

Egz. nr 1

# PROJEKT BUDOWLANY

## NAZWA INWESTYCJI:

**Budowa Stacji Uzdatniania Wody w Wychódźcu wraz  
z siecią wodociągową na terenie gm. Czerwińsk nad Wisłą**

Nr ewid. działek: 78/2, 78/5

Obręb ewidencyjny: 142004\_2.0030 Wychódźc

## OBIEKT:

**STACJA UZDATNIANIA WODY W WYCHÓDŹCU,  
gm. CZERWIŃSK nad WISŁĄ – BRANŻA SANITARNA**

CPV: 45332000-3 „Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne”

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

## 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 Czerwińsk nad Wisłą**  
**09-150 Czerwińsk nad Wisłą, ul. Władysława Jagielly 16**

## Autor projektu:

Funkcja	Imię i Nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	inż. Arkadiusz Malik	sanitarna	LUB/0048/PWOS/08	
Sprawdził	mgr inż. Grzegorz Gliński	sanitarna	MAZ/0059/POOS/12	

Warszawa, listopad 2016 r.

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

### CZĘŚĆ OPISOWA

### Strona

1. Podstawa opracowania .....	6
2. Przedmiot i zakres opracowania .....	6
3. Materiały wyjściowe .....	7
4. Lokalizacja .....	7
5. Informacja o obszarze oddziaływania obiektu .....	8
6. Zapotrzebowanie na wodę .....	8
7. Ujęcie wody .....	8
7.1. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne .....	8
7.2. Jakość wody surowej .....	9
7.3. Rurowanie i filtrowanie otworu .....	10
7.4. Strefy ochronne ujęcia .....	11
8. Techniczne i technologiczne wyposażenie studni .....	11
8.1. Obudowa studni S1 i S2 .....	11
8.2. Głowica studni .....	11
8.3. Rurociąg pionowy .....	12
8.4. Rurociąg poziomy w obudowie studni .....	12
8.5. Rurociągi zewnętrzne wody surowej .....	12
8.6. Rurka depresyjna .....	13
8.7. Podwodny agregat pompowy w studni rezerwowej S1 i podstawowej S2 .....	13
9. Opis przyjętego rozwiązania technicznego .....	14
9.1. Część technologiczna .....	15
9.1.1. Zestaw aeracji .....	15
9.1.2. Korekta pH .....	16
9.1.3. Filtry – odżelazienie i odmanganianie .....	16
9.1.4. Technologia montażu zestawów technologicznych .....	18
9.1.5. Regeneracja filtra .....	18
9.1.6. Pompownia główna – zestaw hydroforowy pomp II stopnia .....	19
9.1.7. Dozownik podchlorynu sodu .....	21
9.1.8. Pomiary ilości wody .....	22
9.1.9. Rozdzielnia pneumatyczna .....	23
9.1.10. Osuszacz powietrza .....	24
9.1.11. Pomiar ciśnienia .....	24

9.1.12. Rurociągi technologiczne .....	24
9.1.13. Zabezpieczenie antykorozyjne .....	24
9.2. Odstojnik popłuczyn – obliczenie i dobór .....	25
9.2.1. Kanał odpływowy wód popłucznych .....	26
9.2.2. Rurociąg tłoczny wód popłucznych od odstoju do systemu rozsączania drenażowego .....	27
9.2.3. System rozsączania gruntowo-korzeniowego .....	27
9.3. Chlorownia .....	29
9.3.1. Wyposażenie .....	29
9.3.2. Instalacje w chlorowni .....	29
9.3.3. Kanał odprowadzający .....	29
9.3.4. Neutralizator .....	29
9.4. Rurociąg wody uzdatnionej .....	30
9.5. Rurociąg ssawny zewnętrzny .....	30
9.6. Rurociąg tłoczny zewnętrzny (do sieci) .....	30
9.7. Instalacja wodociągowa .....	30
9.8. Instalacja kanalizacji sanitarnej .....	30
9.9. Kanał sanitarny zewnętrzny .....	31
9.10. Zbiornik bezodpływowy ścieków sanitarnych .....	31
9.11. Sterowanie .....	31
9.11.1. Rozdzielnia technologiczna ze sterownikiem .....	31
9.11.2. Monitoring i wizualizacja .....	35
9.12. Zestawienie urządzeń zaprojektowanej Stacji Uzdatniania Wody .....	40
10. Wentylacja .....	41
11. Ogrzewanie .....	41
12. Bilans mocy .....	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 .....	44
13.5. Dezynfekcja zbiorników .....	44
14. Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło .....	44
15. Próby i odbiory .....	46
16. Dezynfekcja i płukanie .....	47

17. Warunki BHP .....	47
18. Funkcjonowanie Stacji Uzdatniania Wody Wychódźc w warunkach specjalnych .....	47
19. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia .....	50
19.1. Podstawa opracowania i dane wyjściowe .....	51
19.2. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji .....	51
19.3. Istniejące obiekty budowlane .....	52
19.4. Elementy zagospodarowania terenu stwarzające zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi .....	52
19.5. Przewidywane zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi podczas realizacji robót budowlanych określające skalę i rodzaj zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia .....	52
19.6. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych .....	54
19.7. 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 .....	56
20. Uwagi końcowe .....	57
21. Obowiązujące przepisy przy realizacji inwestycji .....	58

## **ZAŁĄCZNIKI**

- Oświadczenia projektantów, uprawnienia i zaświadczenia o przynależności do Okręgowej Izby Budownictwa .....	60
- Decyzja Nr 2/2015 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego wydana przez Wójta Gminy Czerwińska nad Wisłą, znak sprawy RRG.6733.2.2015 z dn. 18.08.2015	67

## **CZEŚĆ RYSUNKOWA**

Rys. 01	Orientacja mapy sytuacyjnej	Skala 1:25000 .....	72
Rys. 1	Projekt zagospodarowania terenu	Skala 1:1000 .....	73
Rys. 2	Schemat technologiczny .....		74
Rys. 3	Rzut i przekroje budynku SUW z zaprojektowaną technologią uzdatniania wody	Skala 1:50 .....	75
Rys. 4a	Technologiczne wyposażenie studni rezerwowej S1 .....		76
Rys. 4b	Technologiczne wyposażenie studni podstawowej S2 .....		77
Rys. 5	Instalacja kanalizacyjna w budynku SUW	Skala 1:50 .....	78



## **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Niniejszy projekt opracowano na zlecenie Gminy Czerwińsk nad Wisłą, obejmujący projekt budowlany wielobranżowy budowy Stacji Uzdatniania Wody w m. Wychódźc.

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

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu budowlanego w zakresie technologii uzdatniania wody oraz budowy stacji uzdatniania wody, zbiorników wyrównawczych, uzbrojenia studni głębinowej wraz z montażem pompy głębinowej oraz budowy sieci kanalizacyjnej do odprowadzenia wód popłucznych, sanitarnych i z pomieszczenia chlorowni.

Zakres projektu:

- 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)
- montaż chloratora i instalacji wewnętrznej
- montaż urządzeń w węźle sanitarnym (umywalka, wc)
- prace elektryczne związane z demontażem części urządzeń i instalacji
- zasilanie elektryczne urządzeń technologicznych
- demontaż istniejącego szachtu w studni S1
- montaż szachtu studziennego w studni S1 i S2
- montaż orurowania i armatury w szachtach studziennych w studni S1 i S2
- zawieszenie pompy w studni S1 i S2
- zabezpieczenie szachtów studziennego przed przesiąkaniem oraz dostawaniem się do nich wód opadowych
- wykonanie instalacji wodociągowej i elektrycznej międzyobiektovej łączącej pompy głębinowe z urządzeniami technologicznymi w budynku SUW
- wykonanie fundamentów pod nowe zbiorniki wyrównawcze
- montaż stalowych ocieplonych zbiorników wyrównawczych
- wykonanie instalacji międzyobiektovej przy zbiornikach wyrównawczych wraz z armaturą i studzienkami rewizyjnymi
- wykonanie nowej sieci kanalizacji sanitarnej, z chlorowni, odprowadzenia wód popłucznych wraz z montażem studzienek betonowych, rewizyjnych, odстойników popłuczyn
- wykonanie kolektora tłoczego od odстойników wód popłucznych do systemu rozsączania drenażowego
- wykonanie systemu rozsączania drenażowego wód popłucznych
- wykonanie kolektora tłoczego wody uzdatnionej od budynku SUW do włączenia do sieci

- wodociągowej wraz z montażem hydrantu
- próby ciśnieniowe i płukanie sieci
- dezynfekcja wodociągu
- uporządkowanie terenu budowy
- wykonanie instalacji powiadamiania alarmowego budynku SUW łącznie z wizualizacją i monitoringiem

### **3. MATERIAŁY WYJŚCIOWE**

- Sprawozdanie z prac dotyczących „Rozpoznania zasobów ujęcia wód dla potrzeb SUW w miejscowości Wychódź, gm. Czerwińsk nad Wisłą”, opracowane przez Zakład Studniarski Leopold Śmiałkowski, Łódź, ul. Hortensji 28, październik 2013r.
- „Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów eksploatacyjnych ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych” w m. Wychódź, gm. Czerwińsk nad Wisłą, opracowana przez „GEOBAD”, Płock, listopad 1994r.
- „Dodatek do dokumentacji hydrogeologicznej ustalający zasoby eksploatacyjne ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych w miejscowości Wychódź w granicach działki 78/2 obręb Wychódź, gmina Czerwińsk n/Wisłą, powiat płoński, woj. mazowieckie”, opracowany przez Przedsiębiorstwo Geologiczno – Wiertnicze PAWLAK, ul. Wolbromska 7, 03-680 Warszawa, wrzesień 2016r.
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa w skali 1:1000
- Parametry wody surowej
- Inwentaryzacja istniejących obiektów na działce przeznaczonej pod inwestycję
- Uzgodnienia z Inwestorem
- Obowiązujące akty prawne, normy i literatura techniczna

### **4. LOKALIZACJA**

Projektowana Stacja Uzdatniania Wody wraz z ujęciem wody (studnie S1 i S2) zlokalizowana jest we wsi Wychódź na terenie gminy Czerwińsk nad Wisłą, powiat płoński. Działki o numerach 78/2 i 78/5 na których planowana jest inwestycja są własnością Gminy.

W chwili obecnej teren działek jest niezagospodarowany i nieogrodzony. Działka nr 78/2 posiada dostęp do drogi publicznej gminnej nieutwardzonej.

Rzędna terenu stacji wodociągowej wynosi 95,50÷96,80 m n.p.m.

Studnia S1 pełniąca w przyszłości funkcję studni rezerwowej wraz ze studnią podstawową S2 będą źródłem zaopatrzenia w wodę projektowanego wodociągu grupowego obejmującego m.in. wieś Wychódź z możliwością podpięcia innych miejscowości.

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

Zgodnie 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 ujęcia wody na działkach nr 78/2, 78/5 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.

## **6. ZAPOTRZEBOWANIE NA WODĘ**

Zgodnie z zatwierdzonymi zasobami eksploatacyjnymi z ujęcia wody będzie można eksploatować maksymalnie  $48\text{m}^3/\text{h}$ . Przy założeniu 20 godzinnej pracy pompy głębinowej z wydajnością  $Q=36\text{m}^3/\text{h}$ , maksymalnie będzie można podać na sieć wodociągową  $720\text{m}^3/\text{d}$ . Zakłada się następujące ilości zużycia wody:

Na jednego mieszkańca – 130 litrów na dobę

Na cele p.poż. - 10 l/s.

Maksymalne zapotrzebowanie na wodę na cele p.poż powiększone o 15% na cele bytowe wynosi łącznie 11,5 l/s.

Na podstawie informacji uzyskanych od Inwestora maksymalne dobowe zużycie wody na cele gosp.-byt. będzie wynosiło  $Q_{d,\max} = 200\text{m}^3/\text{d}$ .

## **7. UJĘCIE WODY**

Ujęcie wody stanowią 2 odwierty studzienne S1 i S2. Docelowo studnia S1 będzie pełnić funkcję studni rezerwowej, natomiast S2 studni podstawowej. Położenie studni nr S1 określają współrzędne geograficzne  $\lambda=20^{\circ}24'27''$ ,  $\varphi=52^{\circ}24'00''$  oraz rzędna wysokościowa 96,50 m n.p.m., natomiast studni S2:  $\lambda=20^{\circ}24'22''$ ,  $\varphi=52^{\circ}24'04,02''$  oraz rzędna wysokościowa 96,30 m n.p.m.

Prace wiertnicze, rurowe i filtrowanie otworu oraz dokumentacja hydrogeologiczna ustalają zasoby eksploatacyjne ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych.

### **7.1. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE**

Studnia S1 odwiercona w 1994 roku posiada głębokość 39,0m i ujmuje pierwszą warstwę wodonośną z głębokości 36,0-31,0m. W profilu wiercenia stwierdzono znaczne zróżnicowanie litologiczne utworów czwartorzędowych o miąższości 60,0m. Osady piaszczyste występują w



obrębie mułków i glin zwałowych na głębokościach 13,0-36,0m i prowadzą wodę o zwierciadle swobodnym na głębokości 26,6m p.p.t. Warstwa podlega drenującemu działaniu doliny Wisły, której rzędne terenu na wysokości otworu wynoszą około 65,0m n.p.m. Utwory czwartorzędowe zalegają na łożach plioceńskich, których strop stwierdzono na głębokości 60,0m stwierdzając 40m ich miąższości przy nieznanym spągu. Wodonośna warstwa o swobodnym zwierciadle, stwierdzona na głębokościach 26,6-36,0m została zafiltrowana i poddana szczegółowym badaniom ilościowym, w wyniku których stwierdzono dobre warunki dopływu wody do otworu.

Podczas pompowania pomiarowego przeprowadzonego w październiku 2013r. uzyskano z niej maksymalną wydajność  $Q_{\max}=39,6\text{m}^3/\text{h}$  przy depresji  $S=2,3\text{m}$ , a zatwierdzone zasoby jak już wcześniej podano wynoszą  $48\text{m}^3/\text{h}$  przy depresji 2,2m i zasięgu leja depresyjnego 103,0m. Ze względu na konstrukcję prętową filtra, jest on bardzo podatny na uszkodzenia i m.in. dlatego w 2016r. wykonano drugi odwiert studzienny S2 obok istniejącego S1.

Prace wykonano na podstawie projektu robót geologicznych zatwierdzonego przez Starostę Powiatu Płońskiego (Decyzja RŚ.6530.10.2016 dnia 13.07.2016 roku).

Otwór wiertniczy wykonało w sierpniu 2016 roku Przedsiębiorstwo Geologiczno Wiertnicze PAWLAK, ul. Wolbromska 7, 03-680 Warszawa.

## 7.2. JAKOŚĆ WODY SUROWEJ

Na podstawie sprawozdania z badań próbek wody surowej ze studni S1, przeprowadzonych przez firmę EKOSERWIS z Łodzi, ul. Wierzbowa 48 dla Zakładu Studniarskiego Leopold Śmiałkowski, ul. Hortensji 28, 91-480 Łódź (badania nr 1766/2013-W-1 z dn. 24.10.2013) stwierdza się przekroczenie poziomu zawartości żelaza i manganu.

<i>Oznaczenie</i>	<i>Studnia S1 (rezerwowa)</i>	<i>Norma</i>	<i>Jednostka</i>
Barwa	<5	15	mg/dm <sup>3</sup>
Mętność	0,89	1	NTU
Odczyn	6,6	6,5-9,5	pH
Zapach	Akceptowalny	Akceptowalny	-
<b>Żelazo ogólne</b>	<b>600±108</b>	<b>200</b>	<b>µg/dm<sup>3</sup></b>
<b>Mangan</b>	<b>151</b>	<b>50</b>	<b>µg/dm<sup>3</sup></b>
Azotyny	<0,023	0,5	mg/dm <sup>3</sup>

Jon amon.	0,050±0,104	0,5	mg/dm <sup>3</sup>
Azotany	2,12±0,32	50	mg/dm <sup>3</sup>
Chlorki	12,9±2,5	250	mg/dm <sup>3</sup>

W celu osiągnięcia parametrów wody uzdatnionej zgodnych z wymogami Ministra Zdrowia z dn.29.03.2007 Dz.U. nr 61 poz.417 woda wymaga 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.

### 7.3. RUROWANIE I FILTROWANIE OTWORU

Przed zafiltrowaniem wodonośca dokonano częściowej likwidacji otworu: na gł. 60-40m – gliną zwałową oraz na głębokości 40-39m żwirem o granulacji 7-10mm. Na głębokości 39,0m posadowiono w rurach Ø457mm filtr siatkowy o szkielecie prętowym, następującej konstrukcji:

- rura podfiltrowa Ø14", dł. 3,0m
- część roboczą tworzy szkielet z prętów stalowych Ø12mm dł. 5,0m o średnicy zewnętrznej 350mm. Szkielet prętowy owinięty podkładową linką polipropylenową Ø6mm i siatką nylonową nr12
- rura nadfiltrowa Ø14", dł. 31,0m wyprowadzona do powierzchni terenu

Posadowiony na głębokości 39,0m filtr został obsypany piaskiem o granulacji 1,4-2,5mm na głębokości 39,0-27m. Część aktywna filtra ujmowała warstwę wodonośną na głębokościach 36-31m.

W 2013 roku dokonano ponownego rozpoznania zasobów ujęcia. W wyniku przeprowadzonych prac stwierdzono, że obecnie wydajność studni wynosi około 40m<sup>3</sup>/h i z tą wydajnością można bezpiecznie eksploatować studnię. Przy instalacji pompy należy pamiętać o precyzyjnym jej montażu tuż nad górną krawędzią filtra z uwagi na bardzo mały słup wody jaki jest do dyspozycji. Ponadto filtr wykonany w konstrukcji prętowej jest filtrem bardzo podatnym na uszkodzenia.

Otwór wiertniczy S2 do głębokości 36,0 m odwiercono metodą udarową. Do głębokości 20,0 m otwór wykonano w osłonie rur okładzinowych o średnicy 456 mm. Rury te posadowiono na korku iłowym. Dalsze wiercenie, do głębokości 36,0 m, prowadzono w osłonie rur o średnicy 406 mm.

Konstrukcja kolumny filtrowej przedstawia się następująco:

- rura podfiltrowa - (średnica 225 mm), długości 0,4 m
- filtr właściwy - (średnica 225 mm), długości 6,0 m
- rura nadfiltrowa - (średnica 225 mm), długości 29,6 m

Dookoła części czynnej filtra wytworzono warstwę obsypki piaszczysto – żwirowej 1,2–3,0mm.

#### **7.4. STREFY OCHRONNE UJĘCIA**

W dokumentacji hydrogeologicznej uwzględniono zapis dotyczący stref ochronnych. Dla studni S1 i S2 przewiduje się obligatoryjnie wykonanie strefy ochrony bezpośredniej o promieniu 8-10m od obudowy studni. Strefa ta będzie wygradzona siatką stalową z bramą i furtką jako cały obszar objęty inwestycją.

Nie przewiduje się ustanowienia strefy ochrony pośredniej.

Dokładny kształt i wielkość powyższej strefy ochrony bezpośredniej został ujęty na Planie Zagospodarowania Terenu i znajduje się w granicach nieruchomości o numerze ewidencyjnym 78/2 i 78/5 przeznaczonej na cele ujęcia wody.

### **8. TECHNICZNE I TECHNOLOGICZNE WYPOSAŻENIE STUDNI**

#### **8.1. OBUDOWA STUDNI S1 I S2**

Dla ochrony jakości wody i zabezpieczenia urządzeń związanych z poborem wody studnia S1 i S2 wyposażona będzie w obudowę wyniesioną 1,5m powyżej poziom terenu.

Obudowa wykonana będzie z kręgów żelbetowych o średnicy wewnętrznej DN 1600 przykrytych płytą stropową z umieszczonymi w niej włączami: kontrolnym i montażowym oraz rurę wywiewną zabezpieczoną siatką chroniącą wewnątrz 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 projektu.

#### **8.2. GŁOWICA STUDNI**

Przewiduje się głowicę studni bazującą na głowicy typowej. Głowica przymocowana będzie do rury osłonowej studni Ø18". W tym celu rurę tę należy odpowiednio obciąć (w tym również rurę nadfiltrową) do rzędnych podanych w części rysunkowej projektu.

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 CLUWO
- do przeprowadzenia rurki depresyjnej
- otwór rezerwowy zakorkowany

### **8.3. RUROCIĄG PIONOWY**

Studnia wyposażona będzie w podwodny agregat pompowy podwieszony do stalowych rur pompowych DN 80.

Długość rurociągu pionowego w studni rezerwowej S1 wyniesie 29m, natomiast w S2 27,9m. Są to długości wynikające z głębokości zawieszenia agregatów pompowych w poszczególnych studniach.

Rurociągi wykonane będą z rur stalowych ocynkowanych wg PN-80/H-74200 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.

### **8.4. RUROCIĄG POZIOMY W OBUDOWIE STUDNI**

Zmiana kierunku przepływu w obrębie obudowy studni nastąpi na wodomierzu kolanowym. Dalsze elementy to zawór zwrotny Ø80 PN 10, zasuw kołnierzowa typu E Ø80 odpowiednio PN 10, trójnik z zaworem napowietrzająco-odpowietrzającym.

### **8.5. RUROCIĄGI ZEWNĘTRZNE WODY SUROWEJ**

Na zewnątrz obudowy, poprzez zwężkę redukcyjną dwukołnierzową Ø100/Ø80 rurociąg zmienia średnicę na DN110 i materiał.

Aż do wejścia do budynku stacji wodociągowej rurociąg wykonany będzie z rur PE DN 110 SDR 11.

Rurociąg wody surowej DN110 ze studni połączony będzie z rurociągiem DN160 wysokiego ciśnienia (woda do sieci) jako zabezpieczenie awaryjne. O przepływie decyduje otwarcie lub zamknięcie zasuw nr 1 – szczegóły w części rysunkowej projektu. Rozwiązanie to umożliwi bezpośrednie przesyłanie wody ze studni do sieci z pominięciem stacji uzdatniania wody i zbiorników wyrównawczych.

Również wykonane będzie awaryjne orurowanie umożliwiające tłoczenie wody surowej bezpośrednio do zbiorników wyrównawczych z pominięciem urządzeń technologicznych. Decydować o tym będzie otwarcie lub zamknięcie zasuwy nr 2.

Szczegóły powyższych rozwiązań w części rysunkowej projektu.

## 8.6. RURKA DEPRESYJNA

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

Rurkę należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych DN=32mm wg PN-74/H-74200. Do łączenia rur należy zastosować łączniki z żeliwa ciągłego wg PN-79/H-74393 z gwintem rurowym cylindrycznym wg PN-73/M-02030. Łączna długość rurki depresyjnej w studni S1 powinna wynosić 29,20m natomiast w studni S2 p.p.t. 28,1m. Rurkę depresyjną mocować należy z rurociągiem tłocznym za pomocą typowych opasek.

## 8.7. PODWODNY AGREGAT POMPOWY W STUDNI REZERWOWEJ S1 I PODSTAWOWEJ S2

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

Przy maksymalnym dobowym zapotrzebowaniu wody  $Q_{d \max}=200\text{m}^3/\text{d}$  i zakładanym czasie pracy podwodnego agregatu pompowego  $T=20 \text{ h/d}$  jego wydajność wynosić będzie:

$$Q = \frac{200 \frac{\text{m}^3}{\text{d}}}{20 \frac{\text{h}}{\text{d}}} = 10 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Maksymalny poziom wody w zbiornikach wyrównawczych będzie na rzędnej 102,45 m n.p.m.

### STUDNIA S1

Rzędna terenu przy studni S1 96,50 m n.p.m.

Rzędna dynamicznego zw. wody 67,20 m n.p.m.

Rzędna max. poziomu wody w zbiornikach 102,45 m n.p.m.

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

$$H_g=102,45-67,20=35,25 \text{ m sł. wody}$$

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

$H_1=0,6\text{m}$  sł. wody dla rury stalowej DN 80 w studni S1

$H_2=1,0\text{m}$  sł. wody dla rury PE DN110 studnia – zbiornik L=40m

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

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

$H_5=5\text{m}$  sł. wody – wymagane ciśnienie na wypływie do zbiornika

$\Sigma H_s = 0,6 + 1,0 + 1,0 + 10 + 5 = 8,6\text{m}$  sł. wody

Manometryczna wysokość podnoszenia wyniesie:

$H_m = H_g + \Sigma H_s = 35,25 + 8,6 = 43,85\text{ m}$  sł. wody

## **STUDNIA S2**

Rzędna terenu przy studni S2 96,30 m n.p.m.

Rzędna dynamicznego zw. wody 67,75 m n.p.m.

Rzędna max. poziomu wody w zbiornikach 102,45 m n.p.m.

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

$H_g = 102,45 - 67,75 = 34,70\text{ m}$  sł. wody

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

$H_1=0,6\text{m}$  sł. wody dla rury stalowej DN 80 w studni S2

$H_2=1,0\text{m}$  sł. wody dla rury PE DN110 studnia – zbiornik  $L=40\text{m}$

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

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

$H_5=5\text{m}$  sł. wody – wymagane ciśnienie na wypływie do zbiornika

$\Sigma H_s = 0,6 + 1,0 + 1,0 + 10 + 5 = 8,6\text{m}$  sł. wody

Manometryczna wysokość podnoszenia wyniesie:

$H_m = H_g + \Sigma H_s = 34,70 + 8,6 = 43,30\text{ m}$  sł. wody

Dobrano 2 podwodne agregaty pompowe typu SP 46-6 o mocy silnika 9,2 kW firmy Grundfos.

Można zastosować inne równoważne technicznie agregaty pompowe o parametrach nie gorszych od proponowanego.

## **9. OPIS PRZYJĘTEGO ROZWIĄZANIA TECHNICZNEGO**

Woda ze studni głębinowych kierowana będzie do zestawu aeracji I stopnia. Proces aeracji, czyli napowietrzania wody surowej będzie odbywał się w aeratorze ciśnieniowym o czasie przetrzymania minimum 150 sekund. Ilość wymaganego powietrza będzie wynosić 10% ilości wody.

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

Kolejnym etapem będzie retencja w projektowanych zbiornikach wyrównawczych o pojemności użytkowej  $200\text{m}^3$ . Pompowanie wody do sieci wodociągowej odbywać się będzie za pomocą zestawu hydroforowego (pompownia II stopnia) z wydajnością maksymalną  $Q=40\text{m}^3/\text{h}$ .

Stacja będzie pracować w układzie dwustopniowego pompowania. Okresowa dezynfekcja przebiegać będzie poprzez dozowanie roztworu podchlorynu sodu do wody płynącej do sieci wodociągowej.

System regeneracji filtra przyjęto powietrzno-wodny z wykorzystaniem powietrza z dmuchawy i wodą uzdatnioną. Woda pochodząca z płukania filtrów będzie kierowana nową kanalizacją grawitacyjną PVC 200 do odстойników popłuczyn, a następnie za pomocą pompy po procesie klarowania do systemu rozsączania drenażowego.

Stacja wodociągowa będzie w pełni zautomatyzowana.

W celu osiągnięcia parametrów wody uzdatnionej zgodnych z wymogami Ministra Zdrowia z dn. 29.03.2007 Dz. U. nr 61 poz. 417, projektuje się zastosowanie kompletnej technologii uzdatniania wody o wydajności  $Q=36\text{ m}^3/\text{h}$ , zgodnej z ustaleniami poczynionymi z Inwestorem.

## **9.1. CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA**

### **9.1.1. 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 przyjętego natężenia przepływu  $Q = 36\text{ m}^3/\text{h}$  oraz zalecanego czasu kontaktu  $t_{zal} > 150\text{s}$  wymagana objętość mieszania wyniesie:

$$V = Q \cdot t_{zal} = [36 / 3600] \cdot 150 = 1,5 \left[ \text{m}^3 \right]$$

Przyjęto zestaw aeracji AIC1000 o średnicy  $D_n=1000\text{ mm}$  i objętości mieszania  $V=1,7\text{m}^3$ .

Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie:

$$t = \frac{V}{Q} = \frac{1,70}{36/3600} = 170 [s] \geq 150 [s]$$

Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do aeratora wynosi 10% natężenia przepływu wody tj.  $10\% \cdot 36 = 3,6 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Dobrano sprężarkę tłokową bezolejową KCT Kaeser Kompressoren z funkcją automatycznego restartu, ze zbiornikiem 250l o parametrach:

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

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

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

Przyjęto kompletny zestaw aeracji AIC 1000 wraz ze sprężarką. Orurowanie zestawu wykonane ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej.

Zestaw aeracji wypełniony jest pierścieniami wypełniającymi o powierzchni czynnej  $185 \text{ m}^2/\text{m}^3$ . Wolna przestrzeń po wypełnieniu  $1,0 \text{ m}^3$  objętości pierścieniami może wynosić maksymalnie 7%.

Zestaw aeracji musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

### 9.1.2. KOREKTA pH

Do korekty pH dobrano zestaw dozujący sterowany elektronicznie z przepływomierza.

W skład zestawu wchodzi:

- pompka DDC
- podstawka pod pompkę
- mieszadło typu ubijak
- zestaw czerpakowy giętki SA 4/6
- czujnik poziomu NB/ABS
- zawór dozujący IR 6/12
- wąż dozujący 10 mb
- zbiornik dozowniczy 100 l

### 9.1.3. FILTRY – ODŻELAZIENIE I ODMANGANIANIE

Dla natężenia przepływu wody  $Q = 36,0 \text{ m}^3/\text{h}$  oraz zalecanej prędkości filtracji  $v_f < 10 \text{ m/h}$  wymagana powierzchnia filtracji wyniesie:

$$F = \frac{Q}{v} = \frac{36}{10} = 3,6 [\text{m}^2]$$



Dobrano 2 kompaktowe zestawy filtracyjne FIC/106/5125

Powierzchnia 1 filtra wynosi  $2,0 \text{ m}^2$ .

Całkowita powierzchnia filtracji:

$$F_f = 2 \times 2,0 = 4,0 \text{ m}^2 > F_{f \text{ wym}} = 3,6 \text{ m}^2$$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{36}{4,0} = 9,0 [m/h]$$

Granulacja złoża filtracyjnego (licząc od dołu):

- złożo kwarcowe o granulacji 8-16 mm - objętość dennicy filtra
- złożo kwarcowe o granulacji 4-8 mm – 10 cm.
- złożo kwarcowe o granulacji 2-4 mm – 10 cm.
- złożo katalityczne Mangolic 83 o gran. 1-3 mm – 30 cm  
minimalna zawartość  $\text{MnO}_2$  – 81,5%
- złożo kwarcowe o granulacji 0,8-1,4 mm – 100 cm

Kompletny zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- \* Filtra ciśnieniowego w wykonaniu specjalnym wg dokumentacji dostawcy technologii,  
 $D_n = 1600 \text{ mm}$ ,  $H_{\text{walczaka}} = 1600 \text{ mm}$   
Wymagana wysokość minimalna pomieszczenia 3300 mm
- \* Odpowietrznika ze stali nierdzewnej, typ 1.12G  $\frac{3}{4}$ ",
- \* Złoża filtracyjnego
- \* 6 przepustnic z napędami pneumatycznymi,
- \* Orurowania – rur i kształtek ze stali nierdzewnej
- \* Drenaż rurowy ze stali nierdzewnej ze szczelinami o wielkości nie większej niż 0,25 mm,
- \* Konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami
- \* Niezbędnych przewodów elastycznych
- \* Spustu

Przyjęto kompaktowe zestawy filtracyjne FIC/106/5125 lub równoważne technicznie. Orurowanie musi być wykonane ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi, zaworkami sterującymi i zaworkami tłumiącymi. Zestawy filtracyjne muszą posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

#### 9.1.4. TECHNOLOGIA MONTAŻU ZESTAWÓW TECHNOLOGICZNYCH

Prefabrykacja orurowania zestawów filtracyjnych, aeratora, dmuchawy i zestawu pompowego musi być realizowana 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 odbędzie się w hali produkcyjnej przed wysyłką urządzeń na obiekt.

Na obiekt dostarczane będzie 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) zgodnie z PN-EN 100881.

Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium (obliczenia hydrauliczne stacji wykonano dla niniejszego rozwiązania) rozgałęzienia rur muszą być 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.

Wymagane jest, aby połączenia kołnierzowe były 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.

#### 9.1.5. REGENERACJA FILTRA

Przyjęto system regeneracji filtra powietrzno – wodny.

Proces regeneracji filtra odbywać się będzie w następujących etapach:

I-szy etap – płukanie powietrzem z intensywnością  $q = 20 \text{ l/s}\cdot\text{m}^2$  tj. z wydajnością  $Q=144\text{m}^3/\text{h}$  przez 5 minut.

II-gi etap – płukanie wodą z intensywnością  $q = 13 \text{ l/s}\cdot\text{m}^2$  tj. z wydajnością  $Q=94\text{m}^3/\text{h}$  przez  $t_{\text{pl.w}} = 7$  minut.

W celu płukania filtra powietrzem dobrano zestaw dmuchawy **DIC-83H** lub równoważnej technicznie.

Zestaw dmuchawy składa się z następujących elementów:

- \* Dmuchawy,  $Q = 144 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $\Delta p_{\text{dm}} = 3,8 \text{ m}$ ,  $P = 5,5 \text{ kW}$
- \* Zaworu bezpieczeństwa 2BH1 510-83H
- \* Łącznika amortyzacyjnego ZKB, DN 65
- \* Zaworu zwrotnego typ 402, DN 65
- \* Przepustnicy odcinającej DN 65

Zestaw dmuchawy musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

W celu płukania filtra wodą dobrano zestaw pompy płucznej typu TP 125-130/4/5,5kW (lub równoważny technicznie) o parametrach:

- \*  $Q_{\text{pl}} = 94 \text{ m}^3/\text{h}$
- \*  $H_{\text{pl}} = 11 \text{ mH}_2\text{O}$
- \*  $P = 5,5 \text{ kW}$

Zestaw pompy płucznej składa się z następujących elementów:

- \* Pompy:  $Q = 94 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 11 \text{ mH}_2\text{O}$ ,  $P = 5,5 \text{ kW}$
- \* Kolektora ssawnego ze stali kwasoodpornej
- \* Kolektora tłocznego ze stali kwasoodpornej
- \* Armatury zwrotnej i odcinającej na ssaniu i tłoczeniu

Zestaw pompy płucznej musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

#### UWAGA:

Zestaw pompy płucznej zamontowany będzie na wspólnej ramie z zestawem hydroforowym

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

Zestaw hydroforowy wyposażony będzie w wysokosprawne pompy typu ICL (lub równoważne technicznie).

Projektuje się zastosowanie zestawu hydroforowego z pompą rezerwową typu ZH-ICL/MP 4.15.4/4,0 kW (lub równoważny technicznie).

Parametry pracy zestawu:

- $Q = 40 \text{ m}^3/\text{h}$  – wydajność zestawu bez pompy rezerwowej  
 $H = 40 \text{ m sł. H}_2\text{O}$  – wysokość podnoszenia z możliwością zwiększenia

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

Zestaw hydroforowy musi posiadać atest PZH na całe urządzenie i być zgodny z Dyrektywą Europejską - dyrektywą maszynową 2006/42/WE.

Rozdzielnia sterująca musi być zgodna z dyrektywami: 2006/95/WE – wyposażenie elektryczne przewidziane do stosowania w określonym zakresie napięć i 2004/108/WE – kompatybilność elektromagnetyczna.

Jest to zestaw 4-pompowy, wyposażony w wielostopniowe pionowe pompy. Całkowita moc zainstalowana wynosi 16,0kW (4x4,0kW). Zabezpieczenie pomp stanowią pływaki.

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). Kolektory z króćcami przyłączeniowymi, kołnierze wywijane, wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1. W celu zmniejszenia oporów przepływu odgałęzienia kolektorów wykonane są metodą kształtowania szyjek.

Armaturę zwrotną stanowią zawory zwrotne, natomiast armaturę odcinającą-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 nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) wg PN-EN 10088-1, zamontowany jest zbiornik przeponowy o pojemności 25 dm<sup>3</sup> dostosowany do wydajności układu hydroforowego. Kolektor tłoczny wykonany ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) wg PN-EN 10088-1, zamontowany powyżej kolektora ssawnego.

Konstrukcja wsporcza zestawu hydroforowego wykonana ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) wg PN-EN 10088-1. W celu minimalizacji rozmiarów urządzenia na konstrukcji wsporczej zamontowana jest szafa sterownicza, a na wysokości wzroku przy szafie sterowniczej są umieszczone manometry kontrolne. Zestaw hydroforowy umieszczony jest na podkładkach wibroizolacyjnych w celu ograniczenia przenoszenia drgań na posadzkę.

Szafa sterownicza zestawu hydroforowego posiada stopień ochrony nie mniejszy niż IP 54 i znak CE. Sterownik mikroprocesorowy współpracuje z przełączaną przetwornicą częstotliwości z wbudowanym filtrem RFI klasy 1B. Rozdzielnia sterująca w szafie sterowniczej posiada odrębne moduły sterownika i klawiatury, aparaturę zabezpieczająco-łączeniową: wyłącznik silnikowy (zabezpieczenie zwarciove i termiczne), rozłącznik główny, kontrolę faz zasilania: spadek napięcia, asymetria, kolejność faz, kontrolę ciśnienia: przetwornik ciśnienia, kontrolę suchobiegu: sondy hydrostatyczne i wibracyjny sygnalizator poziomu wody, sygnalizację zasilania, pracy pomp, ręczne załączanie pomp.

Sterownik mikroprocesorowy posiada możliwość komunikacji i wykonania wizualizacji zestawu hydroforowego. 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. Blokuję 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 w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku obniży się poniżej wartości zadanej. Wyłącza pompy w przypadku przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia w kolektorze tłocznym. Umożliwia przełączanie pomp, w czasie małych poborów wody zapewniając ich optymalne wykorzystanie.

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 rejestrację zużycia energii elektrycznej. Posiada możliwość odczytu z panelu sterownika (wyświetlacz na drzwiach szafy): ciśnienia ssania, tłoczenia, obroty/częstotliwość silnika z przetwornicą.

Sterownik wykonany w stopniu ochrony IP 54 i posiada znak CE. Wszystkie komunikaty wyświetlane przez sterownik, a także dokumentacja techniczno-ruchowa DTR są w języku polskim.

Urządzenie powinno przejść próby szczelności i ciśnieniową na stanowisku badawczym potwierdzone raportem z badań.

#### **9.1.7. 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:

$Q=36 \text{ m}^3/\text{h}$  – natężenie przepływu wody

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

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

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

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

Godzinowe zapotrzebowanie podchlorynu sodu:

$$D_{\text{NaOCl}} = Q \cdot D_{\text{NaOCl}} = 36 \cdot 10 = 360 \text{ g NaOCl/h}$$

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

$$D_{\text{NaOCl}} = (360 \text{ ml NaOCl/h}) / (6000 \text{ imp./h}) = 0,06 \text{ ml./imp}$$

Dobrano zestaw dozujący Grundfos (lub równoważny technicznie) sterowany elektronicznie z wodomierza z nadajnikiem impulsów.

W skład zestawu wchodzi:

- pompka DDC
- podstawka pod pompkę
- mieszadło typu ubijak
- zestaw czerpakny giętki SA 4/6
- czujnik poziomu NB/ABS
- zawór dozujący IR 6/12
- wąż dozujący 10 mb
- zbiornik dozowniczy 100 l

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.

### **9.1.8. POMIARY ILOŚCI WODY**

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

Ilość wody surowej i uzdatnionej na sieć będzie mierzona przepływomierzami SIEMENS DN100.

Pomiar ilości wody za filtrami będzie mierzona poprzez zastosowanie wodomierza typu MWN 100 NKO o następujących parametrach:

- ciągły strumień objętości  $Q_3=160 \text{ m}^3/\text{h}$
- przeciążeniowy strumień objętości  $Q_4=200 \text{ m}^3/\text{h}$
- pośredni strumień objętości  $Q_2=1,28 \text{ m}^3/\text{h}$
- minimalny strumień objętości  $Q_1=0,8 \text{ m}^3/\text{h}$

Ilość wody zużywanej w procesie płukania filtrów będzie dokonywany za pomocą wodomierza typu MWN 125 NKO o parametrach:

- ciągły strumień objętości  $Q_3=250 \text{ m}^3/\text{h}$
- przeciążeniowy strumień objętości  $Q_4=312,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- pośredni strumień objętości  $Q_2=2,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- minimalny strumień objętości  $Q_1=1,563 \text{ m}^3/\text{h}$

Ponadto w obudowie studni zastosowany jest wodomierz studzienny kolanowy MK-NKO DN80 o parametrach:

- nominalny strumień objętości  $q_p=40 \text{ m}^3/\text{h}$
- maksymalny strumień objętości  $q_s=110 \text{ m}^3/\text{h}$
- maksymalny roboczy strumień objętości  $50 \text{ m}^3/\text{h}$
- minimalny strumień objętości  $q_{\min}=0,4 \text{ m}^3/\text{h}$

#### **9.1.9. ROZDZIELNIA PNEUMATYCZNA**

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

W jej skład wchodzi:

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

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

### 9.1.10. OSUSZACZ POWIETRZA

W celu zminimalizowania skutków procesu wykraplania się pary wodnej na zbiornikach i rurociągach stalowych zastosowano 2 osuszacze powietrza AMB 50 lub równoważne o wydajności  $Q=750 \text{ m}^3/\text{h}$  i max mocy 0,85kW.

### 9.1.11. POMIAR CIŚNIENIA

W układzie technologicznym projektuje się przetworniki ciśnienia:

- na wodzie surowej
- przed i za układem filtrów
- w rozdzielni pneumatycznej
- na rurociągu pompy płucznej
- na rurociągu dmuchawy
- na kolektorze tłocznym ZH

### 8.1.12. RUROCIĄGI TECHNOLOGICZNE

Rurociąg	Natężenie przepływu	Średnica nominalna	Średnica rzeczywista wewnętrzna	Prędkość przepływu
	[m <sup>3</sup> /h]	[mm]	[mm]	[m/s]
Rurociąg wody surowej od wejścia do stacji do zestawu aeratora	36	100	114,3	1,0
Rurociąg wody napowietrzanej od zestawu aeracji do zestawów filtracyjnych	36	100	114,3	1,0
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawów filtracyjnych do wyjścia ze stacji	36	100	114,3	1,0
Rurociąg wody uzdatnionej od wejścia rurociągu ze zbiornika retencyjnego do zestawu pomp II stopnia	40	125	139,7	0,8
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawu pomp II stopnia do sieci wodociągowej	40	100	114,3	1,1
Rurociąg wody płucznej	94	125	168,3	1,8



## UWAGA:

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

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

### 9.1.13. 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.  $15 \div 25^{\circ}\text{C}$
- niedopuszczalne jest wykonywanie prac malarskich, gdy temperatura powietrza jest niższa niż  $5^{\circ}\text{C}$ , a wilgotność przekracza 90%.

### 9.2. ODSTOJNIK POPŁUCZYN – OBLICZENIE I DOBÓR

Projektuje się odstojnik popłuczyn mogący przyjmować wody z jednorazowego płukania pojedynczego filtra:

Jako jednorazowe płukanie rozumie się płukanie zasadnicze z intensywnością  $13 \text{ l/m}^2\text{s}$  w czasie 7 minut oraz filtracji oczyszczającej w czasie  $t_{1f}=5$  minut

- ilość wody potrzebna do płukania filtrów wodą:

$$V_{pl}=Q_{pl} \cdot t_{pl.w}=(94/60) \cdot 7= 10,92 \text{ m}^3$$

gdzie:

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

- ilość wody ze spustu pierwszego filtratu:

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

gdzie:

- $Q_1$  – natężenie przepływu przez 1 filtr =  $36/2=18 \text{ m}^3/\text{h}$
- $t_{1f}$  - czas spustu 1 filtratu = 5 minut

$$V_{1f}=Q_1 \cdot t_{1f} = (18/60) \cdot 5 = 1,5 \text{ m}^3$$

➤ ilość wody ze stabilizacji:

$$V_{pl}=Q_{pl} \cdot t_{pl.w} = (36/60) \cdot 2 = 1,2 \text{ m}^3$$

gdzie:

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

Objętość odstojnika:

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

$$V_{odst}=V_{pl}+V_{1f}=10,92+1,2+1,5=13,6 \text{ m}^3$$

Projektuje się zespół czterech sztuk szeregowo połączonych studzienek żelbetowych o średnicy wewnętrznej 2,35m każda jako bezodpływowy odstojnik do gromadzenia wód popłucznych z płukania odżelaziaczy.

Przed każdym płukaniem sklarowana woda będzie wypompowywana za pomocą zespołu pompowego zainstalowanego w czwartym odstojniku i tłoczona do systemu rozsączania drenażowego.

Dobrano pompkę typu o parametrach pracy  $Q=4\text{m}^3/\text{h}$  i  $H=5 \text{ m}$  sł. wody. Zgromadzony w dolnej części zbiorników osad będzie wypompowywany i wywożony na wysypisko. Objętość osadu jaką mogą pomieścić odstojniki wyniesie łącznie około  $7,5\text{m}^3$ , natomiast całkowita objętość czynna wszystkich zbiorników wyniesie  $V=19\text{m}^3$ .

Całkowita wysokość poszczególnych studzienek odstojnika wynosi  $H=4,0\text{m}$ .

W celu ułatwienia prac związanych z obsługą zbiorników wszystkie wyposażone są w drabinki z podchwytem.

Proces opróżniania sklarowanego osadu będzie zsynchronizowany z czasami płukań poszczególnych filtrów, aby okres ten nie był krótszy niż 24 godziny.

Przekroje odstojników znajdują się w części rysunkowej projektu.

### 9.2.1. KANAŁ ODPLYWOWY WÓD POPLUCZNYCH

Od odżelaziaczy do odstojnika wykonany będzie kanał z rur PVC-U DN 200 na długości 29,0m. W części rysunkowej projektu przedstawiono lokalizację kanału i jego profil.

### **9.2.2. RUROCIĄG TŁOCZNY WÓD POPLUCZNYCH OD ODSTOJNIKA DO SYSTEMU ROZSĄCZANIA DRENAŻOWEGO**

Wody popłuczne po sklarowaniu będą przetłaczane rurociągiem PE DN40 do oddalonego o 2,6m grawitacyjnego systemu rozsączania z wykorzystaniem wierzby wiciowej, a następnie do tradycyjnego drenażu rozsączającego również opartego na 3 równoległych systemach rozsączania.

Każdy system drenażu rozsączającego składa się z 3 rur drenażowych PVC DN110 o długości 17,5m. Szczegółowy przekrój całego systemu w części rysunkowej projektu.

Wszystkie studzienki zbiorcze DN1200 połączone są ze sobą, a także w przypadku zamrożnięcia instalacji rozsączania z wykorzystaniem wierzby wiciowej istnieje możliwość bezpośredniego tłoczenia sklarowanych wód popłucznych do drenażu rozsączającego.

### **9.2.3. SYSTEM ROZSĄCZANIA GRUNTOWO-KORZENIOWEGO**

Główne elementy systemu rozsączania wód popłucznych metodą gruntowo-korzeniową:

- złożo gruntowo – roślinne z nasadzeniem wierzby, zlokalizowane w niecce ziemnej powstałej z częściowego wykopu oraz uformowanych grobli wokół niecki; niecka o powierzchni dna 1,5-4x10m wyłożona jest folią z PCV grubości ok. 1 mm na podsypce piasku grubości 10 cm w celu odizolowania złoża od wód gruntowych; niecka wypełniona jest warstwą kruszywa mineralnego o grubości około 1,0 m w proporcjach:
  - 40% - piasek gruby ostry;
  - 45% - żwir gr. 4-10 mm płukany;
  - 15% - pollytag gr. 4-8 mm (granulat powstały ze spiekania popiołów);na początku i na końcu złoża, w strefie instalacji rozprowadzających doprowadzone wody popłuczne przewiduje się wypełnienie tłucznem kamiennym ze skał wapiennych; cała powierzchnia złoża zostaje obsadzona sadzonkami z wierzby – 4 sztuki na m<sup>2</sup>
- studnia zbiorcza – zlokalizowana jest poza złożem w dolnej części oczyszczalni; studnie projektuje się betonową o wymiarach Ø120 cm i głębokości 200 cm; w celu zapewnienia pełnej szczelności studnie wykonuje się z kręgów typu „Alsytet” o wysokości 100 cm, z dolnym kręgiem monolitycznie połączonym z dnem; kręgi łączy się specjalną uszczelką; ściany i dno studni po opuszczeniu w wykopie należy zabezpieczyć środkiem izolacyjnym; studnia, oprócz zbierania nadmiaru wód popłucznych, wyposażona jest w instalację (syfon) regulacyjną poziomu wód w złożu;
- instalacja odprowadzająca wody popłuczne z osadników do złoża – projektuje się ją z tworzyw sztucznych (PVC, PE); od pompy do wyjścia ze zbiornika osadowego przyjmuje się przewód Ø40 mm elastyczny pozwalający na wyciągnięcie pompy bez jej odłączania od przewodu; odcinek od studni do rurociągu rozprowadzającego przewiduje się wykonać z

ciśnieniowej rury polietylenowej o średnicy Ø40 mm; rurociąg rozprowadzający zbudowany jest z trójników kielichowych PCV Ø50 mm z króćcami długości 30 cm w rozstawie około 50 cm; rurociąg rozprowadzający ułożony jest 80 cm nad dnem złoża w narzucie z tłucznia kamiennego; od góry przykrycie instalacji rozprowadzających jest niewielkie, może więc ulegać zamarzaniu; w celu uniknięcia zamarzania na okres zimy przewiduje się izolację tej części złoża przez przykrycie matą słomianą; jednocześnie na rurociągu tłocznym przewidziano obejście rezerwowe omijające złożo i tłoczące wody popłuczne bezpośrednio do tradycyjnego drenażu rozsączającego za pośrednictwem studni zbiorczych;

- doprowadzenie ścieków z odстойników do złoża gruntowo – korzeniowego projektuje się za pomocą pompy zatapialnej np. firmy ABS typu ROBUSTA o parametrach:  $Q = 4,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 3,0 \text{ m}$  sł. wody

Wyłączniki w osadniku sterują:

- załączaniem i wyłączaniem pompy (2 poziomy),
  - sygnalizacją przekroczenia górnego poziomu załączania pompy – zabezpieczenie przed przepełnieniem studzienki (1 poziom),
  - sygnalizacją przekroczenia dolnego poziomu wyłączenia pompy – zabezpieczenie przed suchobiegiem (1 poziom).
- odprowadzenie wód popłucznych ze złoża przewiduje się za pomocą drenarskiej rury perforowanej Ø110 cm ułożonej na dnie niecki złoża w dolnej części, następnie rurą kanalizacyjną Ø110 cm z PCV do studni zbiorczej. Poziom ścieków w złożu regulowany jest za pomocą elastycznej, zakończonej kolankiem rury umieszczonej w studni.

Uwagi do wykonawstwa:

1. Przed przystąpieniem do wykopów niecki teren pod system rozsączania drenażowego powinien być wyrównany – poziomy.
2. Należy dążyć, aby przy budowie niecki objętość ziemi z wykopów równała się objętości nasypów.
3. Wykonując podsypkę pod ułożenie folii należy zwracać uwagę, aby w niej nie było kamieni i powierzchnia była gładka.
4. Układając folię PCV trzeba zwrócić uwagę na dokładne i szczelne łączenie folii za pomocą kleju agresywnego. W czasie układania folii należy unikać niższych temperatur (poniżej 5°C), powodujących sztywnienie, a nawet pękanie. Zwrócić uwagę na szczelność w miejscach przejścia rur.

5. Przed ułożeniem złoza należy odpowiednio przygotować kruszywo mieszając poszczególne frakcje. W czasie układania złoza ułożyć rury rozprowadzające i odprowadzające oraz rurociągi dosyłowe i zrzutowe.
6. W czasie realizacji należy zwrócić uwagę na zachowanie projektowanych spadków.
7. Tak jak przy wszystkich robotach budowlanych, tak i przy realizacji tego obiektu należy przestrzegać zachowanie odpowiednich norm i normatywów oraz zasad BHP.
8. W trakcie wykonania nie wolno chodzić ani jeździć po złożu.

### **9.3. CHLOROWNIA**

#### **9.3.1. WYPOSAŻENIE**

W wyodrębnionej części budynku stacji wodociągowej umieszczono chlorownię. Gotowy roboczy roztwór podchlorynu sodowego będzie przywożony do pomieszczenia chlorowni. Przewiduje się wykonanie instalacji dozującej podchloryn sodu bezpośrednio do kolektora tłoczego oraz do instalacji umożliwiającej bezpośrednie tłoczenie wody surowej do sieci w przypadkach awaryjnych.

Praca chloratora będzie w pełni zautomatyzowana.

#### **9.3.2. INSTALACJE W CHLOROWNI**

Przewiduje się doprowadzenie wody do pomieszczenia chlorowni zakończone zaworem ze złączką do węża z izolatorem przepływów zwrotnych umieszczonym nad zlewem. W podłodze umieszczony jest wpust podłogowy, który odbierać będzie, a następnie kierować do kanału, a następnie neutralizatora ewentualnie rozlany roztwór.

W pomieszczeniu chlorowni zaprojektowano ze względów sanitarnych prysznic bezpieczeństwa wraz z myjką do oczu. Instalacje odpływowe z umywalki i prysznic bhp oraz myjki do oczu również połączone są z kanalizacją do neutralizatora.

#### **9.3.3. KANAŁ ODPROWADZAJĄCY**

Kanał odprowadzający ścieki z chlorowni wykonany będzie z rur PVC-U DN160 o długości 12,0m. Lokalizację kanału oraz jego profil załączono w części rysunkowej projektu.

#### **9.3.4. NEUTRALIZATOR**

Przewiduje się bezodpływową prefabrykowaną studzienkę betonową o średnicy DN1600 z betonu klasy B45 lub polimerobetonową. Całkowita wysokość studzienki to 2960mm.

W przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wód gruntowych należy przewidzieć dociążenie obudowy i zabezpieczenie jej przed wypłynięciem. Zgromadzony rozlany roztwór podchlorynu neutralizować tiosiarczanem sodu.

Szczegółowy rzut i przekrój studzienki oraz jej lokalizację ujęto w części rysunkowej projektu.

#### **9.4. RUROCIĄG WODY UZDATNIONEJ**

Woda uzdatniona kierowana będzie do zbiorników wyrównawczych za pośrednictwem kolektora dopływowego PE DN110 PN10. Szczegółowy przebieg trasy pokazany na planie sytuacyjnym SUW.

#### **9.5. RUROCIĄG SSAWNY ZEWNĘTRZNY**

Trasę rurociągu ssawnego od zbiorników wyrównawczych do budynku SUW pokazano na planie sytuacyjnym. Będzie wykonany z rur PE DN125 PN10, łączonych przez zgrzewanie doczołowe.

#### **9.6. RUROCIĄG TŁOCZNY ZEWNĘTRZNY (DO SIECI)**

Z budynku stacji wodociągowej wyprowadzono rurociąg tłoczny do sieci PCV DN160. Przy skrajni drogi gminnej oraz na działce nr 78/2 zaprojektowano hydrant p.poż. DN80.

W przypadku sytuacji awaryjnych istnieje możliwość tłoczenia wody bezpośrednio ze studni głębinowych na sieć dzięki wykonaniu specjalnego obejścia. Przebieg trasy rurociągu tłocznego i jego miejsce włączenia do sieci wodociągowej pokazano w części rysunkowej projektu.

#### **9.7. INSTALACJA WODOCIĄGOWA**

Do chlorowni i do pomieszczenia sanitarnego doprowadzona będzie woda uzdatniona rurociągiem DN25 wykonanym z rur stalowych ocynkowanych wg PN 79/H-74393 lub PP. Rurociąg podłączony będzie do przewodu wysokiego ciśnienia DN 100 (do sieci) za zestawem hydroforowym. W pomieszczeniu sanitarnym pod umywalką zamontować elektryczny podgrzewacz wody.

#### **9.8. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ**

Instalacja kanalizacji sanitarnej umożliwi odprowadzenie ścieków z pomieszczeń sanitarnych oraz z wpustów podłogowych w pomieszczeniu technologicznym. Szczegółowy przebieg tej instalacji oraz profile znajdują się w części rysunkowej opracowania.

## **9.9. KANAŁ SANITARNY ZEWNĘTRZNY**

Od instalacji sanitarnych ścieki odprowadzane będą do bezodpływowego zbiornika SK za pomocą rur PVC-U DN160 o długości 12,0m. Profil w części rysunkowej projektu.

## **9.10. ZBIORNIK BEZODPŁYWOWY ŚCIEKÓW SANITARNYCH**

Przewiduje się bezodpływową prefabrykowaną studzienkę betonową lub o średnicy DN1500 z betonu klasy B45 lub polimerobetonową. Całkowita wysokość studzienki to 3,15m. W przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wód gruntowych należy przewidzieć dociążenie obudowy i zabezpieczenie jej przed wypłynięciem.

Szczegółowy rysunek studzienki oraz jej lokalizację ujęto w części rysunkowej projektu.

## **9.11. STEROWANIE**

### **9.11.1. ROZDZIELNIA TECHNOLOGICZNA ZE STEROWNIKIEM**

Rozdzielnia Technologiczna (RT) jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z Rozdzielni Energetycznej napięciem 3x400V kablem pięciodrutowym. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie:

- pompami głębinowymi,
- pompą płuczną,
- dmuchawą,
- elektrozaworami napędów przepustnic filtrów

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

- analogowe przekładniki prądowe (kontrola suchobiegu poprzez pomiar prądu biegu jałowego silnika pompy głębinowej),
- sonda hydrostatyczna w zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej (pomiar analogowy poziomu wody),
- wodomierzy
- przetwornik ciśnienia (analogowy pomiar ciśnienia w układzie napowietrzania i obwodach napędów pneumatycznych)

Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest kolorowy panel dotykowy (przekątna min. 7”), dzięki któremu można obserwować parametry pracy urządzeń SUW oraz sterować pracą całej

Stacji z wyłączeniem Zestawu Hydroforowego, który posiada własny sterownik oraz agregatu sprężarkowego.

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

#### Sterownik mikroprocesorowy.

Programowalny sterownik typu ICSW (lub inny równoważny technologicznie) służy do sterowania pracą urządzeń stosowanych na Stacjach Uzdatniania Wody.

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

Podstawowe dane techniczne sterownika:

- Zasilanie: 15..30VDC (standardowo poprzez zasilacz buforowy z podtrzymaniem akumulatorowym)
- Interfejsy komunikacyjne: RS232, RS485
- Parametry transmisji: protokół MODBUS RTU (slave, 8 bitów danych, brak bitu parzystości, 1 bit stopu, maksymalna prędkość transmisji 115200bps)
- Temperatura pracy: -5...+75 °C
- Wilgotność: 5...95 %

Sterownik wersji rozszerzonej powinien umożliwiać:

- 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, a także możliwość drukowania raportów w formie papierowej
- wymianę oprogramowania poprzez łącze ethernetowe
- zdalną wymianę oprogramowania (w przypadku podłączenia do Internetu lub sieci GPRS/EDGE/UMTS)
- obsługę różnych interfejsów komunikacyjnych (kablów, radiowych, GSM/ GPRS/EDGE/UMTS) z wykorzystaniem protokołów internetowych
- pomiar ciśnienia przed i za filtrami



### Zasada działania sterownika.

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

### Podstawowe funkcje.

Sterownik na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych z przetworników zewnętrznych (pomiar: ciśnienia, poziomu wody, przepływu) realizuje następujące zadania:

- włącza i wyłącza pompy I stopnia w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym;
- podczas procesu płukania załącza zawory elektromagnetyczne doprowadzające powietrze do filtrów;
- zabezpiecza pompę płuczną przed suchobiegiem w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku retencyjnym obniży się poniżej określonego poziomu lub przy braku przepływu mierzonego wodomierzem przy pompie płucznej;
- blokuje włączenie pompy płucznej jeżeli układ elektryczny wykazuje awarię;
- steruje pracą przepustnic z napędem pneumatycznym przy filtrach;
- umożliwia odczyt aktualnych parametrów podczas pracy oraz przy zablokowanej możliwości włączenia urządzeń;
- umożliwia dokonanie pomiaru ciśnienia przed i za filtrami;
- umożliwia drukowanie raportów;
- 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 (powiadamianie SMS).

### Sterowanie pracą stacji.

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

wskazaniem na okres nocny. Ponadto umożliwia pomiar ciśnienia przed i za filtrami co również spowoduje wymuszenie procesu płukania.

Pracą pomp pierwszego stopnia steruje sonda hydrostatyczna zawieszona w zbiornikach wyrównawczych.

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

#### *Praca stacji w trybie uzdatniania wody.*

Na podstawie ciągłego pomiaru poziomu wody dokonywane jest napełnianie zbiornika retencyjnego pompami głębinowymi. Tłoczy ona wodę ze studni głębinowej do budynku stacji i poprzez aerator, zespół filtrów do zbiornika retencyjnego.

Podczas pracy pomp głębinowych dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody surowej.

Uzdatniona woda znajdująca się w zbiorniku wyrównawczym pobierana jest przez sekcję I (sekcję gospodarczą) zestawu hydroforowego pomp II stopnia i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociągową. Zestaw hydroforowy jest zabezpieczony przed suchobiegiem sygnalizatorem pływakowym zawieszonym w zbiorniku retencyjnym.

#### *Praca w trybie płukania.*

Proces płukania rozpoczyna się o ustawionej programowo godzinie płukania i upływie określonej liczby dni bądź określonej zadanej ilości wody mierzonej wodomierzem za pompą głębinową na wejściu do stacji. W początkowej fazie napełniany jest zbiornik retencyjny do poziomu maksymalnego.

W następnej kolejności układ przechodzi do spustu wody z pierwszego filtru. Po spuszczeniu wody następuje otwarcie odpowiednich przepustnic i rozpoczyna się płukanie (wzruszenie złoża) filtru powietrzem z dmuchawy, po czym filtr płukany jest wodą przy innym odpowiednim ustawieniu przepustnic. W następnej kolejności woda tłoczona jest poprzez filtr do odстойnika stabilizując złożę. Po zakończeniu powyższych procedur układ kończy płukanie filtra nr 1 i przechodzi do płukania kolejnych filtrów w identyczny sposób wg ustalonej procedury. Po zakończeniu płukania filtrów następuje przejście do pracy w trybie uzdatniania.

W celu prawidłowego działania technologii uzdatniania wody oraz określenia dokładnych wytycznych dla branży budowlanej, elektrycznej, wentylacji i wodno-kanalizacyjnej przyjęto kompletną technologię uzdatniania wykonaną na urządzeniach produkcji Instalcompact

Sp. z o.o. ul. Wierzbowa 23 , 62-080 Tarnowo Podgórne. Wszelkie zmiany zgodnie z Prawem Budowlanym wymagają zgody autora dokumentacji projektowej.

Urządzenia technologiczne muszą być wykonane w hali technologicznej producenta w zorganizowanym procesie produkcji i kontroli. Gotowe urządzenia technologiczne powinny przejść pozytywnie kontrolę na stanowisku testowym w hali producenta. Proces produkcyjny powinien przebiegać zgodnie z systemem jakości ISO 9001-2001.

Na obiekcie dopuszcza się wyłącznie montaż gotowych urządzeń i rurociągów międzyobiektowych.

### **9.11.2. MONITORING I WIZUALIZACJA**

#### *Opis projektowy systemu wizualizacji i monitorowania urządzeń SUW*

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

W celu prowadzenia zdalnego nadzoru pracy urządzeń inwestor/użytkownik winien zapewnić 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).

System wizualizacji pozwala na bieżącą obserwację parametrów pracy urządzeń, zmianę udostępnionych nastaw, rejestrację wybranych parametrów w plikach historycznych oraz ich wyświetlanie w formie wykresów, a także wydruk.

System zainstalowany będzie na lokalnym serwerze SyDiaView (serwer stron WWW), a całość udostępniana na lokalnym lub zdalnym (w przypadku zapewnienia przez inwestora łącza internetowego o odpowiedniej przepustowości) stanowisku operatorskim wyposażonym jedynie w przeglądarkę internetową.

System będzie przygotowany do zdalnego dostępu poprzez komputer z przeglądarką internetową oraz monitorem (poprzez sieć ethernetową lub internetową), bez konieczności jego powtórnej konfiguracji, co pozwoli na łatwą jego rozbudowę w przyszłości.

System będzie również przygotowany do współpracy z różnymi technologiami przesyłu danych w protokole TCP/IP (EDGE/UMTS/HSDPA, sieci WLAN - bezprzewodowe, sieci LAN-kablowe, CDMA, WiMax itp.), co w przyszłości umożliwi użytkownikowi swobodny wybór odpowiedniego kanału transmisji danych dla połączeń zdalnych.

Udostępnione dane z poszczególnych urządzeń będą przeglądane w interfejsie przygotowane w przejrzysty sposób, ułatwiający szybki dostęp do nich (np. poprzez zablokowanie ich w zakładkach).

Projektowany system wizualizacji **nie wymaga licencji**, co jest istotne dla użytkownika w przypadku rozbudowy w przyszłości systemu związanej np. z przyłączeniem do niego następnych urządzeń lub wpięcia dodatkowych sygnałów.

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

- poziom i objętość wody w zbiornikach retencyjnych (sonda poziomu w zbiorniku)
- ciśnienie powietrza za rozdzielnią pneumatyczną (czujnik ciśnienia)
- ciśnienie przed i za filtrami
- stan wysterowania przepustnic sterowanych automatycznie (stany wyjść sterownika)
- przepływ wody przez wodomierz główny (za zestawem hydroforowym), z rejestracją miesięcznych wartości minimalnych, maksymalnych i średnich)
- przepływ wody na wodomierzu wody surowej (wydajność chwilowa) oraz objętość wody, która przepłynęła przez wodomierz od początku
- stan pracy filtra (praca/ płukanie)
- praca zestawu hydroforowego
- awaria pompy głębinowej (sygnał z szafy technologicznej)
- awaria dmuchawy
- awaria pompy płucznej
- awaria niskie ciśnienie powietrza
- stop SUW
- awaria stacji uzdatniania wody
- awaria zasilania
- awaria przetworników
- dla zestawu hydroforowego również:
  - stan pracy pomp (0-praca-ręka) oraz stany alarmowe (suchobieg, zadziałanie zabezpieczeń)
  - ciśnienie za zestawem hydroforowym
  - częstotliwość na wyjściu przetwornicy
  - awaria zestawu hydroforowego

Schemat wizualizacyjny stacji będzie zawierał graficzne odwzorowanie następujących obiektów:

- Pompy głębinowej (z graficznym identyfikowaniem stanu pracy pompy oraz stanów alarmowych)

- Zestawu aeracji – identyfikacja przepływu wody
- Zestawów filtracyjnych – identyfikacja stanów występowania przepustnic (z wyjść sterownika), stanu pracy filtra oraz przepływów w rurociągach technologicznych
- Zestawu płucznego (graficzna identyfikacja stanów pracy pomp oraz stanów awaryjnych)
- Zestawu dmuchawy – stan pracy
- Wodomierzy – (wyświetlanie zmierzonych przepływów, zliczanie objętości wody przepływającej)
- Zestawu chloratora - praca
- Zbiorników retencyjnych - graficzne przedstawienie poziomu i objętości wody
- Zestawu hydroforowego – praca pomp, stany awaryjne pomp, ciśnienie za zestawem, częstotliwość przetwornicy, awaria zbiorcza zestawu hydroforowego
- Wszystkich rurociągów technologicznych, z identyfikacją przepływów poprzez animację wskazującą na kierunek przepływu. Rurociągi wody surowej, uzdatnionej, popłuczyn, powietrza powinny być przy tym oznaczone różnymi kolorami.

Dodatkowo system umożliwia:

- Archiwizację oraz odczyt dobowych objętości rejestrowanych przez wodomierz wody surowej (produkcja wody) z możliwością raportowania w formie papierowej
- Archiwizację oraz odczyt dobowych objętości rejestrowanych przez wodomierz wody czystej (dostawa wody czystej do sieci), wraz z wartościami maksymalnymi (maksymalny godzinowy oraz maksymalny dobowy przepływ) z możliwością raportowania w formie papierowej

Dane techniczne systemu wizualizacji i nadzoru:

- System powinien być zainstalowany na serwerze znajdującym się w obrębie istniejącego budynku SUW w miejscu, które nie jest narażone na działanie wilgoci (w uzasadnionych przypadkach może być również zamontowany w rozdzielni technologicznej stacji)
- Zapewnienie możliwości komunikacji serwera z układem sterowania dla technologii uzdatniania wody poprzez protokół TCP/IP i sieć ethernetową (poprzez port RJ-45 10/100 BaseT z protokołem http poprzez kabel połączeniowy – skrętka skrolowana RJ45 CAT5e UTP), długość maksymalna 100m
- Wyświetlanie wizualizacji i danych będzie możliwe w przeglądarce internetowej zgodnej ze standardem W3C (preferowana Mozilla Firefox v3.5 lub wyższa)
- System będzie umożliwiał podłączenie do niego do 2 innych stacji operatorskich wyposażonych jedynie w przeglądarkę internetową (rodzaj, jak wyżej) poprzez dowolne zdalne połączenia wykorzystujące protokół TCP/IP, bez konieczności jego rekonfiguracji.

- System będzie wykorzystywał łatwo skalowalną grafikę wektorową umożliwiającą dostosowanie go do monitorów o różnej rozdzielczości
- System wizualizacji będzie zainstalowany na serwerze wyposażonym w system operacyjny oparty na licencji otwartej (bez konieczności ponoszenia dodatkowych opłat – np. Linux)
- Powinna istnieć możliwość wpięcia do systemu dodatkowych urządzeń z własnym serwerem WWW (np. kamer sieciowych do kontroli dostępu) w celu umożliwienia jego przyszłej łatwej rozbudowy.
- Dostęp do systemu będzie chroniony poprzez hasła z odpowiednimi poziomami dostępu, przy czym dostęp do istotnych nastaw powinien być możliwy tylko na lokalnej stacji operatorskiej.
- Wszystkie dane procesowe oprócz umieszczenia ich w oknie z graficzną wizualizacją procesu technologicznego będą również umieszczone w zakładkach grupujących wspólne cechy (np. dotyczące pomp głębinowych, procesu technologicznego, zestawu hydroforowego itp.)
- Po wykonaniu przez Inwestora\użytkownika stałego łącza internetowego wszystkie dane procesowe stacji uzdatniania wody będą dostępne zdalnie
- Wykonawca technologii uzdatniania wody oraz dedykowanego systemu wizualizacji i monitoringu SyDiaView musi zapewnić stałą opiekę techniczną w okresie gwarancyjnym i pogwarancyjnym poprzez ogólnopolską sieć oddziałów serwisowych. W tym celu dostawca kompletnej technologii uzdatniania oraz kompatybilnego z nią systemu SyDiaView winien posiadać i udokumentować co najmniej 12 oddziałów serwisowych na terenie kraju

Uwaga:

Urządzenie końcowe (modem internetowy z publicznym statycznym adresem IP) powinno być umieszczone w pobliżu serwera SyDiaView (Moduł diagnostyczny).

Wraz z systemem musi być zapewniona dostawa i instalacja następujących urządzeń:

Serwer/stanowisko operatorskie – o parametrach co najmniej:

1	Procesor	Pentium Dual Core G6950
2	Pamięć RAM	2GB DDR3
3	Dysk twardy	160GB
4	Karta graficzna	Intel HD
5	Nagrywarka DVD	
6	Zasilacz	UPS – układ zasilania awaryjnego

7	Monitor	Przekątna: 24" Rozdzielczość: 1900 x 1200
8	Dodatkowe wyposażenie	Klawiatura, mysz komputerowa, listwa antyprzebieciowa
9	Oprogramowanie	może być system nielicencjonowany np. Linux

W zakres dostawy wchodzi:

- Stanowisko operatorskie (zestaw komputerowy i monitor + 2 tablety) – 1 kpl (tabela powyżej)
- Moduł diagnostyczny (serwer SyDiaView) – szt. 1
- Switch internetowy – 1 szt
- Wykonanie i zainstalowanie oprogramowania – szt 1
- Integracja systemu – szt 1

Zakres dostawy nie obejmuje:

- połączenia kablem transmisyjnym modułów diagnostycznych z modemem internetowym (ADSL, Wi-Fi, itp. – w zależności od sposobu przyłączenia do Internetu)
- przyłączenia do Internetu wraz z modemem dostępowym
- konfiguracji połączeń internetowych
- abonamentu za dostęp do Internetu dla serwerów wizualizacji w SUW oraz stacji operatorskiej
- kart SIM do modemów powiadamiania o włamaniu, awarii itp. (w gestii użytkownika)
- przyłączenia do Internetu stacji operatorskiej

Sterowanie za pomocą sterownika mikroprocesorowego, który współpracuje z przetwornicą częstotliwości – sterowanie tego rodzaju pozwala na ustabilizowanie ciśnienia w rurociągu tłocznym. W celu równomiernego zużywania się pomp zestaw wyposażono w sterowanie z **tz. „przełączaną przetwornicą”**. Zasadą działania tej opcji jest czasowe (np. co 24 godziny) przełączenie przetwornicy i przypisanie jej, na zaprogramowany okres, danej pompie. Zestaw pompowy posiada komplet zabezpieczeń zwarciovych, termicznych i przed suchobiegiem.

Szafa sterownicza jest wyposażona w:

- Sterownik, który ma możliwość komunikacji i wykonania wizualizacji zestawu hydroforowego. Wyposażony jest w złącze RS 485 i posiadać dodatkowe wejścia pomiarowe pozwalające na podłączenie różnych urządzeń pomiarowych, takich jak ciśnieniomierze, przepływomierze i czujniki temperatury. Możliwość odczytu z panelu sterownika

- (wyświetlacz na drzwiach szafy): ciśnienia ssania, tłoczenia, obroty/ częstotliwość silnika z przetwornicą. Sterownik jest wykonany w stopniu ochrony IP 54.
- Szafa sterownicza jest wyposażona w odrębne moduły sterownika i klawiatury.
- Aparaturę zabezpieczająco-łączyową: wyłącznik silnikowy (zabezpieczenie zwarciowe i termiczne).
- Kontrolę faz zasilania: spadek napięcia, asymetria, kolejność faz, rozłącznik główny.
- Kontrolę ciśnienia: przetwornik ciśnienia.
- Sygnalizację zasilania, pracy pomp, ręczne załączanie pomp – przyciski podświetlane.
- Obudowa jest: metalowa, malowana proszkowo RAL 7040 o stopniu ochrony minimum IP 54.
- Czujnik ciśnienia jest zamontowany do rozdzielni za pomocą złączy o stopniu ochrony IP 68, umożliwiających łatwą wymianę.

## 9.12. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ ZAPROJEKTOWANEJ STACJI UZDATNIANIA WODY

Element	Ilość
Zestaw filtracyjny FIC/106/5125 -filtr DN 1600, przepustnice z napędami pneumatycznymi, drenaż promienisty dwupoziomowy rurowy ze stali nierdzewnej, odpowietrznik ze stali nierdzewnej, orurowanie ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej, złoża filtracyjne kwarcowe, katalityczne	2 zestawy
Zestaw aeracji AIC 1000 - aerator DN 1000, orurowanie ze stali nierdzewnej, odpowietrznik ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej, przepustnice z dźwignią ręczną, złoża z pierścieni wypełniającymi, zawór odcinający, zawór zwrotny, manometr	2 zestawy
Zestaw dmuchawy - dmuchawa 5,5 kW, zawór bezpieczeństwa, zawór odcinający, zawór zwrotny, łącznik amortyzacyjny, orurowanie ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej	1 kpl.
Sprężarka bezolejowa tłokowa z funkcją automatycznego restartu wraz ze zbiornikiem ciśnieniowym 250l/2,4 kW	1 szt.
Wodomierz MW NKO	2 szt.
Przepływomierz SIEMENS	2 szt.



Rozdzielnia pneumatyczna typ RP IC wg dokumentacji dostawcy technologii	1 kpl.
Rozdzielnia technologiczna typ RT IC wg dokumentacji dostawcy technologii	1 kpl.
Zestaw chloratora	1 kpl.
Zestaw dozowania ługu sodowego	1 kpl.
Zestaw hydroforowy ZH ICL/MP 4.15.4/4,0 kW + pompa płuczna TP-125-130/4/5,5kW	1 kpl.
Osuszacz powietrza AMB 50/0,85 kW	2 kpl.
WC z dolnoplukiem	1 kpl.
Prysznic bezpieczeństwa wraz z płuczką do oczu bhp	1 kpl.
Umywalka wraz z baterią	2 kpl.
Rury, kształtki, konstrukcja nośna ze stali nierdzewnej, obejmujemy poza zestawami technologicznymi, skrzynie kontrolno-pomiarowe ze stali nierdzewnej, przepustnice, zawory przelotowe, kołnierze, śruby podkładki	1 kpl.
Grzejnik elektryczny o mocy 2 kW	2 szt.
Grzejnik elektryczny o mocy 1 kW	2 szt.
Wizualizacja: stanowisko operatorskie – 2 tablety, moduł diagnostyczny – serwer, switch internetowy, oprogramowanie, monitoring	1 kpl.

## 10. WENTYLACJA

W pomieszczeniu technologicznym projektuje się wywietrzak cylindryczny dachowy typu A Ø200 z możliwością regulacji. W oknach należy przewidzieć nawietrzaki również z możliwością regulacji.

Ze uwagi na dużą wilgotność panującą podczas procesu tłoczenia wody projektuje się zastosowanie 2 osuszaczy powietrza w celu ochrony urządzeń przed korozją i zawilgoceniem.

W pomieszczeniu chlorowni projektuje się wentylację mechaniczną w postaci wentylatora osiowego ściennego Ø200 oraz wywietrzak cylindryczny dachowy Ø160.

W pomieszczeniu WC przewidziano jeden kanał grawitacyjny 14x14cm.

## 11. OGRZEWANIE

Ze względu na potrzebę utrzymania odpowiedniej wilgotności powietrza w pomieszczeniu hali technologicznej poniżej punktu rosy zastosowane 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 2 osuszaczy powietrza.

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

- Hala technologiczna – 8°C (wskaźnik strat ciepła = 18 kcal/h m<sup>3</sup>)

- Chlorownia - 10°C (wskaźnik strat ciepła = 20 kcal/h m<sup>3</sup>)

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.

## 12. BILANS MOCY

1. Pompa głębinowa w studni S1 typu SP 46-6	N = 9,2 kW
1a. Pompa głębinowa w studni S2 typu SP 46-6	N = 9,2 kW
2. Zestaw hydroforowy ZH ICL/MP 4.15.4/4,0kW N = 4,0kWx4	N = 16,0 kW
3. Pompa płuczna TP-125-130/4	N = 5,5 kW
4. Chlorator Grundfos	N = 0,014 kW
5. Dmuchawa DIC-83H	N = 5,5 kW
6. Sprężarka tłokowa bezolejowa typu KCT	N = 2,4 kW
7. Rozdzielnia technologiczna	N = 1,0 kW
8. Wentylator	N = 0,12 kW
9. Gniazdo 230V – 4 sztuki	N = 1,2 kW
10. Gniazdo wtyczkowe 400V	N = 4,0 kW
11. Osuszacz powietrza AMB 50/0,85 kW – 2 sztuki	N = 1,7 kW
12. Oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne	N = 2,0 kW
13. Ogrzewanie N = 2 x 2 kW + 2 x 1,0 kW	N = 6,0 kW
14. Pompa w odstożniku wód popłucznych	N = 0,45 kW
15. Przepływowy elektryczny ogrzewacz wody – 2 sztuki N = 3,5kWx2	N = 7,0 kW
$\Sigma N = 62,084 \text{ kW}$	

Zgodnie z projektem elektrycznym moc szczytowa nie przekroczy 35 kW.

## 13. ZBIORNIKI WYRÓWNAWCZE

### 13.1. ZBIORNIKI WYRÓWNAWCZE – OBLICZANIE I DOBÓR

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

$$V_r = 200 \times 0,15 = 30 \text{ m}^3$$

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

Stosownie do PN-B-02864 przyjmuje się zapas wody do celów przeciwpożarowych:

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

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

$$V_r=100m^3$$

i pojemności łącznej:

$$V_r=2 \times 100=200m^3$$

Zapaw awaryjny wyniesie zatem:

$$V_a=200-(30+100)=70m^3$$

co stanowi znaczną rezerwę dla  $Q_{dmax}$

### 13.2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA ZBIORNIKÓW

Pojedynczy zbiornik posiadać będzie:

- średnicę wewnętrzną  $D=4,65m$
- wysokość nominalną wewnętrzną  $H=6,60m$
- objętość roboczą  $V=100m^3$  z możliwością zwiększenia do  $110m^3$

Dna obu zbiorników usytuowane będą na rzędnej 96,80 m n.p.m. co odpowiada o 20cm wyższemu poziomowi w stosunku do poziomu wokół zbiorników wynoszącemu 96,60 m n.p.m.

Charakterystyczne poziomy wody usytuowane będą na rzędnych:

- poziom wody na cele przeciwpożarowe przy wysokości warstwy  $h_{p.poz.}=3,1m$  na rzędnej 99,70 m n.p.m. tj. 2,9m nad dnem zbiornika,
- poziom zapasu awaryjnego – włączenie pomp I stopnia na rzędnej 100,45m n.p.m., tj. 3,85 m powyżej poziomu terenu i 3,65m od dna zbiornika,
- poziom wyłączenia pomp I stopnia – poziom maksymalnej pojemności konsumpcyjnej przy wysokości warstwy  $h_{kons.}=5,85m$  na rzędnej 102,45m n.p.m., tj. 5,65m nad dnem zbiornika

### 13.3. TECHNOLOGICZNE WYPOSAŻENIE ZBIORNIKÓW

Każdy ze zbiorników zaopatrzony będzie w przewody:

- dopływowy PE Dz 110 PN10
- przelewowy PVC 160
- spustowy PVC 110
- ssawny PE Dz 125

W obrębie zbiorników przewody wykonane będą z rur i kształtek z PE lub PVC. Wykonawca może zastosować inny materiał (np. stal nierdzewną lub żeliwo) po wcześniejszym uzgodnieniu z Inwestorem i projektantem.

Przewody z wyjątkiem przelewowych wyposażone będą w zasuwę ziemną z obudowami i skrzynkami np. firmy JAFAR.

Lokalizację zbiorników zamieszczono w części rysunkowej opracowania.

### **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  $V=200\text{m}^3$  oraz zawartości 14%  $\text{Cl}_2$  w podchlorynie zapotrzebowanie jego wyniesie:

$$G=(200 \times 30)/(0,14 \times 1000)=43\text{kg}$$

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

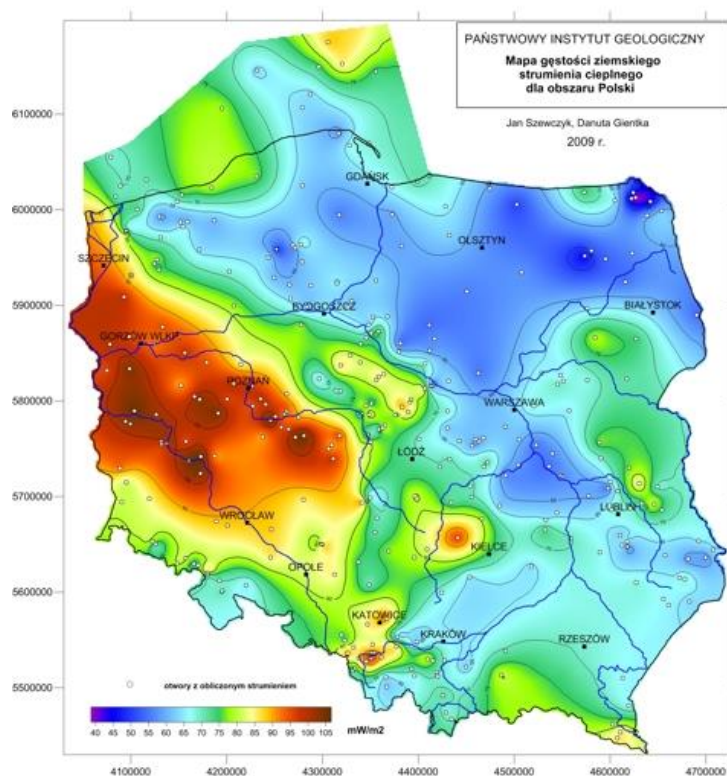
### **ENERGIA GEOTERMALNA**

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 wydobywanie 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 projektowanego budynku Stacji Uzdatniania Wody na terenie miejscowości Wychódz, gm. Czerwińsk nad Wisłą, województwo mazowieckie, 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 5m/sek, co stanowi absolutne minimum do zasilania turbin wiatrowych.

Niestety region Mazowsza 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 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.

## **15. PRÓBY I ODBIORY**

Rurociągi po ułożeniu, a przed ewentualnym zakryciem lub zasypaniem należy poddać próbie ciśnieniowej. W czasie wykonywania prób ciśnieniowych na danym odcinku wszystkie odgałęzienia muszą być dokładnie zakorkowane, a zamontowane zasuwki w czasie próby powinny być całkowicie otwarte. Próby ciśnieniowe można wykonywać przy temperaturze powietrza w pomieszczeniu lub wykopie 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 i zbiorniki wyrównawcze przed oddaniem do eksploatacji winny być dokładnie przepłukane czystą wodą do czasu, aż z punktu czerpalnego zaczną wypływać czysta woda pozbawiona zanieczyszczeń mechanicznych. Również cała istniejąca sieć wodociągowa musi być przepłukana i zdezynfekowana.

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 29.03.2007r.-Dz. U. nr 2007 nr 61 poz. 417) 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 ziemnych, budowlanych, elektrycznych i instalacyjnych należy przestrzegać przepisów BHP. Przy wykonywaniu wykopów wchodzenie i wychodzenie z wykopu musi odbywać się po drabinkach przy odległości między nimi ok. 20m. Składowanie urobku i materiałów winno być w odległości nie mniejszej niż 1,0m od krawędzi wykopu. Ziemię należy składać na jedną stronę wykopu, przy opuszczaniu rur i materiałów do wykopu przebywanie ludzi w wykopie pod opuszczanymi ciężarami jest zabronione.

Rury i kształtki o ciężarze do 240 kg można podawać do wykopu ręcznie lub przy użyciu lin konopnych pod warunkiem obciążenia nieprzekraczającego 40kg/osobę. Ciężary powyżej 240kg winny być opuszczane do wykopu za pomocą trójnogów z wyciągarką z bloczkiem rolkowym lub żurawi samochodowych. Przy dezynfekcji przewodów wodociągowych i zbiorników wyrównawczych podchlorynem sodu używać okularów ochronnych i rękawic.

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

## **18. FUNKCJONOWANIE STACJI UZDATNIANIA WODY WYCHÓDŹC W WARUNKACH SPECJALNYCH**

W projekcie zostało szczegółowo omówione ujęcie wody, które będzie się składało docelowo z 2 studni wierconych z których w chwili obecnej wykonana jest jedna. Będzie

poddana gruntownemu demontażowi i zupełnie nowemu uzbrojeniu łącznie z szachtem, orurowaniem, pompą, armaturą i nasypem.

Projekt przewiduje wykonanie obudowy studni z kręgów betonowych DN1600 z przykryciem płytą żelbetową z dwoma włączami stalowymi. W płycie będzie zamontowany wywietrznik blaszany. Pokrywa obudowy każdej studni będzie wyniesiona ponad teren 1,5m, a wokół obudowy w promieniu 1m przewiduje się wykonać obrukowanie.

W obudowie zamontowana będzie głowica studzienna z króćcem odpowietrzającym, wodomierz studzienny MK-NKO 80, zasuw, zawór zwrotny, zawór odpowietrzająco-napowietrzający, manometr i kurek do pobierania wody.

Ujęcie zlokalizowane jest poza strefą zagruzowania.

Pobór wody z ujęcia poza stacją wodociągową możliwy będzie z hydrantu zlokalizowanego na terenie stacji wodociągowej.

Ponadto przewidziano w projekcie drugą możliwość poboru wody z ujęcia poprzez ominięcie zbiorników wyrównawczych i tłoczenie wody bezpośrednio do sieci wodociągowej.

Ujęcie wody zapewni w warunkach specjalnych z dużą nadwyżką niezbędne potrzeby wody, tj. 24 godziny  $\times$  36 m<sup>3</sup>/h = 864 m<sup>3</sup>/dobę przy potrzebach 200 m<sup>3</sup>/dobę.

Przewody technologiczne będą następujące: studnia – urządzenia technologiczne (uzdatnianie) – zbiorniki wyrównawcze PE DN 110 – pompownia II stopnia PE DN 125. Od zestawu hydroforowego (pompownia II stopnia) woda będzie tłoczona do sieci PCV DN 160.

W warunkach specjalnych uzdatnianie wody będzie zapewnione poprzez jej chlorowanie. Przy normalnej pracy wodociągu dawka chloru powinna wynosić 0,5g/m<sup>3</sup> wody, natomiast w warunkach specjalnych dawka chloru winna wynosić 2,0g/m<sup>3</sup>. Przy wydajności pompy 36 m<sup>3</sup>/h zużycie wolnego chloru wynosi 72g, czyli zbiornik o pojemności 50l, zawierający 7500g wolnego chloru wystarczy na 104 godziny przy stałym chlorowaniu.

Na terenie SUW wybudowane będą dwa zbiorniki wyrównawcze stalowe o łącznej objętości  $V=2 \times 100 \text{ m}^3$ . Na przekroju w części rysunkowej projektu przedstawione są poziomy sterowania za pomocą sond hydrostatycznych lub regulatorów poziomu wody typu MAC-3.

Zbiorniki wody o łącznej pojemności 200m<sup>3</sup> z możliwością zwiększenia jej jeszcze o dodatkowe 20m<sup>3</sup> zapewniają niezbędną ilość wody na cele socjalno-bytowe nawet w przypadku braku pracy pomp głębinowych w okresie 24 godzin. W przypadku minimalnych dostaw zapas wody wystarczy na 38 godzin. Po tym czasie pompy głębinowe muszą uzupełnić zbiorniki wyrównawcze.

Stacja wodociągowa zasilana będzie z istniejącego przyłącza. Dla warunków specjalnych zapewniona jest możliwość zasilania stacji ze stacjonarnego agregatu prądotwórczego umieszczonego w budynku SUW.



W warunkach specjalnych schemat pracy wodociągu winien przedstawiać się następująco:

- a) pobieranie wody ze zbiorników przez zestaw hydroforowy i tłoczenie w sieć bez pracy pompy głębinowej – zasuwy otwarte nr 7, 8, zasuwy zamknięte nr 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9
- b) bezpośrednie napełnianie zbiorników z pominięciem uzdatniania i podawanie na sieć – zasuwy otwarte nr 2, 3, 4, 7, 8 zasuwy zamknięte nr 1, 5, 6, 9
- c) podawanie wody bezpośrednio ze studni głębinowej na sieć – zasuwa otwarta nr 1, zasuwy zamknięte nr 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
- d) grawitacyjne czerpanie minimalnego zapasu wody ze zbiorników – zasuwy otwarte nr 7, 8, 9, zasuwy zamknięte nr 1, 2, 3, 4, 5, 6

Powyższe warianty uwzględnione są w projekcie stacji wodociągowej, a na schemacie technologicznym zestawiono tabelarycznie zasuwy i kolorem czarnym oznaczono zasuwy, które winny być zamknięte przy pracy wodociągu w warunkach specjalnych.

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

## **Budowa Stacji Uzdatniania Wody w Wychódzcu gm. Czerwińsk nad Wisłą**

Nr ewid. działek: 78/2, 78/5

Obręb ewidencyjny: 142004\_2.0030 Wychódzc

Inwestor:

**Gmina Czerwińsk nad Wisłą**

09-150 Czerwińsk nad Wisłą, ul. Władysława Jagiełły 16

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

**inż. Arkadiusz Malik**

## **19.1. PODSTAWA OPRACOWANIA I DANE WYJŚCIOWE**

Niniejszy projekt opracowano na zlecenie Gminy Czerwińsk nad Wisłą, obejmujący projekt budowlany budowy Stacji Uzdatniania Wody w m. Wychódźc, gm. Czerwińsk nad Wisłą.

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 budowy Stacji Uzdatniania Wody w Wychódźcu, gm. Czerwińsk nad Wisłą

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

Przedmiotem inwestycji jest budowa Stacji Uzdatniania Wody i instalacji technologicznej wewnątrz niej.

W trakcie procesu inwestycyjnego wykonane będą następujące prace:

- prace pomiarowe – wytyczenie obiektów
- 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)
- montaż chloratora i instalacji wewnętrznej
- montaż urządzeń w węźle sanitarnym (umywalka, wc)
- prace elektryczne związane z demontażem istniejącego przyłącza energetycznego i wykonaniem nowego
- zasilanie elektryczne urządzeń technologicznych
- demontaż istniejącego szachtu w studni S1 i wykonanie nowego
- montaż orurowania i armatury w szachcie studziennym w studni S1 i S2
- zawieszenie pompy w studni S1 i S2
- zabezpieczenie szachtu studziennego przed przesiąkaniem oraz dostawaniem się do niego wód opadowych
- wykonanie instalacji wodociągowej i elektrycznej międzyobiektywnej łączącej pompę głębinową z urządzeniami technologicznymi w budynku SUW
- wykonanie fundamentów pod nowe zbiorniki wyrównawcze
- montaż stalowych ocieplonych zbiorników wyrównawczych

- wykonanie instalacji międzyobiektowej przy zbiornikach wyrównawczych wraz z armaturą i studzienką betonową dla przelewu i spustu wody
- wykonanie nowej sieci kanalizacji sanitarnej z chlorowni, odprowadzenia wód popłucznych wraz z montażem odstożników popłuczyn
- wykonanie kolektora tłoczego od odstożników wód popłucznych do systemu rozsączania drenażowego
- wykonanie systemu grawitacyjnego rozsączania sklarowanych wód popłucznych z wykorzystaniem wierzby wiciowej i drenażu rozsączającego
- wykonanie kolektora tłoczego wody uzdatnionej od budynku SUW do włączenia do sieci wodociągowej wraz z montażem hydrantu
- próby ciśnieniowe i płukanie sieci
- dezynfekcja wodociągu
- doprowadzenie terenu budowy do stanu pierwotnego
- wykonanie instalacji powiadamiania alarmowego budynku SUW łącznie z wizualizacją i monitoringiem

Kolejność robót zgodnie z potrzebami wykonawcy.

### **19.3. ISTNIEJĄCE OBIEKTY BUDOWLANE**

Z istniejących obiektów zagospodarowania działek nr 78/2 i 78/5 przeznaczonych pod budynek stacji uzdatniania wody zlokalizowany jest jeden obiekt technologiczny: odwiert studzienny S1 i S2, napowietrzne przyłącze energetyczne eNN zasilające studnię. Działki obecnie nie są ogrodzone.

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

Bezpośrednie zagrożenie stanowią będą linie energetyczne napowietrzne niskiego napięcia.

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

### **19.5. 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:

A/. Roboty wykonywane w obrębie pasa drogowego wymagają odpowiedniego oznakowania - wykopy należy zabezpieczyć barierkami ochronnymi z poręczami o wys. 1,10m ponad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1,0m od krawędzi wykopu, a w nocy oświetlić światłem ostrzegawczym. Barrierki zaopatrzyć w napis „osobom postronnym wstęp wzbroniony”. W miejscach przejść dla pieszych ustawić mostki przenośne zaopatrzone w balustrady.

#### B/. Roboty ziemne

- przy robotach ziemnych należy zapewnić warunki zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 6. lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych /Dz.U. nr 47/03 poz. 401/
- ściany wykopu należy obudować deskowaniem szczelnym
- jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1,0m od poziomu terenu, należy wykonać zejście do wykopu
- przy wykonywaniu wykopów wchodzenie i wychodzenie z wykopu musi odbywać się po drabinkach przy odległości między nimi ok. 20m
- wchodzenie do wykopu i wychodzenie po rozporach oraz przemieszczanie osób urządzeniami służącymi do wydobywania urobku jest zabronione
- każdorazowe rozpoczęcie robót w wykopie wymaga sprawdzenia stanu jego obudowy
- osoby wykonujące prace w wykopach o głębokości większej od 2,0m powinny posiadać asekurację drugiej osoby ze względu na możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla życia lub zdrowia ludzkiego
- przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną i odpowiednio ją oznaczyć
- koparka w czasie pracy powinna być ustawiona w odległości od wykopu min. 0,6m poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu
- przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu, a koparką nawet w czasie postoju jest zabronione
- włączanie mechanizmu obrotowego koparki przed zakończeniem napełniania łyżki gruntem jest zabronione
- składowanie urobku i materiałów winno być w odległości nie mniejszej niż 1,0m od krawędzi wykopu, ziemię należy składać na jedną stronę wykopu
- ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu
- w czasie zasypywania obudowanych wykopów zabezpieczenie należy demontować od dna wykopu i stopniowo usuwać je w miarę zasypywania wykopu
- roboty ziemne w rejonie istniejącego uzbrojenia podziemnego należy wykonywać ręcznie

- w razie ujawnienia w czasie wykonywania robót ziemnych niewypałów lub przedmiotów trudnych do identyfikacji należy wszelkie roboty przerwać, a miejsce niebezpieczne ogrodzić i oznakować napisami ostrzegawczymi oraz niezwłocznie powiadomić Urząd Gminy i Policję.

#### C/. Roboty instalacyjne

- przy opuszczaniu rur i materiałów do wykopu przebywanie ludzi w wykopie pod opuszczanymi ciężarami jest zabronione
- rury i kształtki o ciężarze do 240 kg można podawać do wykopu ręcznie lub przy użyciu lin konopnych pod warunkiem obciążenia nieprzekraczającego 40kg/osobę. Ciężary powyżej 240kg winny być opuszczane do wykopu za pomocą trójnogów z wyciągarką z bloczkiem rolkowym lub żurawi samochodowych
- 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

### **19.6. 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. Odległość pomiędzy zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20,0m.

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.

**19.7. 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 obowiązana:

- 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, zsunęcia, 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.

## **20. 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 budowy technologii 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. Przed przystąpieniem do realizacji inwestycji należy dokonać stosownego zgłoszenia i uzyskać wymagane prawem pozwolenia.

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.

Sieci wodociągowe i kanalizacyjne przed zasypaniem podlegają odbiorowi przez inspektora nadzoru oraz właściwego, co do terenu konserwatora sieci i muszą być zinwentaryzowane przez uprawnionego geodetę.

Po zakończeniu robót teren należy doprowadzić do stanu poprzedniego.

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

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

Przy budowie stacji uzdatniania wody obowiązują następujące akty prawne:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r.- Prawo Budowlane /Dz.U. nr 89, poz.414/ z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. - Prawo wodne /Dz.U. nr 115, poz. 1229 z dnia 11.10.2001 r./
- 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
- Ustawa z dnia 27 marca 2003r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym /Dz.U. nr 80, poz.717 z 2003r./
- 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 20 kwietnia 2010r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi /Dz.U. nr 72/10 poz. 466/
- 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 urzędzeń 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).

- PN-81/B-10700/00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
- PN-81/B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-74/B-10733 Wodociągi. Przewody ciśnieniowe z tworzyw sztucznych. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-76/0-89202 Kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu do rur ciśnieniowych.
- Załączniki do zarządzenia Nr 2/95 Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21.09.1995 r. znak S.O.-807/95 w sprawie zasady zapewnienia funkcjonowania publicznych urządzeń zaopatrzenia w wodę w warunkach specjalnych.
- PN-B-01440:1998 – Technika sanitarna. Istotne wielkości, symbole i jednostki miar.
- PN-B-10740:1981 – Stacje hydroforowe. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-M-34140-03:1982 – Instalacje do uzdatniania wody. Instalacje do filtrowania w filtrach zamkniętych. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-M-75002:1985 – Armatura przepływowa instalacji wodociągowej. Wymagania i badania.

**Opracował:**

inż. Arkadiusz Malik

upr. bud. LUB/0048/PWOS/08

**Sprawdził:**

mgr inż. Grzegorz Gliński

upr. bud. MAZ/0059/POOS/12

## **OŚWIADCZENIE**

**DOTYCZY:**

**PROJEKT BUDOWLANY BUDOWY STACJI UZDATNIANIA WODY  
W WYCHÓDŹCU, GMINA CZERWIŃSK NAD WISŁĄ**

**ADRES INWESTYCJI:**

**WYCHÓDŹC, GMINA CZERWIŃSK NAD WISŁĄ, DZ. NR 78/2, 78/5**

**INWESTOR: GMINA CZERWIŃSK NAD WISŁĄ  
09-150 CZERWIŃSK NAD WISŁĄ  
UL. WŁADYSŁAWA JAGIEŁŁY 16**

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:**

mgr inż. Grzegorz Gliński  
upr. bud. MAZ/0059/POOS/12