 w 1983 r. (w okresie budowy) wykazała podwyższoną zawartość związków żelaza w ilości 2,0 mgFe/dm<sup>3</sup>, manganu 0,15 mgMn/dm<sup>3</sup>, przekroczenie mętności w ilości 15 mgSiO<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>, podwyższoną barwę 90 mgPt/dm<sup>3</sup>. Zawartość pozostałych związków lub substancji była poniżej dopuszczalnej normy lub minimalna albo w ogóle nie badano (nie zachodzi potrzeba). Woda z tej studni w stanie surowym nie odpowiadała wymaganiom obowiązującym w 1967 r. i wymagała uzdatnienia przed spożyciem. Woda ze studni nr 1 w stanie surowym nie odpowiada także wymaganiom obecnie obowiązującego rozporządzenia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

Badana woda w 1983 r. ze studni nr 2 (w okresie budowy) wykazała podwyższoną zawartość związków żelaza w ilości 1,8 mgFe/dm<sup>3</sup>, manganu 0,12 mgMn/dm<sup>3</sup>, przekroczenie mętności w ilości 70 mgSiO<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>, podwyższoną barwę 10 mgPt/dm<sup>3</sup>. Zawartość pozostałych związków lub substancji była poniżej dopuszczalnej normy lub minimalna albo w ogóle nie badano (nie zachodzi potrzeba). Woda z tej studni w stanie surowym nie odpowiadała wymaganiom obowiązującym w 1983 r. i wymagała uzdatnienia przed spożyciem. Woda ze studni nr1 w stanie

surowym nie odpowiada także wymaganiom obecnie obowiązującego rozporządzenia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

Tab. nr 1. Zestawienie badań wody ze studni nr 1 ujęcia msc. Szypliszki.

Lp.	Wskaźniki	Jednostki	13-01-1983r.	30-03-2004 r.	16-06-2004 r.	Dopuszczalne wartości
<b>A. Wskaźniki fizyczne.</b>						
1.	Barwa	mgPt/dm <sup>3</sup>	90	13	10	15
2.	Mętność	mgSiO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	15	28.8	14	1
3.	Odczyn - pH	-	7,3	7.8	7.19	6.5-9,5
4.	Zapach	-	1S	Nieakcep.	Z2G	akceptowalny
<b>B. Substancje nieorganiczne (wybrane)</b>						
7.	Amoniak	mgNH <sub>4</sub> /dm <sup>3</sup>	-	0,59	0.6	0.5; 1.5
8.	Antymon	mgSb <sub>4</sub> /dm <sup>3</sup>	-	-	-	0.005
9.	Arsen	mg As/dni 3	-	-	-	0.01
10.	Azotany	mgN/dm <sup>3</sup>	0.1	0,3	0.44	50.0
11.	Azotyiny	mgN/dm <sup>3</sup>	0,003	<0.003	0.039	0.5
12.	Bor	mgB/dm <sup>3</sup>	-	-	-	1,0
13.	Chlorki	mgCl/dm <sup>3</sup>	260	-	6.34	250.0
14.	Cyjanki	mgHCN/dm <sup>3</sup>	-	-	-	0.05
15.	Fluorki	mgF/dm <sup>3</sup>	-	-	-	1,5
16.	Glin	mgAl/dm <sup>3</sup>	-	-	-	0.2
17.	Magnez	mgMg/dm <sup>3</sup>	-	-	-	30 - 125
18.	Mangan	mgMn/dm <sup>3</sup>	0.15	0.454	0.1	0,05
19.	Siarczany	mgSO <sub>4</sub> /dm.3	16.0	-	172.0	250.0
20.	Sód	mgNa/dm <sup>3</sup>	-	-	-	200,0
21.	wapń	mgCa/dm <sup>3</sup>	106.6	-	-	500.0
22.	Żelazo	mgFe/dm <sup>3</sup>	2.0	2.62	2.29	0.2
<b>C. Substancje organiczne (wybrane)</b>						
23.	Akryloamid	g/dm <sup>3</sup>	-	-	-	0.10
24.	Benzen	g /dm <sup>3</sup>	-	-	-	1.0
25.	Benzo(a)piren	g/dm <sup>3</sup>	-	-	-	0.01
26.	Chlorek winylu	g /dm <sup>3</sup>	-	-	-	0.50
27.	Substancje pow. czynne	g/dm <sup>3</sup>	-	-	-	200,0
28.	Suma pestycydów	g/dm <sup>3</sup>	-	-	-	0,50
29.	Utlenialność z KMnO <sub>4</sub>	g/dm <sup>3</sup>	2.3	1.800	2,63	5.000.0

Objaśnienia:

1,2 - przekroczenie dopuszczalnej wartości

Tab. nr 2. Zestawienie badań wody ze studni nr 2 ujęcia msc. Szypliszki.

Lp.	Wskaźniki	Jednostki	13-01-1983r.	30-03-2004 r.	16-06-2004 r.	Dopuszczalne wartości
<b>A. Wskaźniki</b>		<b>fizyczne.</b>				
1.	Barwa	mgPt/dm <sup>3</sup>	10	13	10	15
2.	Mętność	mgSiO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	70	28.1	15	1
-i J.	Odczyn - pH	-	7.0	7,7	7,19	6.5-9.5
4.	Zapach	-	1S	nieakcep.	Z2G	akceptowalny
<b>B. Substancje</b>		<b>nieorganiczne (wybrane )</b>				
7.	Amoniak	mgNH <sub>4</sub> /dm <sup>3</sup>	0.12	0.58	0,58	0.5; 1.5
8.	Antymon	mgSb <sub>4</sub> /dm <sup>3</sup>	-	-	-	0.005
9.	Arsen	mgAs/dm <sup>3</sup>	-	-	-	0.01
10.	Azotany	mgN/dm <sup>3</sup>	nw	0,3	0,22	50,0
11.	Azotyny	mgN/dm <sup>3</sup>	0.001	<0.003	0,030	0.5
12.	Bor	mgB/dm <sup>3</sup>	-	-	-	1.0
13.	Chlorki	mgCl/dm <sup>3</sup>	32.5	-	6,27	250.0
14.	Cyjanki	mgHCN/dm <sup>3</sup>	-	-	-	0.05
15.	Fluorki	mgF/dm <sup>3</sup>	-	-	-	1.5
16.	Glin	mgAl/dm <sup>3</sup>	-	-	-	0.2
17.	Magnez	mgMg/dm <sup>3</sup>	-	-	-	30- 125
18.	Mangan	mgMn/dm <sup>3</sup>	0.12	0.450	0.09	0.05
19.	Siarczany	mgS <sub>04</sub> /dm <sup>3</sup>	17,6	-	136,25	250.0
20.	Sód	mgNa/dm <sup>3</sup>	-	-	-	200.0
21.	wapń	mgCa/dm <sup>3</sup>	102.2	-	-	500.0
22.	Żelazo	mgFe/dm <sup>3</sup>	1.8	2.57	2,33	0.2
<b>C. Substancje</b>		<b>organiczne (wybrane)</b>				
23.	Akryloamid	g/dm <sup>3</sup>	-	-	-	0.10
24.	Benzen	g /dm <sup>3</sup>	-	-	-	1,0
25.	Benzo(a)piren	g/dm <sup>3</sup>	-	-	-	0.01
26.	Chlorek winylu	g /dm <sup>3</sup>	-	-	-	0,50
27.	Substancje pow. czynne	g/dm <sup>3</sup>	-	-	-	200.0
28.	Suma pestycydów	g/dm <sup>3</sup>	-	-	-	0.50
29.	Utlenialność z KMnO <sub>4</sub>	g/dm <sup>3</sup>	2.3	1.800	2.63	5.000,0

Objaśnienia:

1,2 - przekroczenie dopuszczalnej wartości

Z porównania wyników wykonanych badań wynika, że wody ze studni nr 1 i nr 2 wynika, że woda ujmowana z ujęć jest o zbliżonych parametrach pod względem jakości tj. charakteryzuje się mętnością w ilości 15 mgSiO<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>, zawartością związków żelaza w ilości 2,29-2,33 mgFe/dm<sup>3</sup>, związków manganu w ilości 0,09-0,1 mgMn/dm<sup>3</sup>, zawartością amoniaku ok 0,6 mgNH<sub>4</sub>/dm<sup>3</sup>, oraz gnilnym zapachem. Woda ze studni nr 2 i nr 1 w stanie surowym nie odpowiada wymaganiom obecnie obowiązującego rozporządzenia w sprawie wymagań dotyczących jakości wody do przeznaczonej do spożycia przez ludzi i wymaga uzdatniania.



#### **2.4. Stacja wodociągowa stan istniejący**

W skład stacji wodociągowej wchodzi :

- Blok napowietrzający : sprężarka WAN ED z zbiornikiem ciśnieniowym  $V = 400 \text{ dm}^3$  o wydajności około  $17 \text{ m}^3/\text{h}$ . Moc agregatu  $3,0 \text{ kW}$ . Wysokość podnoszenia  $6,0 - 4,5 \text{ m H}_2\text{O}$ , areatory ciśnieniowe  $1000/400$  4 szt. Po jednym przy każdym z odżelaziaczy.
- Blok uzdatniania : 4 odżelaziacze filtry ciśnieniowe  $1000$  i 4 odmanganiacze filtry ciśnieniowe  $1000$  o łącznej powierzchni filtracji  $F = 3,18 \text{ m}^2$ , o wydajności  $40 \text{ m}^3/\text{h}$ , przy prędkości filtracji  $12,6 \text{ m/h}$
- zbiorniki hydroforowe  $2 \times 4,5 \text{ m}^3$  - ciśnieniowe wraz z osprzętem, armaturą kontrolno pomiarową i zabezpieczającą
- pompa II stopnia typu OPA6.04/11kW o wydajności  $Q = 35 \text{ m}^3/\text{h}$  i  $H = 62 \text{ m}$  sterowany kaskadowo w przedziale ciśnienia  $35 - 55 \text{ m H}_2\text{O}$  i pompa II stopnia rezerwowa typu SKA 80.04/18 kW Hydro-Vacuum Grudziądz
- orurowanie filtrów i urządzeń żeliwo czarne kołnierzone i stal czarna
- Poptuczyny - odstojnik trzykomorowy
- Zbiornik wody czystej dwukomorowy o pojem  $2 \times 50 \text{ m}^3$
- Chlorator C-52 Powogaz wraz ze zbiornikiem o pojem.  $60 \text{ dm}^3$ .

Woda surowa przepływająca przez powyższy układ technologiczny nie jest uzdatniana w zakresie obowiązujących obecnie przepisów dotyczących wymagania jakości wody. Występują przekroczenia zawartości manganu w wodzie uzdatnionej.

Obecny układ produkcji wody jest nie wystarczający w stosunku do planowanego zapotrzebowania po rozbudowie sieci wodociągowej.

#### **2.5. Istniejący rurociąg tłoczny**

Ujęcie wody oddalone jest od stacji uzdatniania wody o około  $400 \text{ m}$ . Rurociąg tłoczny składa się z dwóch przewodów żeliwnych łączących studnie SW1 i SW2 z stacją. Przebiega on po działkach prywatnych oraz gminnych. Odcinek łączący studnie SW1 z SUW ma długość  $505 \text{ m}$  natomiast odcinek pomiędzy SW2 a SUW ma długość  $495 \text{ m}$ . Cały rurociąg tłoczny ma długość  $1000 \text{ m}$ .

### **3. Przedmiot, zakres i cel opracowania**

Przedmiotem opracowania jest:

#### **1) w zakresie robót budowlanych:**

- modernizację budynku do potrzeb projektowanego układu technologicznego
- Wymiana pokrycia dachu. Obecnie zastosowane jest pokrycie z użyciem niebezpiecznego azbestu - pokrycie płytami eternitu
- wydzielenie pomieszczenia chlorowni.
- Wydzielenie pomieszczenia na agregat prądotwórczy
- Ocieplenie budynku
- Likwidacja c.o. wodnego grawitacyjnego
- Wymiana stolarki drzwiowej i okiennej
- Wentylacja budynku.

#### **2) W zakresie robót sanitarnych:**

- Wykonanie projektu technicznego modernizacji II<sup>o</sup> pompowni wody czystej przystosowanej do zwiększonej wydajności stacji do celów bytowo -gospodarczych

- Zwiększenie wydajności przeciw pożarowej stacji do  $36\text{m}^3/\text{h} + 15\% Q_{h\text{max}} = 41\text{m}^3/\text{h}$  przy wymaganym ciśnieniu  $P_{\text{constans}} = 50\text{ m H}_2\text{O}$ .
- Wykonanie projektu modernizacji układu uzdatniania wody.
- Zastosowanie automatyki w procesie uzdatniania wody.
- projekt przebudowy układu chlorowania wody
- remont - wymiana rurociągów tłocznych

### 3) W zakresie robót elektromontażowych

- Przebudowa zasilania elektrycznego.
- Budowa linii sygnalizacyjnych do zbiorników wody czystej ZW1 i ZW2
- Budowa linii kablowej zasilającej i sygnalizacyjnej do pompy w osadniku popłuczyn
- Instalacja rozdzielnic głównej obiektu RE.
- Zasilenie rozdzielnic technologicznej RT
- Instalacja oświetleniowa i gniazd wtykowych oraz instalacja 24V.
- Instalacja głównych i dodatkowych połączeń wyrównania potencjału.
- Instalacja odgromowa.
- Demontaż wyłączonych z ruchu w ramach projektowanej modernizacji istniejących urządzeń i instalacji elektroenergetycznych.
- Wymiana przewodów zasilających studnie.

Celem opracowania jest dostosowanie istniejącej stacji wodociągowej do projektowanego zapotrzebowania na wodę oraz przystosowanie układu do aktualnych wymagań przeciwpożarowych, a także zapewnienie odbiorcom wody o parametrach zgodnych z obowiązującymi przepisami.

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

## 4. Założenia wstępne

### 4.1. Wydajność stacji wodociągowej:

$$Q_{d\acute{s}r} = 498,91\text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{d\text{max}} = 648,58\text{ m}^3/\text{d} \quad Q_{h\acute{s}r} = 27,02\text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{h\text{max}} = 49,64\text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Wydajność przeciw - pożarowa } 10\text{ dm}^3/\text{s} + 15 Q_{h\text{max}} = 41\text{m}^3/\text{h}$$

Ciśnienie stałe na wyjściu z pompowni  $P_{\text{const.}} = 5,0\text{ barów}$

Przyjęto  $Q_{h\text{max}} = 50\text{ m}^3/\text{h}$

### 5.2 Zbiorniki wyrównawcze wody czystej $2 \times 50\text{ m}^3$ - podziemne - istniejące

### 4.3 Orurowanie zewnętrzne : rurociągi wodne z żeliwa sferoidalnego kołnierzone, rurociągi kanalizacji PCV

### 4.4 Roboty budowlane wg projektu konstrukcyjno - budowlanego.

### 4.5 Przy modernizacji należy wykorzystać istniejące urządzenia techniczne zewnętrzne osadnik popłuczyn, kanalizację sanitarną.

### 4.6 Projekt zakłada wymianę rurociągów tłocznych z ujęć wody na przewody PE DN100 o łącznej długości około 1000 m.

## 5. Opis koncepcji układu technologicznego stacji uzdatniania wody.

Z uwagi na złą jakość wody surowej w studniach: przekroczenie zawartości żelaza (2,62 mg/l) jak również przekroczenie dopuszczalnej wartości mętności (28,8 mg/l), manganu (0,45 mg/l) oraz amoniaku (0,59 mg/l) projektuje się zastosowanie układu napowietrzania ciśnieniowego na złożu z pierścieni Raschiga, dwustopniową filtrację oraz retencję wody w zbiorniku.

Pobór wody ze studni odbywać się będzie za pomocą pomp głębinowych o wydajności 33 m<sup>3</sup>/h. Studnie SW1 oraz studnia SW2 pracować będą naprzemiennie. Wspólna praca pomp możliwa będzie tylko w trybie ręcznym w sytuacjach awaryjnych. Tłoczona woda zostanie napowietrzona w aeratorze ciśnieniowym a następnie będzie filtrowana poprzez układ filtracji dwustopniowej. Następnie magazynowana będzie w zbiorniku wyrównawczym (retencyjnym). Pompy II stopnia tłoczyć będą wodę ze zbiornika wyrównawczego do sieci wodociągowej.

Wszystkie urządzenia technologiczne tj. zestaw napowietrzający, zestaw filtracyjny, zestaw chloratora, zestaw sprężarki, zestaw dmuchawy, zestaw hydroforowy pomp II znajdować się będą w budynku stacji. Zbiornik wyrównawczy znajduje się obok stacji uzdatniania.

Wody zużyte w stacji wodociągowej i z płukania filtrów odprowadzone będą do odstojnika popłuczyn, w którym nastąpi wytrącanie zawiesin. Wody nadosadowe z odstojnika popłuczyn odprowadzone zostaną do odbiornika za pomocą pompki zatapialnej. Ścieki z chlorowni odprowadzone zostaną do bezodpływowej studzienki neutralizacyjnej. Osad z odstojnika popłuczyn wywożony będzie na wysypisko śmieci wskazane przez Użytkownika.

## 6. Obliczenie i dobór urządzeń technologicznych dla wydajności układu technologicznego Q=33 m<sup>3</sup>/h

### 6.1. Pompy głębinowe

Pompy głębinowe dobrano na następujące parametry:

A) Studnia głębinowa nr 1 i 2.

Q = 33 m<sup>3</sup>/h - wydajność pompy głębinowej

H = 63 mH<sub>2</sub>O - wysokość podnoszenia pompy głębinowej przy założeniach:

h <sub>s</sub> - statyczny poziom wody w studni	= 32 m
s - depresja	= 5 m
h <sub>w</sub> - straty hydrauliczne	= 15 m
h <sub>zb</sub> - geometryczna wysokość od poziomu terenu przy studni głębinowej do poziomu wylotu rurociągu w zbiorniku	= 7,0 m
p <sub>w</sub> - ciśnienie wyłotu	= 5 m
	Sh <sub>strat</sub> = 64 m.

Dobrano pompy głębinowe GC.3.B5/9,2 kW firmy Hydro-Vacuum lub równoważne w komplecie ze złączem kablowym i kablem podwodnym o długości 45 mb. Głębokość zainstalowania pomp głębinowych - 40 m p.p.t.

B) Zawór bezpieczeństwa na rurociągu wody surowej.

I. Założenia:

- Źródłem ciśnienia są dwie pompy głębinowe typu GC 3.B5/9,2 kW umieszczone w dwóch studniach wierconych.
- Ciśnienie robocze / dopuszczalne aeratora ciśnieniowego - p<sub>dop</sub>: 6,0 bar,
- Maksymalne ciśnienie przed zaworem bezpieczeństwa (ciśnienie dopuszczalne zwiększone o 10%) - p<sub>1</sub> = 6,6 bar.

II. Wyznaczenie obliczeniowego strumienia masy.

pompa głębinowa nr 1 (i nr 2)

Ciśnienie maksymalne odniesione do poziomu „-0,05”

$$p_1' = 6,6 + 3,2 - 0,05 = 9,75 \text{ bar}$$

32 m p.p.t - najwyższy statyczny poziom wody w studni

0,5 m - wysokość dna zbiornika aeratora nad poziom terenu

Strumień masy pompy typu GC 3.B5/9,2kW przy ciśnieniu 9,75 bar:

$$G_{(1)} = 0 \text{ kg/h}$$

(pompa GC.3.B5/9,2kW ma najwyższą wysokość podnoszenia  $H=90,5 \text{ mH}_2\text{O}$  - nie jest wymagany zawór bezpieczeństwa dla tej pompy głębinowej)

## 6.2. 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  $Q = 33 \text{ m}^3/\text{h}$  oraz zalecanego czasu kontaktu  $t_{\text{zal}} > 180 \text{ s}$ . wymagana objętość mieszania wyniesie:

$$V = Q * t_{\text{zal.}} = [33/3600] * 180 = 1,65 \text{ [m}^3\text{]}$$

Przyjęto zestaw aeracji o średnicy  $D_n=1000 \text{ mm}$ . i objętości mieszania  $V=1,70 \text{ m}^3$

Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie:

$$t = \frac{V}{Q} = \frac{1,70}{33/3600} = 185,4 \text{ [s]} \geq 180 \text{ [s]}$$

Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do aeratora wynosi 10% natężenia przepływu wody tj.  $10\% * 33 = 3,3 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Dobrano sprężarkę bezolejową LF x 1,5

$$Q_1=8 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$p = 1,0 \text{ MPa}$$

$$P= 1,1 \text{ kW}$$

Przyjęto kompletny zestaw aeracji DN 1000 wraz ze sprężarką. Orurowanie zestawu wykonane 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  $185 \text{ m}^2/\text{m}^3$  w ilości, co najmniej połowy objętości zestawu aeracji. Wolna przestrzeń po wypełnieniu  $1 \text{ m}^3$  objętości pierścieniami Raschiga może wynosić maksymalnie 7%.

## 6.3. Filtry

### Filtracja - I stopień filtracji - odżelazianie

Dla natężenia przepływu wody  $Q=33 \text{ m}^3/\text{h}$  oraz zalecanej prędkości filtracji  $v_f < 9 \text{ m/h}$  wymagana powierzchnia filtracji wyniesie:

$$F = \frac{Q}{v} = \frac{33}{10} = 3,3 \text{ [m}^2\text{]}$$

Dobrano 2 kompaktowe zestawy filtracyjne DN 1600

Powierzchnia 1 filtra wynosi  $2,00 \text{ m}^2$ .

Całkowita powierzchnia filtracji:

$$F_f = 2 * 2,00 = 4,00 \text{ m}^2 > F_{f \text{wym}} = 3,3 \text{ m}^2$$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{33}{4,00} = 8,25 [m / s]$$

Granulacja złoża filtracyjnego (licząc od dołu):

- złożo kwarcowe o granulacji 8-16 mm - objętość dennicy filtra
- złożo kwarcowe o granulacji 4-8 mm - 10 cm.
- złożo kwarcowe o granulacji 2-4 mm - 10 cm.
- złożo kwarcowe o granulacji 0,8-1,4 mm -130 cm.

Kompletny zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- Filtra ciśnieniowego,  $D_n=1600$  mm,  $H_{\text{walczaka}}=1600$  mm
- Odpowietrznika ze stali nierdzewnej, typ 1.12G  $\frac{3}{4}$ " ,
- Złoża filtracyjnego
- 6 przepustnic z napędami pneumatycznymi,
- Orurowania - rur i kształtek ze stali nierdzewnej
- Drenaż rurowy ze stali nierdzewnej ze szczelinami o wielkości nie większej niż 0,5 mm,
- Konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami
- Niezbędnych przewodów elastycznych
- Spustu

Przyjęto kompaktowe zestawy filtracyjne FIC/106/6156 prod. INSTALcompact lub równoważne. Orurowanie zestawu wykonane 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, sygnalizacją położenia on/off i zaworkami tłumiącymi.

#### Filtracja - II stopień filtracji - odmanganianie

Dla natężenia przepływu wody  $Q=33$  m<sup>3</sup>/h oraz zalecanej prędkości filtracji  $v_f < 9$  m/h wymagana powierzchnia filtracji wyniesie:

$$F = \frac{Q}{v} = \frac{33}{10} = 3,3 [m^2]$$

Dobrano 2 kompaktowe zestawy filtracyjne DN 1600

Powierzchnia 1 filtra wynosi 2,00 m<sup>2</sup>.

Całkowita powierzchnia filtracji:

$$F_f = 2 \cdot 2,00 = 4,00 \text{ m}^2 > F_{f_{wym}} = 3,3 \text{ m}^2$$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{33}{4,00} = 8,25 [m / s]$$

Granulacja złoża filtracyjnego (licząc od dołu):

- złożo kwarcowe o granulacji 8-16 mm - objętość dennicy filtra
- złożo kwarcowe o granulacji 4-8 mm - 10 cm.
- złożo kwarcowe o granulacji 2-4 mm - 10 cm.
- Złożo katalityczne G1 o granul 1-3 - 40 cm

### Właściwości złoża G1:

Brązowo czarny granulat, widoczne pojedyncze szare i białe ziarna. Naturalne kruszywo braunsztynowe wolne od zanieczyszczeń pochodzące ze złóż MOANDA - GABON:

- Zawartość  $MnO_2$  - ok. 75%
- Wilgotność - < 3%
- Gęstość - 4,0 t/m<sup>3</sup>
- Ciężar nasypowy - 2,0 t/m<sup>3</sup>
- Ekspansja - 25%
- Granulacja:

- **Typ 1** - grupa ziarnistości: 0,5-1,2 mm | stopień nierównomierności: ok. 1,5

- **Typ 2** - grupa ziarnistości: 0,5-1,5 mm | stopień nierównomierności: ok. 1,6

- **Typ 3** - grupa ziarnistości: 0,5-2,0 mm | stopień nierównomierności: ok. 1,7

- **Typ 4** - grupa ziarnistości: 1,0-3,0 mm | stopień nierównomierności: ok. 1,6

- **Typ 5** - grupa ziarnistości: 1,5-3,0 mm | stopień nierównomierności: ok. 1,5

- **Typ 6** - grupa ziarnistości: 2,0-4,0 mm | stopień nierównomierności: ok. 1,4

Aktywność: Złoże masy aktywnej wysokości 300 - 800 mm powoduje redukcje zawartości żelaza i manganu do wartości normatywnych z wód "trudnych" zawierających do 30 mg Fe/dm<sup>3</sup> i 2 mg Mn/dm<sup>3</sup> dla prędkości filtracji nawet do 20 m/h i pH >7,5

- złoże kwarcowe o granulacji 0,8-1,4 mm -90 cm.

Kompletny zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- Filtra ciśnieniowego, Dn=1600 mm, H<sub>walczaka</sub>=1600 mm
- Odpowietrznika ze stali nierdzewnej, typ 1.12G ¾",
- Złoże filtracyjnego
- 6 przepustnic z napędami pneumatycznymi,
- Orurowania - rur i kształtek ze stali nierdzewnej
- Drenaż rurowy ze stali nierdzewnej ze szczelinami o wielkości nie większej niż 0,5 mm,
- Konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami
- Niezbędnych przewodów elastycznych
- Spustu

Przyjęto kompaktowe zestawy filtracyjne FIC/106/6156 prod. INSTALcompact lub równoważne. Orurowanie zestawu wykonane 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, sygnalizacją położenia on/off i zaworkami tłumiącymi.

### **6.4. Technologia montażu zestawów technologicznych**

Prefabrykacja orurowania zestawów filtracyjnych, aeratora, dmuchawy i zestawu pompowego realizowana będzie w warunkach stabilnej produkcji w hali produkcyjnej w procesie zorganizowanej produkcji i kontroli. Całkowity montaż zestawów układu technologicznego i rurociągów spinających wraz z próbą szczelności odbywa się w hali produkcyjnej przed wysyłką urządzeń na obiekt. Na obiekt dostarczane jest kompletne urządzenie po pomyślnym przejściu prób. Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 100881. Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium (obliczenia hydrauliczne stacji wykonano dla niniejszego rozwiązania) rozgałęzienia rur są wykonywane w technologii wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej a połączenia za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego. Takie rozwiązania są powszechnie stosowane 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. Połączenia kotłownicze zostaną wykonane poprzez łączenie kotłownika wywijanego z rurą przy pomocy spoiny doczołowej. Na kotłowniku wywijanym zostanie zamontowany kotłownik luźny. Takie rozwiązanie zapewni odpowiednią łatwość montażu i demontażu oraz ograniczy powstawanie naprężeń przenoszonych na instalację.

#### 6.5. 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 zmianę 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.

#### 6.6. Czas trwania cyklu pracy filtra

czas trwania cyklu filtracji:

Czas trwania cyklu pracy zestawu filtracyjnego między kolejnymi okresami jego płukania zależy jest od ilości zawiesin i prędkości filtracji.

$$T = M_d / M * v$$

v - prędkość filtracji = 8,21 [m/h]

M<sub>d</sub> - dopuszczalna ilość zawiesin, którą można zatrzymać na 1 m<sup>3</sup> złoża filtracyjnego w czasie jednego cyklu pracy = 3400 [g/m<sup>3</sup>]

M - ilość zawiesin w wodzie surowej

$$M = 1,91 * (Fe + Mn)$$

Fe - ilość żelaza usunięta z wody surowej = 2,62 [mg/l]

Mn - ilość manganu usunięta z wody surowej = 0,45 [mg/l]

1,91 - współczynnik przeliczeniowy

$$M = 1,91 * (2,62 + 0,45) = 5,86 \text{ [mg/l]}$$

$$T = 3400 / 5,86 * 8,21 = 70,67 \text{ [h]}$$

Czas pracy pomp I stopnia wynosi średnio 23 godz.

Czas pracy filtra między płukaniem wyniesie:

$$t = 70,67 / 23 = 3,07 \text{ dnia}$$

Filtry należy płukać co 3 dni. Proces płukania należy również przeprowadzić w przypadku zwiększenia oporów złoża o 3 mH<sub>2</sub>O.

#### 6.7. 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 l/s\*m<sup>2</sup> tj. z wydajnością Q = 130 m<sup>3</sup>/h przez 5 minut.

II-etap - płukanie wodą intensywnością q = 15 l/s\*m<sup>2</sup> tj. z wydajnością Q = 108 m<sup>3</sup>/h przez t<sub>pt.w</sub> = 7 minut.

W celu płukania filtra powietrzem dobrano zestaw dmuchawy:  
DIC-83H,

Zestaw dmuchawy składa się z następujących elementów:

- Dmuchawy,  $Q = 130 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $\Delta p_{\text{dm}} = 3,8 \text{ m}$ ,  $P = 5,5 \text{ kW}$
- Zaworu bezpieczeństwa 2BH1 510-75H
- Łącznika amortyzacyjnego ZKB, DN 65
- Zaworu zwrotnego typ. 402, DN 65
- Przepustnicy odcinającej DN 65

W celu płukania filtra wodą dobrano pompę płuczną:

TP 100-240/2/7,5kW

o parametrach:

- $Q_{\text{pt.}} = 108 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H_{\text{pt.}} = 16 \text{ mH}_2\text{O}$
- $P = 7,5 \text{ kW}$

#### **UWAGA:**

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

#### **6.8. Ilość wody odprowadzana do odstoju z płukania jednego filtra**

- ilość wody potrzebna do płukania filtrów wodą:

$$V_{\text{pl.}} = Q_{\text{pt.}} \cdot t_{\text{pl.w}} = (108/60) \cdot 7 = 12,6 \text{ m}^3$$

gdzie:

- $Q_{\text{pt.}}$  - wydajność pompy płucznej
- $t_{\text{pl.w}}$  - czas płukania filtra wodą

- ilość wody ze spustu pierwszego filtratu:

$$V_{\text{1f}} = Q_1 \cdot t_{\text{1f}}$$

gdzie:

- $Q_1$  - natężenie przepływu przez 1 filtr =  $33/4 = 8,25 \text{ m}^3/\text{h}$
- $t_1$  - czas spustu 1 filtratu = 5 minut

$$V_{\text{1f}} = Q_1 \cdot t_{\text{1f}} = (8,25/60) \cdot 5 = 0,68 \text{ m}^3$$

#### **6.9. Odstoju popłuczyn**

Z uwagi na częstotliwość płukania filtrów przyjmuje się, że odstoju posiadać będzie objętość pozwalającą na dopływ wody z 1 płukania. Objętość ta wyniesie:

$$V_{\text{odst.}} = V_{\text{pl.}} + V_{\text{1f}} = 12,6 + 0,68 = 13,28 \text{ m}^3$$

Istniejący osadnik trzykomorowy o łącznej pojemności  $18,84 \text{ m}^3$  spełnia wymagania.

#### **6.10. Zestaw hydroforowo-pompowy pomp II- stopnia**

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

Projektuje się zastosowanie zestawu hydroforowego:

ZH-IC/MW 4.15.4/4,0kW + TP 100-240/2/7,5kW

(układu nie wyposażono w pompę rezerwową)

Założone parametry pracy zestawu:



Sekcja gospodarcza:

Q= 44 m<sup>3</sup>/h - wydajność zestawu bez pompy rezerwowej

H= 50 mH<sub>2</sub>O - wysokość podnoszenia

Sekcja tłuczna:

Q=108 m<sup>3</sup>/h - wydajność

H=16 mH<sub>2</sub>O - wysokość podnoszenia

Orurowanie zestawu oraz rama wsporcza wykonana ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Wszystkie elementy pomp pionowych mające kontakt z wodą wykonane są ze stali nierdzewnej.. Pracą sekcji gospodarczej steruje sterownik IC 2001.

#### **6.11. Sterowanie pracą zestawu hydroforowo-pompowego**

Pracą sekcji gospodarczej sterować będzie sterownik IC 2001. Sterownik IC 2001 spełnia następujące funkcje:

- utrzymuje zadaną wartość ciśnienia w kolektorze tłocznym zestawu przez odpowiednie załączanie pomp w zależności od poboru wody
- pozwala na podłączenie przetworników różnorodnych wielkości fizycznych, utrzymuje zadaną wartość ciśnienia (przedziały ciśnień) w fizycznych, co umożliwia regulację na podstawie takich parametrów, jak przepływ, poziom, temperatura itp.
- umożliwia włączanie/wyłączanie pomp w takiej kolejności, że włączana/wyłączana jest zawsze ta pompa, dla której czas postoju/pracy jest najdłuższy. Taki sposób sterowania powoduje wydłużenie cykli pracy pomp oraz równomierne ich zużywanie (łącznie z pompą rezerwową);
- uniemożliwia jednoczesne włączenie więcej niż jednej pompy, przesuwając w czasie rozruchy poszczególnych pomp;
- blokuje możliwość- natychmiastowego włączenia/wyłączenia pompy po wyłączeniu/włączeniu poprzedniej, przez co uniemożliwia pulsacyjną pracę urządzenia w przypadku gwałtownych zmian poboru wody;
- pozwala na ograniczenie (np. ze względów energetycznych) maksymalnej liczby pomp pracujących jednocześnie;
- zabezpiecza zestaw przed suchobiegiem, wyłączając kolejno poszczególne pompy zestawu przy spadku ciśnienia na ssaniu poniżej wartości zadanej (dla zestawów z bezpośrednim podłączeniem do wodociągu) lub w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku obniży się poniżej wartości zadanej;
- wyłącza pompy w przypadku przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia w kolektorze tłocznym; umożliwia wyłączenie pomp pomocniczych w przypadku, gdy różnica ciśnień w kolektorze tłocznym i ssawnym przekracza ich maksymalną wysokość- podnoszenia (co zabezpiecza je przed pracą z zerową wydajnością);
- pozwala na zablokowanie pracy pomp po przekroczeniu zaprogramowanego czasu (np. w celu uniknięcia niekontrolowanego wypływu wody z uszkodzonej instalacji);
- w czasie małych poborów wody (gdy pracuje jedna pompa) umożliwia przełączanie pomp, zapewniając ich optymalne wykorzystanie;
- pozwala na wyłączenie jednej pompy, gdy przez zaprogramowany czas nie zmieniła się liczba pracujących pomp, a ciśnienie tłoczenia znajduje się pomiędzy zadaną wartością minimalną i maksymalną;
- umożliwia współpracę z modemem radiowym, co pozwala na przesyłanie sygnałów drogą radiową (opcja stosowana np. przy napełnianiu zbiorników terenowych z dużej odległości);
- umożliwia dopasowanie układu do charakterystyki rurociągu tłocznego poprzez dyskretne zmiany ciśnienia, w zależności od liczby włączonych pomp;

- w przypadku dodatkowego wyposażenia w przepływomierz z nadajnikiem - umożliwia dopasowanie układu do charakterystyki rurociągu poprzez uzależnienie ciśnienia na wyjściu z pompowni od przepływu;
- umożliwia automatyczną zmianę parametrów pracy zestawu w zadanych przedziałach czasowych (porach doby);
- w zależności od wyposażenia zestawu w elementy pomiarowe umożliwia odczyt aktualnych parametrów eksploatacyjnych systemu pompowego (ciśnienie, temperatura, przepływ, pobór mocy itp.);
- umożliwia odczyt podstawowych nastaw sterownika oraz ostatnich 20 komunikatów zapamiętanych przez sterownik bez konieczności wykorzystania dodatkowego sprzętu;
- umożliwia współpracę z zewnętrznym komputerem, co pozwala na pełną wizualizację procesu sterowania, monitorowanie oraz zmianę parametrów pracy urządzenia z zewnątrz.

Komunikacja komputera ze sterownikiem w wersji standardowej może odbywać się poprzez połączenie kablowe (wyjście RS 485) z wykorzystaniem protokołu MODBUS RTU, w wersji specjalnej dodatkowo poprzez modemy standardowe, modemy GSM lub radiomodemy; w stanach awaryjnych w wersji specjalnej ma możliwość powiadamiania użytkownika o nieprawidłowościach poprzez automatyczne nawiązanie łączności modemowej z centrum operatorskim, a w przypadku zastosowania modemów GSM, również poprzez wysłanie wiadomości SMS.

Zastosowanie przetwornicy częstotliwości daje dodatkowo możliwość łagodnego rozruchu agregatu pompowego, co przyczynia się do zmniejszenia uderzeń hydraulicznych i elektrycznych w układzie. W przypadku awarii przetwornicy, sterownik automatycznie przejdzie w tryb pracy progowo - czasowej.

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

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

Sterownik posiada dodatkowe wejścia pomiarowe pozwalające na podłączenie różnych urządzeń pomiarowych, takich, jak ciśnieniomierze, przepływomierze i czujniki temperatury, co umożliwia realizację rozmaitych funkcji dodatkowych (pomiar i rejestracja ciśnień, przepływów, sygnalizacja przekroczeń itp.). W wersji podstawowej sterownik umożliwia kontrolę pracy od jednej do ośmiu pomp. W wersjach rozszerzonych pozwala na sterowanie większą ilością pomp, a także pomp i urządzeń służących do innych celów, jak np. pompy płuczne, chloratory, elektrozawory, siłowniki,

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

#### 6.12. Dozownik podchlorynu sodu:

Dane do doboru chloratora:

$Q=33 \text{ m}^3/\text{h}$  - natężenie przepływu wody

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

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

Zapotrzebowanie podchlorynu sodu na  $1 \text{ m}^3$  wody:

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

Godzinowe zapotrzebowanie podchlorynu sodu:

$$D_{\text{NaOCl}}=Q \cdot D_{\text{NaOCl}}=33 \cdot 10=330 \text{ gNaOCl}/\text{h}$$

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:

$$D_{\text{NaOCl}}= (330 \text{ ml NaOCl}/\text{h})/(6000 \text{ imp.}/\text{h})=0,055 \text{ ml.}/\text{imp}$$

Dobrano zestaw dozujący MAGDOS DX firmy Jesco sterowany elektronicznie z wodomierza z nadajnikiem impulsów.

W skład zestawu wchodzi:

- pompka Magdos DX
- podstawka pod pompkę
- mieszadło typu ubijak
- zestaw czerpakny giętki SA 4/6
- czujnik poziomu NB/ABS
- zawór dozujący IR 6/12
- wąż dozujący 10 mb
- zbiornik dozowniczy 200 l

Przyjęto zestaw chloratora DE lub równoważny .

#### 6.14. Wodomierze

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

- woda surowa ze studni nr SW 1 i nr SW2: przepływomierz MAGFLO DN 100 lub równoważny o parametrach:
  - temperatura medium  $-5 \div 70^\circ$
  - maksymalne ciśnienie 16 PN

Do przepływomierza należy podłączyć przetwornik MAGFLO lub równoważny i zamontować go na ścianie. Przepływomierz należy podłączyć również do systemu sterującego pracą stacji uzdatniania wody.

- woda uzdatniona na sieć : MWN 100 NKO, DN 100: (1 impuls/  $1 \text{ m}^3$ )
  - długość 250mm
  - wydajność  $60 \text{ m}^3/\text{h}$
  - temperatura pracy  $50/130^\circ \text{C}$
  - ciśnienie 16 PN
  -
- woda płuczna: MWN 150 NKO, DN 150: (1 impuls/  $1 \text{ m}^3$ )

- długość 300mm
  - wydajność 150 m<sup>3</sup>/h
  - temperatura pracy 50/130 °C
  - ciśnienie 16 PN
- sterowanie chloratorem: MWN 80 NKO, DN 80: (1 impuls/ 1 m<sup>3</sup>)
- długość 225mm
  - wydajność 40m<sup>3</sup>/h
  - temperatura pracy 50/130 °C
  - ciśnienie 16 PN

Należy przyjąć wodomierze POWOGAZ lub równoważne.

Podczas montażu wodomierzy należy pamiętać o odcinkach prostych przed i za wodomierzem. odcinek prosty przed wodomierzem musi wynosić przynajmniej 5xDN, a za wodomierzem co najmniej 3xDN. Odcinki proste liczy się od czoła osłony wodomierza do czoła gniazda zaworu, w który wkręcony jest element złączny.

#### 6.15. Przepustnice

W celu zamknięcia lub otwarcia przepływu wody do urządzeń technologicznych zastosowano nowoczesne przepustnice odcinające z dyskiem ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi.

Parametry:

- średnica DN100
- ciśnienie PN 10
- zakres temperatury -20 ÷ 135 °C

Zastosować należy przepustnice CRAWE Centerline seria 200 lub równoważne.

#### 6.16. Odpowietrzniki

W celu odprowadzenia nadmiaru powietrza z instalacji technologicznej zastosowano wysokosprawne odpowietrzniki ze stali nierdzewnej firmy MANKENBERG 1.12 G 3/4 x 1/2 lub równoważne:

- temperatura pracy 130 °C
- średnica DN40

#### 6.17. 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
- rotometr
- czujnik ciśnienia powietrza zasilającego siłowniki

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

#### 6.18. Osuszacz powietrza

W celu zminimalizowania skutków procesu wykrapłania się pary wodnej na zbiornikach i rurociągach stalowych zastosowane zostaną 2 osuszacze powietrza typ WDH 201 lub równoważny.

Parametry pracy:

- wydajność osuszania 5-12 l/d
- zbiornik skroplin 2,7l
- natężenie przepływu powietrza 140 m<sup>3</sup>/h
- kubatura osuszanego powietrza do 200 m<sup>3</sup>
- zakres temperatury 5-20° C
- pobór mocy 175 W

#### 6.19. Pompa zatapialna

W celu wypompowania wody nadosadowej z osadnika dobrano pompę zatapialną DP150/2/G50T/1,1 kW o wydajności Q=30 m<sup>3</sup>/h i wysokości podnoszenia H=6,5 mH<sub>2</sub>O lub równoważną.

#### 6.20. Rurociągi technologiczne w budynku stacji

Rurociąg	Natężenie przepływu	Średnica nominalna	Średnica rzeczywista wewnętrzna	Prędkość przepływu
	[m <sup>3</sup> /h]	[mm]	[mm]	[m/s]
Rurociąg wody surowej od wejścia do budynku rurociągu ze studni do zestawu aeracji	33	100	110,3	
Rurociąg wody napowietrzonej od zestawu aeracji do zestawów filtracyjnych	33	100	110,3	
Rurociąg wody z zestawów filtracyjnych do zbiornika retencyjnego	33	100	110,3	
Rurociąg wody uzdatnionej od zbiornika retencyjnego do zestawu pomp II stopnia	50	125	135,7	
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawu pomp II stopnia do sieci wodociągowej	50	125	135,7	
Rurociąg wody płucznej	109	150	162,5	

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 ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1.

#### 6.21. Rozdzielnia technologiczna ze sterownikiem ICSW

Rozdzielnia Technologiczna jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z Rozdzielni Energetycznej napięciem 3x380V kablem pięcioletowym. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie pompami głębinowymi, pompą płuczną, przepustnicami, elektrozaworami, dmuchawą. Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciowe, 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 sterowniki. Włączanie odpowiednich urządzeń następuje poprzez aparaturę łączeniową produkcji Moeller (kompaktowe wyłączniki silnikowe PKZM0, styczniki DILM) oraz przekaźniki R2M. Na szafie rozdzielni umieszczony jest kolorowy panel dotykowy 5,4'' wraz z wykonanym H

#### **6.22. Sterownik mikroprocesorowy.**

Swobodnie programowalny sterownik typu ICSW służy do sterowania pracą urządzeń stosowanych na Stacjach Uzdatniania Wody.

Parametry techniczne sterownika:

- Procesor

CPU AMD188ES

Maksymalna częstotliwość 40 MHz

- Pamięć

- Pamięć systemowa

Maksymalna wielkość pamięci 128 KB

On Board 128 KB

- Pamięć nieulotna

Maksymalna wielkość pamięci 2 KB

On Board 2 KB Type EEPROM

- Dysk pamięci

On Board 256 KB

Maksymalna wielkość pamięci 256 KB

Typ Flash

- Interface lokalny

Magistrala lokalna RS485 do 8 modułów I/O

- Interface szeregowy

Typ RS232,RS485,RS232/RS485

Maksymalna prędkość transmisji 921600 Bit/sec

- Napięcie zasilania +10...+30V

- Wymagana moc 3 W

- MTBF 80000 h ( średni czas pomiędzy awariami )

- Temperatura pracy -25...+75 °C

- Wilgotność 5...95 %

- Temperatura przechowywania -30...+85 °C

- Certyfikaty

Certifications GOST Certificate (Russia) ROSS TW.AIO64.B03757

Pattern Approval Certificate of Measuring Instruments TW.C.34.004.9772

Sterownik posiada dodatkowo 4 przyciski oraz 5 pozycyjny wyświetlacz numeryczny, któremu można przypisać dowolne działanie. Sterownik można rozbudować nie tylko standardowymi modułami I/O ale także:

- modułami licznikowymi ( jeden moduł zawiera 8 liczników impulsów )

- modułami pamięci Flash ( sterownik obsługuje karty MMC do 128 M - ma możliwość tworzenia na karcie plików, a następnie zapisywania w nich np. parametrów pracy. Karty można odczytać przy pomocy komputera wyposażonego w gniazdo kart MMC )

- moduł portu drukarki

- moduły rozszerzeń portów

sterownik wersji rozszerzonej powinien mieć możliwość

- wysyłania emaili

- możliwość postawienia na sterowniku diagnostycznej WWW i możliwość sterownia pracą układu z przeglądarki internetowej ( łącznie z systemem loginów )

- mogą posiadać system operacyjny WinCE

- posiadają możliwość podłączenia monitora i klawiatury komputerowej i normalnej pracy na systemie sterownika

#### **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.

Dla przyjętej w projekcie kompletnej technologii uzdatniania wody dopuszcza się zastosowanie równoważnej technologii uzdatniania wody pod warunkiem zapewnienia co najmniej takich samych parametrów wydajnościowych i jakościowych oraz standardu wykonania. Nie dopuszcza się zamiany pojedynczych urządzeń ze względu na możliwość braku kompatybilności z całą technologią, co może skutkować nie uzyskaniem żądanych parametrów wody uzdatnionej.

### **7. Remont - wymiana rurociągu tłoczego oraz armatury**

Projektuje się wymianę istniejącego rurociągu tłoczego na rurociąg wykonany z PE o średnicy 100mm. Całkowita długość przewodów wodociągowych wynosi 1000m. Odcinek przebiega przez: działki gminne 147/2, 167/2, 169/2, 171/2; działki prywatne 148, 150, 151, 153, 155, 157, 159, 161, 163, 165, 167/1, 169/3.

W obudowach studni oraz na stacji projektuje się natomiast wymianę oraz montaż:

- zawór zwrotny kulowy DN100 AVK 53/3X lub równoważny- 2 szt.
- zasuwę DN100 firmy AVK lub równoważną - 2 szt.
- kolano Ø110 - 4 szt.
- elektromufa Ø110 WAVIN lub równoważna - 4 szt.
- króciec jednokotnierzowy FW - 4 szt.

### **8. Sterowanie pracą stacji.**

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

Pracą pomp pierwszego stopnia sterują sygnalizatory poziomu 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 upłynięciu określonej liczby dni bądź określonej zadanej ilości wody mierzonej wodomierzem za pompami głębinowymi na wejściu do Stacji. W początkowej fazie napełniany jest zbiornik retencyjny do poziomu maksymalnego. W następnej kolejności układ przechodzi do spustu wody z pierwszego filtra. Po spuszczeniu wody następuje otwarcie odpowiednich przepustnic i rozpoczyna się płukanie (wzruszenie złoża) filtra powietrzem z dmuchawy, po czym filtr płukany jest wodą przy innym odpowiednim ustawieniu przepustnic. W następnej kolejności woda tłoczona jest poprzez filtr do odstojnika stabilizując złożę. Po zakończeniu powyższych procedur układ kończy płukanie filtra nr 1 i przechodzi do płukania kolejnych filtrów w identyczny sposób wg ustalonej procedury. Po zakończeniu płukania filtrów następuje przejście do pracy w trybie uzdatniania.

Dla przyjętej w projekcie kompletnej technologii uzdatniania wody dopuszcza się zastosowanie równoważnej technologii uzdatniania wody pod warunkiem zapewnienia co najmniej takich samych parametrów wydajnościowych i jakościowych oraz standardu wykonania. Nie dopuszcza się zamiany pojedynczych urządzeń ze względu na możliwość braku kompatybilności z całą technologią, co może skutkować nie uzyskaniem żądanych parametrów wody uzdatnionej.

### 9. Wykaz urządzeń

L.p.	Element	Ilość
1.	Zestaw filtracyjny FIC/106/6156 odżelazianie -filtr DN 1600, przepustnice z napędami pneumatycznymi, drenaż promienisty dwupoziomowy rurowy ze stali nierdzewnej, odpowietrznik ze stali nierdzewnej, orurowanie ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej, złożę filtracyjne kwarcowe,	2 zestawy
2.	Zestaw filtracyjny FIC/106/6156 odmanganianie -filtr DN 1600, przepustnice z napędami pneumatycznymi, drenaż promienisty dwupoziomowy rurowy ze stali nierdzewnej, odpowietrznik ze stali nierdzewnej, orurowanie ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej, złożę filtracyjne kwarcowe, katalityczne	2 zestawy
3.	Zestaw aeracji AIC 1000 - aerator DN 1000, orurowanie ze stali nierdzewnej, odpowietrznik ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej, przepustnice z dźwignią ręczną, złożę z pierścieni Raschiga, zawór odcinający, zawór zwrotny, manometr	1 zestaw
4.	Zestaw dmuchawy - dmuchawa 5,5 kW, zawór bezpieczeństwa, zawór odcinający, zawór zwrotny, łącznik amortyzacyjny, orurowanie ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej	1 kpl.



5.	Sprężarka bezolejowa	1 szt.
6.	Przepływomierz MAGFLO MW 80 NKO	1 szt.
7.	Wodomierz MW 80 NKO	1 szt.
8.	Wodomierz MW 100 NKO	1 szt.
9.	Wodomierz MW 150 NKO	1 szt.
10.	Rozdzielnia pneumatyczna typ RP IC	1 kpl.
11.	Rozdzielnia technologiczna typ RT IC	1 kpl.
12.	Zestaw chloratora	1 kpl.
13.	Osuszacz	2 kpl.
14.	Rury, kształtki, konstrukcja nośna ze stali nierdzewnej, obejmą poza zestawami technologicznymi, skrzynie kontrolno pomiarowe	1 kpl.
15.	Zestaw hydroforowy ICL/M 4.18.50/5,5,kW + TP 100-240/2/7,5kW	1 szt.
16.	Załadunek, transport, Dokumentacja DTR, rysunki powykonawcze,	1 kpl.
17.	Rozruch technologiczny urządzeń	1 kpl.
18.	Pompy głębinowe typu GC3.B5	2 szt.

Dopuszcza się zastosowanie urządzeń równoważnych o parametrach i jakości odpowiadającym urządzeniom projektowanym.

#### 10. Wstępne zestawienie mocy zainstalowanej urządzeń technologicznych SUW Szypliszki:

L.p.	Element	Ilość	Moc jednostkowa [kW]	Moc razem [kW]
1.	Zestaw hydroforowy	1	4*4,0+7,5	23,5
2.	Zestaw dmuchawy DIC-83H	1	5,5	5,5
3.	Zestaw chloratora	1	0,03	0,03
4.	Zaworki EM przy siłownikach pneumatycznych	24	0,005	0,12
5.	Osuszacz powietrza WDH 201	2	0,55	1,1
6.	Pompka w odstojniku	1	1,1	1,1
7.	Zestaw sprężarki	1	1/5	1,5
8.	pompy głębinowe GC.3.B5	2	9,2	18,4
<b>Razem</b>				<b>51,25 kW</b>

Zestawienie nie obejmuje:

- ogrzewania,
- oświetlenia.

## 11. Instalacja wod-kan i grzewcza hydroforni

### Instalacja wod-kan.

- w istniejącym pomieszczeniu sanitariatu projektuje się remont istniejących urządzeń z całkowitą ich wymianą na nowe (węzeł sanitarny: ustęp, umywalka z ciepłą i zimną wodą). Ścieki z węzła sanitarnego odprowadzane będą do istniejącego osadnika gnilnego.
- pomieszczenie chlorowni: zlew z zaworem czerpalnym ze złączką do węża i wpust z PCV kwasoodporny. Odprowadzenie ścieków z pomieszczenia chlorowni projektuje się do istniejącej studzienki bezodpływowej -neutralizacyjnej. Studzienkę należy wyremontować wykonując wymianę kręgów żel - bet na kręgi z polimerobetonu 1000 , zabezpieczonego przez dwukrotne pomalowanie farbą chemoodporną. Rurociąg kanalizacji chemicznej należy całkowicie wymienić po istniejącej trasie. Przewody z węzła sanitarnego i pomieszczenia chlorowni projektuje się z rur PCV i PP. Doprowadzenie wody do wszystkich przyborów sanitarnych projektuje się z rur PP łączonych metodą zgrzewania. Nad umywalką w pomieszczeniu węzła sanitarnego projektuje się podgrzewacz elektryczny przepływowy wody.
- w pomieszczeniu hali technologicznej projektuje się zainstalowanie zaworu czerpalnego z złączką do węża wpustów podłogowych oraz dwie skrzynie pomiarowe wód popłucznych oraz dwa wpusty podłogowe i odwodnienie kanału technologicznego. Woda popłuczna i ze splukiwania posadzki kierowana będzie do odstoju wód popłucznych, a następnie do odbiornika,

### Instalacja grzewcza

projektuje się 4 grzejniki elektryczne konwertorowe o mocy 2000 W każdy w celu utrzymania temperatury wewnątrz hydroforni na poziomie 8 °C

### Wentylacja hydroforni

grawitacyjna - hala technologiczna

mechaniczna - pomieszczenie sanitarne i chlorownia

## 12. Wentylacja pomieszczenia chlorowni

Wentylacja pomieszczenia chlorowni:

- Ilość wymian powietrza 10 [ l/h ]
- Wymagana wydajność wentylatora 170 m<sup>3</sup>/h

Dobrano wentylator kanałowy typu TD 250/100, o parametrach:

- Pobór mocy 26 -39 W
- Natężenie prądu 0,18 - 0,26 A
- Wydajność 185-250 m<sup>3</sup>/h
- Temperatura -20 - + 40
- Poziom dźwięku 26-30 db
- masa 2,0 kg
- wykonanie obudowy i wirnika z tworzywa sztucznego

producent Venture Industries Sp. z o.o. 0-22 751 95 50 lub równoważne

## 13. Zabezpieczenia antykorozyjne

Wszystkie elementy metalowe - oprócz elementów z stali nierdzewnej - narażone na korozję należy zabezpieczyć powłokami malarskimi. Wykonanie powłok przeprowadzić przestrzegając podstawowych zasad:

- właściwego oczyszczenia powierzchni malowanej
- powierzchnie oczyszczone powinny być- zagruntowane nie później niż 3 godziny po oczyszczeniu
- malowanie powinno odbywać - się w odpowiednich warunkach atmosferycznych w temperaturze 15-25 °C
- niedopuszczalne jest wykonywanie prac malarskich gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5 °C a wilgotność- powietrza przekracza 90%
- do malowania używać- pędzla bądź pistoletu
- wymagany stopień czystości powierzchni 3 , liczba powłok 2
- Przewody technologiczne stacji oznakować odpowiednimi kolorami:
- woda surowa - kolor zielony

- woda uzdatniona                      - kolor niebieski
- woda do płukania                    - kolor ciemno zielony
- woda popłuczna                      - kolor jasno brązowy
- przewody powietrza                 - żółty

## 14. Remont sieci, rurociągów tłocznych wody surowej

### 14.1. Parametry rurociągu

Remont rurociągu polegać będzie na wymianie przewodów tłocznych łączących studnie z stacją uzdatniania wody. Nowoprojektowany rurociąg składa się z rur wykonanych z polietylenu o średnicy Ø110. Odcinek łączący studnie SW1 z SUW ma długość 505 m natomiast odcinek pomiędzy SW2 a SUW ma długość 495 m. Przejście przez prywatną działkę 148 będącą rowem wykonać należy przy pomocy rozkopu, natomiast rurę na tym odcinku należy umieścić w rurze ostonowej Ø180/6,9 mm.

### 14.2. Warunki składowania, układania i montażu rurociągu

#### Składowanie materiałów

Magazynowane rury i kształtki na placu budowy należy zabezpieczyć przed szkodliwym oddziaływaniem promieni słonecznych. Dłuższe składowanie powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rury pakietowane należy magazynować w 2 lub 3 warstwach o max. wysokości do 2m pod warunkiem, że listwy drewniane pakietu górnego będą spoczywały na listwach pakietu dolnego. Rury nie pakietowane powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładach drewnianych. Nie wolno składować rur cięższych na rurach lżejszych. Szerokość stosu ograniczać wspornikami pionowymi z drewna.

#### Układanie rurociągu

Przy wykopach wąskoprzestrzennych bez obudowy ścian szczególnie dla rur PE montaż odcinków przeprowadza się na powierzchni terenu z opuszczeniem do wykopu. Przewód montowany jest na podkładach drewnianych, bądź na pomoście ustawionym nad wykopem. Maksymalna długość rurociągu nie powinna przekraczać 100m.

#### Montaż rurociągów PE

Rurociąg należy układać na zagęszczonej podsypce piaskowej gr. 20cm. W miejscach występowania gruntów słabonośnych należy pod podsypką wykonać 5cm płyty betonowej. Stopień zagęszczenia powinien wynosić 85÷90% wg metody Proctora. Podsypkę, zasypkę i zasypanie wykopu prowadzić w 4 etapach:

1. Wykonanie warstwy ochronnej pod rury PE (podsypki),
2. Po próbie szczelności złącz kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączenia (obsypka),
3. Wykonanie strefy ochronnej rurociągu gr. 0,10÷0,30m z warstwy żwiru, piasku zagęszczane ręcznie warstwami do 15cm,
4. Zasyp gruntem warstwami gr. 0,30m z jednoczesnym dokładnym zagęszczeniem.

Zastosowanie gruntów lokalnych do podsypki i zasypki wymaga potwierdzenia i uzgodnienia z inspektorem nadzoru. Rury powinny być sprawdzone przed montażem pod względem zgodności z projektem oraz ich stanem technicznym. Proces zgrzewania przeprowadzać w temperaturach dodatnich i niskiej wilgotności powietrza. W przypadku konieczności łączenia przewodów w temp od 0 do -3 °C prace należy prowadzić w specjalnych namiotach izolujących, a końce przewodów należy zabezpieczyć przed nawiewaniem zimnego powietrza do środka przewodu. W przypadku rur zakwalifikowanych do tej samej grupy wskaźnika szybkości płynięcia należy łączyć wyłącznie rury o tej samej średnicy i grubości ścianek. Przed rozpoczęciem zgrzewania należy zapoznać się z instrukcją zgrzewarki i według niej wykonać połączenie. Po wykonaniu zgrzewania sprawdzić równomierność i zmierzyć wyłytki na całym obwodzie. Nie narzuca się

metody połączeń, jednak zgrzewarki muszą być wyposażone w rejestratory procesu zgrzewania, a na żądanie inspektora nadzoru należy przedstawić raport wykonanych połączeń.

### **14.3. Roboty ziemne**

Projektowane roboty ziemne prowadzić sposobem mechanicznym i ręcznym. Po zakończeniu prac ziemnych teren należy doprowadzić do stanu pierwotnego, z odtworzeniem naruszonych ciągów komunikacyjnych, drenaży oraz ułożeniem humusu.

#### Zasady BHP

Przed rozpoczęciem prac ziemnych należy wyznaczyć w terenie na podstawie dokumentacji geodezyjnej przebieg urządzeń podziemnych w strefie robót. Szczególnie ważne jest ustalenie przebiegu kabli energetycznych. Prace w sąsiedztwie kabli wysokiego napięcia należy uzgodnić z odpowiednim dystrybutorem energii. Roboty w strefie kabli energetycznych należy wykonywać z zachowaniem szczególnej ostrożności. Odkryte w wykopie przewody należy zabezpieczyć przez podwieszenie, kable elektryczne dodatkowo owinąć kocem gaśniczym z zastosowaniem dywanika i rękawic dielektrycznych. Roboty ziemne może wykonywać tylko pracownik, który został przeszkolony w zakresie bhp oraz posiada aktualne badania lekarskie. Przy pracach ziemnych prowadzonych w wykopach nie wolno zatrudniać kobiet ani pracowników młodocianych, posługiwać się narzędziami uszkodzonymi lub w złym stanie technicznym, spożywać posiłków ani napojów alkoholowych.

Podczas robót w bezpośrednim ich sąsiedztwie należy zachować szczególną ostrożność. Przypadkowe odkrycie instalacji lub niezidentyfikowanych przedmiotów powinno być sygnałem do przerwania robót i ustalenia z nadzorem technicznym dalszego postępowania. Jeżeli nieznane jest położenie przewodów, na głębokości mniejszej niż 40cm należy kopać tylko łopatami.

Podczas pracy sprzętu zmechanizowanego przy wykonywaniu robót ziemnych należy zwracać uwagę czy nie tworzą się nawisy, czy skarpa nie jest podkopywana, czy podwozie pracującej maszyny nie jest ustawione zbyt blisko wykopu (minimalna odległość to 60cm od granicy klina naturalnego odtamu gruntu).

Przy każdym wznowieniu robót po przerwie lub po intensywnych opadach atmosferycznych przed zejściem do wykopu należy sprawdzić stan obudowy lub skarp.

We wszystkich sytuacjach budzących wątpliwości należy kontaktować się z osobami sprawującymi nadzór techniczny nad prowadzonymi robotami, zwłaszcza w przypadku natrafienia na przedmioty o nieznanym przeznaczeniu i pochodzeniu lub trudne do zidentyfikowania.

Wykopy w miejscach ogólnie dostępnych należy zabezpieczyć balustradami z poręczą na wysokości 1,1m i 15cm deską krawężnikową, zaopatrzonymi w światło ostrzegawcze, ustawionymi minimum 1m od krawędzi wykopu.

#### Wykonanie i zabezpieczenie wykopu

Roboty ziemne w zależności od warunków gruntowo-wodnych, głębokości przewodu i technologii układania prowadzić w wykopach otwartych szerokoprzestrzennych z odpowiednim do kategorii gruntu nachyleniem skarp lub wąskoprzestrzennych z zabezpieczeniem zgodnie z BN-83/8836-02. Wykonując prace ziemne należy zwracać szczególną uwagę by nie dopuścić do uplastycznienia gruntów spoistych. W tym celu dla odmiennych warunków gruntowo-wodnych, w miejscach potencjalnego występowania wód gruntowych w obrębie wykopów należy wykonać system odwodnienia na czas robót montażowych np. metodą powierzchniowego odwadniania za pomocą pompowania. Ilość godzin pompowania winna być potwierdzana na bieżąco przez nadzór inwestorski. W przypadkach lokalnie mogących wystąpić gruntów organicznych – torfów i namutów należy wykonać ich wymianę oraz wzmocnienia podłoża.

Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1m od poziomu terenu należy wykonać bezpieczne zejście (wyjście) dla pracowników przez wykonanie schodów o szerokości 0,7m w ścianie wykopu o nachyleniu max 45° lub stosować drabinki o nachyleniu max 42°. W wykopie należy

wykonać dwa wyjścia z dwóch stron w przeciwnych kierunkach, jeżeli długość wykopu przekracza 20m. Odległość między zejściami (wyjściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20m.

Zabronione jest składowanie urobku i rur:

- W odległości mniejszej niż 1,0m dla urobku i 2,5m dla rur od krawędzi wykopu, jeżeli ściany jego są obudowane,
- W granicach klina odtamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są umocnione.

#### 14. Próba szczelności i dezynfekcja urządzeń

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

Przed rozpoczęciem próby szczelności przewód napętnić wodą i dokładnie odpowietrzyć. Próbę szczelności należy przeprowadzić w temperaturze zewnętrznej nie niższej niż +1 °C. 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.

Rurociągi i obiekty kanalizacji poddać próbie na eksfiltrację i infiltrację zgodnie z PN.

#### 16. Uwagi końcowe ogólne:

- Przed rozpoczęciem wykonania robót zgłosić się do eksploatatora stacji wodociągowej GRES Sp. j. Przedsiębiorstwo Remontowo-Budowlane W. Kamiński J. Brzozowski w Rutce Tartak w celu uzyskania warunków prowadzenia robót na czynnym obiekcie. **Przy prowadzeniu prac należy zachować ciągłość dostawy wody . Na czas budowy należy zmontować tymczasowy układ dystrybucji wody w uzgodnieniu z eksploatatorem sieci .**
- 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 póź. zm., oraz spełniać wymagania Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych Dz.U. nr 92,poz.881 z 30.04.2004r.
- 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 Suwałkach

**Opracowanie związane :**

- Opinia dotycząca przyjętej technologii uzdatniania wody ujmowanej w modernizacji stacji wodociągowej opracowana przez Pracownię Projektowo - Badawczą BioProjekt Białystok dr inż. Bohdan Ptoszek i dr inż. Jacek Leszczyński

**Opracował:**

## Obliczeniowe zapotrzebowanie na wodę wodociągu Szypliszki

I.p	Cel zapotrzebowania na wodę	Qdśr	Nd	Qdmax	Qhśr	Nh	Qhmax	Qsek
1	Bytowo gospodarcze i hodowlane	453,55	1,3	589,62	24,57	1,80	44,22	12,28
2	cele technologiczne i straty wody 10%	45,36	1,3	58,96	2,46	1,80	4,42	1,23
3	<b>ogółem</b>	<b>498,91</b>	<b>1,3</b>	<b>648,58</b>	<b>27,02</b>	<b>1,8</b>	<b>48,64</b>	<b>13,51</b>
4	Woda przeciwpożarowa 10 dm <sup>3</sup> /sek min 36m <sup>3</sup> /h + 15%Qhmax=43,296 m <sup>3</sup> /h							

Łączne maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na wodę wynosi 49 m<sup>3</sup>/h

Przyjęto Q hmax = 50 m<sup>3</sup>/h

tabela nr 3

HYDROFORNIA SZYPLISZKI

Obliczanie pojemności wyrównawczej zbiornika przy 20 godzinnej pracy pomp przy  $Q_d = 650 \text{ m}^3/\text{d}$

godziny	Wydajność pomp	zużycie wody przez odbiorców		Dostarczenie wody m3	przybyło do zbiornika		ubyło ze zbiornika		stan zapasu	
		%	m3		%	m3	%	m3	%	m3
0		0	0	0	0	0,00			11,5	
1		0,5	3,25	0			-0,5	-3,25	11	71,5
2		0,5	3,25	0			-0,5	-3,25	10,5	68,25
3		0,5	3,25	0			-0,5	-3,25	10	65
4		1	6,50	0			-1	-6,50	9	58,5
5	5	3,5	22,75	32,5	1,5	9,75			10,5	68,25
6	5	8,5	55,25	32,5			-3,5	-22,75	7	45,5
7	5	7	45,50	32,5			-2	-13,00	5	32,5
8	5	6	39,00	32,5			-1	-6,50	4	26
9	5	4	26,00	32,5	1	6,50			5	32,5
10	5	3,5	22,75	32,5	1,5	9,75			6,5	42,25
11	5	4	26,00	32,5	1	6,50			7,5	48,75
12	5	8,5	55,25	32,5			-3,5	-22,75	4	26
13	5	7,5	48,75	32,5			-2,5	-16,25	1,5	9,75
14	5	6,5	42,25	32,5			-1,5	-9,75	0	0
15	5	3	19,50	32,5	2	13,00			2	13
16	5	3	19,50	32,5	2	13,00			4	26
17	5	3,5	22,75	32,5	1,5	9,75			5,5	35,75
18	5	5,5	35,75	32,5			-0,5	-3,25	5	32,5
19	5	6,5	42,25	32,5			-1,5	-9,75	3,5	22,75
20	5	7	45,50	32,5			-2	-13,00	1,5	9,75
21	5	5,5	35,75	32,5			-0,5	-3,25	1	6,5
22	5	3	19,50	32,5	2	13,00			3	19,5
23	5	1	6,50	32,5	4	26,00			7	45,5
24	5	0,5	3,25	32,5	4,5	29,25			11,5	74,75
	100	100	650,00		21	136,50	-21	-136,50		

**przyjęto pojemność 75 m3**

Istniejący zbiornik o poj. 100 m3 spełnia wymagania rozbioru 650m<sup>3</sup>/d wydajność uzdatniania i pomp głębinowych 33m<sup>3</sup>/h

wydajność studni SW 1

114 m<sup>3</sup>/h S= 5 m poziom lustra wody 32,0 m

wydajność studni SW 2

114 m<sup>3</sup>/h S= 1 m poziom lustra wody 32,5 m

długość rurociągu tłocznego 495 i 505 m PE DN100



## D. Część elektryczna

### 1. Podstawa opracowania:

- Projekt architektoniczno -budowlany.
- Projekt technologii wody.
- Warunki przyłączenia urządzeń elektrycznych do sieci elektroenergetycznej ZS5-10/804/9781/2009 z dnia 15/12/2009.
- Przepisy B.U.E.
- Obowiązujące normy -PN-IEC 60364
- 61024-01 –inne związane.

### 2. Zawartość opracowania:

- Opis techniczny i obliczenia
- Plan projektowanych linii kablowych zasilających i sygnalizacyjnych - Projekt zagospodarowania terenu- 1E
- Schemat zasilania -rys. 2E
- Schemat rozdzielnicy RE i instalacji -rys .3E
- Plan instalacji elektrycznej oświetleniowej i gniazd wtykowych- rys. 4E i 5E
- Plan instalacji odgromowej-rys.6E
- Plan linii zasilających i sterowniczych do ujęć wody- rys. 7E
- Przedmiar robót
- Warunki przyłączenia urządzeń elektrycznych do sieci elektroenergetycznej.
- Zaświadczenie nr 1805/09 członkostwa w W.M.O.I.I.B.
- Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego

### 3. Zakres rzeczowy opracowania:

- Przebudowa zasilania elektrycznego.
- złącze kablowo pomiarowe na fundamencie –1 kpl.
- montaż zespołu prądowórczego stacjonarnego 60kVA -1kpl.
- linia kablowa 5\*YKY1 \*50 od złącza do SZR przy agregacie -5\*20m
- linia kablowa 5\*YKY1 \*50 od SZR do rozdzielnicy głównej obiektu RE -5\*30 m
- Budowa linii sygnalizacyjnych do zbiorników wody czystej ZW1 i ZW2 - 6\*YKSY7\*1 łącznie -300m
- Budowa linii kabl. zasilającej i sygnalizacyjnej do pompy w osadniku popłuczyn
- YKY5\*2,5 -50m i YKSY7\*1 -50m
- Instalacja rozdzielnicy głównej obiektu RE.
- Zasilenie rozdzielnicy technologicznej RT -YKY5\*25 -5m .
- Instalacja oświetleniowa i gniazd wtykowych oraz instalacja 24V.
- Instalacja głównych i dodatkowych połączeń wyrównania potencjału.
- Instalacja odgromowa.
- Demontaż wyłączonych z ruchu w ramach projektowanej modernizacji istniejących urządzeń i instalacji elektroenergetycznych.
- Remont linii kablowych zasilających i sterowniczych do ujęć wody.

## OPIS TECHNICZNY I OBLICZENIA

### 1. Informacja ogólna:

Stacja wodociągowa Szypliszki zasilana jest w energię elektryczną linią kablową 2\*YAKY4\*185 ze stacji trafo Szypliszki 2 oddalonej około 400m.

Kable zasilające pracujące równolegle doprowadzone są do wyłącznika głównego w polu pomiarowym rozdzielnicy głównej obiektu. Z rozdzielnicy tej zasilane są wszystkie obwody stacji.

Zaprojektowana modernizacja technologii produkcji wody i dostosowanie stacji do nowych wymagań oraz potrzeb wiąże się z koniecznością przebudowy istniejących urządzeń elektroenergetycznych stacji oraz zwiększenia mocy zapotrzebowanej z 40kW do 49kW.

### 2. Projektowany zakres przebudowy instalacji i urządzeń elektroenergetycznych:

- 2.1. Wyniesienie układu pomiarowego na zewnątrz budynku stacji.
- 2.2 Wyposażenie stacji w stacjonarny agregat prądowórczy.
- 2.3 Wykonanie nowej rozdzielnicy głównej obiektu RE.
- 2.4 Wykonanie nowej instalacji oświetleniowej, gniazd 230V, 400V i 24V
- 2.5 Wybudowanie linii kablowych zasilającej i sygnalizacyjnej do pompki w odstojniku popłuczyn.
- 2.6 Wybudowanie linii kablowych sygnalizacyjnych do zbiorników wody użytkowej.
- 2.7 Wybudowanie linii kablowej od złącza pomiarowego do SZR i od SZR do RE.
- 2.8 Zasilenie rozdzielnicy technologicznej RT.

Opis szczegółowy do punktu 2.2:

- Przy zewnętrznej ścianie stacji wodociągowej w miejscu wejścia kabli zasilających należy ustawić złącze kablowe z pomiarem. Złącze powinno spełniać wymagania określone przez ZE w warunkach przyłączenia .Schemat złącza przedstawiony jest na rys. 2E . Do złącza należy przepiąć kable zasilające 2\*YAKY4\*185.

Usytuowanie złącza przedstawione jest na rys 1E.

- Jako awaryjne zasilanie stacji w energię elektryczną należy w wydzielonym do tego celu pomieszczeniu zamontować agregat prądowórczy.

Dobrano został agregat o mocy znamionowej 60kVA. Należy zainstalować agregat z automatycznym startem i układem do automatycznego załączania zasilania rezerwowego SZR po zaniku napięcia na zasilaniu z sieci ZE.

Proponuje się zespół prądowórczy typu 160 z silnikiem IVECO i pełną automatyką pracy z oferty Centrum Elektroniki Stosowanej CES sp. z o.o. Kraków ul. Wadowicka 3. Wykonanie linii kablowych 5\*YKY1\*50 od złącza pom. do SZR i od SZR do RE wg. trasy naniesionej na rys. 1E.

Zmodernizowany układ zasilania stacji przedstawiony jest na rys 2E

- Schemat ideowy rozdzielnicy RE (rozdzielnica elektryczna) jest przedstawiony na rys. 3E. Rozdzielnicę należy zamontować w układzie zasilania TN-S . Zastosować należy obudowę o stopniu szczelności IP 55 . Rozdzielnica została zaprojektowana w oparciu o aparaturę modułową produkcji LEGRAND-FAEL .

Na elewacji drzwi należy zamontować lampki sygnalizacyjne sygnalizacji napięcia zasilania RE i sygnalizacji napięcia zasilania RT oraz przycisk wyłączenia wyłącznika głównego instalacji. Jest to wyłącznik typu DPX z cewką wzrostową umożliwiającą jego zdalne wyłączenie.

Rozdzielnicę należy usytuować zgodnie z rys. 4E. Z rozdzielnicy RE zasilane będą następujące obwody:

- zasilanie rozdzielnicy RT
- gniazd napięcia bezpiecznego 24V
- gniazda 3 fazowego do sprężarki i gniazda w pomieszczeniu warsztatowym
- oświetlenia i wentylacji pomieszczenia chloratora
- oświetlenia zewnętrznego , oświetlenia pomieszczenia warsztatu, korytarza, agregatu , składowego i w.c.

-oświetlenia pomieszczenia hali technologicznej

-gniazd wtykowych 220V do przyłączania podgrzewacza wody , osuszaczy , grzejników i chloratora oraz gniazdo w pomieszczeniu warsztatowym

W rozdzielnicy zaprojektowano pole ochrony przepięciowej przewodów czynnych za pomocą odgromników klasy B.

W rozdzielnicy należy przewidzieć rezerwę miejsca na 12 modułów na ewentualne przyszłe potrzeby.

- Do oświetlenia pomieszczeń stacji dobrano oprawy strugo i pyłoszczelne. Średnie natężenie oświetlenia 300lx.

Tab. 1 zestawienie dobranych opraw

symbol oprawy na rys.4E	typ oprawy	producent
E1	PO-236	ES-System Wilkasy
E2	PO-218	j.w.
E5	H-500CR	j.w.
E4	PK-109	FAEL Kętrzyn
E6	TL 336.D-0	ES-System Wilkasy

W pomieszczeniu agregatu przewidziano oprawy wsufitowe . W pozostałych pomieszczeniach oprawy mocowane do sufitu lub ścian. W wc równoległe z oprawą należy zasilić wentylator pomieszczenia.

Instalacje oświetleniową należy wykonać przewodem YDY3\*1,5 układanym w kanałach elektroinstalacyjnych mocowanych do ścian i sufitu za wyjątkiem sufitu podwieszanego. Do oświetlenia terenu przewidziano oprawę reflektorową mocowaną na zewnętrznej ścianie budynku. Oprawa posiada czujnik ruchu , czyli załączy się samoczynnie gdy w jej strefie będą przebywali ludzie . Należy zastosować osprzęt hermetyczny.

W pomieszczeniu hali technologicznej oprawy należy połączyć w 3 grupy. I i II (6+4) załączane wyłącznikiem dwuobwodowym usytuowanym przy wejściu z korytarza, III-4opr. załączane wyłącznikiem usytuowanym przy drzwiach zewnętrznych hali. Do wykonania instalacji gniazd wtykowych 2P, 3P i 24V należy zastosować gniazda hermetyczne. Instalację wykonać przewodem YDY3\*2,5(YDY5\*2,5) ułożonym w kanałach elektroinstalacyjnych.

Plan instalacji jest zamieszczony na rys. 4E i 5E.

Ochroną odgromową objęto budynek stacji. Jako zwody poziome wykorzystano metalowe pokrycie dachu . Do uziemienia zaprojektowano uziom otokowy wokół budynku . Rezystancja uziomu nie może przekraczać 5Ω.

Plan instalacji odgromowej zamieszczono na rys. 6E.

Przy montażu instalacji z uziomem należy stosować połączenia spawane , a przy połączeniach z pokryciem dachu odpowiednie zaciski. Zaciski kontrolne należy zainstalować na połączeniu przewodów odprowadzających z przewodami uziemiającymi.

- Linie kablowe w ziemi należy ułożyć na głębokości 0,7m na podsypce piaskowej nad i pod kablem gr. 0,1m. Trasę kabli należy oznaczyć folią kalandrową w kolorze niebieskim rozłożoną na gł.0,25m od pow. gruntu.

W budynku kable 5\*YKY1\*50 należy ułożyć pod posadzką w rurze ochronnej, a YDY5\*2,5 i kable sygnalizacyjne należy prowadzić po ścianie w listwach elektroinstalacyjnych osłonowych.

Istniejące kable zasilające pompy głębinowe w studniach SW1 i SW2 należy wypiąć z rozdzielnicy żeliwnej i doprowadzić do rozdzielnicy technologicznej RT. Również kable do pompki w odstojniku i sygnalizacyjne poziomu wody w zbiornikach należy doprowadzić do rozdzielnicy RT pozostawiając zapas umożliwiający ich przyłączenie do właściwych pól przez służby techniczne dostawcy technologii. Na zbiornikach wody czystej miejsce doprowadzenia kabli i sposób zakończenia należy ustalić w trakcie wykonawstwa .Kable na przejściach przez ściany budynku należy osłonić rurą ochronną.

Trasy linii kablowych zostały naniesione na rys. 1E.

### 3. Ochrona przeciwporażeniowa przed porażeniem prądem elektrycznym:

Bezpieczeństwo przeciwporażeniowe w stacji zostało zagwarantowane przez:

- wykonanie instalacji w układzie TN-S
- zastosowanie wył. przeciwporażeniowych 30mA w obwodach gniazd wtykowych.
- zapewnienie samoczynnego wyłączenia zasilania w czasie do 4s dla wszystkich urządzeń w I kl. ochr. przyłączonych do instalacji..
- wykonanie głównej szyny wyrównania potencjału (GSWP) i połączenie z nią przewodu PE, uziomów oraz obcych elementów przewodzących (konstrukcje i obudowy metalowe urządzeń technologicznych zainstalowanych w stacji).
- wykonanie instalacji 24V

### 4. Wymagane pomiary odbiorcze:

Po zakończeniu montażu instalacji należy wykonać następujące pomiary i uzyskać wymagane parametry:

- pomiar rezystancji izolacji przewodów,
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania wszystkich odbiorników i urządzeń I kl. ochr.
- spr. ciągłości przewodów PE i wyrównawczych,
- pomiar rezystancji uziomów,
- badanie wył. różnicowoprądowych.

### 5. Obliczenia:

Zestawienie mocy zainstalowanej:

nazwa urządzenia	ilość	moc znamionowa [kW]
Zestaw hydroforowy- 4*5,5+4,0	1	29,5
zestaw dmuchawy DIC-83H	1	5,5
chlorator	1	0,03
osuszacz powietrza WDH201	2 po 0,55kW	1,1
pompka w odstojniku	1	1,1
sprężarka	1	1,5
pompy głębinowe	2*18kW	36
ogrzewanie	4*1kW	4
oświetlenie		2,5
warsztat		8
razem		89,23

W oparciu o technologię pracy stacji wodociągowej przyjmuje się moc zapotrzebowaną jednocześnie  $P_z = 49\text{kW}$ .

Obciążalność długotrwała dla dobranych przewodów projektowanej instalacji:

YDY 5*2,5	- I <sub>dd</sub> = 24 A
YDY 3*1,5	- I <sub>dd</sub> = 22A
YDY3*2,5	- I <sub>dd</sub> = 30A
YDY 5*16	- I <sub>dd</sub> = 66 A
YKY 5*10	- I <sub>dd</sub> = 62A
YKY 5*25	- I <sub>dd</sub> = 110A
YKY 5*50	- I <sub>dd</sub> = 150A

Dobre zabezpieczenie poszczególnych obwodów chroni przewody od skutków zwarć i przeciążeń zgodnie z PN-91/E-05009/43.

Spadek napięcia dla najdalszego odbiornika jest mniejszy od 1%.

## 6. Remont linii kablowych zasilających i sterowniczych do ujęć wody.

Zakres remontu obejmuje:

- wyłączenie z użytkowania istniejących linii ,
- budowę linii kablowych zasilających pompy głębinowe,
- budowę linii zasilających potrzeby własne obudowy ujęć,
- budowę linii sterowniczej do czujników poziomu wody w ujęciach.
- Dobrane kable :
- zasilanie pomp głębinowych kabel YAKXS 4\*70mm<sup>2</sup> 2\*530m,
- potrzeby własne obudów ujęć kabel YKY5\*10 mm<sup>2</sup> 2\* 530m ,
- do czujników poziomu wody kabel YKY 3\*2,5 mm<sup>2</sup> 2\*530m.
- Projekt trasy linii kablowych:
- zgodnie z rys. E-7.

Budowa linii kablowych:

Linie kablowe w ziemi należy ułożyć na głębokości 1m na podsypce piaskowej nad i pod kablem grubości 10cm.

W miejscu skrzyżowania z rowem melioracyjnym kable osłonić rurą DVK (rura wspólna dla kabli danego ujęcia). Odległość rury od dna rowu 1m. Przy ujęciach wody pozostawić w ziemi zapasy kabli po ok. 2m.

Trasę kabli oznaczyć folią kalandrową w kolorze niebieskim. W odstępach 10m założyć na kable oznaczniki z nr ujęcia wody.

Trasę kabli oznaczyć słupkami betonowymi „K”.

W obudowach ujęć kable wprowadzić do puszek hermetycznych z listwami dostosowanymi do przekroju i liczby żył kabli. Zastosowane listwy muszą umożliwić połączenie kabli z przewodami urządzeń podłączanych.