

PROJEKT BUDOWLANY

Nazwa obiektu budowlanego:

Rozbudowa z przebudową stacji uzdatniania wody w Perlejewie

Numery ewidencyjne działek na których obiekt jest usytuowany:

94/8 Perlejewo; gm. Perlejewo; pow. Siemiatycki

Adres obiektu budowlanego:

94/8 Perlejewo; gm. Perlejewo; pow. Siemiatycki; woj. Podlaskie

Nazwa i adres Inwestora:

Gmina Perlejewo
17-322 Perlejewo

Kod CPV: 45252126-7 Zakłady uzdatniania wody pitnej

Projektanci:

Funkcja	Imię i Nazwisko Uprawnienia budowlane	Data	Podpis
Projektant branży sanitarnej	<i>inż. Tadeusz Wyszkowski</i> <i>nr upr. BI/189/91</i>	15.06.2009r.	

Data opracowania:

15 czerwiec 2009r.

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

I. Załączniki formalno prawne

- Oświadczenie z art. 20 ust. 4 Prawa Budowlanego
- Kopie uprawnień
- Zaświadczenia z właściwych izb

II. Opis techniczny do projektu

1. PODSTAWA OPRACOWANIA	6
2. MATERIAŁY WYJŚCIOWE	6
3. STAN ISTNIEJĄCY	6
4. KONCEPCJA OGÓLNA STACJI WODOCIĄGOWEJ	6
5. UJĘCIE WODY	7
6. TECHNOLOGIA UZDATNIANIA WODY	9
7. ZBIORNIK WYRÓWNAWCZY	14
8. ZESTAW HYDROFOROWY I WYJŚCIE WODY DO SIECI	14
9. DEZYNFEKCJA WODY	16
10. PRZEWODY TECHNOLOGICZNE I ARMATURA	17
11. INSTALACJE SANITARNE W STACJI	17
12. OGRZEWANIE I OSUSZANIE BUDYNKU	18
13. SZAFA STERUJĄCA PRACĄ STACJI TYP SUW4/2	18
14. ZAGADNIENIA BHP	18
15. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ	20

III. Część graficzna

1. Zagospodarowanie terenu	Skala 1:500
2. Rzut budynku – stan istniejący	Skala 1:100
3. Schemat technologiczny	
4. Rzut budynku SUW	Skala 1:50
5. Przekroje budynku SUW	Skala 1:50
6. Rzut fundamentów	Skala 1:50
7. Rzut instalacji wod. – kan. i c.o.	Skala 1:50
8. Profil kanalizacji chlorowni	Skala 1:50
9. Profil kanalizacji popłucznej	Skala 1:50
10. Profil kanalizacji spustu zbiorników	Skala 1:50
11. Rzut i przekrój zbiornika wyrównawczego	Skala 1:50
12. Płyta fundamentowa zbiornika wyrównawczego	Skala 1:50
13. Fundamenty	Skala 1:50
14. Rozdzielacz sprężonego powietrza	Skala 1:50

IV. Informacja dotycząca BIOZ

Zgodnie z art.20 ust.4 Ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994r. Dz.U.z 2003r Nr 207 poz. 2016, Dz. U. z 2004r. Nr 6, poz. 41, Nr 92, poz. 881, Nr 93, poz. 888, oraz rozporządzeniem z dnia 3 lipca 2003r. (Dz.U. Nr 120, poz. 1133) w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego oświadczam, iż dokumentacja:

Inwestor: Gmina Perlejewo
17-322 Perlejewo

sporządzona została zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Projektant:

Projektant:

Projektant:

3

Białystok, dnia 1991.XII.30

URZĄD WOJEWÓDZKI
w Białymstoku
Wydział Urbanistyki
Architektury
i Nadzoru Budowlanego

Nr BL/189/91

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

Na podstawie § 4 ust.2, § 5 ust.1, § 7, § 13 ust.1 pkt.4 litera a i b.-
Rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska
z dnia 20 lutego 1975r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych
w budownictwie /Dz.U. nr 8 poz.46 z późn. zmianami/ stwierdza się,
że:

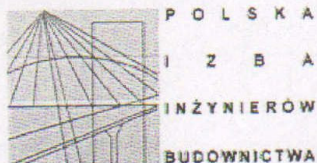
Pan TADEUSZ WYSZKOWSKI
inżynier budownictwa lądowego
urodz. dnia 13 września 1946r. Wyszki pow. Bielsk Podlaski
posiada przygotowanie zawodowe, upoważniające do wykonywania samo-
dzielnej funkcji projektanta oraz kierownika budowy i robót
w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie sieci i in-
stalacji sanitarnych.-

Pan Tadeusz Wyszowski jest upoważniony/na/ do:

- 1) sporządzania projektów w zakresie:
 - a) sieci wodociągowych i kanalizacyjnych, -
 - b) instalacji sanitarnych obejmujących instalacje wodociągowe, kanalizacyjne i ciepłe.-
- 2) do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kie-
rowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów
oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie objętym
specjalnością techniczno-budowlaną, w której mogą pełnić funk-
kcję projektanta.----



Z up. w. o. p. o. w.
DYREKTOR
Główny Inżynier Techniczny
mgr inż. arch. Jan Chłko



Białystok, dnia 2008-12-22

ZAŚWIADCZENIE

Pan/Pani **Tadeusz Wyszkowski**
jest członkiem Podlaskiej Okręgowej
Izby Inżynierów Budownictwa o numerze
ewidencyjnym **PDL/IS/1723/01**
i posiada wymagane ubezpieczenie
od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne
od dnia **2009-01-01**
do dnia **2009-12-31**.

PRZEWODNICZĄCY RADY
PODLASKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
mgr inż. Ryszard Dobrowolski

Podlaska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa, 15-281 Białystok, ul. Legionowa 28, lok. 402,
tel. (085) 742 4930, 742 49 55, tel/fax (085) 742 49 45, www.pdl.pib.org.pl, e-mail: pdl@piib.org.pl

1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi umowa na wykonanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej rozbudowy i przebudowy stacji uzdatniania wody w miejscowości Perlejewo.

2. Materiały wyjściowe

Do opracowania projektu wykorzystano następujące materiały:

- Badania fizyko-chemiczne wody surowej
- Wizja lokalna w terenie
- Dane wyjściowe uzgodnione z Inwestorem
- Normy i wytyczne branżowe

3. Stan istniejący

Przebudowywana stacja uzdatniania wody mieści się w budynku wolnostojącym na terenie działki nr 94/8 w miejscowości Perlejewo. Ujęcie wody składa się z dwóch studni wierconych nr 1 i 2 eksploatowanych pojedynczo. Skład fizykochemiczny surowej wody nie spełnia wymogów Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29.03.2007r w sprawie wymagań dotyczących jakości wody do picia.

4. Koncepcja ogólna stacji wodociągowej

Zgodnie z zapotrzebowaniem projektuje się stację wodociągową na wydajność uzdatniania 45 m³/h.

Stacja będzie pracować w układzie dwustopniowego pompowania. Woda surowa ze studni wierconych pobierana będzie pompami głębinowymi i tłoczona do stacji.

Woda surowa zostanie napowietrzona w centralnym aeratorze oraz mieszaczu rurowym, a następnie poddana dwustopniowej filtracji na filtrach pośpiesznych ciśnieniowych wypełnionych złożami mieszanymi. Uzdatniona woda kierowana będzie do dwóch nowoprojektowanych zbiorników wyrównawczych o pojemności 150m³ każdy, skąd zestawem pompowym II^o o wydajności 100m³/h do sieci wodociągowej. Dezynfekcja wody wykonywana w sposób ciągły promieniami UV wody podawanej na sieć, oraz na zlecenie Sanepidu 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 istniejącej kanalizacji. Stacja wodociągowa będzie w pełni zautomatyzowana.

4.1. Program modernizacji stacji

- Demontaż istniejącej technologii przy stałym dostarczaniu wody użytkownikom
- Wykonanie zbiorników retencyjnych 2 x 150m³
- Wykonanie kolektorów wodociągowych i sanitarnych
- Wykonanie nowej technologii uzdatniania wody,
- Modernizacja studni głębinowych wraz z kolektorami tłocznymi,
- Przebudowa osadnika popłuczyn,
- Wymiana kabli elektrycznych,

5. Ujęcie wody

Ujęcie wody składa się z dwóch studni wierconych zlokalizowanych na terenie działki.

A) Charakterystyka studni nr 1

- Wydajność eksploatacyjna 46,0 m³/h;
- Poziom statycznego zwierciadła wody 3,3 m p.p.t.;
- Depresja 4,5 m;

B) Charakterystyka studni nr 2

- Wydajność eksploatacyjna 103 m³/h;
- Poziom statycznego zwierciadła wody 3,1 m p.p.t.;
- Depresja 4,0 m;

5.1. Jakość wody

Oznaczenie	Studnia	Norma	Jednostka
Mętność	25	1	NTU
Zapach	akceptowalny	akceptowalny	
Odczyn	7,53	6,5/9,5	pH
Żelazo ogólne	2,8	0,2	mg/l
Mangan	0,22	0,05	mg/l
Amoniak	0,7	0,5	mg/l

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dn. 29 marca 2007 r. w ujmowanej wodzie przekroczone są następujące parametry: Mętność, Żelazo ogólne, Mangan, Amoniak.

5.2. Pompownia wody I stopnia

Wymagane podnoszenie pomp:

Studnia nr 1.

- | | |
|--|---------------------------|
| - poziom statycznego zwierciadła wody w studni | - 3,3 m p.p.t |
| - depresja | - 4,5 m |
| - różnica geometryczna | - 10,5 m |
| - strata na stacji wodociągowej | - 7,0 m sł. wody |
| - strata hydrauliczna na armaturze | - 3,0 m sł. wody |
| - strata hydrauliczna na kolektorze tłocznym | - 0,4 m sł. wody |
| - naddatek na wypływ | - 0,5 m |
| - zawieszenie poniżej poziomu zwierciadła wody | - 6,5 m |
| Łącznie: | - 35,70 m sł. wody |

Studnia nr 2.

- | | |
|--|------------------|
| - poziom statycznego zwierciadła wody w studni | - 3,1 m p.p.t |
| - depresja | - 4,0 m |
| - różnica geometryczna | - 10,5 m |
| - strata na stacji wodociągowej | - 7,0 m sł. wody |
| - strata hydrauliczna na armaturze | - 3,0 m sł. wody |
| - strata hydrauliczna na kolektorze tłocznym | - 0,4 m sł. wody |
| - naddatek na wypływ | - 0,5 m |
| - zawieszenie poniżej poziomu zwierciadła wody | - 6,5 m |

Łącznie:**- 35,00 m sł. wody*****Dobór pomp głębinowych.*****Studnia nr 1.**

W studni projektuje się pompę głębinową o następujących parametrach:

- wydajność – 45 m³/h,
- wysokość podnoszenia – 37,7 m sł. wody,
- moc silnika – 7,5 kW,
- przyłącze – DN100,
- typ – wielostopniowa,
- wirnik – stal 1.4301 DIN,
- wykonanie pompy i silnika – stal 1. 4301 DIN,
- dopuszczalna liczba załączeń – 30 zał./godz.,

Studnia nr 2.

W studni projektuje się pompę głębinową o następujących parametrach:

- wydajność – 45 m³/h,
- wysokość podnoszenia – 35,0 m sł. wody,
- moc silnika – 7,5 kW,
- przyłącze – DN100,
- typ – wielostopniowa,
- wirnik – stal 1.4301 DIN,
- wykonanie pompy i silnika – stal 1. 4301 DIN,
- dopuszczalna liczba załączeń – 30 zał./godz.,

Pompy w studniach zabezpieczone będą przed suchobiegiem sondami konduktometrycznymi. Kable zasilające pompy, przewody sterujące ze studni wyprowadzone zostaną ze skrzynek elektrycznych pośrednich.

Pompy podłączone będą do zestawów rurowych wykonanych z rur i kształtek stalowych nierdzewnych, kołnierzowych, spawanych. Przewiduje się wymianę instalacji w obudowach studni. Zainstalowane zostaną:

- zawór zwrotny kołnierzowy typ 402,
- przepustnicę odcinającą z napędem ręcznym ślimakowym,
- zawór czerpalny do pobierania prób wody surowej.

**Nie dopuszcza się jednoczesnej pracy pomp.
Jako studnię podstawową przyjęto Studnię nr 2.**

5.3. Kolektory tłoczne ze studni.

Projektuje się kolektory z rur i kształtek PE100 SDR 17 140x8,3 zgrzewanych doczołowo lub elektrooporowo. Kolektory ułożyć na podsypce piaskowej i do wysokości 0,3 m ponad kolektorem obsypać piaskiem lub innym gruntem sybkim nie zawierającym kamieni.

5.4. Dobór zaworu bezpieczeństwa.

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla pracującej pompy o wydajności $Q=54,4 \text{ m}^3/\text{h}$ i wysokości podnoszenia $H = 30 \text{ m H}_2\text{O}$

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

$G = 54400 \text{ kg/h}$ - wymagana przepustowość zaworu

$\alpha_c = 0,2$ - współczynnik wypływu

$P_1 = 3,0 \text{ atm}$ - ciśnienie otwarcia zaworu

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

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

F - powierzchnia gniazda

$$F = \frac{G}{1,59 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(P_1 - P_2) \cdot \gamma}} = \frac{54400}{1,59 \cdot 0,2 \cdot \sqrt{(3,0 - 0) \cdot 1000}} = 3122,85 \text{ mm}^2$$

Obliczamy średnicę gniazda jednego zaworu

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1040,95}{\pi}} = 36,42 \text{ mm}$$

Przyjmuje się baterię trzech zaworów bezpieczeństwa membranowych, kątowych, typu SYR 1915 DN50 i średnicy gniazda $d_0=42 \text{ mm}$. Ciśnienie otwarcia 0,3MPa.

6. Technologia uzdatniania wody

6.1. Napowietrzanie wody i dozowanie powietrza

6.1.1. Układ sprężonego powietrza

Układ ma za zadanie zapewnienie niezbędnej ilości powietrza do napowietrzania wody oraz zasilania napędów pneumatycznych przepustnic (jako wyposażenie filtrów).

W skład układu wchodzi:

- sprężarka bezolejowa na zbiorniku 100l o wydajności: $7,45 \text{ m}^3/\text{h}$, ciśnieniu 10bar i mocy silnika: 1,1 kW
- przemysłowy przetwornik ciśnienia do sterowania pracą sprężarek,
- rozdzielacz sprężonego powietrza z zaworami.

6.1.2. Rozdzielacz sprężonego powietrza

Rozdzielacz sprężonego powietrza dostarczony jest w całości z technologią.

Rozdzielacz składa się z:

- zaworów odcinających kulowych typ Standard,
- zaworów zwrotnych typ EB223,
- zaworów elektromagnetycznych typ EV210,

- reduktorów ciśnienia typ MKS,
- łącznika ciśnienia typ KPI 35,
- ręcznych zaworów regulacji przepływu powietrza typ Control,
- manometrów tarczowych,
- zaworów bezpieczeństwa typ 1915 – na ciśnienie 3 bar.

Powietrze z rozdzielacza kierowane jest do:

- napowietrzania wody,
- pneumatyki.

6.1.3. Aeracja

Napowietrzanie wody i zmieszanie jej z powietrzem wykonywane będzie w mieszaczu rurowym i aeratorze o parametrach:

Mieszacz

- średnica wewnętrzna - 350 mm,
- długość - 750 mm,
- ciśnienie pracy - 0,6 MPa,
- wykonanie – stal nierdzewna - 0H18N9

Aerator

- średnica wewnętrzna - 1200 mm,
- wysokość całkowita - 2000 mm,
- ciśnienie pracy - 0,3 MPa,
- wykonanie - stal nierdzewna - 0H18N9.

Aerator wyposażony jest w:

- zawór odpowietrzająco-napowietrzający ze stali nierdzewnej.
- przepustnicę odcinającą Ø 125 mm z napędem ręcznym dźwigniowym na zasilaniu i wyjściu wody surowej,
- spust Ø 40 mm z zaworem spustowym.

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

$$V_p = 45 \text{ m}^3 / \text{h} \cdot 10\% = 4,5 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Powietrze dozowane będzie z układu sprężonego powietrza (patrz pkt. 6.1.1).

6.2. Filtracja wody

Napowietrzona woda kierowana będzie z aeratora na filtry, z natężeniem do 45 m³/h.

Wymagana powierzchnia filtracji wyniesie:

$$F = \frac{Q}{V_f} = \frac{45}{10} = 4,5 \text{ m}^2$$

Na każdym stopniu przyjmuje się 2 szt. równoległych filtrów ciśnieniowych o średnicy Ø 1800 mm i parametrach:

- średnica wewnętrzna - 1800 mm,
- powierzchnia przekroju - 2,54 m²,
- wysokość całkowita - 2500 mm,
- ciśnienie pracy - 0,3 MPa
- pojemność retencyjna - 1,02 m³

- wykonanie – stal nierdzewna - 0H18N9
- konstrukcja umożliwiająca ustawienie filtra dennicą bezpośrednio na fundamencie
- grubość warstwy zarówno filtracyjnej i podsypki jednolita na całej wysokości złoża
- drenaż lateralny wysokooporowy do płukania wodno - powietrznego

Przy pracy 2 szt. w/w filtrów rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:

$$V_{rz} = \frac{Q}{2 \cdot F_1} = \frac{45}{2 \cdot 2,54} = 8,86 \text{ m/h}$$

Filtry wypełnione będą wielowarstwowo złożami w następujący sposób (licząc od dołu):

Warstwa podtrzymująca:

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

Właściwa warstwa filtracyjna:

- złoże braunsztynowe o uziarnieniu 0,6-3,0mm, gr. warstwy – 60 cm
- piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,8-1,4mm, gr. warstwy – 60 cm

Każdy z filtrów wyposażony jest w:

- zawór odpowietrzająco - napowietrzający ze stali nierdzewnej,
- orurowanie z rur i kształtek stalowych nierdzewnych,
- przepustnice międzykołnierzowe z dyskami ze stali nierdzewnej i napędami pneumatycznymi,
- 2 szt. manometrów tarczowych o zakresie wskazań 0...0,6 MPa,
- zawór spustowy kulowy Ø 50 mm.

Sprężone powietrze do napędu siłowników uzyskiwane będzie z układu sprężonego powietrza.

6.3. Płukanie złożeń

Cykl pracy filtra odżelaziającego dla 45 m³/h:

$$V = \frac{S \cdot m_z}{2 \cdot Fe} = \frac{2,54 \cdot 2200}{2 \cdot 2,8} = 997,86 \text{ m}^3$$

gdzie :

S – powierzchnia filtra

Ż – ilość żelaza: 2,8 g/m³,

m_z– dopuszczalne obciążenie złoża = 2200 g/m²

$$T = \frac{V \cdot n}{Q} = \frac{997,86 \cdot 2}{45} = 44,35 \text{ h}$$

Czas pracy filtra od jednego do drugiego płukania wyniesie ok. 44 godzin.

Przyjmuje się płukanie pojedynczego filtra co 44 godzin lub po przefiltrowaniu 998m³.

Cykl pracy filtra odmanganiającego dla 45 m³/h:

$$V = \frac{S \cdot m_z}{2 \cdot (2 \cdot Mn)} = \frac{2,54 \cdot 2200}{2 \cdot 0,44} = 6350 m^3$$

gdzie :

S – powierzchnia filtra

Mn – 0,22 g/m³,

m_z– dopuszczalne obciążenie złoża = 2200 g/m²

$$T = \frac{V \cdot n}{Q} = \frac{6350 \cdot 2}{45} = 282,22 h$$

Czas pracy filtra od jednego do drugiego płukania wyniesie 280 godzin.

Przyjmuje się płukanie pojedynczego filtra co 280 godzin lub po przefiltrowaniu 6350m³ wody.

Filtry płukane będą tylko wówczas gdy spełnione będą następujące warunki:

- przefiltrowana została od poprzedniego płukania odpowiednia ilość wody lub upłynął odpowiedni czas,
- płukanie realizowane będzie tylko w porze gdy, rozbiór przez co najmniej 0,5 godz. stabilizował się poniżej określonego w trakcie rozruchu,
- zbiornik sprężonego powietrza będzie odpowiednio napełniony powietrzem,
- zbiornik wyrównawczy wody napełniony odpowiednio,

Płukanie wykonywane będzie powietrzem i wodą każdego filtra oddzielnie.

Sekwencja płukania:

- odwodnienie filtra,
- płukanie powietrzem,
- płukanie wodą,
- ułożenie złoża,
- spust pierwszego filtratu,
- powrót do normalnej pracy /filtracji/.

A) Płukanie powietrzem.

Płukanie powietrzem realizowane będzie przez układ płukania powietrznego, w skład którego wchodzi:

- dmuchawa powietrza,
- przepustnica z napędem pneumatycznym (jako wyposażenie filtrów),
- manometry, zawory odcinające i zwrotne, zawór bezpieczeństwa 1915 – na ciśnienie 3 bar.

Zakłada się intensywność płukania powietrzem – 75m³/h/m² złoża.

Wymagana wydajność dmuchawy 190,5m³/h przy podnoszeniu 60kPa, moc silnika 7,5kW

B) Płukanie wodne.

Zakłada się intensywność płukania wodą -15 l/s/m^2 złoża przez okres 15 minut.

Ilość wody do płukania jednego filtra wyniesie:

$$V_w = I_p \cdot F \cdot t$$

gdzie:

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

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

t - czas płukania wodą $[\text{s}]$

$$V_w = 15 \cdot 2,54 \cdot 900 = 34290 \text{ litrów}$$

Niezbędna wydajność pompy do płukania filtrów:

$$Q_p = F \cdot I_w = 2,54 \cdot 15 = 38,1 \text{ l/s} = 137,16 \text{ m}^3/\text{h}$$

Projektuje się pompę płuczącą o parametrach:

- wydajność $- 138 \text{ m}^3/\text{h}$,
- wysokość podnoszenia $- 16,0 \text{ m s\l. wody}$,
- nominalna moc silnika pompy $- 11 \text{ kW}$.
- przyłącze $- \text{ssanie DN125/ tłoczenie DN100}$,
- typ $- \text{normalnie ssąca, jednostopniowa}$,
- wirnik $- \text{żeliwo szare}$,
- korpus pompy $- \text{żeliwo szare}$,

Układ płukania wodnego składa się z:

- w/w pompy płuczającej,
- zaworu zwrotnego typu 402 na tłoczeniu,
- przepustnicy odcinającej na ssaniu,
- przepływomierza elektromagnetycznego,
- przepustnicy regulacyjnej z napędem ręcznym ślimakowym na tłoczeniu.

Przemywanie filtra i spust pierwszego filtratu wykonywane będzie wodą surową.

Objętość pierwszego filtratu po płukaniu filtrów:

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

gdzie:

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

n - ilość zaprojektowanych filtrów

t - czas spuszczenia filtratu do osadnika $[\text{s}]$

$$V_{wi} = \frac{12,5}{2} \cdot 300 = 1875 \text{ litrów}$$

Ścieki z płukania wprowadzone zostaną do kanału skąd grawitacyjnie spłyną do odstożnika popłuczyn.

Łączna ilość wody odprowadzona do odstoju popłuczyn wyniesie:

$$V_{wc} = V_w + V_{wi} = 34290 + 1875 = 36165 \text{ litrów}$$

7. Zbiornik wyrównawczy

Dla wyrównania nierównomierności rozbioru dobowego przewiduje się wykonanie zbiornika wyrównawczego uwzględniającego zapas wody na cele bytowo - gospodarcze. Minimalna pojemność zbiornika na cele bytowo- gospodarcze przy zakładanej 19-godzinnej pracy pomp głębinowych powinna wynosić 14,6% maksymalnego rozbioru dobowego:

$$V_{zb} = a \cdot Q_{\max d} + 5\% m. \text{przestrzeni} + 100 m^3$$

$$V_{zb} = 0,146 \cdot 826 m^3 \cdot 1,05 + 100 = 226,6 m^3$$

Projektuje się budowę dwóch pionowych zbiorników wyrównawczych o pojemności $V=150 m^3$ każdy.

Komorę zbiornika należy wykonać z blachy stalowej czarnej i kształtowników stalowych spawanych. Od wewnątrz komora zabezpieczona żywicami poliestrowymi typu BRANTHO-KORRUX. Wszystkie elementy zewnętrzne zbiornika malowane zestawem farb chlorokauczukowych. Zabezpieczenie termiczne z płyt z wełny mineralnej o grubości 10 cm osłoniętej powłoką z blachy aluminiowej. Zbiornik od góry wyposażony w przykrycie stożkowe z zainstalowanym odpowietrzeniem zbiornika. W przykryciu zamontowany właz do serwisowania zbiornika. Zbiornik wyposażony w drabinę żłazową wewnętrzną i zewnętrzną.

Instalacja wewnętrzna zbiornika :

- kolektor napełniający zbiornik DN 150mm
- kolektor ssący DN 200mm
- przelew DN 150mm
- spust DN 150

Kolektory wyprowadzone do ziemi, na głębokości do 1,6 m należy zabezpieczyć termicznie pianką poliuretanową.

Każdy kolektor, prócz przelewowego wyposażony zostanie w zasuwę odcinającą. Przelew i spust ze zbiornika podłączony zostanie do studzienki kanalizacyjnej.

W zbiorniku zostaną zainstalowane czujniki poziomu; pływakowy i hydrostatyczny pozwalające na sterowanie zbiornikiem (zabezpieczenie przed suchobiegiem pompowni II st., zabezpieczenie przed przepełnieniem zbiorników).

Kable z czujników wyprowadzić do skrzynki elektrycznej pośredniej, a następnie podłączyć do szafy sterującej pracą stacji.

8. Zestaw hydroforowy i wyjście wody do sieci

Wydajność pompowni sieciowej wynosi: $Q = 100 m^3/h$ przy pracy 3 pomp głównych

Wymagane ciśnienie za zestawem. $P = 0,35 \div 0,55 \text{ MPa}$

Zasilanie zestawu: zbiorniki wyrównawcze – praca z napływem na ssaniu pomp

- ◆ Ilość pomp w zestawie hydroforowym: 4 szt. w tym pompa rezerwowa
- ◆ Łączna moc zainstalowana w zestawie: $n = 4 \times 7,5 \text{ kW} = 30 \text{ kW}$

-
- ◆ Typ sterowania: płynne z regulacją obrotów każdej pompy
 - ◆ Ilość przetwornic częstotliwości: 4 szt. zintegrowane z silnikami pomp
 - ◆ Praca pomp: przemienna
 - ◆ Rozruch pomp: łagodny – falownikiem
 - ◆ Zabezpieczenie przed suchobiegiem: na wyposażeniu zestawu
 - ◆ Kolektory zestawu: dn 200 / PN 10 – ssanie, dn 150 / PN 10 - tłoczenie
 - ◆ Wykonanie materiałowe zestawu (kolektory, podstawa, rama): stal nierdzewna 0H18N9

Kompaktowy zestaw hydroforowy zbudowany jest w oparciu o pionowe – wielostopniowe pompy, z uszczelnieniem mechanicznym wału pompy i silnika; korpus, płaszcz, wirniki oraz wał pomp wykonane są ze stali nierdzewnej (1.4301) co wpływa na ich trwałość oraz jakość tłoczonej wody; silniki odznaczają się wysoką sprawnością i niskim poziomem hałasu. Pompy w zestawie zabudowane są na podstawie, wyposażonej w wibroizolatory, które zapobiegają przenoszeniu drgań, a jednocześnie dają możliwość poziomowania układu. Pompy wyposażone są w armaturę zaporową oraz zawory zwrotne osiowe. Kolektory zestawu ssawny DN200 / PN 10 oraz tłoczny DN150 / PN 100 zakończone są kołnierzami luźnymi co znacznie ułatwia ich podłączenie. Na kolektorze tłocznym zamontowane są: manometr fi 100 z korpusem ze stali nierdzewnej (wypełniony gliceryną) z kurkiem manometrycznym, naczynie przeponowe – kompensacyjne z kurkiem trójdrożnym do odwadniania, najnowszej generacji przemysłowy przetwornik ciśnienia, króciec odpowietrzający i odwadniający. Na kolektorze ssącym: manowakuometr z kurkiem manometrycznym, czujnik konduktometryczny obecności wody oraz króciec odpowietrzający i odwadniający.

Wszystkie elementy hydrauliczno – mechaniczne zestawu (podstawa, kolektory, konstrukcja wsporcza) wykonane są ze stali nierdzewnej w gatunku 0H18N9 (1.4301 – AISI 304). Wszystkie spoiny w zestawach wykonywane są w standardzie metodą TIG w osłonie gazów szlachetnych. Spoiny wykonywane są przy użyciu głowicy ORBITEC do spawania orbitalnego z możliwością wydruku parametrów spawania. Kontrola szczelności układu pompowego wraz z kolektorami wykonywana jest na stanowisku badawczym i potwierdzona jest odpowiednim protokołem.

Sterowanie zestawem pompowym odbywa się poprzez rozdzielnię zasilającą – sterującą SZH (zgodnie z PN-92/E-08106) o stopniu ochrony IP 54, obudowa metalowa - malowana proszkowo (układ sterowniczy zamontowany jest na ramie zestawu hydroforowego). Elementem zarządzającym pracą układu jest przemysłowy sterownik mikroprocesorowy. Zastosowany w zestawie hydroforowym układ regulacji, umożliwia bezstopniowe dopasowanie wydajności w instalacji wodociągowej, niezależnie od zmiennych warunków pracy tej instalacji. Regulator PID oddziałując na przetwornicę częstotliwości, zmieni w sposób optymalny i bezstopniowy prędkość obrotową silnika pompy obciążenia podstawowego. W następstwie zmiany prędkości obrotowej, zmianom ulega przepływ, a więc i także oddawana moc zestawu pompowego. W zależności od zmian obciążenia, następuje dołączanie (przy wzroście wydajności), względnie odłączanie (przy spadku wydajności) kolejnej pompy (lub pomp) obciążenia szczytowego przy czym każdorazowo osiągane jest precyzyjne doregulowanie pomp na nastawioną wartość ciśnienia. Zastosowany układ regulacji posiadać będzie możliwość wyboru następującego algorytmu sterowniczego: 1) pracę zestawu ze stałym ciśnieniem na tłoczeniu lub 2) regulację proporcjonalną, zakładającą kompensację spadku ciśnienia w sieci, spowodowaną zmienną charakterystyką rurociągu (przy współpracy z przepływomierzem elektromagnetycznym lub wodomierzem impulsowym). Możliwa jest również regulacja ciśnienia z uwzględnieniem trybu czasowego (np. obniżenie ciśnienia w godzinach nocnych).

Sterownik zestawu hydroforowego komunikuje się ze sterownikiem zarządzającym pracą stacji uzdatniania wody za pośrednictwem złącza szeregowego.

8.1. Dobór zaworu bezpieczeństwa.

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla pracującej pompy o wydajności $Q=120 \text{ m}^3/\text{h}$ i wysokości podnoszenia $H = 60 \text{ m H}_2\text{O}$

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

$G = 120000 \text{ kg/h}$	- wymagana przepustowość zaworu
$\alpha_c = 0,30$	- współczynnik wypływu
$P_1 = 6,0 \text{ atm}$	- ciśnienie otwarcia zaworu
$P_2 = 0,0 \text{ atm}$	- ciśnienie wypływu
$\gamma = 1000 \text{ kg/m}^3$	- gęstość cieczy

F - powierzchnia gniazda

$$F = \frac{G}{1,59 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(P_1 - P_2) \cdot \gamma}} = \frac{120000}{1,59 \cdot 0,3 \cdot \sqrt{(6,0 - 0) \cdot 1000}} = 3247,80 \text{ mm}^2$$

Obliczamy średnicę gniazda jednego zaworu

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1082,6}{\pi}} = 37,14 \text{ mm}$$

Przyjmuje się baterię trzech zaworów bezpieczeństwa membranowych, kątowny, DN50 i średnicy gniazda $d_0=42 \text{ mm}$. Ciśnienie otwarcia $0,58 \text{ MPa}$.

9. Dezynfekcja wody

Z uwagi na układ dwustopniowego pompowania wody zaprojektowano urządzenie do chlorowni wody mimo, iż pod względem bakteriologicznym istniejące zasoby wód podziemnych nie budzą zastrzeżeń. Do dezynfekcji wody zastosowany został podchloryn sodu. Dezynfekcja wody wykonywana będzie sporadycznie na wyraźne zalecenie SSE, lub w innych przypadkach tego wymagających za pomocą stacji dozującej podchloryn sodu. Roztwór podchlorynu sodu o zawartości 6% wolnego chloru, dozowany będzie do przewodu odprowadzającego wodę z bloku filtrów do zbiornika wyrównawczego wody czystej przy pomocy stacji dozującej.

Projektuje się stację dozującą o parametrach:

- wydajność – od 0,0 do 4,0 l/h,
- wysokość podnoszenia – 70,0 m sł. wody,
- nominalna moc silnika pompy – 16 W.
- pojemność zbiornika – 100 l z mieszałem ręcznym,

Stacja dozująca ustawiona zostanie w wydzielonym pomieszczeniu chlorowni o powierzchni 5 m^2 . W chlorowni projektuje się wentylację nawiewno-grawitacyjną oraz mechaniczną wywiewną, przy użyciu wentylatora typu WENT 125 o wydajności ok. $200 \text{ m}^3/\text{h}$. Na wlocie z pomieszczenia chlorowni przewidziano przepustnicę samoczynną o średnicy 125 mm.

Nawiew realizowany grawitacyjnie czerpnię ścianą o wym. $15 \times 15 \text{ cm}$ z żaluzją samoczynną. Instalacja wentylacji mechanicznej wyposażona zostanie w czujnik ruchu oraz wyłącznik na zewnątrz pomieszczenia. Układ taki pracuje w momencie obecności obsługi stacji.

Dodatkowo do dezynfekcji wody podawanej na sieć projektuje się lampę UV.

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------|
| - wydajność przy $T_{100}=70\%$ | - $158\text{m}^3/\text{h}$ |
| - ilość promienników | - 6szt. |
| - moc promiennika | - 200W |
| - moc przyłącza | - 1,3kW |
| - średnica przyłącza | - DN150 |
| - max. ciśnienie pracy | - 10bar |
| - temp. czynnika | - $5 \div 30^\circ\text{C}$ |

10. Przewody technologiczne i armatura

Wszystkie rurociągi technologiczne wewnątrz wykonać z rur i kształtek stalowych ze stali kwasoodpornej gatunku 0H18N9 łączonych poprzez spawanie w technologii TIG (w osłonie gazów szlachetnych). Połączenia rozłączne kołnierzowe, kołnierzami PN10 aluminiowymi luźnymi wg normy DIN 2642 z zastosowaniem śrub stalowych ocynkowanych.

Na wyjściach zestawu PN16 wg DIN 2674 lub 2633. Stosować śruby ze stali jw. Połączenia kołnierzowe wykonywane z kołnierzy niejednorodnych – np. ze stali kwasoodpornej oraz stali węglowej lub żeliwa – w przejściach przez kołnierze wykonane z innych materiałów niż stal kwasoodporna – śruby umieszczać w tulejach z blachy aluminiowej grubości 0,5 – 1,0mm. Pod nakrętki – prócz podkładek ze stali kwasoodpornej - zakładać podkładki z blachy aluminiowej grubości 2,0mm. Działania te mają za zadanie eliminację możliwości powstawania ognisk korozji stali kwasoodpornej. Rurociągi należy mocować na konstrukcji wsporczej zapewniającej odpowiednią stabilność.

Przewiduje się następującą armaturę:

- przepustnice międzykołnierzowe z napędem ręcznym dźwigniowym dla rurociągów o średnicy 65 mm i większych,
- przepustnice międzykołnierzowe z napędem pneumatycznym dla rurociągów o średnicy 40 mm i większych,
- zawory odcinające mufowe dla średnic 50 mm i mniejszych,
- zawory zwrotne mufowe dla średnic 50 mm i mniejszych,
- zawory zwrotne międzykołnierzowe dla rurociągów o średnicy 65 mm i większych,
- zawory elektromagnetyczne dla średnic 15 mm i mniejszych.

Projektuje się następujące urządzenia do pomiaru ilości wody:

- 1 szt. przepływomierz elektromagnetyczny DN125 (na wejściu do stacji)
- 1 szt. przepływomierz elektromagnetyczny DN125 (na instalacji wody płuczącej)
- 1 szt. przepływomierz elektromagnetyczny DN150 (na wyjściu wody na sieć)

11. Instalacje sanitarne w stacji

11.1. Odprowadzenie ścieków

Wody popłuczne odprowadzone będą ze stacji do istniejącego, rozbudowanego osadnika popłuczyn. Wody z płukania filtrów wprowadzone zostaną do studzienek pośrednich a następnie do osadnika grawitacyjnie rurami PVC ϕ 0,25 m.

Ścieki z chloratorni odprowadzone będą oddzielną kanalizacją podpodłogową do zbiornika szczelnego, bezodpływowego o poj. $V=2,0\text{m}^3$, gdzie będą okresowo neutralizowane i wywożone do oczyszczalni.

Parametry dobranego zbiornika:

- wysokość: 1,45 m,
- szerokość: 1,0 m,
- długość: 1,4 m,
- wykonanie: kompozyt GRP.

11.2. Osadnik popłuczyn

Projektuje się rozbudowę istniejącego osadnika popłuczyn o dwie dodatkowe komory w celu zwiększenia jego pojemności czynnej. Komory wykonać z kręgów żelbetowych średnicy 2000mm i głębokości użytkowej 1,2m. Dodatkowa część osadowa o głębokości 20cm.

Dodatkowo w ostatniej komorze istniejącego osadnika należy zamontować pompę wody brudnej do przetłaczania sklarowanej wody do istniejącej kanalizacji.

Parametry pompy popłucznej:

- wydajność – 35 m³/h,
- podnoszenie – 6 m sł. wody,
- moc silnika – 1,5 kW,
- napięcie – 380V

11.3. Kanalizacja zewnętrzna

Celem opróżniania zbiorników pośrednich, oraz odprowadzenia z nich wód przelewowych należy wykonać grawitacyjną kanalizację z rur PCV ϕ 0,25m. Na załamaniach rurociągu należy wykonać studzienki rewizyjne ϕ 425.

12. Ogrzewanie i osuszanie budynku

Urządzenia automatyki pracują długo i niezawodnie w pomieszczeniach suchych. Z tego powodu ważną kwestią jest utrzymanie odpowiedniej wilgotności powietrza w pomieszczeniu poniżej punktu rosy. Osiągane to jest w sposób następujący:

- utrzymanie odpowiedniej temperatury w pomieszczeniu przez ogrzewanie w okresie jesienno zimowym- projektuje się ogrzewanie za pomocą grzejników elektrycznych mocy 4x2,0kW w hali technologicznej i 2x1,0kW w chlorowni i sprężarkowni. Grzejniki wyposażone są w termostaty do pracy automatycznej i zainstalowane będą na ścianach pomieszczeń.
- osuszanie powietrza za pomocą osuszaczy typu AD 520 - szt.2 zainstalowanym w hali technologicznej.

13. Szafa sterująca pracą stacji typ SUW4/2

Szafa sterująca pracą stacji umieszczona zostanie w pomieszczeniu stacji. Jej projekt stanowi odrębne opracowanie (Branża AKPiA).

14. Zagadnienia BHP

Wszystkie prace związane z robotami budowlano-montażowymi należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003r. (Dz.U.03.47.401) i Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r (Dz.U.03.169.1650)

Materiały stosowane do budowy powinny spełniać warunki określone w art.10 ustawy z dnia 7 lipca 1994r Prawo Budowlane (Dz.U.06.156.1118) oraz ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r o wyrobach budowlanych (Dz.U.04.92.881).

Szczegółowe zasady wykonania i odbioru projektowanych robót regulują odpowiednie normy:

- PN-B-01440:1998 – Technika sanitarna. Istotne wielkości, symbole i jednostki miar
- PN-B-10740:1981 – Stacje hydroforowe. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-M-34140-03:1982 – Instalacje do uzdatniania wody. Instalacje do filtrowania w filtrach zamkniętych. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-B-10700-00:1981 – Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-M-75002:1985 – Armatura przepływowa instalacji wodociągowej. Wymagania i badania

15. Zestawienie urządzeń

Lp.	Urządzenie	Szt.
1	Aerator DN1200	1
2	Mieszacz rurowy DN350	1
3	Filtr DN1800	4
4	Dmuchawa powietrza $Q=191\text{m}^3/\text{h}$; $H=6\text{mH}_2\text{O}$; $N_s=7,5\text{kW}$	1
5	Sprężarka $Q=7,45\text{m}^3/\text{h}$; $H=10\text{bar}$; $V=100\text{l}$; $N_s=1,1\text{kW}$	1
6	Zestaw hydroforowy $Q=100\text{m}^3/\text{h}$; $H=55\text{mH}_2\text{O}$; $N_s=30,0\text{kW}$	1
7	Zawór zwrotny kołnierzowy DN100 DN125 DN65	2 1 1
8	Pompa głębinowa $Q=45\text{m}^3/\text{h}$; $H=37,7\text{mH}_2\text{O}$; $N_s=7,5\text{kW}$	2
9	Pompa płuczająca $Q=138\text{m}^3/\text{h}$; $H=16\text{mH}_2\text{O}$; $N_s=11\text{kW}$	1
10	Zawór bezpieczeństwa DN50 – 3bar DN50 – 6bar	3 3
11	Przepustnica z napędem ręcznym ślimakowym DN100 DN125	2 2
12	Przepustnica z napędem ręcznym dźwigniowym DN200 DN150 DN125 DN65	1 5 6 1
13	Przepustnica z napędem pneumatycznym DN125 DN100 DN65 DN40	8 8 4 4
14	Przepływomierz DN125 DN150	2 1
15	Zawór czerpalny DN15	9
16	Łącznik ciśnienia KPI35	1
17	Manometr tarczowy 100	10
18	Zawór odpowietrzający	5
19	Zawór kulowy DN50 DN40 DN15	4 1 9
20	Zawór zwrotny DN15	4
21	Stacja dozująca	1
22	Przetwornik ciśnienia MBS3000	2
23	Sonda hydrostatyczna	2
24	Złącze elastyczne DN200 DN150	1 1
25	Lampa UV $Q=158\text{m}^3/\text{h}$; $N_s=1,3\text{kW}$	1
26	Pompa wód popłucznych $Q=35\text{m}^3/\text{h}$; $H=6\text{mH}_2\text{O}$; $N_s=1,5\text{kW}$	1
27	RSP	1

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Zakres robót zamierzenia budowlanego:

- roboty budowlano – montażowe technologii
- roboty budowlano – montażowe zbiorników retencyjnych
- roboty montażowe – sanitarne
- roboty ziemne
- roboty montażowe w studniach
- roboty elektryczne i instalacja automatyki

Kolejność realizacji poszczególnych obiektów:

- wykonanie fundamentów i komory
- montaż zbiorników retencyjnych
- roboty montażowe instalacji wewnętrznych i zewnętrznych
- roboty elektryczne i instalacja automatyki

Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- budynek SUW
- studnie głębinowe
- infrastruktura podziemna

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

Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji następujących robót:

- Roboty montażowe urządzeń przy użyciu dźwigów
- Roboty ziemne
- Roboty montażowe prowadzone w studniach
- Roboty elektromontażowe

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

Osoba odpowiedzialna za instruktaż pracowników- kierownik budowy.

Kierownik budowy powinien:

- Zapoznać pracowników z zakresem robót oraz określić strefy szczególnie niebezpieczne
- Określić zasady postępowania w celu eliminacji zagrożeń zdrowia i życia
- Określić zasady postępowania w przypadku wystąpienia tych zagrożeń
- Zapoznać pracowników z przepisami BHP

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

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