

# PROJEKT BUDOWLANY

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA 80 stron

EGZEMPLARZ NR 4

**OBIEKT:** ROZBUDOWA STACJI WODOCIĄGOWEJ W MIEJSCOWOŚCI KALETNIK,  
GMINA SZYPLISZKI

**ADRES:** Gmina Szypliszki, msc. Kaletnik, obręb nr 0017 Kaletnik, działka nr geod.: 294/9

**INWESTOR:** Gmina Szypliszki, ul. Suwalska 21, 16-411 Szypliszki

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA:** Przedsiębiorstwo Obsługi Inwestycji  
SAN - SYSTEM Karol Brodowski  
19-400 Olecko, ul. Składowa 3A/23  
tel./fax. 087 520 17 83

**BRANŻA:** SANITARNA

## KLASYFIKACJA ROBÓT WEDŁUG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ:

CPV 45000000-7	Roboty budowlane
CPV 45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę
CPV 45110000-1	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne.
CPV 45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
CPV 45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu.
CPV 45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
CPV 45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
CPV 45330000-9	Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
CPV 45252000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy zakładów uzdatniania, oczyszczania oraz spalania odpadów
CPV 45252120-5	Zakłady uzdatniania wody
CPV 45252126-7	Zakłady uzdatniania wody pitnej

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

Zawartość opracowania na stronie nr 2÷4

Olecko, Grudzień 2010r.

## Spis treści:

<b>I. Opis techniczny.....</b>	<b>5</b>
1. Podstawa opracowania. ....	5
2. Materiały wyjściowe.....	5
3. Przedmiot, zakres i cel opracowania.....	5
4. Stan istniejący.....	5
5. Założenia wstępne.....	7
6. Koncepcja ogólna stacji wodociągowej.....	8
6.1. Program rozbudowy i przebudowy stacji wodociągowej:.....	8
6.2. Jakość wody.....	9
7. Technologia uzdatniania wody.....	9
7.1. Zestaw aeracji.....	9
7.2. Filtry odżelazienia i odmanganiania.....	10
7.3. Regeneracja filtra.....	11
7.4. Pompownia główna - zestaw hydroforowy pomp II stopnia.....	12
7.5. Dozownik podchlorynu sodu.....	13
7.6. Opomiarowanie.....	14
7.7. Przepustnice.....	14
7.8. Odpowietrzniki.....	14
7.9. Rozdzielnia pneumatyczna.....	15
7.10. Osuszacz powietrza.....	15
7.11. Zawór bezpieczeństwa.....	15
7.12. Rurociągi technologiczne.....	16
7.13. Rozdzielnia technologiczna.....	16
7.14. Monitoring i wizualizacja.....	19
7.15. Zestawienie elementów.....	22
8. Studnie głębinowe.....	23
8.1. Dane techniczne studni głębinowych.....	23
8.2. Zagospodarowanie studni głębinowych.....	23
8.3. Dobór pomp głębinowych.....	24
8.4. Obudowy studni.....	25
9. Zbiorniki wyrównawcze.....	25
10. Komory betonowa KZ1.....	27
Komora betonowa KZ2.....	28
11. Odstojnik popłuczyn.....	28
12. Neutralizator.....	28
13. Studnie chłonne.....	28
14. Szambo szczelne.....	29
15. Sieci między obiektowe.....	29
15.1. Rurociągi zewnętrzne wodne.....	29
15.2. Kanalizacja chemiczna - ścieki zawierające chlor - kcl.....	31
15.3. Kanalizacja sanitarna z budynku agregatu - ks.....	31
15.4. Przyłącze wodociągowe do budynku agregatu.....	31
15.5. Odwodnienie zjazdu do budynku agregatu.....	32
15.6. Parametry techniczne elementów sieci między obiektowych.....	32

16. Instalacje sanitarne w budynku technologicznym Stacji Wodociągowej.....	34
16.1. Odprowadzenie popłuczyn i ścieków chemicznych.....	34
16.2. Ogrzewanie.....	35
16.3. Wentylacja.....	35
17. Instalacje sanitarne w budynku agregatu.....	35
17.1. Instalacja wody.....	35
17.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej.....	36
17.3. Ogrzewanie.....	36
17.4. Wentylacja pomieszczenia.....	36
18. Próba szczelności i dezynfekcja.....	36
18.1. Próba szczelności sieci ciśnieniowych.....	36
18.2. Próba szczelności sieci grawitacyjnych.....	37
18.3. Dezynfekcja.....	37
19. Roboty ziemne.....	37
20. Zagadnienia BHP.....	38
21. Uwagi końcowe.....	39
22. Dokumentacja związana.....	40
<b>II. Załączniki techniczne.....</b>	<b>41</b>
Załącznik nr 1 - Zestawienie zapotrzebowania na wodę do celów bytowo - gospodarczych i hodowlanych z wodociągu Kaletnik.....	42
Załącznik nr 2- Obliczeniowe zapotrzebowanie na wodę wodociągu Kaletnik.....	43
Załącznik nr 3 - Charakterystyka pompy głębinowej do studni głębinowej SW1.....	44
Załącznik nr 4 - Charakterystyka pompy głębinowej do studni głębinowej SW2.....	45
Załącznik nr 5 - Schemat i charakterystyka obudowy studni głębinowych.....	46
<b>III. Część graficzna opracowania.....</b>	<b>51</b>
Rys. nr 1 S. Projekt zagospodarowania terenu, skala 1:250.....	52
Rys. nr 2 S. Schemat technologiczny Stacji Uzdatniania Wody.....	53
Rys. nr 3 S. Rzut budynku technologicznego, skala 1:25.....	54
Rys. nr 4 S. Budynek technologiczny - przekrój A-A, skala 1:25.....	55
Rys. nr 5 S. Budynek technologiczny - instalacje sanitarne, skala 1:50.....	56
Rys. nr 6 S. Schemat usytuowania zbiorników retencyjnych, skala 1:50.....	57
Rys. nr 7 S. Zbiorniki retencyjne - przekrój A-A, skala 1:50.....	58
Rys. nr 8 S. Zbiorniki retencyjne - przekrój B-B, skala 1:50.....	59
Rys. nr 9 S. Schemat komór zasuw K1 i K2.....	60
Rys. nr 10 S. Profil podłużny popłuczyn i wód spustowo-przelewowych, skala 1:100/1:100.....	61
Rys. nr 11 S. Profil podłużny kanalizacji chemicznej.....	62
Rys. nr 12 S. Odstojnik wód popłucznych.....	63
Rys. nr 13 S. Schemat studni chłonnej.....	64
Rys. nr 14 S. Schemat studni rewizyjnych z PP.....	65
Rys. nr 15 S. Schemat studni betonowych.....	66
Rys. nr 16 S. Rzut budynku agregatu, skala 1:50.....	67
Rys. nr 17 S. Rzut budynku agregatu- instalacja wod-kan, skala 1:50.....	68
Rys. nr 18 S. Schemat zabudowy wodomierza.....	69

Rys. nr 19 S. Instalacja kanalizacji sanitarnej - budynek agregatu .....	70
Rys. nr 20 S. Schemat montażu zasuwy przyłączeniowej.....	71
Rys. nr 21 S. Schemat odwodnienia wjazdu.....	72
Rys. nr 22 S. Schemat zabezpieczenia wykopów .....	73
Rys. nr 23 S. Schemat wypełnienia wykopów .....	74

<b>IV. Załączniki formalno prawne opracowania .....</b>	<b>75</b>
1. Kopie uprawnień projektantów .....	76
2. Kopie zaświadczenia przynależności do IZB .....	78
3. Oświadczenie projektantów zgodnie z art. 20 ust.4 Prawa Budowlanego.....	80

**Spis tabel:**

Tabela 1. Zestawienie badań fizykochemicznych wody surowej z ujęcia wody w Kaletniku. ....	9
Tabela 2. Zestawienie rurociągów technologicznych .....	16
Tabela 3. Zestawienie elementów - projektowane urządzenia na stacji wodociągowej .....	22
Tabela 4. Zestawienie projektowanych pomp głębinowych.....	24
Tabela 5. Obliczenie pojemności wyrównawczej zbiornika.....	26

## I. Opis techniczny.

### 1. Podstawa opracowania.

- Umowa zawarta z Inwestorem,
- Mapa do celów projektowych,
- Instrukcje montażowe i katalogi producentów,
- Wizja lokalna i pomiary w terenie,
- Normy i przepisy w przedmiotowym zakresie.

### 2. Materiały wyjściowe

Do opracowania projektu wykorzystano następujące materiały:

- badania fizyko-chemiczne wody surowej,
- koncepcja rozwiązania zapewnienia wymaganego rozbioru wody,
- wizja lokalna w terenie,
- dane wyjściowe uzgodnione z inwestorem,
- normy i wytyczne branżowe.

### 3. Przedmiot, zakres i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest:

*w zakresie robót sanitarnych:*

- wykonanie projektu technicznego technologii uzdatniania wody przystosowanej do zwiększonej wydajności stacji do celów bytowo - gospodarczych z zainstalowaniem zbiorników wody czystej na cele byt - gosp. i p.poż.,
- dostosowanie wydajności przeciw pożarowej stacji do  $36\text{m}^3/\text{h} + 15\%Q_{\text{hmax}}$  przy wymaganym ciśnieniu  $P_{\text{constans}} = 50,0 \text{ m H}_2\text{O}$ ,
- projekt sieci technologicznej wody i kanalizacji na terenie stacji wodociągowej;
- projekt instalacji sanitarnych wewnętrznych - instalacja wodociągowa i kanalizacyjna.

Celem opracowania jest zaprojektowanie Stacji Wodociągowej dostosowanej do potrzeb projektowanego zapotrzebowania na wodę, wymagań przeciw pożarowych, wymagań jakości wody zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi wraz ze zmianami”.

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

### 4. Stan istniejący

Obecnie Stacja Wodociągowa w miejscowości Kaletnik, gm. Szypliszki, zaopatruje w wodę mieszkańców wsi Kaletnik I, Kaletnik II, Grauże Nowe, Wiatrołuża, Deksznie, Adamowizna, Łowocie, Dębowo, Polule. Woda zużywana jest w gospodarstwach rolnych do celów socjalno-gospodarczych, do celów porządkowych i przeciwpożarowych.

Na terenie stacji znajduje się ujęcie wody podziemnej składające się z dwóch studni wierconych zlokalizowanych na działce numer geodezyjny 294/9.

### STUDNIA NR 1 (SW1)

Studnia NR 1 wykonana w 1981 roku o głębokości 49,0 m i wydajności **56,0m<sup>3</sup>/h** przy depresji **6,3 m**. Pierwsze swobodne zwierciadło wody nawiercono na głębokości 17 m p.p.t. Drugie ujęte, napięte zwierciadło wody nawiercono na głębokości 33m p.p.t. Zwierciadło to ustabilizowało się na głębokości 17m p.p.t. W otworze nafiltrowano warstwę utworów piaszczystych zbudowaną z żwirów, piasku ze żwirem i piasków o współczynniku filtracji  $k=0,4932$  m/h tj. 0,000137 m/s. Filtr posadowiono na głębokości 49,0 m i obsypano żwirem  $\varnothing$  1,4 -2,0 mm. Studnia posiada obudowę z kręgów betonowych o średnicy  $\varnothing$  2000. W studni znajduje się pompa głębinowa typu G-80.

### STUDNIA NR 2 (SW2)

Studnia NR 2 wykonana w 1993 roku o głębokości 51,0 m i wydajności 56,0 m<sup>3</sup>/h przy depresji 6,3 m. Pierwsze swobodne zwierciadło wody nawiercono na głębokości 17,2 m p.p.t. W otworze zafiltrowano warstwę utworów piaszczystych zbudowaną z pospółki i piasków drobnoziarnistych o współczynniku filtracji  $k=0,6408$  m/h tj. 0,000178 m/s. Studnię wykonano w dwóch kolumnach rur:

- do głębokości 11,50 m -  $\varnothing$  20"
- w przedziale głębokości od 11,50 do 51,0 m -  $\varnothing$  18"

Pierwsze, swobodne zwierciadło wody nawiercono na głębokości 17,2 m ppt. Do eksploatacji ujęto warstwę wodonośną występującą w przedziale głębokości 35,0 - 51,0 m ppt. Otwór studzienny zafiltrowano filtrem kolumnowym z rur -  $\varnothing$  11<sup>3</sup>/<sub>4</sub>". Studnia posiada obudowę z kręgów betonowych o średnicy  $\varnothing$  2000. Obecnie w studni nie ma pompy głębinowej i uzbrojenia.

Wydajność eksploatacyjną ujęcia w wysokości **Q=43,0m<sup>3</sup>/h** przy depresji **S=4,80m** zatwierdzono decyzją Wojewody Suwalskiego z dnia 10 grudnia 1981 r. znak: GT.VII/8530/62/81.

Skład fizykochemiczny surowej wody nie spełnia wymogów „Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi”.

W istniejącym budynku HYDROFORNI znajdują się następujące urządzenia:

- zbiorniki hydroforowe PRODWODROL V=2000  $\varnothing$  1500mm - 2 szt. o średnicy  $\varnothing$ 1500 mm, wysokość całkowita 2650 mm,
- sprężarka powietrzna typ 3JW60 z silnikiem 2,2 kW,
- chlorator POWOGAZ C52,
- wodomierz typ MP  $\varnothing$ 80mm,
- zawory sprężynowe bezpieczeństwa  $\varnothing$ 80mm - 2 szt.,
- kłapa zwrotna  $\varnothing$ 100mm,
- zasuwa kołnierzowa  $\varnothing$ 150mm,
- zasuwa kołnierzowa  $\varnothing$ 100mm,
- zasuwa kołnierzowa  $\varnothing$ 80mm - 2 szt.,
- wyłącznik ciśnieniowy LC-2,
- fundamenty pod hydrofory 1500mm x 1500mm- 2 szt.,
- studzienka zbiorcza  $\varnothing$ 500mm H=500 z kratką,
- studzienka kanalizacyjna na ścieki z chloratora  $\varnothing$ 500mm H=500 z kratką,
- rurociąg kanalizacyjny z rur betonowych  $\varnothing$ 200mm odprowadzający ścieki ze studzienki zbiorczej,
- rurociąg kanalizacyjny z rur PCV  $\varnothing$ 110mm odprowadzający ścieki ze studzienki na ścieki z chloratora,
- kurek przelotowy  $\varnothing$ 15mm - 2 szt.,
- kurek ze złączką do węża  $\varnothing$ 15mm,
- tuleja z rury stalowej  $\varnothing$ 125mm,

- instalacja sprężonego powietrza Ø15mm,
- instalacja do chlorowania wody Ø15mm,
- rozdzielnia.

Ze względu na zły stan urządzeń istniejący układ technologiczny przeznaczony jest do likwidacji.

**Roboty budowlane prowadzone będą na czynnym obiekcie, podczas realizacji zadania należy wykonać zastępczy układ dystrybucji wody o odpowiedniej jakości i wydajności.**

Woda ze stacji wodociągowej w miejscowości Kaletnik jest rozprowadzona rurociągiem Ø160 do miejscowości, które są położone na terenie Gminy Szypliszki.

## 5. Założenia wstępne

### Wydajność stacji wodociągowej

Projektowana wydajność stacji wodociągowej wynosi:

- o maksymalna godzinowa wydajność stacji wodociągowej około 41,02 m<sup>3</sup>/h,
- o maksymalna dobowa wydajność stacji wodociągowej około 447,47 m<sup>3</sup>/d.
- o średnia godzinowa wydajność stacji wodociągowej około 18,64 m<sup>3</sup>/d,
- o średnia dobowa wydajność stacji wodociągowej około 344,21 m<sup>3</sup>/d,

Wydajność przeciw - pożarowa 36 m<sup>3</sup>/h + 15%Q<sub>hmax</sub> = 42,15 m<sup>3</sup>/h

Ciśnienie stałe na wyjściu ze stacji wodociągowej P<sub>cons.</sub> = 5,0 bar

Stację wodociągową projektuje się przy założeniu **20-godzinnej pracy pomp głębinowych.**

Projektowany pobór wody podziemnej nie przekroczy ustalonych zasobów całego ujęcia wody w miejscowości Kaletnik, gmina Szypliszki, w ilości 56 m<sup>3</sup>/h przy depresji 6,3 m, zatwierdzonych decyzją nr GT VII/8530/62/81 z dnia 10.12.1981r. Wydziału Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska Urzędu Wojewódzkiego w Suwałkach.

Zbiorniki wyrównawcze wody czystej 2x 50 m<sup>3</sup> - podziemne

Orurowanie zewnętrzne: rurociągi wodne z PE100 PN10 SDR17 i PCV klasy „N”, rurociągi kanalizacji PCV klasy „N”,

Przy budowie układu technologicznego stosuje się system automatycznej pracy stacji.

Roboty budowlane wg projektu konstrukcyjno - budowlanego:

- budowa agregatorowi;
- budowa ogrodzenia i dróg wewnętrznych na terenie działki 294/9;
- remont istniejącego budynku stacji wodociągowej.

Roboty elektryczne wg projektu branży elektrycznej:

- wykonanie sieci kablowej elektrycznej zewnętrznej;
- wykonanie sieci kablowej energetycznej zasilającej urządzenia zamontowane na terenie ujęcia wody;
- wykonanie instalacji elektrycznej wewnętrznej w budynku technologicznym;
- wykonanie instalacji sygnalizacyjnej i sterowniczej na ujęciu wody, na odstożniku popłuczyn i zbiornikach wody czystej;
- budowa zasilania energetycznego i agregatowni.

## 6. Koncepcja ogólna stacji wodociągowej

Zgodnie z zapotrzebowaniem projektuje się stację wodociągową na wydajność: 41,02 m<sup>3</sup>/h.

Stacja będzie pracować w układzie dwustopniowego pompowania. Woda surowa ze studni wierconej pobierana będzie pompą głębinową i tłoczona do stacji uzdatniania.

Woda surowa zostanie napowietrzona w centralnym aeratorze, a następnie poddana jednostopniowej filtracji na filtrze pośpiesznym ciśnieniowym wypełnionym złożem. Uzdatniona woda kierowana będzie do dwóch zbiorników wyrównawczych o pojemności 50 m<sup>3</sup> każdy, skąd zestawem pompowym II<sup>o</sup> do sieci wodociągowej. Dezynfekcja wody wykonywana będzie przez dozowanie podchlorynu sodu do wody płynącej do zbiornika.

Wody pochodzące z płukania filtrów po uprzednim ich przetrzymaniu i sklarowaniu w osadniku popłuczyn będą odprowadzane do projektowanych studni chłonnych. Stacja wodociągowa będzie w pełni zautomatyzowana.

### 6.1. Program rozbudowy i przebudowy stacji wodociągowej:

- demontaż istniejącej technologii,
- wykonanie technologii uzdatniania wody na stacji wodociągowej,
- budowa budynku agregatu wraz z instalacjami sanitarnymi i elektrycznymi,
- wykonanie fundamentu pod zbiorniki retencyjne,
- ustawienie dwóch zbiorników V=50m<sup>3</sup>,
- remont obudów na istniejących studniach głębinowych SW1 i SW2, wraz z wymianą pomp głębinowych i rurociągów
- budowa dwukomorowego odstoju popłuczyn o pojemności 14 m<sup>3</sup> z rurociągami, komory wykonane z kręgów polimerobetonowych o średnicy  $\varnothing$  2000 mm, zamontowaniu pompy zatapialnej w ostatniej komorze osadnika popłuczyn i budowa rurociągu tłoczego PE 100  $\varnothing$ 50mm odprowadzającego wodę popłucznią do studni chłonnych,
- budowa dwóch komór zasuw,
- przebudowa rurociągów doprowadzających wodę surową do stacji wodociągowej rurociągów istniejących studni głębinowych,
- wykonane odcinków kolektorów ssących i tłocznych wody uzdatnionej,
- przebudowa rurociągów sieci wodociągowej na terenie stacji,
- budowa rurociągów popłuczyn i wód spustowo - przelewowych,
- budowa kanalizacji odprowadzającej ścieki zawierające chlor oraz budowie szczelnego zbiornika - neutralizatora przy budynku stacji,
- odprowadzenie ścieków sanitarnych z budynku agregatu do projektowanego szamba szczelnego,
- budowa przyłącza wodociągowego do budynku agregatu,
- budowa zasilania energetycznego budynku i ułożeniu kabli energetycznych doziemnych na terenie stacji,
- budowa dróg wewnętrznych,
- przebudowa ogrodzenia na terenie stacji wodociągowej,
- zamontowanie bramy wjazdowej i bramki dla pieszych.



## 6.2. Jakość wody

Tabela 1. Zestawienie badań fizykochemicznych wody surowej z ujęcia wody w Kaletniku.

Lp.	Wskaźniki	Jednostki	Studnia Nr 1 07-08-1981 r.	Studnia Nr 2 10-09-1993 r.	Studnia Nr 2 11-04-2007r.	Wartość dopuszczalna
1	Odczyn	pH	7,4	7,8	7,6	6,5-9,5
2	Żelazo	mgFe/dm <sup>3</sup>	0,0	0,06	0,46	0,2
3	Mangan	mgMn/dm <sup>3</sup>	0,0	-	0,053	0,05
5	Magnez	mgMg/dm <sup>3</sup>	-	-		50,0
6	Chlorki	mgCl/dm <sup>3</sup>	2,7	17,0		250,0
7	Siarczany	mgSO <sub>4</sub> /dm <sup>3</sup>	21,8	-		250,0
8	Sód	mgNa <sub>2</sub> O/dm <sup>3</sup>	-	-		200,0
9	Ołów	mgPbO <sub>4</sub> /dm <sup>3</sup>	-	-		0,01
10	Amoniak	mgNH <sub>4</sub> /dm <sup>3</sup>	0,0	0,02	mniej niż 0,12	0,5
11	Azotyiny	mgN/dm <sup>3</sup>	0,0	-	mniej niż 0,003	0,5
12	Azotany	ngN/dm <sup>3</sup>	3,0	2,0	6,3	50,0
19	Barwa	mgPt/dm <sup>3</sup>	5,0	4,0	5,0	15
20	Mętność	mgSiO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	5,0	4,0	0,73	1
22	Smak	-	-			akceptowalny
23	Zapach	-	-		akceptowalny	akceptowalny

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dn. 29 marca 2007 r. w ujmowanej wodzie przekroczone są następujące parametry: żelazo (<0,20 mg Fe/l), mangan (<0,05 mg Mn/l).

## 7. Technologia uzdatniania wody

Przekroczenia dopuszczalnych zawartości w wodzie surowej następujących wskaźników:

- mangan - 0,053 mg Mn/l
- żelazo - 0,46 mg Fe/l

Pozostałe wskaźniki nie przekraczają wartości dopuszczalnych.

Przyjęto zastosowanie następującego układu technologicznego:

- aeracja - napowietrzanie wody w aeratorze ciśnieniowym o czasie przetrzymania minimum 80 sekund, ilość powietrza 3-5% ilości wody
- filtracja dwustopniowa - odżelazienie i odmanganianie na złożu kwarcowym i katalitycznym, z prędkością filtracji  $v_f < 10,0$  m/h
- retencja wody w zbiorniku retencyjnym
- pompownia II stopnia - pompowanie wody do sieci wodociągowej

Dobór urządzeń technologicznych (Q=18 m<sup>3</sup>/h)

### 7.1. Zestaw aeracji

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

Dla natężenia przepływu  $Q = 18$  m<sup>3</sup>/h oraz zalecanego czasu kontaktu  $t_{zal} > 80$  s wymagana objętość aeratora wyniesie:

$$V = Q * t_{zal} = [18/3600] * 80 = 0,4 \text{ m}^3$$

Przyjęto zestawy aeracji AIC 500 o średnicy  $D_n = 500$  mm i objętości mieszania  $V = 0,4$  m<sup>3</sup>.

Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie:

$$t = \frac{V}{Q} = \frac{0,4}{36/3600} = 80 \text{ s} \geq 80 \text{ s}$$

Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do aeratora wynosi 10% natężenia przepływu wody tj.  $10\% \cdot 5 = 0,5 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Dobrano sprężarkę bezolejową LF 2-10 ze zbiornikiem 120l

$$Q_i = 11,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

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

$$P = 1,5 \text{ kW}$$

Przyjęto kompletny zestaw aeracji AIC 500 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 o powierzchni czynnej  $185 \text{ m}^2/\text{m}^3$  w ilości, co najmniej połowy objętości zestawu aeracji. Wolna przestrzeń po wypełnieniu  $1 \text{ m}^3$  objętości pierścieniami może wynosić maksymalnie 7%.

Elementy (płaszcz zbiornika, dna wypukłe, włazy, króce, itp.) wykonane są ze stali nierdzewnych – atestowanych. Ciśnienie dopuszczalne 6 bar oraz temperatura dopuszczalna  $50^\circ \text{C}$  nie może być przekroczone podczas eksploatacji. Zbiornik aeracji zabezpieczony jest antykorozyjnie poprzez malowanie: od wewnątrz żywicą poliestrową z atestem PZH na kontakt z wodą pitną, na zewnątrz uniwersalną farbą do ochrony czasowej. Zestaw aeracji musi posiadać atest PZH na całość urządzenia.

## 7.2. Filtry odżelazienie i odmanganianie

Dla natężenia przepływu wody  $Q = 18 \text{ m}^3/\text{h}$  oraz zalecanej prędkości filtracji  $v_f < 10 \text{ m/h}$  wymagana powierzchnia filtracji wyniesie:

$$F = \frac{Q}{v} = \frac{18}{10} = 1,8 \text{ m}^2$$

Dobrano kompaktowy zestaw filtracyjny FIC/106/6156.

Powierzchnia filtra wynosi  $2,01 \text{ m}^2$ .

Całkowita powierzchnia filtracji:

$$F_f = 2,01 \text{ m}^2 > F_{f \text{ wym}} = 1,8 \text{ m}^2$$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{18}{2,01} = 8,96 \text{ m/s}$$

Granulacja złoża filtracyjnego (licząc od dołu):

- złożo kwarcowe o granulacji 8-16 mm - objętość dennicy filtra
- złożo kwarcowe o granulacji 4-8 mm - 10 cm.
- złożo kwarcowe o granulacji 2-4 mm - 10 cm.
- złożo katalityczne G-1 o granulacji 1-3 mm - 40 cm
- złożo kwarcowe o granulacji 0,8-1,4 mm - 90 cm.

Kompletny zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- Filtra ciśnieniowego,  $D_n = 1600 \text{ mm}$ , Hwalczaka =  $1600 \text{ mm}$
- 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 0,65 mm,
- Konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami
- Niezbędnych przewodów elastycznych
- Spustu

Elementy (płaszcz zbiornika, dna wypukłe, włazy, króce, itp.) wykonane są ze stali niestopowych–atestowanych. Ciśnienie dopuszczalne 6 bar oraz temperatura dopuszczalna 50°C nie może być przekroczone podczas eksploatacji filtra. Zbiornik zestawu filtracyjnego zabezpieczony jest antykorozyjnie poprzez malowanie: od wewnątrz żywicą poliestrową z atestem PZH na kontakt z wodą pitną, na zewnątrz uniwersalną farbą do ochrony czasowej. Zestaw filtracyjny musi posiadać atest PZH na całość urządzenia. Drenaż zestawu filtracyjnego wykonany ze stali nierdzewnej jako drenaż rurowy promienisty dwupoziomowy.

Orurowanie zestawu wykonane ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi, zaworkami sterującymi, sygnalizacją położenia ON/OFF i zaworkami tłumiącymi.

#### TECHNOLOGIA MONTAŻU ZESTAWÓW TECHNOLOGICZNYCH

Prefabrykacja orurowania zestawów filtracyjnych, aeratora, dmuchawy i zestawu pompowego realizowana będzie w warunkach stabilnej produkcji w hali produkcyjnej w procesie zorganizowanej produkcji i kontroli. Całkowity montaż zestawów układu technologicznego i rurociągów spinających wraz z próbą szczelności odbywa się w hali produkcyjnej przed wysyłką urządzeń na obiekt. Na obiekt dostarczane jest kompletne urządzenie po pomyślnym przejściu prób. Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 100881. Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium (obliczenia hydrauliczne stacji wykonano dla niniejszego rozwiązania) rozgałęzienia rur są wykonywane w technologii wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej a połączenia za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego. Takie rozwiązania są powszechnie stosowane w budowie instalacji ze stali odpornych na korozję dla przemysłu spożywczego, farmaceutycznego, chemicznego itp., zapewniających: dobrą ochronę lica i grani spoiny ze względu na zamkniętą budowę głowicy spawalniczej, powtarzalność parametrów spawania, minimalną ilość niezgodności spawalniczych, potwierdzenie odpowiedniej jakości spoin przez wydruk parametrów spawania. Połączenia kotłnierzowe zostaną wykonane poprzez łączenie kotłnierza wywijanego z rurą przy pomocy spoiny doczołowej. Na kotłnierzu wywijanym zostanie zamontowany kotłnierz luźny. Takie rozwiązanie zapewni odpowiednią łatwość montażu i demontażu oraz ograniczy powstawanie naprężeń przenoszonych na instalację.

#### 7.3. Regeneracja filtra

Przyjęto system regeneracji filtra powietrzno - wodny.

Proces regeneracji filtra odbywać się będzie w następujących etapach:

I - etap - płukanie powietrzem z intensywnością  $q = 20 \text{ l/s}\cdot\text{m}^2$  tj. z wydajnością  $Q = 145 \text{ m}^3/\text{h}$  przez 5 minut.

II - etap - płukanie wodą intensywnością  $q = 15 \text{ l/s}\cdot\text{m}^2$  tj. z wydajnością  $Q = 109 \text{ m}^3/\text{h}$  przez  $t_{\text{pt.w}} = 7$  minut.

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

Zestaw dmuchawy składa się z następujących elementów:

- Dmuchawy,  $Q= 145 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $\Delta p_{dm} = 4,5 \text{ m}$ ,  $P=5,5 \text{ kW}$
- Zaworu bezpieczeństwa 2BX2 147-83H
- Łącznika amortyzacyjnego ZKB, DN 50
- Zaworu zwrotnego typ 402, DN 50
- Przepustnicy odcinającej DN 50

W celu płukania filtra wodą dobrano pompę płuczną: **TP 100-240/2/7,5 kW** o parametrach:

- $Q_{pt.}=109 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H_{pt.}=17 \text{ mH}_2\text{O}$
- $P= 7,5 \text{ kW}$

**UWAGA:**

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

**IŁOŚĆ WODY ODPROWADZANA DO ODSTOJNIKA Z PŁUKANIA 1 FILTRA:**

- ilość wody potrzebna do płukania filtrów wodą:

$$V_{pt.}=Q_{pt.}\cdot t_{pt.w}=(109/60)\cdot 7= 12,7 \text{ m}^3$$

gdzie:

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

- ilość wody ze spustu pierwszego filtratu:

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

gdzie:

- $Q_1$  - natężenie przepływu przez filtr =  $18 \text{ m}^3/\text{h}$
- $t_1$  - czas spustu 1 filtratu = 5 minut

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

**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:

$$V_{odst.}=V_{pt.}+V_{1f}=12,7+1,5=14,2 \text{ m}^3$$

Proponuje się zastosowanie odstojnika o objętości czynnej  $V=14 \text{ m}^3$ .

**7.4. Pompownia główna - zestaw hydroforowy pomp II stopnia**

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

Projektuje się zastosowanie zestawu hydroforowego:

**ZH-ICL/M 4.18.40/4,0 kW + TP 100-240/2/7,5 kW**

(układ wyposażono w pompę rezerwową)

Założone parametry pracy zestawu:

Sekcja gospodarcza:

Q= 41 m<sup>3</sup>/h - wydajność zestawu bez pompy rezerwowej

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

Sekcja płuczna:

Q=109 m<sup>3</sup>/h - wydajność

H=17 mH<sub>2</sub>O - wysokość podnoszenia

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

Dobry zestaw hydroforowy posiada atest PZH nr HK/W/0134/01/2006 oraz Aprobata Techniczną COBRTI INSTAL. Urządzenie jest zgodne z Dyrektywą Europejską 2006/42/WE, 2006/95/WE, 2004/108/WE.

Pod pojęciem orurowania i kształtek, rozumie się elementy spawane, mające styczność z wodą, łączące poszczególne urządzenia technologiczne lub armaturę. Rurociągami technologicznymi i kształtkami nie są kotłnierze luźne i połączenia śrubowe tych kotłnierzy

**Uwaga:**

Na podejściach rurociągów technologicznych do zestawu zamontować kompensatory gumowe.

7.5. Dozownik podchlorynu sodu

Dane do doboru chloratora:

Q=18 m<sup>3</sup>/h - natężenie przepływu wody

D=0,3 g/m<sup>3</sup> - wymagana dawka chloru

c=3% - stężenie dawkowanego podchlorynu sodu

Zapotrzebowanie podchlorynu sodu na 1 m<sup>3</sup> wody:

$$D_{1\text{NaOCl}} = D/c = 0,3/0,03 = 10 \text{ gNaOCl/m}^3$$

Godzinowe zapotrzebowanie podchlorynu sodu:

$$D_{\text{NaOCl}} = Q \cdot D_{1\text{NaOCl}} = 18 \cdot 10 = 180 \text{ gNaOCl/h}$$

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

$$D_{\text{NaOCl}} = (180 \text{ ml NaOCl/h}) / (6000 \text{ imp./h}) = 0,03 \text{ ml./imp}$$

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

W skład zestawu wchodzi:

- pompka Magdos DX
- podstawka pod pompkę
- mieszadło typu ubijak
- zestaw czerpalny giętki SA 4/6
- czujnik poziomu NB/ABS

- zawór dozujący IR 6/12
- wąż dozujący 10 mb
- zbiornik dozowniczy 100 l

Instalację podchlorynu sodu wykonać z rur i kształtek z polipropylenu łączonych za pomocą zgrzewania. Rozprowadzenie instalacji wewnętrznej po ścianach budynku, ze spadkiem umożliwiającym odpowietrzenie i opróżnienie instalacji. Do instalacji zimnej zastosowano rury polipropylenowe Ø20, PN10, ciśnienie robocze 1,0 MPa, temperatura 20°C.

#### 7.6. Opomiarowanie

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

- |                            |                     |
|----------------------------|---------------------|
| - woda uzdatniona na sieć: | MWN 100 NO, DN 100, |
| - woda płuczna:            | MWN 150 NO, DN 150, |
| - sterowanie chloratorem:  | MWN 65 NKO, DN 65.  |

Opomiarowanie wody surowej ze studni głębinowych projektuje się za pomocą przepływomierza zamontowanego na rurociągu wody surowej w budynku stacji. Zastosowano przepływomierz elektromagnetyczny MAGFLO typu MAG 5100W DN65 z przetwornikiem przepływu MAG5000 prod. Siemens lub równoważne. Zamontowany przepływomierz powinien umożliwiać pomiar ilości przepływającej wody osobno dla każdej studni.

#### 7.7. Przepustnice

W celu zamknięcia lub otwarcia przepływu wody do urządzeń technologicznych zastosowano nowoczesne przepustnice odcinające z dyskiem ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi, zaworkami sterującymi i zaworkami tłumiącymi. Parametry techniczne zastosowanych przepustnic:

- Zakres ciśnień: PN6,10, 16,
- Zakres temperatury: –20 do 150°C,
- Materiał korpusu: żeliwo sferyczne,
- Materiał dysków: stal nierdzewna,
- Wyściółki: EPDM,
- Tryb działania: siłownik pneumatyczny REVO.

Wykonanie koncentryczne z elastycznym posadowieniem. Dysk napędzany wałkiem dwuczściowym. Uszczelka zawulkanizowana na wymiennym pierścieniu. Przepustnice muszą posiadać odpowiednie świadectwa i dopuszczenia do wody pitnej.

#### 7.8. Odpowietrzniki

W celu odprowadzenia nadmiaru powietrza z instalacji technologicznej zastosowano wysokosprawne odpowietrzniki ze stali nierdzewnej. Parametry techniczne: ciśnienie nominalne PN 16, temperatura max. 130°C, obudowa, części wewnętrzne, pływak i profil zaczepu ze stali nierdzewnej, uszczelnienie obudowy – EPDM.

Zawór zamyka się wraz ze wzrostem poziomu cieczy, po napełnieniu się obudowy medium, a otwiera się, gdy poziom cieczy się obniża. Odprowadzenie mieszaniny wodno–powietrznej z odpowietrzników przewodem giętkim.

### 7.9. 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 prod. INSTALcompact lub równoważne.

### 7.10. Kompensatory

W celu wytłumienia drgań i hałasu stosuje się kompensatory gumowe kołnierzowe, przystosowane do wody pitnej. Kompensatory gumowe należy zamontować:

- na rurociągu wody surowej, na wejściu do budynku - kompensator gumowy o średnicy DN80,
- na rurociągu wody uzdatnionej, przed zestawem pompowym w budynku - kompensator gumowy o średnicy DN150,
- na rurociągu wody sieciowej, za zestawem pompowym w budynku - kompensator gumowy o średnicy DN100,
- na rurociągu wody płucznej, za pompą płuczną - kompensator gumowy o średnicy DN150.

W instalacji należy zastosować wzmocnienia (punkty mocujące lub łożyskowanie) lub ściągacze bezpośrednio na kompensatorze w celu uniknięcia nadmiernego rozciągnięcia mieszka.

### 7.11. Osuszacz powietrza

W celu zminimalizowania skutków procesu wykraplania się pary wodnej na zbiornikach i rurociągach stalowych zastosowano osuszacz powietrza QDB 200 z zaworem rozprężnym pozwalający dostosować się urządzeniu do warunków otoczenia pod kątem temperatury i wilgotności, co zwiększa wydajność osuszania. Dobrano kondensacyjny osuszacz powietrza o następujących parametrach technicznych:

- wydajność  $Q=800 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- max moc 1,1kW,
- poziom hałasu 60dB
- czynnik chłodniczy R407C,
- wymiary: 500x615x880mm,
- masa 60kg,
- obudowa z blach nierdzewnej,
- zasilanie 230V/50Hz,
- wyposażenie - higrostat, licznik czasu pracy.

### 7.12. Zawór bezpieczeństwa

Do zabezpieczenia układu uzdatniania wody przed nadmiernym wzrostem ciśnienia na wejściu wody surowej do budynku projektuje się zawór bezpieczeństwa.

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla pracującej pompy o wydajności  $Q=18\text{m}^3/\text{h}$  i wysokości podnoszenia  $H = 60 \text{ mH}_2\text{O}$

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

$G = 18640 \text{ kg/h}$  - wymagana przepustowość zaworu

$\alpha_c = 0,35$  - współczynnik wyptywu

$P_1 = 6,6 \text{ atm}$  - ciśnienie zrzutowe

$P_2 = 0,0 \text{ atm}$  - ciśnienie wyptywu

$\gamma = 1000 \text{ kg/m}^3$  - gęstość cieczy

F - powierzchnia gniazda:

$$F = \frac{G}{1,59 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(P_1 - P_2) \cdot \gamma}} = 412,30\text{mm}^2$$

Obliczamy średnicę gniazda jednego zaworu:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\pi}} = 22,9\text{mm}$$

Przyjmuje się membranowy zawór bezpieczeństwa typu 2115 prod. Husty SYR lub równoważne, DN 1½", średnica gniazda  $d_o=35 \text{ mm}$ , ciśnienie nastawy 6,0bar. Usytuowanie zaworu bezpieczeństwa zgodnie z częścią rysunkową projektu.

### 7.13. Rurociągi technologiczne

Tabela 2. Zestawienie rurociągów technologicznych

Rurociąg	Natężenie przepływu	Średnica nominalna	Średnica rzeczywista wewnętrzna
	[m <sup>3</sup> /h]	[mm]	[mm]
Rurociąg wody surowej od wejścia do stacji do zestawu aeratora	18	65	72,1
Rurociąg wody napowietrzonej od zestawu aeracji do zestawów filtracyjnych	18	65	72,1
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawów filtracyjnych do wyjścia ze stacji.	18	65	72,1
Rurociąg wody uzdatnionej od wejścia rurociągu ze zbiornika retencyjnego do zestawu pomp II stopnia	41	150	164,3
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawu pomp II stopnia do sieci wodociągowej	41	100	110,3
Rurociąg wody płucznej	109	150	164,3

UWAGA:

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

### 7.14. Rozdzielnia technologiczna

Rozdzielnia Technologiczna jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z Rozdzielni Energetycznej napięciem 3x400V



kablem pięcioletowym. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie pompami głębinowymi, pompą płuczną, pompą/przepustnicą w odstożniku, elektrozaworami napędów przepustnic filtrów, dmuchawą. Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarceniowe, różnicowo-prądowe i zabezpieczenia termiczne dla sterowanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak:

- analogowe przekładniki prądowe (kontrola suchobiegu poprzez pomiar prądu biegu jałowego silników pomp głębinowych),
- sonda hydrostatyczna w każdym 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 i agregatu sprężarkowego, które posiadają własne sterowniki.

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

**Uwaga:**

Dla RT w polu zasilania pomp głębinowych należy przewidzieć zainstalowanie sofstartów.

**Sterownik mikroprocesorowy**

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

Mikroprocesorowy sterownik typu ICSW 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
- wymianę oprogramowania poprzez łącze ethernetowe
- zdalną wymianę oprogramowania (w przypadku podłączenia do Internetu lub sieci GPRS/EDGE/UMTS)

- obsługę różnych interfejsów komunikacyjnych (kablowe, radiowe, GSM/ GPRS/EDGE/UMTS) z wykorzystaniem protokołów internetowych

#### **Zasada działania sterownika**

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

- włącza i wyłącza pompy I stopnia w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym;
- podczas procesu płukania załącza zawory elektromagnetyczne doprowadzające powietrze do filtrów;
- zabezpiecza pompę płuczną przed suchobiegiem w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku retencyjnym obniży się poniżej określonego poziomu lub przy braku przepływu mierzonego wodomierzem przy pompie płucznej;
- blokuje włączenie pompy płucznej jeżeli układ elektryczny wykazuje awarię;
- steruje pracą przepustnic z napędem pneumatycznym przy filtrach;
- umożliwia odczyt aktualnych parametrów podczas pracy oraz przy zablokowanej możliwości włączenia urządzeń;
- umożliwia ręczne sterowanie poszczególnymi urządzeniami (poprzez panel HMI)
- umożliwia nadzór on-line w postaci wizualizacji nadzorowanego obiektu przy zapewnieniu stałego łącza kablowego (lokalne stanowisko operatorskie) lub łącza internetowego (zdalne stanowisko operatorskie)
- opcjonalnie umożliwia całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody (powiadamanie SMS).

#### **Sterowanie pracą stacji**

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

Pracą pomp pierwszego stopnia sterują sonda hydrostatyczna zawieszona w zbiorniku wyrównawczym.

Pracą pomp stopnia drugiego steruje inny odrębny specjalizowany sterownik mikroprocesorowy IC2008 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. Tłoczą one wodę ze studni głębinowych 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 upłynięciu określonej liczby dni bądź określonej zadanej ilości wody mierzonej wodomierzem za pompami głębinowymi na wejściu do Stacji. W początkowej fazie napelniany 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 odstojnika stabilizując złożo. 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.

### **7.15. Monitoring i wizualizacja**

Aby umożliwić nadzór nad pracą urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody, projektuje się wykonanie dedykowanego systemu SyDiaView 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

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 zblokowanie ich w zakładkach).

Projektowany system wizualizacji firmy Instalcompact Sp. z o.o. 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 zbiorniku retencyjnych (sonda poziomu w zbiorniku)
- poziom wód popłucznych w odstojniku (sonda poziomu w odstojniku)
- ciśnienie powietrza za rozdzielnią pneumatyczną (czujnik ciśnienia)
- 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:
  - o stan pracy pomp (0-praca-ręka) oraz stany alarmowe (suchobieg, zadziałanie zabezpieczeń)
  - o ciśnienie za zestawem hydroforowym
  - o częstotliwość na wyjściu przetwornicy
  - o 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 wysterowania przepustnic (z wyjść sterownika), stanu pracy filtra oraz przepływów w rurociągach technologicznych
- Odstojnika - graficzna identyfikacja poziomu wód popłucznych (z sondy poziomu)
- Zestawu płucznej (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)
- 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)

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.).

**Uwaga:**

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

Wraz z systemem będzie 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) - 1 kpl (tabela powyżej)
- Moduł diagnostyczny (serwer SyDiaView) - szt. 1
- Switch internetowy - 1 szt.
- Wykonanie i zainstalowanie oprogramowania - szt 1
- Integracja systemu - 1 szt.

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 powiadamianiu o włamaniu, awarii itp. (w gestii użytkownika);
- przyłączenia do Internetu stacji operatorskiej.

### 7.16. Zestawienie elementów

Tabela 3. Zestawienie elementów - projektowane urządzenia na stacji wodociągowej

Element	Ilość.
Zestaw aeracji AIC 500 - aerator DN 500, orurowanie ze stali nierdzewnej, odpowietrznik ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej, przepustnice z dźwignią ręczną, złoże z pierścieni Raschiga, zawór odcinający, zawór zwrotny, manometr	1 zestaw
Zestaw filtracyjny FIC/106/6156 -filtr DN 1600, 6 przepustnic z napędami pneumatycznymi, drenaż rurowy ze stali nierdzewnej, odpowietrznik ze stali nierdzewnej, orurowanie ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej, złoże filtracyjne kwarcowe, złoże G-1	1 zestaw
Zestaw dmuchawy DIC-83H - 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 LF 2-10 ze zbiornikiem 120 l	1 szt.
Wodomierz MW 65 NKO	2 szt.
Wodomierz MW 100 NO	1 szt.
Wodomierz MW 150 NO	1 szt.
Przepływomierz elektromagnetyczny DN65 z przetwornikiem przepływu	1 szt.
Zawór bezpieczeństwa typu 1 ½"	1 szt.
Rozdzielnia pneumatyczna typ RP IC	1 kpl.
Rozdzielnia technologiczna typ RT IC	1 kpl.
Zestaw chloratora DX	1 kpl.
Osuszacz z higrostatem QDB 200	1 kpl.
Rury, kształtki, konstrukcja nośna ze stali nierdzewnej, obejmki poza zestawami technologicznymi, skrzynia kontrolno pomiarowe (wg wykonania własnego), kompensatory gumowe	1 kpl.
Zestaw hydroforowy ZH-ICL/M 4.18.40/4,0 kW + TP 100-240/2/7,5 kW	1 szt.
Załadunek, transport, rozładunek, montaż prefabrykowanych urządzeń, nadzór, Dokumentacja DTR, rysunki powykonawcze, obliczenia i dobory urządzeń	1 kpl.
Rozruch technologiczny urządzeń	1 kpl.

Dla przyjętej w projekcie kompletnej technologii uzdatniania wody dopuszcza się zastosowanie równoważnej technologii uzdatniania wody pod warunkiem zapewnienia co najmniej takich samych parametrów wydajnościowych i jakościowych oraz standardu i serwisu. Nie dopuszcza się

zamiany pojedynczych urządzeń ze względu na możliwość braku kompatybilności z całą technologią, co może skutkować nie uzyskaniem żądanych parametrów wody uzdatnionej.

## 8. Studnie głębinowe

### 8.1. Dane techniczne studni głębinowych

Projektowana Stacja Wodociągowa zasilana będzie z dwóch istniejących studni głębinowych nr SW1 i SW2, gdzie SW1 będzie studnią podstawową, a studnia SW1 awaryjną.

Tabela 6. Charakterystyka istniejących studni

PARAMETRY STUDNI ISTNIEJĄCYCH	STUDNIA SW1	STUDNIA SW2
Lokalizacja	dz. geod. nr 294/9	dz. geod. nr 294/9
Rok wykonania	1981 r.	1993 r.
Głębokość otworu	49 m	51 m
Wydajność	56 m <sup>3</sup> /h	43 m <sup>3</sup> /h
Depresja S	6,3 m	4,8 m
Część robocza filtra	14 cal	11 ¾ cal
Rura nadfiltrowa	14 cal	11 ¾ cal
Rura międzyfiltrowa	14 cal	11 ¾ cal
Rura podfiltrowa	14 cal	11 ¾ cal
Długość całkowita filtra	49,0m	51,0m
Długość robocza filtra	12,6m	18,75m
Długość rury nadfiltrowej	34,4m	29,5m
Długość rury międzyfiltrowej	1,0m	1,55m
Długość rury podfiltrowej	1,0m	1,2m
Statyczne lustro wody	17 m	17,2 m
Depresja	6,3 m	4,8 m
Typ istniejącej pompy głębinowej	G-80	brak
Obudowy studni	Kręgi betonowe DN2000	Kręgi betonowe DN2000

### 8.2. Zagospodarowanie studni głębinowych

Istniejące studnie głębinowe zostaną zagospodarowane poprzez montaż nowych pomp głębinowych, wymianę armatury i orurowania. Projektowane pompy podłączone będą do zestawów rurowych o średnicy 80 mm, wykonanych z rur i kształtek stalowych ocynkowanych, kołnierzowych. Pompy zabezpieczone będą przed suchobiegiem sondami konduktometrycznymi. Kable zasilające, przewody sterujące ze studni wyprowadzone zostaną ze skrzynki pośredniej.

Zastosowano pompy głębinowe prod. Grundfoss lub równoważne:

- studnia SW1 - pompa typu **SP 30-5**, moc 5,5 kW,
- studnia SW2 - pompa typu **SP 30-5**, moc 5,5 kW.

W obudowach studni zamontowane zostaną przepustnice odcinające i zwrotne o średnicach 80 mm.

Opomiarowanie wody surowej projektuje się za pomocą przepływomierza zamontowanego na stacji wodociągowej. Zastosowano przepływomierz elektromagnetyczny MAGFLO prod. Siemens lub równoważne z czujnikiem przepływu MAG 5100W DN65.

Na studniach SW1 i SW2 projektuje się wymianę obudów na obudowy typu Lange.

### 8.3. Dobór pomp głębinowych

#### Studnia istniejąca nr SW1

Wymagane podnoszenie pompy:

- strata ciśnienia w pionowej rurze tłocznej Ø80	- 0,4 m st. wody
- strata hydrauliczna na kolektorze tłocznym	- 0,8 m st. wody
- strata hydrauliczna na stacji wodociągowej	- 10,0 m st. wody
- strata ciśnienia na wylocie do zbiornika	- 5,0 m st. wody
- strata ciśnienia na zbiorniku retencyjnym	- 4,0 m st. wody
- wysokość zawieszenia pompy	- 26,3 m st. wody
<b>Łącznie:</b>	<b>- 46,5 m st. wody</b>

W studni SW1 projektuje się pompę głębinową typu SP 30-5, moc silnika 5,5kW, prod. Grundfoss lub równoważne, na następujące parametry:

- o wydajność - 18,0 m<sup>3</sup>/h,
- o wysokość podnoszenia - 46,5 m st. wody,

Rzeczywiste parametry pracy pompy:

- o wydajność - 21,7m<sup>3</sup>/h,
- o wysokość podnoszenia - 46,5 m st. wody,
- o moc - 5,5 kW.

#### Studnia istniejąca nr SW2

Wymagane podnoszenie pompy:

- strata ciśnienia w pionowej rurze tłocznej Ø80	- 0,4 m st. wody
- strata hydrauliczna na kolektorze tłocznym	- 0,6 m st. wody
- strata hydrauliczna na stacji wodociągowej	- 10,0 m st. wody
- strata ciśnienia na wylocie do zbiornika	- 5,0 m st. wody
- strata ciśnienia na zbiorniku retencyjnym	- 4,0 m st. wody
- wysokość zawieszenia pompy	- 25,0 m st. wody
<b>Łącznie:</b>	<b>- 45,0 m st. wody</b>

W studni SW2 projektuje się pompę głębinową typu SP 30-5, moc silnika 5,5kW, prod. Grundfoss lub równoważne, na następujące parametry:

- o wydajność - 18,0 m<sup>3</sup>/h,
- o wysokość podnoszenia - 45,0 m st. wody,

Rzeczywiste parametry pracy pompy:

- o wydajność - 23,5m<sup>3</sup>/h,
- o wysokość podnoszenia - 45,0 m st. wody,
- o moc - 5,5 kW.

Tabela 4. Zestawienie projektowanych pomp głębinowych

Lp.	Nr studni	Wydatek m <sup>3</sup> /h	Podnoszenie mH <sub>2</sub> O	Typ pompy	Moc silnika
1	SW1	18,0	46,5	SP 30-5	5,5 kW
2	SW2	18,0	45,0	SP 30-5	5,5 kW



**Uwaga:**

W polu zasilania pomp głębinowych zainstalować należy sofstarty. Na podejściach rurociągu wody surowej do stacji zamontować tłumik przeciwwuderzeniowy.

**8.4. Obudowy studni**

W istniejących studniach SW1 i SW2 przewiduje się remont obudowy - demontaż istniejącej obudowy i zamontowanie nowej typu Lange wraz z armaturą  $\varnothing 80$  mm, wykonanie wokół obudowy opaski polbruki o szerokości 1 m.

W obu studniach projektuje się przedłużenie rur studziennych o ok. 2m wraz z wymianą głowic studziennych na nowe.

Zastosowana obudowa wykonana jest z powłok z laminatów poliestrowo-szkłanych, przestrzeń pomiędzy elementami wypełniona jest warstwą ocieplającą z pianki poliuretanowej. Obudowa wyposażona jest w:

- wentylację,
- głowicę studni głębinowej z orurowaniem i kołnierzem obrotowym,
- manometr 0-1,6 MPa.,
- odcinek rurociągu ze stali ocynkowanej,
- kolana hamburskie ze stali ocynkowanej,
- odcinek rurociągu ze stali ocynkowanej z zaworem czerpalnym,
- przepustnicę zwrotną bezkołnierzową,
- przepustnicę zaporową bezkołnierzową,
- wspornik kotwiący,
- osłonę otworu w podstawie obudowy, przez którą wprowadzona jest rura wodociągowa, przykrywająca łupki ocieplające podejście tej rury,
- skrzynkę elektryczną hermetyczną z tworzywa sztucznego z rozłącznikiem lub listwą LZ 35 albo LZ 95,
- rura stalowa ocynkowana  $\varnothing 32$  do pomiaru gwizdawką poziomu wody w studni,
- rura stalowa ocynkowana  $\varnothing 32$  do wprowadzenia „Cluwo” lub innego urządzenia zabezpieczającego,
- ocieplenie rury wodociągowej wykonane z dwóch składających się łupin z pianki poliuretanowej o długości 1,10m i grubości 5-8 cm,
- wspornik pokrywy służący do podtrzymywania pokrywy w fazie otwarcia,

Obudowę wyposażyć w „awaryjne” ogrzewanie wnętrza, zastosować termostat + spiralę grzejną. Rury tłoczne wykonać ze stali ocynkowanej o połączeniach kołnierzowych, podejście rury wodociągowej wykonać z PE100 PN10 SDR17 DN90.

**9. Zbiorniki wyrównawcze**

Dla wyrównania nierównomierności rozbioru dobowego przewiduje się wykonanie dwóch zbiorników wyrównawczych uwzględniających zapas wody na cele bytowo - gospodarcze. Minimalna pojemność zbiornika na cele bytowo- gospodarcze przy zakładanej 20-godzinnej pracy pomp głębinowych powinna wynosić 41,4 m<sup>3</sup> wg poniższej tabeli.

Tabela 5. Obliczenie pojemności wyrównawczej zbiornika

Godziny	Wydajność pomp	Zużycie wody przez odbiorców		Dostarczenie wody m <sup>3</sup>	Przybyło do zbiornika		Ubyło ze zbiornika		Stan zapasu	
		%	m <sup>3</sup>		%	m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup>
0		0	0	0	0	0,00			11,5	
1		0,5	1,80	0			-0,5	-1,80	11	39,6
2		0,5	1,80	0			-0,5	-1,80	10,5	37,8
3		0,5	1,80	0			-0,5	-1,80	10	36,0
4		1	3,60	0			-1	-3,60	9	32,4
5	5	3,5	12,60	18	1,5	5,40			10,5	37,8
6	5	8,5	30,60	18			-3,5	-12,60	7	25,2
7	5	7	25,20	18			-2	-7,20	5	18,0
8	5	6	21,60	18			-1	-3,60	4	14,4
9	5	4	14,40	18	1	3,60			5	18,0
10	5	3,5	12,60	18	1,5	5,40			6,5	23,4
11	5	4	14,40	18	1	3,60			7,5	27,0
12	5	8,5	30,60	18			-3,5	-12,60	4	14,4
13	5	7,5	27,00	18			-2,5	-9,00	1,5	5,4
14	5	6,5	23,40	18			-1,5	-5,40	0	0,0
15	5	3	10,80	18	2	7,20			2	7,2
16	5	3	10,80	18	2	7,20			4	14,4
17	5	3,5	12,60	18	1,5	5,40			5,5	19,8
18	5	5,5	19,80	18			-0,5	-1,80	5	18,0
19	5	6,5	23,40	18			-1,5	-5,40	3,5	12,6
20	5	7	25,20	18			-2	-7,20	1,5	5,4
21	5	5,5	19,80	18			-0,5	-1,80	1	3,6
22	5	3	10,80	18	2	7,20			3	10,8
23	5	1	3,60	18	4	14,40			7	25,2
24	5	0,5	1,80	18	4,5	16,20			<b>11,5</b>	<b>41,4</b>
<b>SUMA</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>360,00</b>	<b>360,00</b>	<b>21</b>	<b>75,60</b>	<b>-21</b>	<b>-75,60</b>		

WNIOSKI:

- ⇒ wydajność układu uzdatniania wody min: 18 m<sup>3</sup>/h
- ⇒ wydajność dobową stacji wodociąg: 360 m<sup>3</sup>/d

Na terenie przebudowywanej stacji projektuje się dwa zbiorniki retencyjne poziome, podziemne, jednokomorowe do magazynowania wody pitnej o pojemności 50m<sup>3</sup> prod. Kotlembud lub równoważne.

Parametry zbiornika:

- pojemność - 50m<sup>3</sup>,
- średnica nominalna - 2800 mm,
- długość zbiornika - 8640 mm,
- orientacyjna masa zbiornika 3780kg,

Zbiornik musi posiadać atest PZH na zastosowanie do wody pitnej.

#### KONSTRUKCJA ZBIORNIKA RETENCYJNEGO

Podziemny, poziomy, jednokomorowy zbiornik retencyjny wykonywany ze stali niskowęglowych, atestowanych. Płaszcz zbiornika wykonywany w kształcie poziomego walca zamkniętego z obydwu stron płaskimi, żebrowanymi dnami lub dnami o małej wypukłości. W płaszczu zbiornika powinien znajdować

się włącz rewizyjny DN700 o konstrukcji przystosowanej do zakopania, włącz zamykany zewnętrzną szczelną pokrywą. Wewnątrz włączu powinna znajdować się dodatkowa pokrywa, zabezpieczająca przed przedostaniem się ewentualnych zanieczyszczeń w przypadku rozszczelnienia pokrywy zewnętrznej. W górnej części zbiornika powinny być dwa króćce oddechowe z układem filtrowania powietrza. Wewnętrzne powierzchnie zbiornika należy zabezpieczyć przed korozją farbą z atestem PZH na kontakt z wodą pitną. Zewnętrzne powierzchnie zbiornika zabezpieczyć odpowiednią warstwą lakieru bitumicznego wzmocnionego tkaniną

#### **TRANSPORT POSADOWIENIE I MONTAŻ ZBIORNIKÓW RETENCYJNYCH**

Zbiorniki należy dostarczyć na miejsce eksploatacji kompletnie wykonane. Posadowienie zbiornika należy przeprowadzić zgodnie z projektem branży budowlanej.

W zbiorniku należy zastosować czujniki poziomu; pływakowy i hydrostatyczny pozwalające na sterowanie zbiornikiem (zabezpieczenie przed suchobiegiem pompowni II st., zabezpieczenie przed przepiętnieniem zbiorników). Kable z czujników wyprowadzić do skrzynki elektrycznej pośredniej, a następnie podłączyć do szafy sterującej pracą stacji.

#### **10. Komory betonowa KZ1**

Komorę wykonać z prefabrykowanych kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej DN2000 mm. Elementy konstrukcyjne komory: prefabrykowane dno betonowe Ø2000, kręgi betonowe Ø2000, pokrywa betonowa Ø2000, włącz żeliwny klasy B125 Ø600 wentylowany, stopnie żłazowe żeliwne. Zewnętrzna powierzchnia ścian posmarowana środkami bitumicznymi. Połączenia elementów prefabrykowanych za pomocą zaprawy wodoszczelnej. Kręgi powinny posiadać fabrycznie wbudowane stopnie włączowe. Stopnie włączowe zamocowane mijankowo w dwóch rzędach w odległościach pionowych 25cm lub 30 cm. Włazy powinny być usytuowane nad stopniami. Przejścia kanałów przez ściany komory wykonać jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej, np. za pomocą przejść typu GP-LR prod. Integra lub równoważne. Komorę wyposażać w system wentylacji grawitacyjnej, nawiewno-wywiewnej, „rura w rurze”. Odwodnienie komory do kratki ściekowej w dnie betonowym.

#### **Rurociąg wodny doptywowy ze zbiorników wyrównawczych na zestaw pompowy:**

- zasuwa żeliwna klinowa krótka Ø100 - 2 szt.
- redukcja żeliwna kołnierzowa Ø100/Ø150 - 2 szt.
- trójnik żeliwny równoprzelotowy Ø150 - 1 szt.
- kolano żeliwne dwukołnierzowe Ø150, 90° - 1 szt.
- łącznik kołnierzowy do rur PE Ø100/110 - 2 szt.
- łącznik kołnierzowy do rur PE Ø150/160 - 1 szt.

#### **Rurociąg spustowy ze zbiorników wyrównawczych:**

- zasuwa żeliwna klinowa krótka Ø100 - 2 szt.
- kolano żeliwne dwukołnierzowe Ø100, 45° - 2 szt.
- łącznik kołnierzowy do rur PE Ø100/110 - 2 szt.

#### **Rurociąg przelewowy ze zbiorników wyrównawczych:**

- kolano PCV Ø110, 90° - 2 szt.
- rura PCV Ø110, L= 2m

Projektuje się zasuwy żeliwne liniowe i odcinające, miękouszczelnione, kołnierzowe o PN 1,6Mpa z klinem powleczonym gumą EPDM i prowadzonym w prowadnicach z pełnym przelotem oraz potrójnym

uszczelnieniem trzpienia. Temperatura czynnika do 70°C, dla wody pitnej. Zaprojektowano zasuwę żeliwną, np. prod. AVK lub inne w podobnej klasie.

Kształtki i rury w komorze zasuw projektuje się z żeliwa sferoidalnego z wykładziną cementową, ciśnienie robocze PN10, DN100, DN150. Podkładki i śruby do połączeń kotłierzowych ze stali nierdzewnej.

#### **Komora betonowa KZ2**

Komorę wykonać z prefabrykowanych kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej DN1200 mm. Elementy konstrukcyjne komory: prefabrykowane dno betonowe Ø1200, kręgi betonowe Ø1200, pokrywa betonowa 1200, właz żeliwny klasy B125 Ø600 wentylowany, stopnie złączowe żeliwne. Wewnętrzne ściany komór powinny być gładkie. Zewnętrzna powierzchnia ścian posmarowana środkami bitumicznymi. Połączenia elementów prefabrykowanych za pomocą zaprawy wodoszczelnej. Kręgi powinny posiadać fabrycznie wbudowane stopnie włazowe. Stopnie włazowe zamocowane mijankowo w dwóch rzędach w odległościach pionowych 25cm lub 30 cm. Włazy powinny być usytuowane nad stopniami. Przejścia kanałów przez ściany komory wykonać jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej, np. za pomocą przejść typu GP-LR prod. Integra lub równoważne. Komorę wyposażać w system wentylacji grawitacyjnej, nawiewno-wywiewnej, „rura w rurze”.

#### Rurociąg napływowy z układu uzdatniania do zbiorników wyrównawczych:

- zasuwę żeliwną klinową krótką Ø100 - 2 szt.
- trójnik żeliwny równoprzelotowy Ø100 - 1 szt.
- łącznik kotłierzowy do rur PE Ø100/110 - 1 szt.

Projektuje się zasuwę żeliwną liniową i odcinającą, miękkouszczelnioną, kotłierzową o PN 1,6Mpa z klinem powleczonym gumą EPDM i prowadzoną w prowadnicach z pełnym przelotem oraz potrójnym uszczelnieniem trzpienia. Temperatura czynnika do 70°C, dla wody pitnej. Zaprojektowano zasuwę żeliwną, np. prod. AVK lub inne w podobnej klasie.

Kształtki i rury w komorze zasuw projektuje się z żeliwa sferoidalnego z wykładziną cementową, ciśnienie robocze PN10, DN100. Podkładki i śruby do połączeń kotłierzowych ze stali nierdzewnej.

#### **11. Odstojnik popłuczyn**

Projektuje się odstojnik popłuczyn zaadaptowany z dwóch zbiorników szczelnych, wykonanych z kręgów żelbetonowych o średnicy Ø2500 mm, wyposażonych we włazy żeliwne klasy B125, wykonanie zgodnie z częścią rysunkową projektu. Odstojnik projektuje się jako przepływowy, sumaryczna pojemność użytkowa zbiorników 14m<sup>3</sup>.

W odstojniku popłuczyn zaprojektowano pompę zatapialną, moc silnika 0,9 kW, wydajność 3,0 l/s, wysokość podnoszenia 5,0 m, wyposażona w łańcuch manewrowy. Pompę zamontować na przewodzie giętkim.

#### **12. Neutralizator**

Projektuje się neutralizator jako szczelny zbiornik o średnicy Ø1000 i pojemności 1,0 m<sup>3</sup>, wykonany z prefabrykowanych kręgów polimerobetonowych, wyposażony w pokrywę z otworem do włazów kanałowych Ø600, stopnie złączowe ze stali nierdzewnej, właz kanałowy klasy B125 i kominiek wentylacyjny, połączenie kręgów za pomocą zaprawy wodoszczelnej.

#### **13. Studnie chłonne**

Projektuje się trzy studnie chłonne z typowych prefabrykowanych kręgów betonowych o średnicy Ø2,0 m. Studnie projektuje się w postaci szybu z otwartym dnem i otworami odpływowymi w dolnym

pasie ścian płaszcz. Wlot wód popłucznych i spustowo-przelewowych projektuje się o średnicy DN200. Wody z wlotu spadać będą na prostokątną płytę zabezpieczającą i rozdeszczowywane będą na powierzchni warstwy filtracyjnej. W płycie pokrywającej studnię projektuje się rurę wywiewną o średnicy DN150mm, której zadaniem jest przewietrzenie studni oraz odprowadzenie gazów gromadzących się w studni.

Jako materiał filtracyjny stosuje się tłuczeń i żwir o frakcjach wg PN-B-01100 oraz piasek gruby wg PN-B-02480. Warstwa przepuszczalna gruboziarnista o wysokości 1,0m położona jest od spodu, zaś warstwa drobnoziarnista (0,5m) od góry. Górną warstwę piasku należy okresowo wymieniać w sposób mechaniczny lub ręczny. Kręgi betonowe powinny być wykonane z betonu klasy nie niższej niż B25.

#### 14. Szambo szczelne

Projektuje się szczelny zbiornik betonowy o średnicy  $\varnothing 1200$  i pojemności  $1,0\text{m}^3$ , wykonany z prefabrykowanych kręgów polimerobetonowych, wyposażony w pokrywę z otworem do włączów kanałowych  $\varnothing 600$ , stopnie złączowe ze stali nierdzewnej, włącz kanałowy klasy B125 i kominek wentylacyjny, połączenie kręgów za pomocą zaprawy wodoszczelnej. Zbiornik należy zaizolować od wewnątrz i z zewnątrz.

#### 15. Sieci międzyobiektowe

Trasę i spadki rurociągów wodnych i kanalizacyjnych podano w części graficznej opracowania.

##### 15.1. Rurociągi zewnętrzne wodne

Rurociągi wodne tłoczne ze studni głębinowych, rurociągi zasilające zbiorniki i odprowadzające wodę ze zbiorników oraz rurociągi sieci wodociągowej wykonać z rur ciśnieniowych PE100 PN10, SDR17  $\varnothing 90$ ,  $\varnothing 110$ ,  $\varnothing 160$  w sztangach, łączonych za pomocą zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego, oraz z rur i kształtek z żeliwa sferoidalnego PN10  $\varnothing 80$ ,  $\varnothing 100$ ,  $\varnothing 150$ .

Rurociągi ułożyć należy na podsypce żwirowej 15 cm, obsypka rurociągu żwirem 30 cm. Minimalne przykrycie przewodów 1,8 m od powierzchni terenu. Przy budowie rurociągów zachować warunki montażowe producenta rur.

Wykaz rurociągów zgodnie z opisem na projekcie zagospodarowania terenu.

##### **wss - rurociąg wody surowej ze studni głębinowych do budynku SUW**

rura PE100, PN10, SDR17  $\varnothing 90$  L = 58,5 m

złącze rurowo - kołnierzone  $\varnothing 90/80$  - 3 szt.

trójnik kołnierzowy żeliwno sferoidalne  $\varnothing 80 \times 80$  - 1 szt.

##### **wn - rurociąg odpływowy z budynku SUW do komory K2**

rura PE100, PN10, SDR17  $\varnothing 90$  L = 24,0 m

kolano PE  $\varnothing 90$  SDR17  $90^\circ$  - 3 szt.

##### **wn1, wn2 - rurociąg odpływowy z komory K2 do zbiorników wyrównawczych**

rura PE100, PN10, SDR17  $\varnothing 90$  L = 6,0 m

kolano PE  $\varnothing 90$  SDR17  $90^\circ$  - 2 szt.

##### **wo1, wo2 - rurociąg odpływowy ze zbiorników wyrównawczych do komory K1**

rura PE100, PN10, SDR17  $\varnothing 110$  L = 10,0 m

kolano PE  $\varnothing 110$  SDR17  $90^\circ$  - 2 szt.

##### **wo - rurociąg odpływowy z komory K1 na zestaw pompowy**

rura PE100, PN10, SDR17  $\varnothing 160$  L = 11,0 m

kolano PE  $\varnothing 160$  SDR17  $90^\circ$  - 1 szt.

**ws - przebudowywany odcinek sieci wodociągowej**

rura PE100, PN10, SDR17 Ø160 L = 4 m

kolano PE Ø160 SDR17 90° - 1 szt.

trójnik kotłierzowy żeliwno sferoidalne Ø150x150 - 1 szt.

połączenie kotłierzowe Ø150/150 - 3 szt.

Rurociąg wód popłucznych (kp) i wód spustowo-przelewowych wykonać należy z rur litych jednorodnych PVC klasy N (obciążenie 4kN/m<sup>2</sup>) Ø200, Ø110, łączenie na uszczelkę gumową - pierścieniową. Rurociągi ułożyć ze spadkiem wg profilu w kierunku pierwszej komory projektowanego osadnika popłuczyn. Na załamaniu rurociągów projektuje się studzienki rewizyjne Ø400 wyposażone we włazy żeliwne klasy B125.

Rurociąg tłoczny z odstojuka do studni chłonnych projektuje się z rur PE100 PN10 SDR17 Ø50mm .

**wpp - rurociąg grawitacyjny wód popłucznych z budynku SUW do odstojuka**

rura PVC Ø200/4,9 mm klasy „N” SN4 SDR 41 L=10,0 m

S3 - studnia rewizyjna z PP Ø400, z kinetą przepływową,

rurą trzonową, stożkiem betonowym i włazem żeliwnym 12,5t - 1 szt.

**wsp - rurociąg grawitacyjny wód spustowo-przelewowych z komory K1 do odstojuka**

rura PVC Ø200/4,9 mm klasy „N” SN4 SDR 41 L=18,0 m

S1, S2 - studnia rewizyjna z PP Ø400, z kinetą przepływową, rurą trzonową,

stożkiem betonowym i włazem żeliwnym 12,5t - 2 szt.

**wp1, wp2 - rurociągi grawitacyjne wód przelewowych ze zbiorników do komory K1**

rura PVC Ø110/3,0 mm klasy „N” SN4 SDR 41 L=9,0 m

kolano PCV klasy „N” Ø110 SDR 41 90° - 2 szt.

kolano PCV klasy „N” Ø110 SDR 41 45° - 4 szt.

**ws1, ws2 - rurociągi grawitacyjne wód spustowych ze zbiorników do komory K1**

rura PVC Ø110/3,0 mm klasy „N” SN4 SDR 41 L=8,0 m

kolano PCV klasy „N” Ø110 SDR 41 90° - 4 szt.

**wt - rurociąg tłoczny wód popłucznych i wód spustowo-przelewowych z odstojuka**

popłuczyn do studni rozprężnej SR

rura PE100, PN10, SDR17 Ø50 L = 23,0 m

kolano PE Ø110 SDR17 90° - 3 szt.

**SR - Sch - rurociągi grawitacyjne popłucznych i wód spustowo-przelewowych ze studni rozprężnej do studni chłonnych**

rura PVC Ø200/4,9 mm klasy „N” SN4 SDR 41 L=7,0 m

SR - studnia rozprężna z PP Ø1000, kineta studni rozporężnej,

pierścień dystansowy, stożek i włazem żeliwnym 12,5t - 1 szt.

Przed zasypaniem rurociągi poddać próbie szczelności. Przykrycie przewodów tłocznych powinno wynosić minimum 1,80m licząc od wierzchu rury, przykrycie przewodów grawitacyjnych

powinno wynosić minimum 1,60m licząc od wierzchu rury. Wyptyczenia kolektorów należy ocieplić za pomocą keramzytu.

15.2. Kanalizacja chemiczna - ścieki zawierające chlor - kcl

Ścieki zawierające chlor odprowadzane będą grawitacyjnie rurociągiem PVC 160 klasy „N” do zbiornika szczelnego (neutralizatora) o pojemności 1 m<sup>3</sup>. Zastosowano rury PCV DN160 z rdzeniem spienionym.

kcl - rurociąg PCV Ø160 /4,0 mm typ N, o długości 3,0 m.

15.3. Kanalizacja sanitarna z budynku agregatu - ks

Ścieki sanitarne z budynku odprowadzane będą grawitacyjnie rurociągiem PVC 160 klasy „N” o długości L=3,0m do projektowanego szamba szczelnego. Zastosowano rury PCV DN160 z rdzeniem spienionym. Prowadzenie przewodu, spadki, średnice zgodnie z częścią graficzną opracowania. Roboty montażowe wykonać ściśle wg katalogów technicznych producenta zastosowanych rur. Powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne rur i kształtek powinny być gładkie, czyste, pozbawione nierówności, pęcherzy, zanieczyszczeń, porów i jakichkolwiek innych niejednorodności powierzchni.

Należy zachować minimalne przykrycie przewodów kanalizacji sanitarnej równe 1,60m. Wyptyczenia kolektora należy ocieplić za pomocą 30cm warstwy keramzytu.

15.4. Przyłącze wodociągowe do budynku agregatu

Przyłącze wodociągowe wykonać z rur PE80 średnicy 40 mm szeregu SDR11 o długości 21 m. Wcinękę na istniejącym rurociągu DN160 wykonać za pomocą nawiertki do nawierceń bocznych z zasuwą domową o średnicy DN32. Zasuwę przyłączeniową wyposażyć w teleskopową obudowę do zasuw podziemnych, żeliwną skrzynkę uliczną o wysokości 150 mm i średnicy wewnętrznej 113mm umocnione na rzędnej terenu brukiem o promieniu 0,3 m. Miejsce usytuowania oznakować słupkiem betonowym o wysokości min. 1,20 m nad teren i tabliczką informacyjną. Rury PE łączyć za pomocą zgrzewania elektrooporowego lub złączkami zaciskowymi do rur PE. Przyłącze wodociągowe układać na głębokości poniżej 1,8m pod powierzchnią terenu, nad przewodem wodociągowym ułożyć taśmę ostrzegawczą koloru niebieskiego z wkładką metalową i napisem „UWAGA WODOCIĄG”.

Prace montażowe będą wykonywane na czynnym wodociągu. Przed włączeniem projektowanego przyłącza do istniejącej sieci należy poddać badaniom projektowany odcinek, tj. próbie szczelności, płukaniu, dezynfekcji oraz poddać wodę badaniu bakteriologicznymi fizykochemicznym. Przed przystąpieniem do prac budowlanych należy wszystkie szczegóły przetęczenia sieci uzgodnić z eksploatatorem sieci wodociągowej.

Zestaw wodomierzowy projektuje się w budynku agregatu.

Montaż zestawu wodomierzowego z zaworem antyskażeniowym typ EA Ø15 mm, filtrem mechanicznym Ø15 mm, grzybkowymi zaworami odcinającymi Ø15 mm ze stali ocynkowanej oraz wodomierzem skrzydełkowym o średnicy nominalnej 15mm, przepływ 1,5 m<sup>3</sup>/h. Przed wodomierzem i za wodomierzem zastosować zawory grzybkowe ocynkowane Ø15 mm, za wodomierzem licząc zgodnie z kierunkiem przepływu wody umieścić zawór antyskażeniowy typ EA Ø15 mm. Zestaw wodomierzowy wyposażyć w zawór spustowy Ø15 mm.

#### 15.5. Odwodnienie zjazdu do budynku agregatu

Wody deszczowe z podjazdu do budynku agregatu odprowadzane będą grawitacyjnie rurociągiem PVC 160 klasy „N” ze ścianką litą do skrzynek retencyjno - rozsączających usytuowanych na terenie stacji. Przy wejściu do budynku zastosowano odwodnienie liniowe o szerokość 20cm i o długości L=2,8 m.

kd - rurociąg kanalizacji deszczowej PCV Ø160 /4,0 mm typ N, o długości 6,0 m.

Zastosowano system rozsączający Azura prod. Wavin lub równoważne. W skład systemu wchodzi:  
— 4 skrzynki retencyjno - rozsączające wykonana z polipropylenu o wymiarach 400x500x1000mm,  
— geowłóknina,  
— elementy łączące.

Przed skrzynkami rozsączającymi zastosowano studzienkę deszczowa Ø315 osadnikową z filtrem DN160, długość filtra 685mm.

Prace montażowe należy prowadzić na podłożu suchym, do miejsca prowadzenia robót nie może napływać woda.

Pod skrzynki należy ułożyć wyrównaną warstwę podsypki o grubości minimum 10 cm z materiału sypkiego, zagęszczonego (stopień zagęszczenia 95% wartości Proctora) i wygładzanego. Geowłókninę układa się na warstwie podsypki oraz na ścianach bocznych zbiornika, a następnie, po zakończeniu montażu skrzynek, również na górnej powierzchni modułu skrzynek. Kolejne arkusze geowłókniny winny się nakładać na min. 30 cm.

Dla zastosowanego systemu należy prowadzić cykliczne przeglądy filtra oraz eksploatację studzienki osadnikowej z filtrem.

#### 15.6. Parametry techniczne elementów sieci międzyobiektowych

##### Parametry techniczne rur PE:

- rury ciśnieniowe PE powinny być produkowane zgodnie z normą PN-EN 12201-2,
- rury ciśnieniowe PE powinny posiadać dopuszczenie do stosowania w drogownictwie - aprobatą techniczną IBDiM,
- rury powinny być projektowane i dostarczane przez producenta posiadającego wdrożony do stosowania system ISO 9001 i ISO 14001 potwierdzony posiadaniem certyfikatu,
- wszystkie rury powinny posiadać jednolitą pod względem odcienia i intensywności na całej powierzchni barwę,
- rury powinny być produkowane z rodzimego surowca wysokiej jakości (bez dodatków regranulatu) wymienionego na liście Stowarzyszenia PE100+.
- wszystkie rury powinny posiadać jednolitą pod względem odcienia i intensywności na całej powierzchni barwę: dla PE80 kolor niebieski, dla PE100 kolor ciemno niebieski
- rury powinny być produkowane z rodzimego surowca wysokiej jakości (bez dodatków regranulatu) wymienionego na liście Stowarzyszenia PE100

##### Parametry techniczne rur PCV ze ścianką litą:

- rury grawitacyjne z PVC-U ze ścianką litą jednorodną powinny spełniać wymagania PN-EN 1401:1999, w tym:
  - a) odporne na dichlorometan (odporność potwierdzona przez laboratorium certyfikowane) potwierdzające odpowiedni stopień zżelowania (przetworzenia) PVC-U,



- b) materiał rury ma potwierdzoną w teście 1000 godzinnym odporność na ciśnienie wewnętrzne (pozytywny wynik testu badania odporności na ciśnienie wewnętrzne - testu 1000 godzinnego potwierdza trwałość na poziomie 100 lat)
- c) odporne na cykliczne działania podwyższonej temperatury (= równoważne z tym, że rury mają oznaczenie UD)
- d) temperatura mięknięcia rur i kształtek wg Vicata (VST=79°C) (co jest warunkiem oznaczania rur i kształtek UD)
- rury przeznaczone dla obszaru zastosowania UD (oznaczone symbolem obszaru zastosowania UD)(tj. zgodnie z PN-EN 1401 przeznaczone do zamontowania pod konstrukcjami budowli i 1m od tych konstrukcji) i wykazujące odporność i szczelność w warunkach znacznych zmian temperatury odprowadzanego medium
- kształtki połączeniowe powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1401:1999 i być również oznaczone symbolem obszaru zastosowania UD
- w kolorze pomarańczowym (RAL 8023)
- rury wyposażone w uszczelki typu BL (wargowe) lub BL-fix (wargowe z pierścieniem rozprężnym) - dla średnic dn  $\geq 110-200$  mm z normalnym kielichem
- producent powinien posiadać certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001
- system powinien posiadać aprobatę IBDiM
- system powinien posiadać opinię GIG - dopuszczenie do stosowania na terenach szkód górniczych do IV klasy szkód łącznie

#### **Parametry techniczne rur PCV z rdzeniem spienionym:**

- rury kanalizacji grawitacyjnej z PVC-U z rdzeniem spienionym (zgodność z aprobatą techniczną wydaną przez Instal)
- warstwy zewnętrzne i wewnętrzne w kolorze pomarańczowym (RAL 8023), warstwa środkowa w kolorze odmiennym,
- rury wyposażone w uszczelki typu BL (wargowe) lub BL-fix (wargowe z pierścieniem rozprężnym) , odporność chemiczna uszczelki zgodnie z ISO/TR 7620, uszczelki spełniające wymagania normy PN-EN 681-1: 2002
- producent powinien posiadać certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001
- rury klasy N (o sztywności obwodowej SN4, tj. 4 kN/m<sup>2</sup>),
- system posiadający aprobatę IBDiM
- system posiadający opinię GIG - dopuszczenie do stosowania na terenach szkód górniczych do IV klasy szkód łącznie.

#### **Parametry techniczne studni rewizyjnych Ø400:**

- Zgodnie z normą PN-B-10729:1999, PN-EN 476:2000 (niewłazowe),
- Dopuszczenie do stosowania w sieciach kanalizacyjnych: aprobatą techniczną COBRTI "Instal",
- Dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym: aprobatą techniczną IBDiM,
- Odporność chemiczna tworzywowych elementów (PE, PP, PVC-U) zgodnie z ISO/TR 10358,
- Odporność chemiczna uszczelki zgodnie z ISO/TR 7620, spełniająca wymagania PN-EN 681-1: 2002,
- Producent rur powinien posiadać certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001,
- Rura trzonowa karbowana o sztywności SN $\geq 4$ kN/m<sup>2</sup>,
- Przy prawidłowym montażu odporna na wypór wód gruntowych; dzięki falistej powierzchni zewnętrznej, współpracująca z gruntem w zmiennych warunkach atmosferycznych, zdolna do przeniesienia nierównomiernych obciążeń od gruntu bez utraty szczelności,

- Kolor rury karbowanej pomarańczowy, możliwość regulacji wysokości studzienki poprzez przycięcie rury,
- Możliwość podłączenia rur kanalizacyjnych do rury trzonowej za pomocą wkładek „in situ”
- Kineta prefabrykowana monolitycznie wykonana metodą wtrysku (z PP w zakresie średnic od DN110 do DN200mm włącznie),
- Kinety połączeniowe (zbiornicze) z wbudowanym spadkiem dna 1,5%,
- Kinety wyposażone w króćce kielichowe połączeniowe dla rur po stronie dopływu i odpływu,
- Należy stosować rury teleskopowe z rury PVC-U ze ścianką litą o wysokiej trwałości,
- Zwieńczenia studzienek: pokrywy klasy A15, włazy klasy B125, włazy zgodne z PN-EN 124-1:2000, posiadające certyfikat IO i/lub Q-cert.

#### **Parametry techniczne studni rozprężnej Ø1000:**

- zgodnie z normą PN-B-10729:1999, PN-EN 476:2000 (niewłazowe),
- dopuszczenie do stosowania w sieciach kanalizacyjnych: aprobaty technicznej COBRTI „Instal”
- dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym: aprobaty technicznej IBDiM
- odporność chemiczna tworzywowych elementów składowych (PE, PP, PVC-U) zgodnie z ISO/TR 10358,
- odporność chemiczna uszczelek zgodnie z ISO/TR 7620, uszczelki spełniające wymagania normy PN-EN 681-1: 2002
- producent rur powinien posiadać certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001,
- studzienka włazowa o budowie modułowej wykonana z elementów prefabrykowanych PE,
- połączenie pomiędzy modułami kielichowe z uszczelką kształtową,
- konstrukcja ścianek żebrowana na całej wysokości w celu usztywnienia i zabezpieczenia przed wyporem wód gruntowych,
- wewnątrz stożka i pierścieni dystansowych trwale stopnie z tworzywa, gwarantujące bezpieczeństwo osoby wchodzącej,
- średnica wewnętrzna wejścia do stożka 600 mm, (niedopuszczalne zawężanie światła otworu przez montaż stopnia drabiny),
- możliwość regulacji wysokości studzienki poprzez obcięcie pierścieni dystansowych o 125 mm,
- możliwość podłączenia rur do pierścieni za pomocą wkładek „in situ”,
- kineta studzienki rozprężnej z podłączeniem rurociągu tłocznego i podłączeniem odpływu grawitacyjnego,
- zwieńczenia studzienek w miejscach obciążonych ruchem o konstrukcji „pływającej” - powiązane z konstrukcją drogi, nie przenoszące obciążeń na trzon studzienki i jej podłączenia
- elementy żelbetowe zwieńczeń posiadające aprobatę IBDiM
- włazy i wpusty zgodne z PN-EN 124-1:2000, posiadające certyfikat IO i/lub Q-cert;
- zwieńczenia studzienek: pokrywa żelbetowa klasy B125, elementy żelbetowe posiadające aprobatę IBDiM - teren zielony.

## **16. Instalacje sanitarne w budynku technologicznym Stacji Wodociągowej**

### **16.1. Odprowadzenie popłuczyn i ścieków chemicznych**

Wody popłuczne odprowadzone będą ze stacji do projektowanego osadnika popłuczyn. Wody z płukania filtra wprowadzone zostaną poprzez skrzynię przelewową usytuowaną w kanale w budynku (skrzynia ze stali nierdzewnej z odpływem DN200 - wykonanie własne) do studzienki pośredniej a następnie do osadnika grawitacyjnie rurami PVC Ø0,20m klasy „N”.

W budynku stacji projektuje się odprowadzenie wód „przypadkowych” z posadzki i kanału technologicznego za pomocą odwodnienia liniowego o długości 0,75m i rurociągów

podposadzkowych z rur PCV klasy „N”. Odprowadzenie wody z posadzki razem z wodami popłuczynymi do odstoju popłuczyn.

Ścieki zawierające chlor (powstające podczas chlorowania) odprowadzane będą przez projektowaną oddzielną kanalizację podpodłogową (wpust ze stali nierdzewnej z odpływem DN160mm) do projektowanego zbiornika szczelnego, bezodpływowego o pojemności ok.  $V=1,0\text{m}^3$ , gdzie będą okresowo neutralizowane i wywożone do oczyszczalni.

#### 16.2. Ogrzewanie

Do ogrzewania pomieszczenia projektuje się elektryczny grzejnik konwektorowy o parametrach:

- moc grzewcza 1kW,
- napięcie zasilania - 230 V
- zakres regulacji temperatury  $8\pm 26^\circ\text{C}$
- klasa bezpieczeństwa klasa I
- stopień ochrony obudowy IP 45
- znak bezpieczeństwa B
- efektywność energetyczna czas nagrzewu pow. roboczej < 9 min.

#### 16.3. Wentylacja

Projektuje się remont istniejącej wentylacji grawitacyjnej nawiewno-wywiewnej w budynku technologicznym stacji wodociągowej. Istniejące kanały wentylacyjne, należy wymienić i zamontować wywiewną nasadę kominową obrotową DN150 ze stali nierdzewnej, czerpnię dachową śr. 150 mm (nawiew).

Dodatkowo projektuje się zamontowanie wentylacji mechanicznej do odprowadzania powietrza ze stanowiska chlorowni, działającej podczas chlorowania, sterowanej automatyką stacji oraz kratki nawiewnej umieszczonej pod stropem nad stanowiskiem chloratora.

Wentylacja mechaniczna powinna zapewnić co najmniej 5 wymian na godzinę.

Kubatura wewnątrz budynku technologicznego -  $67,9\text{ m}^3$

Ilość wymaganego powietrza -  $339,6\text{ m}^3/\text{h}$

Wentylacja mechaniczna: wywiew - wentylator wyciągowy kanałowy o wydajności  $340\text{ m}^3/\text{h}$  załączany z podczas pracy chloratora, wyciąg usytuowany nad posadzką.

### 17. Instalacje sanitarne w budynku agregatu

#### 17.1. Instalacja wody

Instalacje wodociągową zasilającą pomieszczenie sanitariatu w budynku agregatu wykonać z rur i kształtek z polipropylenu łączonych za pomocą zgrzewania. Rozprowadzenie instalacji wewnętrznej po ścianach budynku, ze spadkiem umożliwiającym odpowietrzenie i opróżnienie instalacji.

Do instalacji zimnej zastosowano rury polipropylenowe PN10, ciśnienie robocze 1,0 MPa, temperatura  $20^\circ\text{C}$ .

##### Wyposażenie budynku

Instalacja wodociągowa zaopatrywać będzie następujące przybory:

- bateria z ogrzewaczem umywalkowym - 1 szt.,
- słuźczka zbiornikowa w.c., - 1 szt.

W instalacji wodociągowej zastosowano bateria z bezciśnieniowym, jednopunktowym ogrzewaczem przepływowym wody o parametrach:

- napięcie: 230 V,
- moc: 3,0 kW,
- wydajność przy  $\Delta T= 25^\circ\text{C}$ :  $1,7\text{ l}/\text{min}$ ,

- masa netto: 1,2 kg,
- wymiary: wysokość - 230 mm, szerokość - 109 mm, głębokość - 90 mm,
- typ: umywalkowy.

#### 17.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej

Ścieki sanitarne z nowoprojektowanych przyborów (miski ustępowej i umywalki) odprowadzane będą poprzez projektowane podejścia za pomocą kompaktowego agregatu do podnoszenia ścieków i skierowane będą do projektowanego szamba szczelnego.

Przewody kanalizacyjne grawitacyjne zaprojektowano z rur PVC o średnicach 0,04 m, 0,10 łączonych przy pomocy uszczelek gumowych. Przewody tłoczne projektuje się z rur PP o średnicy 32mm.

Dla zapewnienia właściwej pracy instalacji kanalizacyjnej zaprojektowano przewód wentylacyjny Ø110 wyprowadzony ponad dach budynku, zakończone wywiewką Ø110/160 mm . Przy przejściach przez przegrody konstrukcyjne /ściany/ przewody prowadzić w tulejach ochronnych.

#### 17.3. Ogrzewanie

Do ogrzewania pomieszczenia projektuje się elektryczny grzejnik konwektorowy o parametrach:

- moc grzewcza 1kW,
- napięcie zasilania ~ 230 V
- zakres regulacji temperatury 8÷26 °C
- klasa bezpieczeństwa klasa I
- stopień ochrony obudowy IP 45
- znak bezpieczeństwa B
- efektywność energetyczna czas nagrzewu pow. roboczej < 9 min.

#### 17.4. Wentylacja pomieszczenia

Wentylacja grawitacyjna nawiewno - wywiewna: nawiew czerpniami ściennymi śr. 150 mm, wywiew wentylzakami dachowymi sr. 200 mm i kanałami wentylacyjnymi.

Wielkość mechanicznej czerpni i wyrzutni powietrza zgodnie z zaleceniami producenta zastosowanego agregatu prądotwórczego.

### 18. Próba szczelności i dezynfekcja

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

Przed oddaniem obiektu do użytkowania należy przeprowadzić dezynfekcję elementów stacji mających bezpośredni kontakt z wodą i po przepłukaniu wykonać badanie wody pod względem bakteriologicznym i fizykochemicznym.

#### 18.1. Próba szczelności sieci ciśnieniowych

Próby szczelności powinny być wykonane zgodnie z PN-81/B-10725 dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu, a na żądanie Inwestora lub Administratora sieci, próbę należy również przeprowadzić dla całego odcinka. Po wykonaniu prac montażowych i przed zasypaniem wykopów rurociągi poddać oględzinom i hydraulicznej próbie na szczelność. Wszystkie złącza powinny być odkryte, dostępne i widoczne. Wszelkie odgałęzienia na sieci powinny być zaślepione. Próba może odbywać się najwcześniej 48 godz. po wykonaniu obsypki. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 x ciśnienie robocze na danym odcinku, lecz nie mniej niż 10 bar. Odcinek poddany próbie w czasie 30 min nie powinien wykazywać spadku ciśnienia na tarczy manometru. Cały badany odcinek przewodu powinien być zestabilizowany przez wykonanie

obsypki. Zasuwy na całym odcinku powinny być otwarte (poza zasuwami przyłączy). Napełnienie przewodu wodą o max. temperaturze 20°C należy przeprowadzić powoli z możliwie najmniejszą prędkością przepływu. Po uzyskaniu spokojnego odpływu wody bez powietrza w pkt. końcowym badanego przewodu należy stopniowo podnieść ciśnienie do wysokości ciśnienia próbnego. Próby szczelności i odbiór sieci wykonać w obecności przedstawiciela Inwestora i Administratora sieci.

#### 18.2. Próba szczelności sieci grawitacyjnych

Rurociągi grawitacyjne poddać próbie na szczelność wg PN-92/B-10735.

Przy badaniu szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację i infiltrację nie powinien wystąpić ubytek wody lub ścieków w czasie trwania próby. Czas trwania próby po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studziencie położonej wyżej wynosi 30min dla odcinka do 50m długości i 60min dla odcinka powyżej 50m długości.

Próby szczelności i odbiór sieci wykonać w obecności przedstawiciela Inwestora i użytkownika.

#### 18.3. Dezynfekcja

Proces dezynfekcji powinien być przeprowadzany przy użyciu roztworów wodnych np. wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu, przy czasie kontaktu wynoszącym 24 godz. Zalecane stężenie: 1litr podchlorynu sodu na 500 litrów wody. Po 24-ro godzinnym kontakcie, pozostałości chloru w wodzie powinna wynosić ok. 10mgCl<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>. Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z przewodu należy ponownie go przepłukać i poddać analizie bakteriologicznej.

### 19. Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonywać sposobem mechanicznym i ręcznym. Szczególną uwagę zwrócić na prace przy istniejącym uzbrojeniu: wodociąg, kable energetyczne, kanalizacja w tym miejscu roboty ziemne należy wykonać ręcznie.

Roboty ziemne prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Zasypywanie wykopu do 20 cm ponad wierzchnią część rury należy wykonać piaskiem bez kamieni z jednoczesnym ubijaniem i stabilizowaniem ziemi. Wykopy otwarte pod ułożenie przewodów należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wg PN-B-10736 oraz PN-EN 1610.

Rurociągi kanalizacyjne, których przykrycie jest mniejsze niż 1,6 m od powierzchni terenu, zabezpieczyć przed przemarzaniem 30 cm warstwą keramzytu.

Roboty ziemne w zależności od warunków gruntowo-wodnych, głębokości przewodu i technologii układania prowadzić w wykopach otwartych szerokoprzestrzennych z odpowiednim do kategorii gruntu nachyleniem skarp lub wąskoprzestrzennych z zabezpieczeniem zgodnie z BN-83/8836-02. Szerokość dna wykopu nieodeskowanego dla jednego rurociągu o średnicy DN110 - 250 powinna wynosić 0.5 - 0.7 m, dla wykopu odeskowanego 0.7 - 0.9 m. Dla wykopu powyżej 4 m głębokości min szerokość wynosi 1.00 m. W miejscu lokalizacji studzienek kanalizacyjnych betonowych miejscowo szerokość wykopu należy poszerzyć do 2,2 m. Projektowane zabezpieczenie wykopu do 5m w systemie PODLASIE 1, PODLASIE 3. Wykonując prace ziemne należy zwracać szczególną uwagę by nie dopuścić do uplastycznienia gruntów spoistych. W tym celu dla odmiennych warunków gruntowo-wodnych, w miejscach potencjalnego występowania wód gruntowych w obrębie wykopów należy wykonać system odwodnienia na czas robót montażowych np. metodą powierzchniowego odwadniania za pomocą pompowania. Ilość godzin pompowania winna być potwierdzana na bieżąco przez nadzór inwestorski. W

przypadków lokalnie mogących wystąpić gruntów organicznych - torfowi namułów należy wykonać ich wymianę oraz wzmocnienia podłoża.

Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1m od poziomu terenu należy wykonać bezpieczne zejście (wyjście) dla pracowników przez wykonanie schodów o szerokości 0,7 m w ścianie wykopu o nachyleniu max 45 st. lub stosować drabinki o nachyleniu max 42 st. W wykopie należy wykonać dwa wyjścia z dwóch stron w przeciwnych kierunkach, jeżeli długość wykopu przekracza 20 m. Odległość między zejściami (wyjściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20 m. W odległości mniejszej od 0,5 m od istniejącej instalacji, roboty należy prowadzić ręcznie. Zabronione jest składowanie urobku i rur:

- w odległości mniejszej niż 1,0m dla urobku i 2,5 m dla rur od krawędzi wykopu, jeżeli ściany jego są obudowane.

- w granicach klina odłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są umocnione.

Systemy deskowań "PODLASIE 1" pozwalają wykonywać roboty przy zastosowaniu krocącego systemu pracy. Systemu ten jest dostosowany konstrukcyjnie do bezpośredniego dociskania płyt deskowania tyłką koparki od góry.

Zestaw "PODLASIE 1" jest systemem ciężkim, który pozwala zabezpieczać wykopy do głębokości 500 cm (przenosi parcie gruntu do 50 kN/m<sup>2</sup>). W skład zestawu wchodzi płyty podstawowe, płyty uzupełniające, słupy i rozpory. System "PODLASIE 3" jest uzupełnieniem system "PODLASIE 1", ale również może być stosowany samodzielnie. Przeznaczony do zabezpieczania wykopu ziemnego w miejscach rozgałęzień lub krzyżowania się instalacji podziemnych w ciągu liniowym zabezpieczanym przez system "PODLASIE 1". Wykorzystuje słupy i rozpory regulowane systemu "PODLASIE 1" i pozwala zabezpieczyć wykop do głębokości 500 cm, przy maksymalnym parciu gruntu do 35 kN/m<sup>2</sup>.

## 20. Zagadnienia BHP

Wszystkie prace związane z robotami budowlano-montażowymi należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dn. 72.03.28 (Dz.U.Nr13).

Przed rozpoczęciem wykopów należy wyznaczyć w terenie na podstawie dokumentacji geodezyjnej przebieg urządzeń podziemnych w strefie robót. Roboty ziemne może wykonywać tylko pracownik, który został przeszkolony w zakresie bhp oraz posiada aktualne badania lekarskie.

Przy pracach ziemnych prowadzonych w wykopach nie wolno:

- zatrudniać kobiet ani pracowników młodocianych,
- posługiwać się narzędziami uszkodzonymi lub w złym stanie technicznym,
- spożywać posiłków ani napojów alkoholowych.

Podczas robót w bezpośrednim ich sąsiedztwie należy zachować szczególną ostrożność!

Przypadkowe odkrycie instalacji lub niezidentyfikowanych przedmiotów powinno być sygnałem do przerwania robót i ustalenia z nadzorem technicznym dalszego postępowania. Jeżeli nieznane jest położenie przewodów, na głębokości większej niż 40cm należy kopać tylko łopatami, bez użycia kilofów.

Podczas pracy sprzętu zmechanizowanego przy wykonywaniu robót ziemnych należy zwracać uwagę:

- czy nie tworzą się nawisy,
- czy skarpa nie jest podkopywana,
- czy podwozie pracującej maszyny nie jest ustawione zbyt blisko wykopu (minimalna odległość to 60cm od granicy klina naturalnego odłamu gruntu).

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

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

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

Materiały stosowane do budowy wodociągu powinny posiadać atesty zdrowotne odpowiednich władz sanitarnych. Ponadto na podstawie art.10 ustawy z dnia 94.07.07 Prawo Budowlane (Dz.U.89/94) oraz ustawy z dnia 94.05.20 Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji (M.P. 39/94) na wyroby przemysłowe i budowlane zastosowane w projektach i wymienione w powyższym zarządzeniu, wymagane są certyfikaty na znak bezpieczeństwa.

## 21. Uwagi końcowe

1. Projektowana Stacja Wodociągowa spełnia obowiązujące przepisy ppoż. zawarte w „Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 16 czerwca 2003r.” (wydajność 10l/s przy ciśnieniu na wyptywie 0,2MPa).
2. Przed rozpoczęciem wykonania robót zgłosić się do eksploatatora stacji wodociągowej w celu uzyskania warunków prowadzenia robót na czynnym obiekcie. Przy prowadzeniu prac należy zachować ciągłość dostawy wody.
3. Projektowane obiekty podlegają wytyczeniu przed rozpoczęciem robót i inwentaryzacji powykonawczej przed zasypaniem przez jednostkę wykonawstwa geodezyjnego
4. Całość robót wykonać zgodnie z „ Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót montażowych „cz. II Instalacje sanitarne, oraz Wymagania techniczne CORBITI INSTAL „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych” Zeszyt 3, Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych Zeszyt nr 9
5. Materiały użyte do budowy powinny posiadać odpowiednie dopuszczenia do stosowania w budownictwie zgodnie z art. 10 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane tj. Dz.U. 106/2000 z póź. zm..
6. Materiały z demontażu należy przekazać do utylizacji - złomowanie, bądź przekazać na odpowiednie wysypisko śmieci.
7. W przypadku wystąpienia warunków nieokreślonych w dokumentacji lub innych co do zakładanych należy powiadomić o tym autora projektu w celu wprowadzenia zmian.
8. Po wykonaniu przebudowy stacji należy zgłosić urządzenia ciśnieniowe (filtry, areator, zbiorniki przeponowe, zbiornik sprężarki) do odbioru przez Urząd Dozoru Technicznego.
9. Obiekt stacji należy zgłosić do odbioru do Państwowego Inspektora Sanitarnego oraz Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska.
10. Zakończenie prac budowlanych musi być poprzedzone rozruchem technologicznym obiektu z udokumentowanymi pozytywnymi wynikami wody pod wzg. bakteriologicznym i fizykochemicznym.
11. Na czas wykonywania prac instalacyjnych urządzeń wybudować układ zastępczy dystrybucji wody i zapewnić częstotliwość dostawy o odpowiedniej jakości i ilości wody.
12. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy dokładnie wyznaczyć trasę przebiegi odcinków rurociągu wraz z domiarami do punktów stałych.
13. Trasy rurociągów ziemnych podlegają odbiorowi technicznemu i inwentaryzacji geodezyjnej przez odpowiednie służby.
14. Przed rozpoczęciem robót dokonać rozeznania, co do przebiegu tras urządzeń podziemnych.
15. Prace wykonywać zgodnie z projektem, pozwoleniem na budowę, przepisami techniczno budowlanymi, oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy.

16. W przypadku silnej dezynfekcji filtrów i zbiorników wyrównawczych podczas prowadzenia prac remontowych, wody popłuczne należy zneutralizować przed zrzutem do studni chłonnych.

Ze względu na charakter prac projektowych w dokumentacji zastosowano konkretne rozwiązania ze wskazaniem typów i producentów urządzeń w celu osiągnięcia założonych efektów pracy stacji wodociągowej. Jednakże dopuszczalne jest zastosowanie urządzeń zamiennych równoważnych o odpowiedniej jakości i parametrach technicznych. Nie dopuszcza się przy zastosowaniu urządzeń równoważnych zmiany układu i koncepcji technologicznej pracy stacji wodociągowej. Ocena równoważności będzie konsultowana z autorem projektu.

## 22. Dokumentacja związana

- ⇒ „Projekt zagospodarowania terenu. Rozbudowa stacji wodociągowej w miejscowości Kaletnik, gmina Szypliszki”.
- ⇒ „Projekt budowlany. Rozbudowa stacji wodociągowej w miejscowości Kaletnik, gmina Szypliszki” - branża budowlana.
- ⇒ „Projekt budowlany. Rozbudowa stacji wodociągowej w miejscowości Kaletnik, gmina Szypliszki” - branża elektryczna.
- ⇒ „Operat wodno-prawny na odprowadzenie wód popłucznych i spustowo - przelewowych do ziemi oraz na wykonanie urządzeń wodnych - studni chłonnych i wylotów oczyszczonych ścieków, nr geod. działki 294/9, msc. Kaletnik, obręb 0017 kaletnik, gmina Szypliszki”

Sprawdził:

Sporządził: