

# Firma Projektowo-Wykonawcza **SANITMAL**

inż. Arkadiusz Malik

20-425 Lublin, ul. Dunikowskiego 19/10, tel. 508 108 548

---

EGZ. NR 1

# PROJEKT BUDOWLANY

CPV: 45231300-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

45332000-3 - Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne

45252126-7 - Roboty budowlane w zakresie zakładów uzdatniania wody pitnej

## NAZWA INWESTYCJI:

**BUDOWA I PRZEBUDOWA UJĘCIA WODY Z POMPOWNIĄ  
W TURCE, GMINA WÓLKA  
CZĘŚĆ SANITARNA**

## ADRES:

**DZIAŁKA NR 1217/32 - OBRĘB 060914\_2.0019 TURKA, gm. WÓLKA**

## KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

**Kategoria XXX** - obiekty służące do korzystania z zasobów wodnych, jak: ujęcia wód morskich i śródlądowych, budowle zrzutów wód i ścieków, pompownie, stacje strefowe, stacje uzdatniania wody, oczyszczalnie ścieków

## INWESTOR:

**GMINA WÓLKA, JAKUBOWICE MUROWANE 8, 20-258 LUBLIN 62**

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIENÍ	SPECJALNOŚĆ	DATA	PODPIS
PROJEKTOWAŁ	inż. Arkadiusz Malik	LUB/0048/PWOS/08	SANITARNA	12.2016	
SPRAWDZIŁ	Tomasz Balcerowiak	GT VI-8386/145/76	SANITARNA	12.2016	

# SPIS TREŚCI

	Strona
Strona tytułowa .....	1
Spis treści .....	2
<b>I. OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>5</b>
1. Podstawa opracowania .....	5
2. Przedmiot i zakres opracowania .....	5
3. Materiały wyjściowe .....	6
4. Lokalizacja .....	6
5. Zapotrzebowanie na wodę .....	6
6. Ujęcie wody .....	6
6.1. Jakość wody surowej .....	7
6.2. Techniczne i technologiczne wyposażenie studni S1 .....	8
7. Informacja o obszarze oddziaływania obiektu .....	10
8. Opis przyjętego rozwiązania technicznego .....	10
8.1. Część technologiczna – obliczenia i dobór urządzeń .....	11
8.1.1. Zestaw aeracji .....	11
8.1.2. Filtry – odżelazianie i odmanganianie .....	13
8.1.3. Technologia montażu zestawów technologicznych .....	15
8.1.4. Regeneracja filtra .....	18
8.1.5. Pompownia główna – zestaw hydroforowy pomp II stopnia .....	20
8.1.6. Dozownik podchlorynu sodu .....	23
8.1.7. Pomiary ilości wody .....	25
8.1.8. Rozdzielnia pneumatyczna .....	26
8.1.9. Osuszacz powietrza .....	27
8.1.10. Pomiar ciśnienia .....	28
8.1.11. Rurociągi technologiczne, instalacja powietrza .....	28
8.1.12. Zabezpieczenie antykorozyjne .....	29

8.2. Kanał odpływowy wód popłucznych .....	30
8.3. Chlorownia .....	30
8.3.1. Wyposażenie .....	30
8.3.2. Instalacje w chlorowni .....	30
8.3.3. Kanał odprowadzający .....	30
8.4. Rurociąg wody uzdatnionej .....	30
8.5. Rurociąg ssawny wewnętrzny .....	31
8.6. Rurociąg tłoczny wewnętrzny (do sieci) .....	31
8.7. Instalacja wodociągowa .....	31
8.8. Instalacja kanalizacji sanitarnej .....	31
8.9. Sterowanie .....	31
8.9.1. Rozdzielnia technologiczna ze sterownikiem .....	31
8.9.2. Wizualizacja i monitoring .....	33
8.10. Zestawienie urządzeń zaprojektowanej stacji uzdatniania wody .....	37
9. Wentylacja .....	39
10. Ogrzewanie .....	39
11. Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło .....	40
12. Bilans mocy urządzeń technologicznych .....	42
13. Zbiorniki wyrównawcze .....	42
13.1. Zbiorniki wyrównawcze – obliczanie i dobór .....	42
13.2. Charakterystyka techniczna zbiorników .....	43
13.3. Technologiczne wyposażenie zbiorników .....	43
13.4. Sterowanie pracą zbiorników .....	43
13.5. Dezynfekcja zbiorników .....	44
14. Wykonanie robót z zachowaniem ciągłości dostaw wody .....	44
15. Próby i odbiory .....	44
16. Dezynfekcja i płukanie .....	44
17. Warunki BHP .....	45
18. Uwagi końcowe .....	45
19. Obowiązujące przepisy przy realizacji inwestycji .....	45

## **II. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA (BIOZ) ..... 47**

### **III. ZAŁĄCZNIKI**

- Oświadczenia projektantów, uprawnienia i zaświadczenia o przynależności do Okręgowej

Izby Budownictwa .....	53
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych w skali 1:500 .....	60
- Wrys i Wypis Miejsowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego z dn. 30 września 2016r., znak sprawy: RI.6727.183.2016.EK .....	61
- Decyzja RI.6220.7.2016.JK Wójta Gminy Wólka z dnia 17 stycznia 2017r. o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia .....	74
- Decyzja odnośnie zatwierdzenia zasobów eksploatacyjnych wód podziemnych dla ujęcia w Turce z dn. 01.04.1997r., wydana Przez Urząd Wojewódzki w Lublinie, Wydział Ochrony Środowiska, znak sprawy: OS.VII.6531/4/97 .....	82
- Zbiorcze zestawienie wyników wiercenia studziennego .....	83
- Raport nr 62/15 z dn. 23.11.2015r. z badania wody surowej opracowany przez POMIAR-GIG Sp. z o.o., Lublin, ul. Bursaki 17 .....	84
- Opinia geotechniczna dla modernizacji ujęcia wody w Turce, gm. Wólka sporządzona przez geologa mgr inż. Jana Steca, Usługi Geologiczne, Lublin, ul. Elektryczna 61/24 z dn. 11.09.2016r. ....	88
- rzut budynku pompowni wraz z uzgodnieniem projektu w zakresie ochrony przeciwpożarowej ....	91

#### IV. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. 01	Orientacja mapy sytuacyjnej	Skala 1:100000 .....	92
Rys. 1	Projekt zagospodarowania terenu	Skala 1:500 .....	93
Rys. 2	Schemat technologiczny .....		94
Rys. 3	Rzut budynku SUW z zaprojektowaną technologią uzdatniania wody Skala 1:20 .....		95
Rys. 4	Technologiczne wyposażenie studni głębinowej S1 .....		96
Rys. 5	Zbiorniki wyrównawcze $V=2 \times 150 \text{ m}^3$ – rzut i przekrój .....		97
Rys. 6	Zespół odстойników dla wód popłucznych - rzut i przekrój	Skala 1:50 .....	98
Rys. 7	Bezodpływowy zbiornik spustu i przelewu SK2 ze zbiorników wyrównawczych Skala 1:25 .....		99
Rys. 8	Prysznic bezpieczeństwa z płuczką do oczu	Skala 1:10 .....	100

## **I. OPIS TECHNICZNY**

do projektu budowlanego budowy i przebudowy ujęcia wody z pompownią w Turce, gm. Wólka.

### **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Niniejszy projekt opracowano na zlecenie Gminy Wólka, obejmujący projekt budowlany budowy i przebudowy ujęcia wody z pompownią w m. Turka, gm. Wólka.

### **2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu budowlanego w zakresie budowy i przebudowy ujęcia wody obejmujący montaż nowych urządzeń technologicznych uzdatniania wody wraz z częścią instalacji ujęcia, rozbudowa budynku, budowa zbiorników wyrównawczych, odstojnika wód popłucznych, wymiana urządzeń w szachcie studziennym.

Zakres projektu:

- demontaż wewnętrznych istniejących instalacji technologicznych, urządzeń i rurociągów
- montaż projektowanych urządzeń na stacji uzdatniania wody
- montaż urządzeń związanych z technologią uzdatniania wody i pompownią II stopnia
- montaż urządzeń bhp w pomieszczeniu chlorowni (prysznic bezpieczeństwa z myjką do oczu)
- wymiana i montaż chloratora wraz z instalacją wewnętrzną
- zasilanie elektryczne urządzeń technologicznych
- przełączenie istniejących sieci wodociagowych i włączenie do nowej instalacji technologicznej
- demontaż istniejącego orurowania, armatury i włączów w szachcie studziennym
- wykonanie nadbudowy szachtu studziennego
- montaż nowego orurowania, pompy i armatury w szachcie studziennym
- montaż nowych włączów studziennych
- posadowienie 4 zbiorników na wody popłuczne
- posadowienie studzienki na wodę ze spustu i przelewu od zbiorników wyrównawczych
- wykonanie fundamentów pod 2 stalowe zbiorniki wyrównawcze o pojemności 2x150m<sup>3</sup>
- montaż stalowych zbiorników wyrównawczych
- wykonanie orurowania wewnątrz zbiorników
- ułożenie rurociągów międzyobiektowych pomiędzy stacją uzdatniania wody, zbiornikami wyrównawczymi, zbiornikami na wody popłuczne, studzienkami
- włączenie rurociągów do istniejącej sieci wodociagowej
- próby ciśnieniowe i płukanie instalacji
- dezynfekcja rurociągów

- uporządkowanie terenu budowy

### **3. MATERIAŁY WYJŚCIOWE**

- Operat wodnoprawny na pobór wód podziemnych
- Dokumentacja hydrogeologiczna ujęcia
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa w skali 1:1000
- Parametry wody surowej
- Inwentaryzacja istniejących obiektów na działce przeznaczonej pod inwestycję oraz wewnątrz budynku stacji uzdatniania wody
- Uzgodnienia z Inwestorem
- Obowiązujące akty prawne, normy i literatura techniczna

### **4. LOKALIZACJA**

Projektowana budowa i przebudowa ujęcia wody zlokalizowana jest w m. Turka na terenie Gminy Wólka na działce numer 1217/32. Działka na której planowana jest inwestycja jest własnością Gminy Wólka i zlokalizowana jest przy drodze krajowej nr 82 Lublin-Łęčna.

Rzędna terenu stacji wodociągowej wynosi 175,00 m n.p.m.

### **5. ZAPOTRZEBOWANIE NA WODĘ**

Woda z przedmiotowego ujęcia wykorzystywana będzie do zaopatrzenia mieszkańców gminy Wólka, a w szczególności osiedla „Borek” to znaczy będzie wspomagać działanie istniejącego systemu wodociągowego dla gminy.

Ze względu na intensywną rozbudowę osiedla „Borek” z obecnych 4000 mieszkańców do około 10000 w ciągu najbliższych kilku lat należy zwiększyć bezpieczeństwo dostaw wody na poziomie około  $Q_{hmax} = 150,0 \text{ m}^3/\text{h}$ .

### **6. UJĘCIE WODY**

Właścicielem ujęcia wody jest Gmina Wólka z siedzibą w miejscowości Jakubowice Murowane 8, 20-258 Lublin 62.

Ujęcie wód podziemnych zlokalizowane jest na działce nr 1217/32 wg ewidencji gruntów miejscowości Turka, gm. Wólka. Ujęcie składa się z jednej studni wierconej S1 (podstawowej) oraz budynku stacji wodociągowej zlokalizowanych również na działce nr 1217/32.

Położenie studni nr S1 określają współrzędne geograficzne  $\lambda=22^{\circ}39'44''$ ,  $\phi=51^{\circ}16'36''$  oraz rzędna wysokościowa 175,00m n.p.m.

Przedmiotowe ujęcie posiada zatwierdzone decyzją wydaną z upoważnienia Wojewody Lubelskiego przez Zastępcę Dyrektora Wydziału Ochrony Środowiska z dnia 01.04.1997 r. znak: OS.VII.6531/4/97 zasoby eksploatacyjne w ilości  $Q = 60,0 \text{ m}^3/\text{h}$  i depresji  $S = 3,5 \text{ m}$ .

Przy głębokości ujętej wody do eksploatacji warstwy wodonośnej i dobrej izolacji od powierzchni terenu wykluczającej możliwość zanieczyszczenia poziomu wodonośnego nie zachodzi potrzeba ustanowienia strefy ochrony pośredniej.

Dla ochrony jakości wody i zabezpieczenia urządzeń związanych z poborem wody studnia wyposażona jest w obudowę. Obudowa wykonana jest ze szczelnych kręgów żelbetowych przykrytych płytą stropową z umieszczonymi w niej włazami: kontrolnym i montażowym oraz rurę wywiewną. Obudowa mieści głowicę studni, poziomy rurociąg tłoczny wraz z uzbrojeniem (wodomierz, zasuwa, zawór zwrotny) oraz urządzenia elektryczne.

Na powierzchni pokrywającej się z terenem ochrony pośredniej w pobliżu ujęcia wody, znajdują się zabudowania jednorodzinne w większości o charakterze zagrodowym, podłączone do istniejącej sieci wodociągowej. Gospodarstwa otaczają grunty orne przeznaczone pod uprawy zbożowo-ziemniaczane, sadownicze i plantacje krzewów owocowych.

## 6.1. JAKOŚĆ WODY SUROWEJ

Na podstawie sprawozdania z badań próbki wody surowej ze studni stwierdzono przekroczenia poziomu zawartości żelaza.

<i><b>Oznaczenie</b></i>	<i><b>Woda surowa</b></i>	<i><b>Norma</b></i>	<i><b>Jednostka</b></i>
<b>Barwa</b>	5	15	mg/dm <sup>3</sup>
<b>Odczyn</b>	7,46	6,5-9,5	pH
<b>Żelazo ogólne</b>	<b>320</b>	<b>200</b>	<b>µg/dm<sup>3</sup></b>
<b>Mangan</b>	34	50	µg/dm <sup>3</sup>
<b>Amonowy jon</b>	0,22	0,50	mg/dm <sup>3</sup>
<b>Azotyny</b>	<0,01	0,50	mg/dm <sup>3</sup>
<b>Azotany</b>	<0,5	50	mg/dm <sup>3</sup>
<b>Przewodność elektryczna właściwa</b>	567	2500	µS/dm <sup>3</sup>
<b>Twardość ogólna</b>	348	60-500	mgCaCO <sub>3</sub> /dm <sup>3</sup>
<b>Zapach</b>	akceptowalny	nie określono	TON

W celu poprawy parametrów wody zgodnych z wymogami Ministra Zdrowia z dn. 13.11.2015r. Dz.U. z 2015r. poz. 1989, woda surowa zostanie poddana procesowi jednostopniowego uzdatniania pod względem redukcji żelaza i manganu.

Przed przystąpieniem do realizacji inwestycji należy ponownie dokonać badania wody surowej w celu potwierdzenia stanu fizyko-chemicznego. W przypadku znaczących zmian należy ponownie przeanalizować zastosowaną technologię i wykonać odpowiednie korekty w jej doborze.

## **6.2. TECHNICZNE I TECHNOLOGICZNE WYPOSAŻENIE STUDNI S1**

Dla ochrony jakości wody i zabezpieczenia urządzeń związanych z poborem wody studnia wyposażona będzie w obudowę wyniesioną 1,5m powyżej poziom terenu.

Obudowa wykonana będzie z kręgów żelbetowych o średnicy wewnętrznej DN 1600 przykryta płytą stropową z umieszczonymi w niej włazami: kontrolnym i montażowym oraz rurę wywiewną zabezpieczoną siatką chroniącą wnętrze szachtu przed dostaniem się do środka owadów i gryzoni. Włazy o średnicy Ø600 wykonane ze stali nierdzewnej z izolacją termiczną i czujnikami otwarcia.

Obudowa pomieści głowicę studni, poziomy rurociąg tłoczny wraz z uzbrojeniem (wodomierz, zawór zwrotny, zawór odpowietrzająco-napowietrzający) oraz urządzenia elektryczne.

Szczegółowe rozwiązanie konstrukcyjne i technologiczne wyposażenia obudowy studni łącznie z jej profilem i zamontowanym podwodnym agregatem pompowym ujęte jest w części rysunkowej operatu.

Przewiduje się głowicę studni bazującą na głowicy typowej. Do rury należy przyspawać kołnierz główny, do którego przykręcony będzie kołnierz pośredni do którego z kolei przykręcony będzie kołnierz oporowy króćca podporowego z otworami:

- do przeprowadzenia kabla zasilającego podwodny agregat pompowy
- do przeprowadzenia kabla czujnika
- do przeprowadzenia rurki depresyjnej
- otwór rezerwowo zakorkowany

Studnia wyposażona będzie w podwodny agregat pompowy podwieszony do stalowych rur pompowych DN 100.

Długość rurociągu pionowego w studni podstawowej S1 wynosi około 28,3m. Jest to długość wynikająca z głębokości zawieszenia agregatu pompowego w studni.

Rurociąg wykonany będzie z rur ze stali nierdzewnej łączonych za pomocą kołnierzy lub na mufę gwintowaną.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania wycięć w kołnierzach dla prowadzenia rurki depresyjnej i kabli.

Górny kołnierz przewodu należy połączyć z kołnierzem dolnym króćca podporowego o dł. L=550mm. Do króćca podporowego należy zamontować zestaw manometry.

Zmiana kierunku przepływu w obrębie obudowy studni nastąpi na wodomierzu kolanowym. Dalsze elementy to zawór zwrotny Ø100 PN 10, zasuwa kołnierzowa Ø100 odpowiednio PN 10, trójnik z zaworem napowietrzająco-odpowietrzającym.



Na zewnątrz obudowy, aż do wejścia do budynku stacji wodociągowej rurociąg wykonany będzie z rur PE DN 110 SDR 11.

Do pomiaru zwierciadła wody w studni proponuje się zastosować w rurkę depresyjną.

Rurkę należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych DN=32mm zgodnie obowiązującymi przepisami. Do łączenia rur należy zastosować łączniki z żeliwa ciągłego z gwintem rurowym cylindrycznym.

Łączna długość rurki depresyjnej w studni S1 powinna wynosić 28m p.p.t. Rurkę depresyjną mocować należy z rurociągiem tłocznym za pomocą typowych opasek.

Do poboru wody ze studni i kierowania jej przez zespół filtrów po uzdatnieniu do zbiorników wyrównawczych studnia wyposażona będzie w podwodny agregat pompowy.

Przy średnim dobowym zapotrzebowaniu wody  $Q_{d\text{ śr}}=1103\text{m}^3/\text{d}$  i zakładanym czasie pracy podwodnego agregatu pompowego  $T=20\text{ h/d}$  jego wydajność wynosić będzie:

$$Q = \frac{1103 \frac{\text{m}^3}{\text{d}}}{20 \frac{\text{h}}{\text{d}}} = 55,15 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Maksymalny poziom wody w zbiornikach wyrównawczych będzie na rzędnej 183,80 m n.p.m.

Rzędna terenu przy studni S1	175,00 m n.p.m.
Rzędna dynamicznego zw. wody w studni S1	157,70 m n.p.m.
Rzędna max. poziomu wody w zbiornikach	183,80 m n.p.m.

Geometryczna wysokość podnoszenia dla agregatu zainstalowanego w studni nr S1 wynosi:

$$H_{gS1}=183,80-157,70=26,10\text{ m sł. wody}$$

Straty liniowe powiększone o 10% na straty miejscowe na przewodzie tłocznym studnia – zbiornik, straty ciśnienia na odzłaziaczach i wysokość napływu do zbiorników wyrównawczych wynoszą:

$$H_1=0,6\text{m sł. wody dla rury stalowej DN 100 w studni S1}$$

$$H_2=2,0\text{m sł. wody dla rury PE DN110 studnia – zbiornik L=70m}$$

$$H_3=1,0\text{m sł. wody na wodomierzu}$$

$$H_4=10\text{m sł. wody na filtrach (filtracja 1-stopniowa)}$$

$$H_5=7\text{m sł. wody – wymagane ciśnienie na wypływie do zbiornika}$$

$$\Sigma H_s = 0,6 + 2,0 + 1,0 + 10 + 7 = 20,6\text{m sł. wody}$$

Manometryczna wysokość podnoszenia dla studni S1 wyniesie:

$$H_{mS1} = H_{gS1} + \Sigma H_s = 26,1 + 20,6 = 46,70\text{ m sł. wody}$$

Dobrano podwodny agregat pompowy o mocy silnika 15,0 kW.

Dla ochrony jakości wody i zabezpieczenia urządzeń związanych z poborem wody studnia wyposażona jest w obudowę wyniesioną powyżej poziomu terenu.

Obudowa wykonana jest z kręgów żelbetowych o średnicy wewnętrznej DN 1600 przykrytych płytą stropową z umieszczonymi w niej włazami: kontrolnym i montażowym oraz rurę wywiewną zabezpieczoną siatką chroniącą wnętrze szachtu przed dostaniem się do środka owadów i insektów. Nowe włazy o wymiarach 600x600mm wykonane będą ze stali nierdzewnej z izolacją termiczną i czujnikami otwarcia.

Obudowa pomieści głowicę studni, poziomy rurociąg tłoczny z istniejącym wodomierzem oraz nowym uzbrojeniem (zawór zwrotny, zasuwa, zawór odpowietrzająco-napowietrzający) oraz urządzenia elektryczne. Szczegółowe rozwiązanie konstrukcyjne i technologiczne wyposażenia obudowy studni i zamontowanym podwodnym agregatem pompowym ujęte jest w części rysunkowej projektu.

## **7. INFORMACJA O OBSZARZE ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU**

Zgodne z Art. 34, ust. 3, pkt 5 Prawa budowlanego (Dz.U. z 2015 r. poz. 151, 200, 443, 528, 774, 1165, 1265) oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 22 września 2015r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. poz. 1554) przedmiotowa inwestycja w zakresie prac instalacyjnych branży sanitarnej związanych z budową i przebudową ujęcia wody z pompownią w Turce wraz z instalacją wewnętrzną w budynku stacji uzdatniania wody na działce nr 1217/32, gm. Wólka nie wpływa niekorzystnie na działki sąsiednie i nie spowoduje wykluczenia możliwości lokalizacji zabudowy lub urządzeń budowlanych. Oddziaływanie przez projektowany obiekt w zakresie przesłaniania i zacieniania nie dotyczy przedmiotowego zakresu prac.

## **8. OPIS PRZYJĘTEGO ROZWIĄZANIA TECHNICZNEGO**

Woda ze studni głębinowej kierowana będzie do zestawu aeracji I stopnia. Proces aeracji, czyli napowietrzania wody surowej będzie odbywał się w aeratorze ciśnieniowym o czasie przetrzymania minimum 180 sekund. Ilość wymaganego powietrza będzie wynosić 10% ilości wody.

Następnie po napowietrzeniu woda poddawana będzie procesowi filtracji jednostopniowej w procesie odżelazienia i odmanganiania na złożu kwarcowym i katalitycznym z prędkością filtracji  $v_f < 10,0$  m/h.

Kolejnym etapem będzie retencja w zbiornikach wyrównawczych o łącznej pojemności użytkowej 300m<sup>3</sup>. Pompowanie wody do sieci wodociągowej odbywać się będzie za pomocą zestawu hydroforowego (pompownia II stopnia) z wydajnością maksymalną  $Q=150\text{m}^3/\text{h}$ .

Stacja będzie pracować w układzie dwustopniowego pompowania. Okresowa dezynfekcja przebiegać będzie poprzez dozowanie roztworu podchlorynu sodu do zbiorników wyrównawczych tak jak obecnie.

System regeneracji filtra przyjęto powietrzno-wodny z wykorzystaniem powietrza z dmuchawy i wodą uzdatnioną. Woda pochodząca z płukania filtrów będzie kierowana kanalizacją grawitacyjną PVC 160 do projektowanego 4-komorowego odстойnika popłuczyn, a następnie po procesie sedymentacji wypompowywana i wywożona do oczyszczalni ścieków. Osady nagromadzone na dnie zbiorników minimum raz do roku zostaną wybrane i wywiezione na wysypisko śmieci.

Stacja wodociągowa będzie w pełni zautomatyzowana.

W celu osiągnięcia parametrów wody uzdatnionej zgodnych z wymogami Ministra Zdrowia z dnia 13 listopada 2015r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi /Dz.U. z 2015r. poz. 1989/, projektuje się zastosowanie kompletnej technologii uzdatniania wody o wydajności  $Q=60\text{m}^3/\text{h}$ , zgodnej z ustaleniami poczynionymi z Inwestorem.

## 8.1. CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA – OBLICZENIA I DOBÓR URZĄDZEŃ

### 8.1.1. ZESTAW AERACJI

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

Dla natężenia przepływu  $Q = 60\text{m}^3/\text{h}$  oraz zalecanego czasu kontaktu  $t_{\text{zal}} > 180\text{s}$  wymagana objętość mieszania wyniesie

$$V = Q \cdot t_{\text{zal}} = [60/3600] \cdot 180 = 3,0 [\text{m}^3]$$

Przyjęto zestaw aeracji o średnicy  $D_n=1400\text{ mm}$  i objętości mieszania  $V=3,2\text{m}^3$ .

Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie:

$$t = \frac{V}{Q} = \frac{3,2}{35/3600} = 192 [\text{s}] > 180 [\text{s}]$$

Aerator DN1400 wykonany ze specjalną blachą ochronną umożliwiającą prawidłowe odpowietrzanie. (Ciśnienie dopuszczalne  $PS=6\text{bar}$  oraz temperatura dopuszczalna  $TS=50^\circ$ ; wykonanie stal czarna, malowany wewnątrz żywicą poliestrową z atestem PZH a zewnątrz farbą poliuretanową);

- ruszt napowietrzający ramienny wykonany z stali kwasoodpornej 1.4301. Powierzchnia otworów powinna wynosić 0,02–0,018% powierzchni aeratora, co zapewni efektywne drobno pęcherzykowe napowietrzanie na całej powierzchni,

- wysokość płaszcza 1600mm

- całkowita wysokość aeratora z odpowietrznikiem około 3500 mm,

- złożę z pierścieni wypełniających,

- przepustnice z dyskiem ze stali nierdzewnej z dźwignią ręczną,

- orurowanie ze stali nierdzewnej OH18N9,

- odpowietrznik 1" ze stali nierdzewnej OH18N9,
- manometr,
- zawór bezpieczeństwa,
- zawór czerpalny do poboru próbek,
- konstrukcja wsporcza wraz z obejmami ze stali nierdzewnej OH18N9,
- kołnierze, śruby, nakrętki i podkładki ze stali nierdzewnej OH18N9,
- zawór odcinający, zawór zwrotny, manometr, kraniki do poboru próbek wody.
- wąż z odpowietrznika do skrzyni pomiarowej.

Zestaw aeracji posiada atest na kompletne urządzenie.

Orurowanie zestawu wykonane ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301), przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej.

Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do aeratora wynosi 10% natężenia przepływu wody tj.  
 $10\% \cdot 60 = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Dobrano jedną sprężarkę tłokową bezolejową z funkcją automatycznego restartu po zaniku napięcia, ze zbiornikiem 250l o parametrach pracy:

$$Q_1 = 15 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$p = 0,8 \text{ MPa}$$

$$P = 2,4 \text{ kW}$$

#### Konstrukcja

- kompletna sprężarka zamontowana na stojącym zbiorniku
- wewnętrzne pokrycie zbiornika
- tłumiki drgań pomiędzy zbiornikiem a sprężarką
- automatyczna regulacja włącznikiem ciśnieniowym
- odpowietrzanie sprężarki po wyłączeniu poprzez włącznik ciśnieniowy
- rozruch bezpośredni silnika

#### Agregat sprężarkowy

- chłodzony powietrzem jedno-stopniowy, 2-cylindrowy, bezolejowy
- korbowody i wał korbowy z długo smarownymi łożyskami teflonowymi
- wszystkie ruchome elementy wyważane
- filtr ssania z tłumikiem
- krótki skok i niska prędkość tłoka
- bezpośrednie sprzęgnięcie silnika i bloku sprężarki
- silnik z wentylatorem chłodzącym silnik i blok sprężarki

### Wyposażenie

- zawór zwrotny, manometr, zawór bezpieczeństwa,
- nastawny włącznik ciśnieniowy z włącznikiem zasilania i odciążeniem rozruchu
- zawór spustu kondensatu

### **8.1.2. FILTRY – ODŻELAZIANIE I ODMANGANIANIE**

Dla natężenia przepływu wody  **$Q=60 \text{ m}^3/\text{h}$**  oraz zalecanej prędkości filtracji  **$v_f < 10 \text{ m/h}$**  wymagana powierzchnia filtracji wyniesie:

$$F = \frac{Q}{v} = \frac{60}{10} = 6,0 [\text{m}^2]$$

Dobrano 3 kompaktowe zestawy filtracyjne.

Parametry (1 zestaw):  $\varnothing = 1,8\text{m}$ ,  $H_{\text{walczaka}} = 1,6\text{m}$ ,  $A = 2,54 \text{ m}^2$

Filtracja jednostopniowa

Całkowita powierzchnia filtracji:

$$F_f = 3 \times 2,54 = 7,62 \text{ m}^2 > F_{f\text{wym}} = 6,0 \text{ m}^2$$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{60}{7,62} = 7,8 [\text{m/h}]$$

Projektuje się jeden stopień filtracji. 3 filtry DN 1800

Kompletny zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- filtr DN 1800 (ciśnienie dopuszczalne PS=6bar oraz temperatura dopuszczalna TS=50°; wykonanie stal czarna, malowany wewnątrz żywicą poliestrową z atestem PZH a zewnątrz farbą poliuretanową)
- płaszcz filtra 1600 mm. Całkowita wysokość filtra z odpowietrznikiem 3500mm
- złoża filtracyjne kwarcowe i katalityczne wg specyfikacji:

Granulacja złoża filtracyjnego dla I stopnia filtracji (licząc od dołu) dla pierwszego stopnia filtracji:

Złoże kwarcowe – żwirki filtracyjne i złoża katalityczne

- |  |                           |
|--|---------------------------|
| • złoża kwarcowe o granulacji 8-16 mm        | - objętość dennicy filtra |
| • złoża kwarcowe o granulacji 4-8 mm – 10 cm | - warstwa podkładowa      |
| • złoża kwarcowe o granulacji 2-4 mm – 10 cm | - warstwa podkładowa      |

- złożę katalityczne o gran. 1-2,5 mm – 30cm - warstwa katalityczna
- złożę kwarcowe o granulacji 0,8-1,4 mm – 100 cm - właściwa warstwa filtracyjna

Wymagania odnośnie złoża katalitycznego:

- zawartość tlenków manganu nie mniejsza niż 82%
- współczynnik nierównomierności uziarnienia na poziomie 1,2-1,4
- złożę braunsztynowe – naturalna ruda manganowa
- ciężar nasypowy około 2 T/m<sup>3</sup>
- zawartość SiO<sub>2</sub> max 3,5%
- zawartość Fe max 2,7%
- zawartość P max 0,14%
- zawartość Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> max 5%
- zawartość Pb max 0,008%
- zawartość H<sub>2</sub>O max 4%

Wymagania odnośnie żwirków filtracyjnych:

- Jamistość – max 35%
- Krzemionka SiO<sub>2</sub> = 90 – 96%
- Zawartość pyłów mineralnych – max 0,5%
- Zawartość grudek gliny – niedopuszczalna
- Łączna zawartość CaO i MgO – max 1%
- Zawartość związków siarki – max 0,02 %
- Zawartość żelaza czynnego – max 0,03 %
- Zawartość zanieczyszczeń organicznych – max 0,5 %
- Zawartość zanieczyszczeń obcych – niedopuszczalna

- przepustnice z dyskiem ze stali nierdzewnej z napędami pneumatycznymi z krańcówkami otwarcia / zamknięcia (DN 65 x 4 szt.; DN 125 x 2 szt.), siłownik pneumatyczny dwustronnego działania; zawór elektromagnetyczny 24VDC; dwa zawory tłumiące

- drenaż rurowy ze stali nierdzewnej OH18N9,

- laterale ze stali nierdzewnej OH18N9; z szczelinami filtracyjnymi o szerokości 0,45 mm,

- głowica filtracyjna dla zamocowania drenażu ze stali nierdzewnej OH18N9,

- odpowietrznik 3/4" ze stali nierdzewnej OH18N9, Przewód elastyczny odprowadzony do skrzyni pomiarowej

- orurowanie ze stali nierdzewnej OH18N9,
- zawór czerpalny do poboru próbek
- manometry na wyjściu i wejściu do filtra
- konstrukcja wsporcza wraz z obejmami ze stali nierdzewnej OH18N9,
- kołnierze, śruby, nakrętki i podkładki ze stali nierdzewnej OH18N9
- powietrze do zasilania siłowników pneumatycznych rozprowadzone za pomocą wężyków poliamidowych fi 8
- odprowadzenie powietrza z odpowietrznika do skrzyni pomiarowej za pomocą węży tworzywowych fi 19

Orurowanie zestawu wykonane ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301). Zestawy filtracyjne posiadają atest PZH na kompletne urządzenie.

### **8.1.3. TECHNOLOGIA MONTAŻU ZESTAWÓW TECHNOLOGICZNYCH**

#### **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 kontroli jakości. Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku X5CrNi 18-10 (1.4301). 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 kołnierzowe zostaną wykonane poprzez łączenie kołnierza wywijanego z rurą przy pomocy spoiny doczołowej. Na kołnierzu wywijanym zostanie zamontowany kołnierz luźny. Takie rozwiązanie zapewni odpowiednią łatwość montażu i demontażu oraz ograniczy powstawanie naprężeń przenoszonych na instalację.

#### **Wymagania w zakresie prac spawalniczych**

**Ze względu na konieczność zapewnienia bezpieczeństwa zaopatrzenia ludności w wodę pitną, rurociągi i konstrukcje wsporcze powinny być wykonane zgodnie z poniższymi wymaganiami:**

- Wykonawca prac spawalniczych musi posiadać certyfikowany system zarządzania jakością w spawalnictwie w zakresie pełnych wymagań wg normy **PN-EN-ISO 3834-2** lub równoważnej.
- Wykonawca musi zatrudniać spawaczy i operatorów urządzeń spawalniczych spełniających wymagania normy **PN-EN 287-1/PN-EN-ISO 9606-1** lub równoważnej oraz normy **PN-EN-ISO 14732** lub równoważnej, posiadających aktualne uprawnienia.
- Wykonawca prac spawalniczych powinien posiadać uznaną technologię spawania WPQR zgodną z **PN-EN ISO 15614** lub równoważną
- Wymagany poziom jakości spoin dla konstrukcji spawanych minimum poziom "C" wg **PN-EN ISO 5817** lub równoważnej
- Minimalny zakres badań nieniszczących - 100% złączy poddać kontroli wizualnej (VT) wg **PN-EN ISO 17637** lub równoważnej
- Personel wykonujący badania powinien posiadać aktualny certyfikat kompetencji w zakresie badań wizualnych VT wg normy **PN-EN ISO 9712** lub równoważnej
- Wykonawca prac spawalniczych zobowiązany jest do dostarczenia wraz z dokumentacją powykonawczą następujących dokumentów:
  - kopia certyfikatu **PN-EN-ISO 3834-2** lub równoważnej
  - atesty hutnicze 3.1 oraz deklaracje zgodności na materiały podstawowe i dodatkowe
  - protokół/protokoły z badań wizualnych (VT)
  - instrukcje technologiczne spawania (WPS)
  - dzienniki spawania
  - lista spawaczy wraz z kopią uprawnień
  - lista personelu nadzoru spawalniczego wraz z kopią uprawnień
  - protokół z kontroli wymiarowej konstrukcji spawanych

**TRAWIENIE i PASYWACJA - wymagania odnośnie obróbki powierzchni elementów wykonanych ze stali kwasoodpornych.**

Mając na uwadze zapewnienie odpowiedniej trwałości elementów wykonanych ze stali kwasoodpornych ich powierzchnie bezwzględnie należy poddać trawieniu, a następnie pasywacji. Zabiegi te muszą być koniecznie przeprowadzone na wewnętrznych oraz na zewnętrznych powierzchniach elementów.

Stale kwasoodporne nie poddane zabiegom trawienia i pasywacji po zakończeniu procesów spawalniczych, mają bardzo wysoką skłonność do powstawania korozji wżerowej, w środowiskach zawierających wolny chlor, który jest powszechnie stosowany w stacjach uzdatniania wody, w procesie dezynfekcji. Istotnym zagrożeniem jest również korozja podosadowa, która może wystąpić w sytuacjach



wystąpienia osadów np. przy eksploatacji SUW z niepełną wydajnością. Oba rodzaje korozji mogą w bardzo krótkim czasie doprowadzić do nieodwracalnego uszkodzenia elementów.

#### **Operacje trawienia, a następnie pasywacji prowadzić w sposób następujący:**

1. **Rurociągi** - wykonać trawienie, a następnie pasywację **za pomocą kąpieli zanurzeniowej**. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych.
2. **Konstrukcje wsporcza** - wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą kąpieli zanurzeniowej lub natrysku. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych.
3. **Filtry i aeratory** - wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą natrysku. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych. Warunek należy spełnić w przypadku filtrów wykonanych ze stali nierdzewnej

Powyższe wymagania nie dotyczą:

1. Elementów złącznych (śruby, nakrętki, podkładki)
2. Obudów szaf elektrycznych

#### **Uwaga!!!**

Ze względu na fakt, że stacja uzdatniania wody znajduje się w strefie bezpośredniej ochrony sanitarnej oraz wysokie ryzyko wystąpienia skażenia podczas prowadzenia operacji trawienia i pasywacji, nie dopuszcza się wykonywania tych operacji na terenie SUW.

#### **Dokumenty i potwierdzenia.**

Wykonanie operacji trawienia i pasywacji należy potwierdzić protokołem zdawczo odbiorczym zawierającym spis elementów poddanych operacjom oraz certyfikatem zawierającym:

- potwierdzenie wykonania operacji trawienia i pasywacji dla elementów ujętych w protokole zdawczo odbiorczym wraz z wyspecyfikowaniem użytych środków trawiących i pasywujących
- wyniki pomiaru potencjału powierzchni,
- informację na temat czasu kąpieli lub natrysku i temperatury.

Do powyższego certyfikatu należy dołączyć kartę charakterystyki środka trawiącego i środka pasywującego. W wypadku przeprowadzania operacji przez wykonawcę, a nie przez wyspecjalizowany zakład, wykonawca zobowiązany jest załączyć umowę zawartą z zakładem utylizacji odpadów lub dokument potwierdzający przekazanie odpadu niebezpiecznego do utylizacji (kwaśna popłuczyna po procesach trawienia i pasywacji z zawartością metali ciężkich).

#### **8.1.4. REGENERACJA FILTRA**

Przyjęto system regeneracji filtra powietrzno – wodny.

Proces regeneracji filtra odbywać się będzie w następujących etapach:

I etap – spust wody znad złoża – **2-3 minuty**

II etap – płukanie powietrzem z intensywnością  $q = 18 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$  tj. z wydajnością  $Q = 165 \text{ m}^3/\text{h}$

przez **3-5 minut**

III etap – płukanie wodą z intensywnością  $q = 12 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$  tj. z wydajnością  $Q = 110 \text{ m}^3/\text{h}$

przez  $t_{\text{pl.w}} = 5-10$  minut

IV etap – stabilizacja złoża wodą surową – **2-3 minuty**

Dokładne czasy technologiczne ustalone zostaną przy rozruchu.

W celu płukania filtra powietrzem dobrano zestaw dmuchawy o parametrach:

$$Q = 165 \text{ m}^3/\text{h}, \Delta p_{\text{dm}} = 4,5 \text{ m}, P = 5,5 \text{ kW}$$

Zestaw dmuchawy składa się z następujących elementów:

- \* Dmuchawy boczno-kanalowej,
- \* Zaworu bezpieczeństwa,
- \* Łącznika amortyzacyjnego,
- \* Zaworu zwrotnego,
- \* Przepustnicy odcinającej,
- \* Orurowania – rur i kształtek ze stali kwasoodpornej 1.4301,
- \* Kołnierze i połączenia śrubowe - ze stali kwasoodpornej 1.4301,
- \* Konstrukcji wsporczej wraz z obejmami ze stali kwasoodpornej 1.4301.

Zestaw dmuchawy posiada atest PZH na kompletne urządzenie.

W celu płukania filtra wodą dobrano zestaw pompy płucznej o parametrach:

- $Q_{\text{pl.}} = 110 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H_{\text{pl.}} = 10-11 \text{ mH}_2\text{O}$
- $P = 5,5 \text{ kW}$

Zestaw pompy płucznej składa się z następujących elementów:

- \* Pompy
- \* Kolektora ssawnego ze stali kwasoodpornej
- \* Kolektora tłocznego ze stali kwasoodpornej
- \* Armatury zwrotnej i odcinającej na ssaniu i tłoczeniu
- \* Kołnierzy luźnych i połączeń śrubowych - ze stali kwasoodpornej 1.4301;

#### UWAGA:

Zestaw pompy płucznej zamontowany będzie na wspólnej ramie z zestawem hydroforowym.

Zestaw pompy płucznej posiada atest PZH na kompletne urządzenie.

## ILOŚĆ WODY ODPROWADZANA DO ODSTOJNIKA Z PŁUKANIA 1 FILTRA:

- ilość wody potrzebna do płukania filtrów wodą:

$$V_{pl} = Q_{pl} \cdot t_{pl.w} = (110/60) \cdot 7 = 12,8 \text{ m}^3$$

gdzie:

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

- ilość wody ze spustu pierwszego filtratu (przyjęto wysokość wody równą 30-40cm):

$$V_{1f} = 0,4 \text{ m} \cdot \text{powierzchnia filtra} = 1,0 \text{ m}^3$$

- ilość wody ze stabilizacji:

$$V_{stab} = Q_{pom.głęb} \cdot t_{stab} = (20/60) \cdot 2 = 0,66 \text{ m}^3$$

gdzie:

- $Q_{pom.głęb} / \text{ilość filtrów} = 60/3 = 20$
- $Q_{pom.głęb}$  – wydajność pompy głębinowej
- $t_{stab}$  - czas stabilizacji

## OBJĘTOŚĆ ODSTOJNIKA:

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

$$V_{odst} = V_{pl} + V_{1f} + V_{stab} = 12,8 + 1,0 + 0,66 \approx 14,5 \text{ m}^3$$

Wody popłuczne odprowadzane zostaną do projektowanego 4-komorowego zbiornika wód popłucznych o objętości czynnej  $V=21\text{m}^3$ . W przypadku potrzeby zwiększenia czasów technologicznych, które zostaną ustalone przy rozruchu układu technologicznego należy przewidzieć ewentualną rozbudowę zbiornika wód popłucznych.

Odżelaziacze płukane co 4 dni lub co 4 800 m<sup>3</sup>.

Średnia ilość popłuczyn na dobę: 11,8 m<sup>3</sup>.

Średnia ilość popłuczyn na miesiąc: 347 m<sup>3</sup>.

Jakość popłuczyn po odстойniku	
Zawiesina ogólna	15,5 mg/l
Stężenie Fe	8,0 mg/l
Stężenie Mn	0,37 mg/l

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych wartości dopuszczalne wskaźników przedstawiają się następująco:

Wody popłuczne odprowadzane do wód gruntowych (np. rowy melioracyjne itp.)

Zawiesina ogólna	35 mg/l
Stężenie Fe	10 mg Fe/l
Stężenie Mn	Brak normy

#### **8.1.5. POMPOWNIA GŁÓWNA – ZESTAW HYDROFOROWY POMP II STOPNIA**

Projektuje się zastosowanie zestawu hydroforowego wyposażonego w pompy o parametrach:

$Q_{\max} = 150 \text{ m}^3/\text{h}$  – wydajność zestawu

$H = 46 \text{ m sł. H}_2\text{O}$  – wysokość podnoszenia

Ilość pomp – 5 sztuk o mocy silnika 11,0kW każda

Pompy są montowane na **ramie wykonanej ze stali kwasoodpornej**, masa całego układu za pomocą wibroizolatorów przenosi się na posadzkę hydroforni, dzięki czemu nie są wymagane fundamenty pod układ pompowy.

Pompy wraz z silnikiem zamontowane są na wspólnej ramie wykonanej ze stali kwasoodpornej typu OH 18 N9 – jest to stal o zawartości 18% chromu i 9% niklu (zwykła stal nierdzewna nie zawiera niklu).

Pompy sterowane są za pomocą sterownika – praca z przełączaną przetwornicą częstotliwości – sterowanie tego rodzaju pozwala niezależnie od wielkości rozbiorów na utrzymanie stałego ciśnienia w rurociągu tłocznym. Cały układ sterowania jest umieszczony w jednej szafie sterowniczej. Zestaw pompowy posiada komplet zabezpieczeń zwarciovych i termicznych jak również komplet zabezpieczeń przed suchobiegiem.

Szafa sterownicza:

- obudowa wykonana z metalu, malowana proszkowo w kolorze RAL7040, posiada stopień ochrony nie mniejszy niż IP 54;
- posiada znak CE;

Wyposażenie rozdzielni sterującej:

- sterownik mikroprocesorowy ;
- przetwornica częstotliwości;
- odrębne moduły sterownika i klawiatury;

- aparatura zabezpieczająco-łączeniowa: wyłącznik silnikowy (zabezpieczenie zwarciove i termiczne);
- rozłącznik główny;
- kontrola faz zasilania: spadek napięcia, asymetria, kolejność faz;
- kontrola ciśnienia: przetwornik ciśnienia;
- kontrola suchobiegu: przetwornik ciśnienia lub pływakowy sygnalizator poziomu lub czujnik poziomu wody lub sonda hydrostatyczna lub wibracyjny sygnalizator poziomu wody;
- sygnalizacja zasilania, pracy pomp;
- ręczne załączanie pomp – podświetlane przyciski.

#### Sterownik mikroprocesorowy:

- praca z przetwornicą częstotliwości;
- możliwość komunikacji i wykonania wizualizacji zestawu hydroforowego;
- jest wyposażony w złącze RS 485 i 232 oraz dodatkowe wejścia pomiarowe pozwalające na podłączenie różnych urządzeń pomiarowych, takich jak ciśnieniomierze, przepływomierze i czujniki temperatury;
- umożliwia sterowanie pracą pomp z zachowaniem odpowiedniej kolejności załączania i wyłączania pomp (przełączanie pomp po każdym cyklu pracy);
- uniemożliwia jednoczesne załączanie więcej niż jednej pompy, przesuwając w czasie rozruchy poszczególnych pomp;
- ma możliwość natychmiastowego włączenia/wyłączenia pompy po wyłączeniu/włączeniu poprzedniej, poprzez co uniemożliwia pulsacyjną pracę w przypadku gwałtownych zmian poboru wody;
- pozwala na ograniczanie 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;
- posiada zabezpieczenie i wyłącza pompy w przypadku przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia w kolektorze tłocznym;
- umożliwia włączanie pomp pomocniczych w przypadku, gdy różnica ciśnień w kolektorze tłocznym i ssawnym przekracza ich maksymalną wysokość podnoszenia;
- umożliwia zablokowanie pracy pomp po przekroczeniu zaprogramowanego czasu;
- umożliwia przełączanie pomp, w czasie małych poborów wody zapewniając ich optymalne wykorzystanie;
- umożliwia dopasowanie układu do charakterystyki rurociągu tłocznego w zależności od liczby włączonych pomp poprzez dyskretne zmiany ciśnienia;

- umożliwia dopasowanie układu charakterystyki rurociągu, w przypadku dodatkowego wyposażenia układu w przepływomierz z nadajnikiem poprzez uzależnienie ciśnienia na wyjściu z pompowni od przepływu;
- umożliwia współpracę z modemem radiowym, co pozwala na przesyłanie sygnałów drogą radiową;
- umożliwia współpracę z modemem GSM, co pozwala na przesyłanie sygnałów przez sieć komórkową - wysyłanie wiadomości poprzez modem GSM przy zestawie do modemu GSM przy komputerze lub wysyłanie wiadomości SMS;
- umożliwia współpracę poprzez sieć telekomunikacji z wykorzystaniem modemu;
- umożliwia współpracę z komputerem za pomocą połączenia kablowego poprzez łącze szeregowe w standardzie RS 485 i 232;
- umożliwia rejestrację zużycia energii elektrycznej;
- umożliwia automatyczną zmianę parametrów pracy zestawu w zadanych przedziałach czasowych;
- posiada możliwość odczytu z panelu sterownika (wyświetlacz na drzwiach szafy): ciśnienia ssania, tłoczenia, obroty/częstotliwość silnika z przetwornicą;

Moc całkowita zestawu:  $5 \times 11 \text{ kW} = 55 \text{ kW}$ . Kolektor ssawny/tłoczny dn250/dn250. Zestaw hydroforowy musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie. Zestaw podłączyć z instalacjami za pomocą łączników amortyzacyjnych.

#### Rozwiązanie konstrukcyjne zestawu pompowego:

- wszystkie spoiny wykonane są w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC), przy czym wykonane spoiny winny być na życzenie udokumentowane wydrukiem parametrów spawania;
- kolektory z króćcami przyłączeniowymi, kołnierze wywijane – wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1 lub równoważnej;
- w celu zmniejszenia oporów przepływu odgałęzienia kolektorów wykonano metodą kształtowania szyjek;
- armatura zwrotna – zawory zwrotne;
- armatura odcinająca - zawory kulowe, a dla pomp o przyłączy większym niż DN 50 przepustnice;
- na kolektorach zamontowane są kołnierze luźne w wykonaniu na ciśnienie nominalne PN10 umożliwiające łatwy montaż instalacji przyłączeniowej z obu stron kolektora;
- na kolektorze tłocznym wykonanym ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1 lub równoważnej, zamontowane są zbiorniki przeponowe o pojemności 25 dm<sup>3</sup> lub 8 dm<sup>3</sup> odpowiedniej ilości stosownie do wydajności układu hydroforowego;

- kolektor tłoczny wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PE-EN 10088-1 lub równoważnej, zamontowany jest powyżej kolektora ssawnego;
- konstrukcję wsporcza zestawu hydroforowego wykonano ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1 lub równoważnej;
- celem minimalizacji rozmiarów urządzenia na konstrukcji wsporczej zamontowana jest szafa sterownicza. Przy szafie sterowniczej zamontowane są na wysokości wzroku manometry kontrolne;
- zestaw hydroforowy zamontowany jest na podkładkach wibroizolacyjnych w celu ograniczenia przenoszenia drgań na posadzkę.

### 8.1.6. DOZOWNIK PODCHLORYNU SODU

W projekcie przewidziano możliwość dezynfekcji wody, która powinna być przeprowadzana w przypadku stwierdzenia złej jakości wody pod względem bakteriologicznym.

Dane do doboru chloratora:

$Q=120 \text{ m}^3/\text{h}$  – natężenie przepływu wody

$Q_{Cl}=0,8 \text{ g/m}^3$  – zakładana dawka chloru; faktyczną dawkę należy potwierdzić w toku prac rozruchowych urządzeń technologicznych

$C=150 \text{ g/l}$  - stężenie podchlorynu sodu 15%

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

$$D_{1NaOCl}=Q_{Cl}/C=0,8/150=0,0053\text{l} = 5,3 \text{ ml NaOCl/m}^3$$

Ilość podchlorynu dawkowana na wydajność SUW:

$$D_{NaOCl}=Q \cdot D_{1NaOCl}=120 \cdot 5,3=636 \text{ ml/h}$$

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:

$$D_{NaOCl}= (636 \text{ ml NaOCl/h})/(6000 \text{ imp./h})=0,106 \text{ ml/imp}$$

Dobrano zestaw dozujący sterowany elektronicznie z wodomierza z nadajnikiem impulsów. Zakłada się tak jak obecnie dozowanie podchlorynu na zbiorniki wyrównawcze.

W skład zestawu wchodzi:

- pompka
- podstawka pod pompkę
- mieszadło typu ubijak

- zestaw czerpakny giętki
- czujnik poziomu
- zawór dozujący
- wąż dozujący PE - 50 mb
- zbiornik dozowniczy 100 l

Membranowe pompy dozujące napędzane silnikiem, składają się z następujących elementów:

Głowica dozująca: Opatentowana konstrukcja z minimalną wolną przestrzenią optymalnie dostosowaną do cieczy odgazowujących. Ze zintegrowanym zaworem odpowietrzającym do zalewania i odpowietrzania oraz przyłączem rurowym 4/6 mm lub 0,17" x 1/4".

Zawory: Zawory po stronie ssawnej i tłocznej z podwójnymi kulkami\* dla zmniejszenia wolnej przestrzeni - optymalizacja dla cieczy odgazowujących.

Przyląca: Wytrzymałe i proste w obsłudze zestawy przyłączy dla różnych przewodów i rur.

Membrana: Wykonana całkowicie z PTFE membrana przeznaczona do bezawaryjnej pracy, charakteryzująca się wszechstronną odpornością chemiczną.

Kołnierz: Z komorą oddzielającą, membraną zabezpieczającą i otworem spustowym.

Jednostka napędowa: Dwustronny wał korbowy z opatentowanym napędem przekładniowym, silnik krokowy, wszystko zamontowane w wytrzymałej obudowie.

Kostka sterowania: Składająca się z elektroniki z wyświetlaczem, przycisków, pokręteł i pokrywy ochronnej.

Obudowa: Z jednostką napędową i elektroniką zasilającą oraz wytrzymałymi gniazdami sygnałowymi. Obudowę można zamocować wtykowo na płycie montażowej.

Obsługę chloratora należy przeprowadzać zgodnie z instrukcją producenta. Do dezynfekcji stosuje się podchloryn sodu o stężeniu 14,5% dostarczany w 50-litrowych pojemnikach polietylenowych, z którego sporządza się roztwór wodny wg instrukcji obsługi.

Ze względu na brak potrzeby ciągłego chlorowania wody przyjmuje się zapas w postaci jednego pojemnika 50dm<sup>3</sup> podchlorynu sodu o stężeniu 14,5% wolnego chloru.

### 8.1.7. POMIARY ILOŚCI WODY

Do pomiaru natężenia przepływu wody w stacji uzdatniania wody oraz do sterowania procesem uzdatniania przyjęto przepływomierze elektromagnetyczne z przetwornikiem:

Dostawa w ramach orurowania poza zestawami technologicznymi.

- woda surowa: przepływomierz **DN 80**
- woda uzdatniona na sieć: przepływomierz **DN 125**
- woda płuczna: przepływomierz **DN 100**
- woda po filtrach: przepływomierz **DN 80**



## **Dane techniczne przepływomierzy.**

### Czujnik przepływu

- owiercenie kołnierzy wg EN 1092-1 lub równoważnej, PN 16
- zakres prędkości: 0,1 do 10 m/s
- zakres przepływów: do 250 m<sup>3</sup>/h
- kołnierze i korpus -stal węglowa st 37.2 malowane dwuskładnikową farbą epoksydową
- wykładzina: nbr
- temperatura otoczenia: -40...+70°C
- temperatura medium: -10...+70°C
- wersja kompakt
- obudowa spawana, stopień ochrony: IP67 (IP68 z zestawem uszczelniającym)
- przyłącze elektryczne: dławik kablowy m20x1,5
- atest PZH

### Przetwornik pomiarowy

- obudowa: poliamid, IP 67
- dokładność: 0,2% aktualnego przepływu  $\pm 1$  mm/s
- sposób montażu: kompaktowy lub rozłączny
- wyświetlacz: 3 liniowy ciekłokrystaliczny
- funkcje: przepływ chwilowy, dwa liczniki, przepływ jedno/dwukierunkowy, komunikaty o błędach, detekcja pustej rury, sterowanie dozowaniem
- wyjście prądowe: 0/4-20 mA
- wyjście impulsowe/częstotliwość: 0-10 kHz
- wyjście przekaźnikowe: przekaźnik przełączany
- wejście binarne: 11-30 V DC
- komunikacja cyfrowa: MODBUS RTU
- temperatura pracy: -20 do +60°C
- napięcie zasilania: 230V
- oprogramowanie: j. polski

## **8.1.8. ROZDZIELNIA PNEUMATYCZNA**

Rozdzielnia pneumatyczna realizuje proces przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników.

W jej skład wchodzi:

- zawór odcinający – napowietrzający
- filtr powietrza

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

Wszystkie elementy rozdzielni pneumatycznej umieszczone są w przeszklonej szafie.

Rozprowadzenie powietrza do zasilania siłowników za pomocą wężyków poliamidowych fi 8.

Rozdzielnia pneumatyczna posiada atest PZH

Opis komponentów rozdzielni pneumatycznej

- zawór odcinająco-napowietrzający – umożliwia doprowadzenie sprężonego powietrza do zespołu przygotowania powietrza, oraz odcięcie zasilania z równoczesnym odpowietrzeniem układu. (otwarcie poprzez obrót z dopchnięciem pokrętła)
- filtro-reduktor z automatycznym spustem kondensatu – łączy funkcje filtra powietrza i zaworu redukcyjnego. Przez obrót z dopchnięciem pokrętła obserwując manometr, ustawia się żądane ciśnienie sprężonego powietrza podawanego ze sprężarki do instalacji zasilającej siłowniki – wymagana wartość 6 bar.
- przetwornik ciśnienia – kontrola prawidłowości ciśnienia w instalacji sprężonego powietrza zasilającej siłowniki przepustnic. Sygnał binarny z przekaźnika przekazywany jest do sterownika SUW rozdzielni technologicznej. Spadek ciśnienia poniżej ustalonej w sterowniku wartości (około 5,5 bara) powoduje wyłączenie SUW
- elektrozawór – otwiera w trybie automatycznym przepływ powietrza do napowietrzania wody surowej w aeratorze w momencie uruchomienia uzdatniania i napełniania zbiornika retencyjnego. Zawór jest sterowany z rozdzielni technologicznej stacji uzdatniania wody. W przypadku, gdy pracuje pompa głębinowa zawór jest otwarty i powietrze ze sprężarki kierowane jest na aerator. W przypadku, gdy pompa głębinowa nie pracuje zawór powinien automatycznie zostać zamknięty. Zawór ten jest normalnie zamknięty tzn. przy braku zasilania elektrycznego jest zamknięty. Istnieje możliwość niezależnego, ręcznego otwarcia zaworu za pomocą pokrętła na drzwiach rozdzielni technologicznej SUW. Należy pamiętać że podczas pracy SUW w trybie automatycznym pokrętło to powinno znajdować się w pozycji „auto”

- regulator ciśnienia – umożliwia ustawienie właściwego ciśnienia a przez to strumienia powietrza do napowietrzania. Przez obrót z dopchnięciem pokrętki obserwując manometr, i wskazania pływaka rotametr, ustawić należy żądany przepływ

Wymagane ciśnienie powietrza do aeracji odczytane na manometrze reduktora podczas aeracji

to  $p = \text{ciśnienie wody w aeratorze} + 0,1 \text{ MPa}$ .

- filtr mgły olejowej – usuwa wodę, olej i cząstki stałe z powietrza do napowietrzania wody surowej.
- rotametr – umożliwia ustawienie i kontrolę strumienia powietrza do napowietrzania podczas procesu uzdatniania wody surowej. Rotametr jest przepływomierzem pływakowym przeznaczonym do pomiaru natężenia przepływu cieczy i gazów. Powietrze przepływając od dołu do góry kanału pomiarowego rotametr, podnosi ruchomy pływak. Wysokość uniesienia pływaka jest proporcjonalna do natężenia przepływu, które jest odczytywane na skali na rurze pomiarowej, a jego wartość wyznacza pływak
- zawór zwrotny – uniemożliwia przedostanie się drobin wody z instalacji

#### 8.1.9. OSUSZACZ POWIETRZA

W celu zminimalizowania skutków procesu wykrapłania się pary wodnej na zbiornikach i rurociągach stalowych zastosowano 2 osuszacze powietrza o parametrach:

Wydajność osuszania: 50 l/24h

Wydajność wentylatora  $Q=800 \text{ m}^3/\text{h}$

Maksymalny pobór mocy  $P=0,85 \text{ kW}$

Zasilanie: 230 V

Osuszacze przeznaczone są do intensywnego osuszania pomieszczeń i materiałów w nich zgromadzonych oraz do utrzymywania poziomu wilgotności w pomieszczeniach w zakresie 40÷100 %. Ze względu na specyfikę konstrukcji (koła transportowe o średnicy 250mm) mogą być łatwo przemieszczane po nierównym terenie, stąd też mają szerokie zastosowanie w pracach remontowo-budowlanych i usługach osuszania.

W osuszaczach zastosowano układ automatycznego rozmrażania gorącymi parami w związku z tym mogą pracować w pomieszczeniach, w których temperatura powietrza zawiera się w przedziale 3°C...35°C. Standardowo wyposażone są w gniazdo wyjściowe do podłączania higrostatu zewnętrznego.

Wyposażenie:

- zbiornik skroplin o pojemności 10 litrów oraz króciec do bezpośredniego odprowadzania skroplin do kanalizacji
- przewód zasilający długości 3,5m
- filtr powietrza klasy eu3 + filtr zapasowy

- gniazdo wyjściowe do podłączenia higrostatu zewnętrznego
- obudowa z blachy stalowej ocynkowanej malowanej proszkowo
- uchwyt transportowy
- mikroprocesorowy układ sterowania

Charakterystyka układu sterowania:

- dwa tryby pracy:

START – osuszacz pracuje w trybie ciągłym, niezależnie od wilgotności

AUTO – praca osuszacza sterowana higrostatem zewnętrznym

- czujnik i sygnalizacja napełnienia zbiornika
- sygnalizacja wystąpienia awarii
- sygnalizacja włączenia osuszacza
- układ automatycznego rozmrażania gorącymi parami
- zabezpieczenie sprężarki przed zbyt częstym rozruchem i przeciążeniem

#### **8.1.10. POMIAR CIŚNIENIA**

W celu kontroli ciśnienia na układzie technologicznym projektuje się przetworniki ciśnienia:

- na rurociągu wody surowej
- na tłoczeniu pompy płucznej
- na tłoczeniu dmuchawy
- na tłoczeniu zestawu pomp sieciowych
- w rozdzielni pneumatycznej

#### **8.1.11. RUROCIĄGI TECHNOLOGICZNE, INSTALACJA POWIETRZA**

Wszystkie rurociągi technologiczne (woda + powietrze z dmuchawy), kołnierze i śruby wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 (X5CrNi 18-10) zgodnie z PN-EN 10088-1 lub równoważnej. Odcinki montażowe (przyłączenie króćca wody surowej, króćca wody na zbiornik, króćca ssawnego i tłocznego zestawu hydroforowego) wykonać z ze stali kwasoodpornej 1.4301 X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1 lub równoważnej.

Na kolektorach należy zamontować kołnierze luźne w wykonaniu na ciśnienie nominalne PN10 umożliwiające łatwy montaż instalacji przyłączeniowej z obu stron kolektora.

Specyfikacja projektowanych rurociągów:

- nominalne ciśnienie pracy PN16
- grubości ścianek
  - rurociąg DN 25 – DN 200 – 2 mm
  - rurociąg DN 250 – DN 400 – 3 mm

Rurociąg	Natężenie przepływu [m <sup>3</sup> /h]	Średnica nominalna [mm]	Średnica rzeczywista zewnętrzna [mm]	Prędkość przepływu [m/s]
Rurociąg wody surowej od wejścia do stacji do zestawu aeratora	60	100	114,3	1,7
Rurociąg wody napowietrzonej od zestawu aeracji do zestawów filtracyjnych	60	100	114,3	1,7
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawów filtracyjnych do wyjścia ze stacji.	60	100	114,3	1,7
Rurociąg wody uzdatnionej od wejścia rurociągu ze zbiornika retencyjnego do zestawu pomp II stopnia	120	200	219,1	1,0
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawu pomp II stopnia do sieci wodociągowej	120	150	168,3	1,5
Rurociąg wody płucznej	110	125	139,7	2,1

Doprowadzenie powietrza z sprężarki do Rozdzielni Pneumatycznej i dalej do aeratora projektuje się z wężyków i kształtek pneumatycznych. Wąż poliamidowy fi 12-15.

Rozprowadzenie powietrza z Rozdzielni Pneumatycznej do siłowników przy filtrach projektuje się z wężyków i kształtek pneumatycznych. Wąż poliamidowy fi 8-10.

#### 8.1.12. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

Wszystkie elementy metalowe stacji wodociągowej narażone na korozję należy zabezpieczyć powłokami malarskimi.

Wykonanie powłok należy przeprowadzić przestrzegając podstawowych zasad tj.:

- właściwego oczyszczenia powierzchni metalowej
- powierzchnie oczyszczone powinny być zagruntowane nie później niż 3 godziny po oczyszczeniu
- malowanie powinno odbywać się w odpowiednich warunkach atmosferycznych w temp. 15÷25°C
- niedopuszczalne jest wykonywanie prac malarskich, gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C, a wilgotność przekracza 90%.

#### 8.2. KANAŁ ODPLYWOWY WÓD POPŁUCZNYCH

Od odźelaziaczy do odstojnika popłuczyn wykonany jest kanał DN 160. W części rysunkowej projektu przedstawiono lokalizację rurociągu.

#### 8.3. CHLOROWNIA

##### 8.3.1. WYPOSAŻENIE

W wyodrębnionej części budynku stacji uzdatniania wody znajduje się pomieszczenie chlorowni. Gotowy roboczy roztwór podchlorynu sodowego będzie przywożony do pomieszczenia chlorowni. Przewiduje się wykonanie nowej instalacji dozującej podchloryn sodu bezpośrednio do kolektora tłocznego

i na zbiorniki wyrównawcze. Dodatkowo zostanie wykonany prysznic bezpieczeństwa wraz z płuczką do oczu. Na ścianach zostanie ułożona glazura do wysokości 2m licząc od poziomu posadzki pełniącą funkcję tzw. powierzchni łatwozmywalnej. Natomiast na posadzce będzie ułożona terakota. Praca chloratora jest w pełni zautomatyzowana.

### **8.3.2. INSTALACJE W CHLOROWNI**

Przewiduje się doprowadzenie wody do pomieszczenia chlorowni zakończone zaworem ze złączką do węża z izolatorem przepływów zwrotnych umieszczonym pomiędzy umywalką, a prysznicem bezpieczeństwa. W podłodze jest kratka ściekowa, która odbiera do projektowanego neutralizatora o poj. 100l ewentualnie rozlany roztwór podchlorynu sodu.

W pomieszczeniu chlorowni zaprojektowano ze względów sanitarnych prysznic bezpieczeństwa wraz z myjką do oczu. Instalacje odpływowe z prysznica bhp oraz myjki do oczu połączone są ze zbiornikiem bezodpływowym.

### **8.3.3. KANAŁ ODPROWADZAJĄCY**

Kanał odprowadzający ścieki z chlorowni wykonany jest z rur DN160 do istniejącego zbiornika bezodpływowego DN1200. Lokalizację rurociągu w budynku SUW przedstawiono w części rysunkowej projektu.

### **8.4. RUROCIĄG WODY UZDATNIONEJ**

Woda uzdatniona kierowana będzie do zbiorników wyrównawczych za pośrednictwem projektowanego kolektora dopływowego PE 100 DN160. Przebieg trasy pokazany na planie sytuacyjnym SUW.

### **8.5. RUROCIĄG SSAWNY WEWNĘTRZNY**

Trasę rurociągu ssawnego od zbiorników wyrównawczych do budynku SUW pokazano na planie sytuacyjnym. Jest wykonany z rur DN250. W budynku SUW rurociągi wykonane ze stali nierdzewnej.

### **8.6. RUROCIĄG TŁOCZNY WEWNĘTRZNY (DO SIECI)**

Z budynku stacji wodociągowej wyprowadzono rurociąg tłoczny do sieci DN250. Wewnątrz budynku SUW orurowanie wykonane ze stali nierdzewnej.

### **8.7. INSTALACJA WODOCIĄGOWA**

Do chlorowni i pomieszczenia sanitarnego w hali technologicznej doprowadzona będzie woda uzdatniona nowym rurociągiem DN25 wykonanym z rur stalowych ocynkowanych. Rurociąg podłączony

jest do przewodu wysokiego ciśnienia DN 250 (do sieci) przed węzłem wodomierzowym. W pomieszczeniu sanitarnym nad umywalką i w chlorowni zamontowane są elektryczne podgrzewacze wody.

## **8.8. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ**

Instalacja kanalizacji sanitarnej umożliwia odprowadzenie ścieków z pomieszczenia sanitarnego. Szczegółowy przebieg tej instalacji znajduje się w części rysunkowej opracowania.

## **8.9. STEROWANIE**

### **8.9.1. ROZDZIELNIA TECHNOLOGICZNA ZE STEROWNIKIEM**

Rozdzielnia Technologiczna jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych stacji uzdatniania wody. Zasilana jest z rozdzielni energetycznej (głównej) napięciem 3x400V kablem pięciodrutowym.

Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie m.in.:

- pompą głębinową;
- pompą płuczną;
- dmuchawą;
- pompą/przepustnicą w odstojniku;
- elektrozaworami napędów przepustnic filtrów.

oraz zasilanie m.in.:

- Sprężarki
- Przepływomierzy
- Sond hydrostatycznych
- Przetworników ciśnienia

Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciorowe, i zabezpieczenia termiczne dla zasilanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak:

- analogowe przekładniki prądowe (kontrola suchobiegu w trybie automatycznym poprzez pomiar prądu biegu jałowego silników pomp głębinowych);
- sonda hydrostatyczna w każdym zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej, studniach głębinowych i odstojniku popłuczyn (pomiar analogowy poziomu wody);
- wodomierzy, przepływomierzy;
- przetworników ciśnienia (analogowy pomiar ciśnienia).

Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest kolorowy panel dotykowy (przekątna min. 15"), dzięki któremu można obserwować parametry pracy urządzeń SUW, sterować pracą całej SUW oraz zmieniać podstawowe nastawy parametrów.

Zasilane urządzenia (silniki) zabezpieczane są wyłącznikami silnikowymi. Włączanie/wyłączanie odpowiednich urządzeń w trybie ręcznym następuje poprzez aparaturę kontrolno-sterującą (przełączniki trybu pracy „AUTO-0-REKA” dla silników) lub poprzez kolorowy panel dotykowy HMI (napędy przepustnic filtrów).

W szafie Rozdzielni Technologicznej umieszczono sterownik swobodnie programowalny, który służy do sterowania pracą urządzeń stosowanych na stacjach uzdatniania wody.

Mikroprocesorowy sterownik ma budowę modułową pozwalającą na dowolne konfigurowanie oraz rozbudowę o dodatkowe moduły wejść/wyjść analogowych i binarnych.

#### Podstawowe dane techniczne sterownika:

- Zasilanie: 15..30V DC (standardowo poprzez zasilacz buforowy z podtrzymaniem akumulatorowym);
- Interfejsy komunikacyjne: Ethernet,
- Temperatura pracy: -5...+75 °C;
- Wilgotność: 5...95 %.

#### Sterownik wersji rozszerzonej powinien umożliwiać:

- Interfejsy komunikacyjne: RS232, RS485
- transmisję w protokole MODBUS RTU (slave, 8 bitów danych, brak bitu parzystości, 1 bit stopu, maksymalna prędkość transmisji 115200bps);
- dostęp poprzez przeglądarkę internetową i wbudowany serwer WWW oraz system stron internetowych pozwalający na przegląd bieżących danych procesowych, nastaw, komunikatów alarmowych bieżących i historycznych;
- zdalną zmianę nastaw poprzez system stron internetowych;
- gromadzenie danych procesowych w plikach historycznych oraz logach;
- wymianę oprogramowania poprzez łącze ethernetowe;
- zdalną wymianę oprogramowania (w przypadku podłączenia do Internetu lub sieci GPRS/EDGE/UMTS);
- obsługę różnych interfejsów komunikacyjnych (kablów, radiów, GSM/ GPRS/EDGE/UMTS) z wykorzystaniem protokołów internetowych.

Sterownik wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z sondy hydrostatycznej (w każdym zbiorniku retencyjnym), przepływomierzy, wodomierzy, prądowych przetworników ciśnienia i przekładników prądu oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania.

Sterownik na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych z przetworników zewnętrznych (pomiar: ciśnienia, poziomu wody, przepływu, pomiaru prądu obciążenia pompy głębinowej) realizuje inne zadania zgodnie z założonym algorytmem:

- 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 suchym biegiem (w trybie automatycznym) 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 (poprzez panel HMI);
- umożliwia nadzór on-line w postaci wizualizacji nadzorowanego obiektu przy zapewnieniu stałego łącza kablowego (lokalne stanowisko operatorskie) lub łącza internetowego (zdalne stanowisko operatorskie); opcjonalnie umożliwia całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody (powiadamanie SMS).

### **8.9.2. WIZUALIZACJA I MONITORING**

Aby udostępnić nadzór nad pracą urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody, projektuje się wykonanie systemu umożliwiającego wizualizację i monitorowanie urządzeń, pozwalającego zarówno na lokalny jak i zdalny dostęp do parametrów pracy urządzeń oraz graficznej interpretacji ich pracy (wizualizacji).

Projektowany system oparty będzie na licencjonowanym pakiecie oprogramowania. W celu prowadzenia zdalnego nadzoru pracy urządzeń inwestor/użytkownik winien zapewnić stałe łącze internetowe w budynku SUW (telefoniczne, kablowe lub radiowe o przepustowości co najmniej 512 Kb/s z modemem i publicznym statycznym adresem IP) do przesyłu danych na odległość (np. do siedziby użytkownika). Możliwe jest podłączenie stacji do Internetu przez kartę SIM z uruchomioną usługą – statyczny, publiczny adres IP – warunkiem koniecznym jest zapewnienie zasięgu operatora.

System Wizualizacji pozwala na bieżącą obserwację parametrów pracy urządzeń, rejestrację wybranych parametrów w plikach historycznych oraz ich wyświetlanie w formie wykresów.

Szczegóły:

- rozdzielnica technologiczna ze sterownikiem z udostępnionymi rejestrami
- rozdzielnica zestawu hydroforowego ze sterownikiem dedykowanym z udostępnionymi rejestrami
- rejestracja zdarzeń historycznych (alarmowych, załączeń/wyłączeń dotycząca urządzeń wymienionych poniżej w pkt. Wizualizacja urządzeń (schemat technologiczny))
- wykresy bieżące - możliwość włączenia wykresu i podgląd wartości zmiennych na wykresie w czasie rzeczywistym
- wykresy historyczne - wszystkie parametry przedstawione na wykresie z możliwością wyboru przedziału czasowego (za okres min 1 rok wstecz)

- animacja obiektów - stan urządzeń: praca, awaria, postój, suchobieg, brak komunikacji; stan przepustnic: otwarta/zamknięta
- dostęp do aplikacji przez przeglądarkę internetową (ze wszystkimi funkcjonalnościami głównej aplikacji dla 1 użytkownika - przy zapewnieniu dostępu do Internetu przez Inwestora)
- lokalny dostęp do aplikacji przez 2 użytkowników (tylko podgląd) + 1 admin (pełen dostęp)

#### **Wizualizacja urządzeń** (schemat technologiczny).

Zakłada się, że w systemie wizualizowane będą następujące zmienne procesowe:

- poziom i objętość wody w zbiornikach retencyjnych (sonda hydrostatyczna w każdym zbiorniku)
- poziom wód popłucznych w odstojniku (sonda hydrostatyczna w odstojniku)
- poziom wody w studni (sonda hydrostatyczna w studni)
- pomiar prądu obciążenia pompy głębinowej (analogowy przekładnik prądowy dla pompy głębinowej)
- ciśnienie powietrza za rozdzielnią pneumatyczną (przetwornik ciśnienia)
- ciśnienie wody przed filtrami (przetwornik ciśnienia)
- ciśnienie wody za filtrami (przetwornik ciśnienia)
- ciśnienie wody za pompą płuczną (przetwornik ciśnienia)
- ciśnienie powietrza za dmuchawą (przetwornik ciśnienia)
- przepływ wody przez wodomierz wody surowej (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość)
- przepływ wody przez wodomierz wody za filtrami (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość)
- przepływ wody przez wodomierz wody płucznej (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość)
- przepływ wody przez wodomierz wody na sieć (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość)
- stan pracy filtra (praca/ płukanie)
- stan wysterowania przepustnic filtrów (otwarta/zamknięta)
- stany dla pompy głębinowej (gotowość/praca/awaria/suchobieg/odstawiona)
- stany dla dmuchawy (gotowość/praca/awaria/odstawiona)
- stany dla pompy płucznej (gotowość/praca/awaria/odstawiona)
- stany dla pompy w odstojniku (gotowość/praca/awaria/odstawiona)
- stany dla przepustnicy odstojnika (gotowość/otwarta/zamknięta/awaria)
- kontrola krańcówek włączów/drzwi
- stan dla sprężarki (praca/awaria)
- pomiar mętności wody za filtrami
- awaria chloratora
- awaria niskie ciśnienie powietrza
- stop SUW
- awaria stacji uzdatniania wody

- awaria zasilania
- awaria przetworników
- dla zestawu hydroforowego :
  - stan pracy dla pomp (gotowość/praca/awaria/suchobieg/odstawiona)
  - ciśnienie za zestawem hydroforowym
  - częstotliwość na wyjściu przetwornicy
  - awaria zestawu hydroforowego

### **Wykresy**

Udostępnione zostaną wykresy z dowolnie wybieranego zakresu czasowego:

- poziom wody w zbiornikach retencyjnych
- poziom wody w zbiornikach pośrednich
- prąd obciążenia pompy głębinowej
- wartość ciśnienia za zestawem hydroforowym
- wartość przepływów przez wodomierze

### **Raporty**

Udostępniona zostanie możliwość generowania raportów (dobowe/miesięczne) dla dowolnie wybieranego zakresu czasowego:

- zliczanie przepływu (wartość średnia/maksimum/minimum)
- czas pracy pompy
- liczba załączeń pompy

### **Historia zdarzeń**

Lista komunikatów zawierać będzie wszystkie zdarzenia istotne dla procesu.

- stany pompy głębinowej/pompy pośredniej/pompy płucznej/pompy odstożnika/dmuchawy (praca/awaria)
- wystąpienie suchobiegu pompy głębinowej
- przekroczenie znamionowego prądu obciążenia pompy głębinowej
- wystąpienie suchobiegu zestawu hydroforowego
- stany przepustnic filtrów (otwarcie/zamknięcie)
- awaria zasilania
- włamanie (krańcówki włączów/drzwi)
- brak komunikacji
- awaria przetworników (sonda hydrostatyczna, przetwornik ciśnienia)

Wraz z systemem będzie zapewniona dostawa i instalacja następujących urządzeń:

Serwer/stanowisko operatorskie – o parametrach co najmniej:

1	Procesor	-
2	Pamięć RAM	8GB
3	Dysk twardy	500GB
4	Karta graficzna	HD
6	Zasilacz	UPS – układ zasilania awaryjnego
7	Monitor	Przekątna: 24" Rozdzielczość: 1920 x 1080
8	Dodatkowe wyposażenie	Klawiatura, mysz komputerowa, listwa antyprzepięciowa
9	Oprogramowanie	64bit, licencja

Zakres dostawy:

- Stanowisko operatorskie (zestaw komputerowy i monitor) – 1 kpl (parametry wg opisu wizualizacji i monitoringu)
- Wykonanie i zainstalowanie oprogramowania – szt 1
- Uruchomienie systemu wizualizacji, po spełnieniu zakresu, którego nie obejmuje dostawa tj:
- połączenia kablem transmisyjnym komputera z modemem internetowym (ADSL, Wi-Fi, itp. – w zależności od sposobu przyłączenia do Internetu)
- przyłączenia do Internetu wraz z modemem dostępowym
- konfiguracji połączeń internetowych
- przyłączenia do Internetu stacji operatorskiej
- abonamentu za dostęp do Internetu
- zakupu z użytkowaniem kart SIM do modemów w celu połączenia stacji do Internetu przez sieć 2G/3G

#### 8.10. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ ZAPROJEKTOWANEJ STACJI UZDATNIANIA WODY

Element	Ilość łączna
<b>Zestaw aeracji DN 1400</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aerator ciśnieniowy DN=1400mm, z płaszczem 1600, PN 6, wykonanie specjalne z stali czarnej,</li> <li>- Ruszt napowietrzający, ramienny wykonany z stali kwasoodpornej 1.4301;</li> <li>- Złoże w postaci pierścieni wypełniających;</li> <li>- Odpowietrznik 1" ze stali CrNiMo 1.4404;</li> <li>- 2 przepustnice z napędem ręcznym;</li> <li>- Orurowania – rur i kształtek, ze stali kwasoodpornej 1.4301; Kołnierze i połączenia śrubowe - ze stali kwasoodpornej 1.4301;</li> </ul>	1 kpl

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manometry z podziałką co 0,01 MPa;</li> <li>- Zawór bezpieczeństwa;</li> <li>- Przetwornik ciśnienia przed aeratorem</li> <li>- Zawór czerpakny do poboru próbek, przystosowany do opalania;</li> <li>- Konstrukcja wsporcza wraz z obejmami ze stali kwasoodpornej 1.4301;</li> <li>- Przewody elastyczne; Połączenie odpowietrznika z skrzynią kontrolno-pomiarową</li> </ul>	
Rozdzielnia pneumatyczna <ul style="list-style-type: none"> <li>- filtr powietrza; - reduktor</li> <li>- filtro-reduktor; - manometry</li> <li>- filtr mgły olejowej; - rotametr</li> <li>- zawór dławiąco-zwrotny; - czujnik ciśnienia zasilającego siłowniki</li> <li>- zawór elektromagnetyczny; - zawór odcinający</li> </ul>	1 kpl
Sprężarka tłokowa bezolejowa z funkcją automatycznego restartu, ze zbiornikiem 250 l	1 kpl
Zestaw filtracyjny DN1800 – odżelazianie i odmanganianie <ul style="list-style-type: none"> <li>- Filtr ciśnieniowy ze stali czarnej, Dn= 1800 mm, H<sub>walczaka</sub>= 1600 mm, PN 6;</li> <li>Drenaż rurowy ze stali kwasoodpornej 1.4301 ze szczelinami o wielkości nie większej niż 0,5 mm;</li> <li>- Złoża filtracyjne kwarcowe</li> <li>- Odpowietrznik 1"; ze stali CrNiMo 1.4404;</li> <li>- 6 przepustnic z napędami pneumatycznymi; DN 125 – 2 sztuki, DN 65 – 4 sztuki</li> <li>- Orurowania z rur i kształtek ze stali kwasoodpornej 1.4301;</li> <li>- Kołnierze i połączenia śrubowe - ze stali kwasoodpornej 1.4301;</li> <li>- Konstrukcja wsporcza wraz z obejmami ze stali kwasoodpornej 1.4301;</li> <li>- Zawór czerpakny do poboru próbek, przystosowany do opalania;</li> <li>- Przewody elastyczne; Połączenie odpowietrznika z skrzynią kontrolno-pomiarową</li> <li>- Spust.</li> </ul>	3 kpl

<p>Zestaw dmuchawy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dmuchawa, P=5,5 kW;</li> <li>- Zawór bezpieczeństwa;</li> <li>- Łącznik amortyzacyjny ;</li> <li>- Zawór zwrotny;</li> <li>- Przepustnica odcinająca</li> <li>- Przetwornik ciśnienia na tłoczeniu</li> <li>- Orurowania z rur i kształtek ze stali kwasoodpornej 1.4301;</li> <li>- Kołnierze i połączenia śrubowe - ze stali kwasoodpornej 1.4301;</li> <li>- Konstrukcji wsporczej wraz z obejmami ze stali kwasoodpornej 1.4301.</li> </ul>	1 kpl
<p>Zestaw pompy płucnej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pompa in line; P= 5,5 kW;</li> <li>- Kolektor ssawny i tłoczny ze stali kwasoodpornej 1.4301;</li> <li>- Rama konstrukcyjna ze stali kwasoodpornej 1.4301;</li> <li>- Kołnierze luźne i połączenia śrubowe - ze stali kwasoodpornej 1.4301;</li> <li>- Armatura zwrotna i odcinająca na ssaniu i tłoczeniu</li> <li>- Przetwornik ciśnienia na tłoczeniu</li> </ul>	1 kpl
<p>Zestaw hydroforowy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Rozdzielnia zasilająco –sterująca</li> <li>– Kolektor ssawny DN 250 i tłoczny DN 250 ze stali kwasoodpornej1.4301;</li> <li>– Rama konstrukcyjna ze stali kwasoodpornej1.4301;</li> <li>– Kołnierze luźne i połączenia śrubowe – ze stali kwasoodpornej 1.4301;</li> <li>– Armatura zwrotna i odcinająca na ssaniu</li> <li>– Przetwornik ciśnienia na tłoczeniu</li> </ul>	
<p>Dozownik podchlorynu sodu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– pompka;</li> <li>– podstawka pod pompkę;</li> <li>– zestaw czerpalny giętki SA;</li> <li>– czujnik poziomu NB/ABS;</li> <li>– zawór dozujący IR 6/12;</li> <li>– wąż dozujący 50 mb;</li> <li>– zbiornik dozowniczy 100 l.</li> </ul>	1 kpl
<p>Rury, kształtki, kołnierze, śruby, konstrukcja nośna, obejmy, łączniki amortyzacyjne poza zestawami technologicznymi, skrzynie kontrolno-pomiarowe z przelewem Thompsona - ze stali kwasoodpornej1.4301.</p>	1 kpl.

Rozgałęzienia rur są wykonywane w technologii wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej i metodą gięcia. Połączenia rur za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego. Stosować kolnierze łączeniowe w ze stali kwasoodpornej 1.4301 i osadzać na rurociągach zakończonych wyobleniem jako „luźne” i łączone za pomocą śrub w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301. <b>Rurociągi</b> - wykonać trawienie, a następnie pasywację <b>za pomocą kąpieli zanurzeniowej</b> . <b>Konstrukcje wsporcze</b> - wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą kąpieli zanurzeniowej lub natrysku. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych zarówno dla rurociągów jak i konstrukcji wsporczych.	
Przepływomierz	4
Osuszacz powietrza	2
Rozdzielnia technologiczna	1
Wizualizacja urządzeń + stanowisko komputerowe	1

## 9. WENTYLACJA

W pomieszczeniu technologicznym zostanie wykonany nowy wywiewnik dachowy DN150.

Ze uwagi na dużą wilgotność panującą podczas procesu tłoczenia wody projektuje się zastosowanie dwóch kondensacyjnych osuszaczy powietrza w celu ochrony urządzeń przed korozją i zawilgoceniem.

W pomieszczeniu chlorowni pozostanie dotychczasowa wentylacja mechaniczna w postaci wentylatora osiowego ściennego oraz 1 wywiewnika cylindrycznego dachowego, a także nawiew kratką z żaluzją w drzwiach wejściowych.

W pomieszczeniu WC przewidziano wentylację grawitacyjną i istniejący wywiewnik cylindryczny.

## 10. OGRZEWANIE

Ze względu na potrzebę utrzymania odpowiedniej wilgotności powietrza w pomieszczeniu hali technologicznej poniżej punktu rosy wykorzystane będą 2 grzejniki elektryczne o mocy 2,0kW każdy. W chlorowni zakłada się załączanie ogrzewania przy spadku temperatury na zewnątrz budynku poniżej 0°C oraz gdy w pomieszczeniu hali technologicznej temperatura spadnie poniżej 8°C, w chlorowni poniżej 10°C. Poza tym przewiduje się dodatkowo zainstalowanie osuszacza powietrza.

Budynek stacji wodociągowej będzie ogrzewany elektrycznie przy założeniu temperatur w poszczególnych pomieszczeniach:

- Hala technologiczna 8°C (wskaźnik strat ciepła = 18 kcal/h m³)
- Chlorownia 10°C (wskaźnik strat ciepła = 20 kcal/h m³)

Zakłada się załączanie ogrzewania przy spadku temperatury na zewnątrz budynku poniżej 0°C.

W chlorowni i pomieszczeniu WC przyjęto po jednym grzejniku elektrycznym olejowym o mocy 1,0 kW każdy. Jako rozwiązanie awaryjne zakłada się ogrzewanie pomieszczeń za pomocą 3 piecyków gazowych na propan butan zasilanych z butli gazowych o mocy 4,2 kW.

## 11. ANALIZA MOŻLIWOŚCI RACJONALNEGO WYKORZYSTANIA WYSOKOEFEKTYWNYCH SYSTEMÓW ALTERNATYWNYCH ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ I CIEPŁO

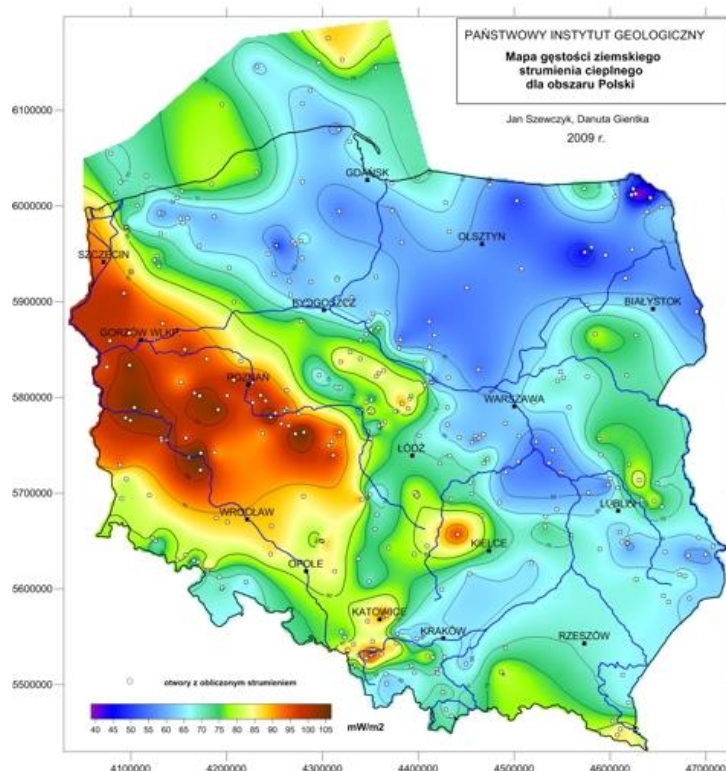
### ENERGIA GEOTERMALNA

Energia geotermalna jest nadwyżką energii cieplnej w stosunku do energii odpowiadającej średniej temperaturze powierzchni Ziemi, dostępna w postaci tzw. suchych źródeł geotermicznych albo w postaci wód geotermalnych.

Aby wydobycie wód geotermalnych było opłacalne musi być spełnione kilka warunków.

1. Wody termalne muszą mieć możliwie wysoką temperaturę,
2. Niską mineralizację,
3. Powinny zalegać na niewielkiej głębokości.

Położenie geograficzne istniejącego budynku Stacji Uzdatniania Wody na terenie miejscowości Turka, gm. Wólka, województwo lubelskie, nie sprzyja inwestowaniu w tego rodzaju odnawialne źródło energii, m.in. z uwagi na zbyt niską temperaturę wód geotermalnych (poniżej załączono „Mapę gęstości ziemskiego strumienia ciepła dla obszaru niżu polskiego”).



Rys. nr 1. „Mapa gęstości ziemskiego strumienia ciepła dla obszaru niżu polskiego”.



## ENERGIA PROMIENIOWANIA SŁONECZNEGO.

Najbardziej dostępnym źródłem energii odnawialnej jest energia promieniowania słonecznego. Można ją pozyskać bez emisji jakichkolwiek zanieczyszczeń do środowiska naturalnego. Wadą tej energii jest jednak bardzo nierównomierna podaż i to zarówno w okresie roku jak i w ciągu całego dnia.

Z uwagi na fakt, iż na potrzeby ciepła potrzebnego do ogrzania budynku pompowni wody wykorzystanie energii promieniowania słonecznego kształtowałoby się na poziomie tylko 20% i tylko w miesiącach letnich oraz z uwagi na nierentowność wydatkowanych kosztów do budowy instalacji do konwersji fototermicznej nie przewiduje się w przedmiotowym budynku realizacji tego typu systemu.

## ENERGIA WIATROWA

Energia wiatru zależy od jego prędkości w trzeciej potęgze w związku z tym niezwykle ważnym aspektem jest miejsce lokalizacji wiatraków. Głównym czynnikiem limitującym możliwą do uzyskania ilość energii jest prędkość i siła wiatru.

Dogodne miejsca to takie gdzie częstości występowania silnych wiatrów 10-20 m/s jest najwyższa. Dla turbiny wiatrowej o mocy 1 MW minimalna średnioroczna prędkość wiatru gwarantująca opłacalność inwestycji to 5 m/s. Aby uzyskać 1 MW mocy, poza odpowiednią siłą wiatru, wirnik turbiny wiatrowej powinien mieć średnicę około 50 metrów.

W Polsce średnia prędkość wiatrów wynosi 2,8 m/s w porze letniej i 3,8 m/s w zimie tylko w niewielu miejscach sezonowo prędkość wiatru przekracza 5 m/s, co stanowi absolutne minimum do zasilania turbin wiatrowych.

Niestety region Lubelszczyzny nie należy do rejonów w Polsce o korzystnych warunkach pod względem lokalizacji farm wiatrowych.

Reasumując powyższe: po analizie możliwych dostępnych źródeł energii odnawialnej, biorąc pod uwagę ich dostępność w najbliższym sąsiedztwie, mając na względzie uwarunkowania terenowe, geodezyjne, środowiskowe oraz czynnik ekonomiczny w niniejszym projekcie do celów ogrzania budynku Stacji Uzdatniania Wody oraz ciepłej wody użytkowej zaprojektowano istniejące grzejniki elektryczne i przepływowe podgrzewacze wody.

Jak wcześniej podano w przypadku zaniku energii elektrycznej do ogrzania pomieszczeń technologicznych i sanitarnych będą służyły 3 piecyki gazowe na propan butan zasilane z butli gazowych o mocy 4,2 kW.

## **12. BILANS MOCY URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH**

1. Zestaw hydroforowy $N = 11\text{kW} \times 5$	$N = 55,0\text{ kW}$
2. Pompa płuczna	$N = 5,5\text{ kW}$
3. Chlorator z pompką	$N = 0,014\text{ kW}$
4. Dmuchawa	$N = 5,5\text{ kW}$

5. Sprężarka tłokowa bezolejowa	N = 2,4 kW
6. Rozdzielnia technologiczna	N = 1,0 kW
7. Osuszacz powietrza – 2 sztuki	N = 2x0,85 kW
8. Przepływowy elektryczny ogrzewacz wody – 2 sztuki N = 3,5kWx2	N = 7,0 kW
9. Ogrzewanie N = 4 x 2 kW	N = 8,0 kW

### 13. ZBIORNIKI WYRÓWNAWCZE

#### 13.1. ZBIORNIKI WYRÓWNAWCZE – OBLICZANIE I DOBÓR

Dla 20 godzinnego w ciągu doby poboru wody ze studni przyjęto pojemność wyrównawczą zbiornika w wysokości 15%  $Q_{dmax}$ .

$$V_r = 1103 \times 0,15 = 165,45 \text{ m}^3$$

Jest to wartość większa od obliczanej metodą symulacji rozbiórów, lecz najczęściej stosowana w wodociągach wiejskich i mająca tam potwierdzenie.

Przyjmuje się zapas wody do celów przeciwpożarowych:

$$V_{p.poz.} = 100 \text{ m}^3$$

Przewiduje się zastosowanie 2 zbiorników wyrównawczych wg projektu budowlanego każdy o pojemności roboczej:

$$V_r = 150 \text{ m}^3$$

i pojemności łącznej:

$$V_r = 2 \times 150 = 300 \text{ m}^3$$

#### 13.2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA ZBIORNIKÓW

Pojedynczy zbiornik posiadać będzie:

- średnicę wewnętrzną  $D = 4,65 \text{ m}$
- wysokość nominalną wewnętrzną  $H = 10,0 \text{ m}$
- objętość roboczą  $V = 150 \text{ m}^3$

Dna obu zbiorników usytuowane będą na rzędnej 175,20 m n.p.m. co odpowiada o 20cm wyższemu poziomowi w stosunku do poziomu wokół zbiorników wynoszącemu 175,00 m n.p.m.

Charakterystyczne poziomy wody usytuowane będą na rzędnych:

- poziom wody na cele przeciwpożarowe przy wysokości warstwy  $h_{p.poz.} = 3,1 \text{ m}$  na rzędnej 178,10 m n.p.m. tj. 2,9m nad dnem zbiornika,
- poziom zapasu awaryjnego – włączenie pompy I stopnia na rzędnej 178,75m n.p.m., tj. 3,85 m powyżej poziomu terenu i 3,65m od dna zbiornika,

- poziom wyłączenia pompy I stopnia – poziom maksymalnej pojemności konsumpcyjnej przy wysokości warstwy  $h_{\text{kons.}}=8,8\text{m}$  na rzędnej 183,80m n.p.m., tj. 8,6m nad dnem zbiornika

### 13.3. TECHNOLOGICZNE WYPOSAŻENIE ZBIORNIKÓW

Każdy ze zbiorników zaopatrzony będzie w przewody:

- dopływowy PE 110 PN16
- przelewowy PVC 160 PN10
- spustowy PVC 110 PN10
- ssawny PE 250 PN10

W obrębie zbiorników przewody wykonane będą z rur i kształtek z PE i PVC.

Przewody z wyjątkiem przelewowych wyposażone będą w zasuwę ziemne z obudowami i skrzynkami.

Lokalizację zbiorników zamieszczono w części rysunkowej projektu.

### 13.4. STEROWANIE PRACĄ ZBIORNIKÓW

Zbiorniki wyposażone będą w czujniki poziomów. Uzyskanie poziomu maksymalnego spowoduje wyłączenie podwodnego agregatu pompowego.

Pozostałe charakterystyczne poziomy będą sygnalizowane z możliwością sieciowego przesyłania danych telefonią komórkową lub za pośrednictwem Internetu.

### 13.5. DEZYNFEKCJA ZBIORNIKÓW

Po zakończeniu robót budowlano-montażowych zbiorniki należy poddać dezynfekcji przez wprowadzenie podchlorynu sodowego bezpośrednio do zbiorników, lecz równomiernie do obu.

Przy stężeniu dawki  $a=30\text{gCl}_2/\text{m}^3$  i pojemności zbiorników  $V=300\text{m}^3$  oraz zawartości 14%  $\text{Cl}_2$  w podchlorynie zapotrzebowanie jego wyniesie:

$$G=(300 \times 30)/(0,14 \times 1000)=64,3\text{kg}$$

Po 24 godzinach kontaktu i uzupełnieniu stężenia roztwór dezynfekujący można wprowadzić do rurociągów i urządzeń stacji uzdatniania wody, a także do sieci wodociągowej.

Nadmiar podchlorynu zneutralizować tiosiarczanem sodu.

Zgodnie z zaleceniami Powiatowej Stacji SANEPID niezbędnym elementem poprawy stanu jakości wody przetrzymywanej w zbiornikach jest ich czyszczenie co najmniej raz w roku.

## 14. WYKONANIE ROBÓT Z ZACHOWANIEM CIĄGŁOŚCI DOSTAW WODY

Obecnie ujęcie wody nie jest wykorzystywane. Dlatego wszelkie prace budowlane i instalacyjne nie mają wpływu na ciągłość dostaw wody dla mieszkańców.

## 15. PRÓBY I ODBIORY

Instalacje po montażu należy poddać próbie ciśnieniowej. W czasie wykonywania prób ciśnieniowych na danym odcinku wszystkie odgałęzienia muszą być dokładnie zakorkowane, a zamontowane zasuwy i przepustnice w czasie próby powinny być całkowicie otwarte. Próby ciśnieniowe można wykonywać przy temperaturze powietrza w pomieszczeniu nie niższej niż +5°C.

Przed rozpoczęciem próby badany odcinek należy wypełnić wodą. Ciśnienie próbne dla rur PCV lub PE powinno wynosić 1MPa, wynik próby jest pozytywny, jeżeli przy zamkniętym dopływie wody pod ciśnieniem próbnym w czasie 30min. nie będzie spadku ciśnienia.

## **16. DEZYNFEKCJA I PŁUKANIE**

Rurociągi przed oddaniem do eksploatacji winny być dokładnie przepłukane czystą wodą do czasu, aż z punktu czerpalnego zaczną wypływać czysta woda pozbawiona zanieczyszczeń mechanicznych.

Dezynfekcja polega na wprowadzeniu do rurociągu 3% roztworu wodnego podchlorynu sodu w miejscach ustawienia hydrantów. Po upływie 24 godzin zachlorowaną wodę należy usunąć doprowadzając wodę czystą i przepłukiwać przewód do czasu, aż z hydrantów wypłynie woda pozbawiona zapachu chloru.

Po dokładnej dezynfekcji i przepłukaniu powinna być wykonana analiza bakteriologiczna wody oraz analiza fizykochemiczna, dopiero po stwierdzeniu na podstawie wyników badań wody całkowitego braku zanieczyszczeń (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 13.11.2015r. - Dz. U. z 2015r. poz. 1989) sieć nadaje się do eksploatacji.

Wszystkie materiały użyte do budowy instalacji wodociągowej, a mające kontakt z wodą muszą posiadać atest Państwowego Zakładu Higieny.

## **17. WARUNKI BHP**

W czasie wykonywania robót budowlanych, instalacyjnych i elektrycznych należy przestrzegać przepisów BHP.

Rury i kształtki o ciężarze do 240 kg można podawać ręcznie lub przy użyciu lin konopnych pod warunkiem obciążenia nieprzekraczającego 40kg/osobę. Przy dezynfekcji przewodów wodociągowych podchlorynem sodu używać okularów ochronnych i rękawic.

Wszystkie prace stanowiące przedmiot niniejszego projektu mogą wykonywać jedynie osoby przeszkolone w zakresie BHP.

## **18. UWAGI KOŃCOWE**

Wszystkie prace związane z robotami budowlano-montażowymi należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401, 2003r.) i Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. (Dz.U. 03.169.1650) w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Materiały stosowane do wymiany urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody powinny spełniać warunki określone w art.10 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (Dz.U. 06.156.1118) oraz ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz.U.04.92.881) i posiadać atesty zdrowotne odpowiednich władz sanitarnych.

Na 7 dni przed rozpoczęciem robót wykonawca zobowiązany jest do pisemnego powiadomienia Inwestora o terminie i sposobie wykonywania robót oraz wszystkich użytkowników urządzeń podziemnych na odnośnym terenie.

Instalacje technologiczne, wodociągowe i kanalizacyjne po montażu podlegają odbiorowi przez inspektora nadzoru oraz właściwego, co do terenu konserwatora sieci.

Całość robót wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych COBRTI – „Instal”- Warszawa-2001 r. zeszyt nr 3, 7 i 9.

## **19. OBOWIĄZUJĄCE PRZEPISY PRZY REALIZACJI INWESTYCJI**

Przy budowie i przebudowie ujęcia wody wraz z urządzeniami technologicznymi i zbiornikami wyrównawczymi stacji uzdatniania wody obowiązują następujące akty prawne:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r.- Prawo Budowlane /Dz.U. nr 89, poz.414/ z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27 stycznia 1994r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych /Dz.U. nr 47/03 poz.401/.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 5.08.1998r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych /Dz.U. nr 107/1998, poz.679/ z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dnia 3.04.1993r. o badaniach i certyfikacji /Dz.U. nr 55 z dn. 28-06.1993r./ z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków /Dz.U. nr 72/01 poz. 747/ z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 13 listopada 2015r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi /Dz.U. z 2015r. poz. 1989/
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 07.06.2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów /Dz.U. Nr 109/2010 poz. 719/
- Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa Nr 2/95z dnia 21.09.1995r. w sprawie funkcjonowania publicznych urządzeń zaopatrzenia w wodę w warunkach specjalnych.

- Zarządzenie Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z dnia 20 maja 1994 roku w sprawie wykazu wyrobów podlegających obowiązkowemu zgłoszeniu do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem (M.P. Nr 39/94 poz. 335).

**Opracował:**

## **II. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA (BIOZ)**

### **BUDOWA I PRZEBUDOWA UJĘCIA WODY Z POMPOWNIĄ W TURCE, GMINA WÓLKA**

działka ewidencyjna nr 1217/32

Inwestor:

**Gmina Wólka  
Jakubowice Murowane 8, 20-258 Lublin 62**

Projektant opracowujący informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ):

**inż. Arkadiusz Malik**

## **PODSTAWA OPRACOWANIA I DANE WYJŚCIOWE**

Niniejszy projekt opracowano na zlecenie Gminy Wólka, obejmujący projekt budowlany budowy i przebudowy ujęcia wody z pompownią i urządzeniami technologicznymi, zbiornikami wyrównawczymi, wyposażeniem studni głębinowej oraz instalacji wewnętrznych ujęcia wody w m. Turce, gm. Wólka.

Stanowi ono informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w trakcie wykonywania zamierzonej inwestycji.

Opracowania dokonano w oparciu o:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia /Dz.U. nr 120/03, poz. 1126/.
- Projekt Budowlany budowy i przebudowy ujęcia wody z pompownią w Turce, gm. Wólka

## **ZAKRES ROBÓT DLA CAŁEGO ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO ORAZ KOLEJNOŚĆ REALIZACJI**

Przedmiotem inwestycji jest przebudowa ujęcia wody, budowa nowych zbiorników wyrównawczych, osadnika na wody popłuczne, instalacji międzyobiektowych, urządzeń technologicznych uzdatniania wody oraz instalacji wewnętrznych ujęcia wody.

W trakcie procesu inwestycyjnego wykonane będą następujące prace:

- demontaż wewnętrznych istniejących instalacji technologicznych, urządzeń i rurociągów
- montaż projektowanych urządzeń na stacji uzdatniania wody
- montaż urządzeń związanych z technologią uzdatniania wody i pompownią II stopnia
- montaż urządzeń bhp w pomieszczeniu chlorowni (prysznic bezpieczeństwa z myjką do oczu)
- wymiana i montaż chloratora wraz z instalacją wewnętrzną
- zasilanie elektryczne urządzeń technologicznych
- przełączenie istniejących sieci wodociagowych i włączenie do nowej instalacji technologicznej
- demontaż istniejącego orurowania, armatury i włączów w szachcie studziennym
- wykonanie nadbudowy szachtu studziennego
- montaż nowego orurowania, pompy i armatury w szachcie studziennym
- montaż nowych włączów studziennych
- posadowienie 4 zbiorników na wody popłuczne
- posadowienie studzienki na wodę ze spustu i przelewu od zbiorników wyrównawczych
- wykonanie fundamentów pod 2 stalowe zbiorniki wyrównawcze o pojemności 2x150m<sup>3</sup>
- montaż stalowych zbiorników wyrównawczych
- wykonanie orurowania wewnątrz zbiorników
- ułożenie rurociągów międzyobiektowych pomiędzy stacją uzdatniania wody, zbiornikami wyrównawczymi, zbiornikami na wody popłuczne, studzienkami



- włączenie rurociągów do istniejącej sieci wodociągowej
- próby ciśnieniowe i płukanie instalacji
- dezynfekcja rurociągów
- uporządkowanie terenu budowy

### ***ISTNIEJĄCE OBIEKTY BUDOWLANE***

Z istniejących obiektów zagospodarowania działki nr 1217/32, przeznaczonej pod planowaną inwestycję zlokalizowane są następujące obiekty technologiczne: studnia głębinowa S1, budynek stacji uzdatniania wody, przyłącze energetyczne eNN zasilające studnię i stację uzdatniania wody, zbiornik bezodpływowy. Działka jest ogrodzona.

### ***ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA TERENU STWARZAJĄCE ZAGROŻENIA BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI***

Bezpośrednie zagrożenie stanowią będąc linie energetyczne napowietrzne średniego i niskiego napięcia oraz podziemne.

Poza tym istniejąca zabudowa oraz zagospodarowanie terenu nie stwarza zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

### ***PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH OKREŚLAJĄCE SKALĘ I RODZAJ ZAGROŻEŃ ORAZ MIEJSCE I CZAS ICH WYSTĄPIENIA***

Zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi mogą stwarzać następujące rodzaje robót:

- stanowisko zgrzewania nie może być zlokalizowane pod przewodami linii energetycznej
- praca przy agregacie prądotwórczym i zgrzewarkach do rur PE powinna być prowadzona zgodnie z zasadami zawartymi w instrukcji urządzeń
- przy dezynfekcji przewodów wodociągowych i zbiornika wyrównawczego podchlorynem sodu używać okularów ochronnych i rękawic
- roboty montażowe prefabrykowanych elementów mogą być wykonywane na podstawie projektu montażu oraz planu „bioz” przez pracowników zapoznanych z instrukcją organizacji montażu oraz rodzajem używanych maszyn i innych urządzeń technicznych

### ***WSKAZANIE SPOSOBU PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH***

Osoba pełniąca „nadzór techniczny” powinna zapoznać robotników biorących udział w budowie z planem bezpieczeństwa sporządzonym dla przedmiotowej inwestycji oraz z ogólnie obowiązującymi zasadami BHP.

Przed przystąpieniem do prowadzenia robót należy sprawdzić czy pracownicy posiadają ważne badania lekarskie oraz przeszkolić w zakresie:

- bhp
- zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia
- zasad bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby
- zasad stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego

Pracownicy przed przystąpieniem do pracy powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy.

Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach operatorów żurawi, maszyn budowlanych i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje. Powyższy wymóg nie dotyczy betoniarek z silnikami elektrycznymi jednofazowymi oraz silnikami trójfazowymi o mocy do 1 kW.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy.

Roboty ziemne powinny być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości, w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci i sposobu wykonywania tych robót.

W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze.

Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych bez rozparcia lub podparcia mogą być wykonywane tylko do głębokości 1,0m w gruntach zwartych w przypadku, gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie szerokości równej głębokości wykopu.

Wykopy bez umocnień o głębokości większej niż 1,0m lecz nie większej od 2,0m można wykonywać, jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno-inżynierska.

Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1,0m od poziomu terenu, należy wykonać zejście (wejście) do wykopu.

Składowanie urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione:

- w odległości mniejszej niż 0,6m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany wykopu są obudowane oraz jeżeli obciążenie urobku jest przewidziane w doborze obudowy,
- w strefie klina naturalnego odłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są obudowane.

Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu. W czasie wykonywania robót ziemnych nie powinno dopuszczać się do tworzenia nawisów gruntu.

Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką nawet w czasie postoju jest zabronione.

Zakładanie obudowy lub montaż rur w uprzednio wykonanym wykopie o ścianach pionowych i na głębokości powyżej 1,0m wymaga tymczasowego zabezpieczenia osób klatkami osłonowymi lub obudową prefabrykowaną.

**WSKAZANIE ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA LUB W ICH SĄSIEDZTWIE, W TYM ZAPEWNIAJĄCYCH BEZPIECZNĄ I SPRAWNĄ KOMUNIKACJĘ, UMOŻLIWIAJĄCĄ SZYBKĄ EWAKUACJĘ NA WYPADEK POŻARU, AWARII I INNYCH ZAGROŻEŃ**

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Nieprzestrzeganie przepisów bhp na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników.

Osoba kierująca pracownikami jest zobowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca pracownikami zobowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę. Teren budowy lub robót powinien być w miarę potrzeby ogrodzony lub skutecznie zabezpieczony przed osobami postronnymi.

Dla pojazdów używanych w trakcie wykonywania robót budowlanych należy wyznaczyć i oznakować miejsca postojowe na terenie budowy. Instalacje rozdziału energii elektrycznej na terenie budowy powinny być zaprojektowane i wykonane oraz utrzymywane i użytkowane w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia pożarowego lub wybuchowego, lecz chroniły pracowników przed porażeniem prądem elektrycznym.

Roboty związane z podłączeniem, sprawdzeniem, konserwacją i naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.

Przewody elektryczne zasilające urządzenia mechaniczne powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, a ich połączenia z urządzeniami mechanicznymi wykonane w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących takie urządzenia.

Na terenie budowy powinny być urządzone i wydzielone pomieszczenia higieniczno-sanitarne i socjalne – szatnie (na odzież roboczą i ochronną) oraz ustępy. Na terenie budowy powinny być wyznaczone oznakowane, utwardzone i odwodnione miejsca do składania materiałów i wyrobów.

Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych należy wykonać w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunięcia, rozsunięcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń.

Teren budowy powinien być wyposażony w sprzęt niezbędny do gaszenia pożarów, który musi być regularnie sprawdzany, konserwowany i uzupełniany, zgodnie z wymaganiami producentów i przepisów przeciwpożarowych. Ilość i rozmieszczenie gaśnic przenośnych powinno być zgodne z wymaganiami przepisów przeciwpożarowych.

**Opracował:**

inż. Arkadiusz Malik

upr. bud. LUB/0048/PWOS/08

## **OŚWIADCZENIE**

DOTYCZY:

**PROJEKT BUDOWLANY BUDOWY I PRZEBUDOWY UJĘCIA WODY Z POMPOWNIĄ  
W TURCE, GMINA WÓLKA**

ADRES INWESTYCJI:

**TURKA, gm. WÓLKA (DZ. NR 1217/32)**

INWESTOR:

**GMINA WÓLKA  
JAKUBOWICE MUROWANE 8, 20-258 LUBLIN 62**

Ja, niżej podpisany oświadczam, że w/w projekt budowlany sporządziłem zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej (Dz.U. nr 93/2004 z dn. 16.04.2004r. – Prawo Budowlane – rozdz. 3, art. 20 ust. 2 i 4 z późniejszymi zmianami).

**Projektant:**

inż. Arkadiusz Malik  
upr. bud. LUB/0048/PWOS/08

**Sprawdzający:**

Tomasz Balcerowiak  
upr. bud. GT VI-8386/145/76