



K R Z Y S Z T O F O Z G A P R O J E K T O W A N I E

www.akwamel.pl

ul. Budowlanych 10/9

66-400 Gorzów Wlkp.

tel. 95 720 45 48, 795 584 861

email biuro@akwamel.pl

PROJEKT TECHNICZNY BRANŻA SANITARNA TOM II

OBIEKT : PRZEBUDOWA STACJI WODOCIĄGOWEJ WRAZ Z
TOWARZYSZĄCĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

FAZA : PROJEKT TECHNICZNY

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO : XXX

ADRES : NR DZ. 61
OBRĘB 29 BRONIKOWO
JEDNOSTKA EWIDENCYJNA -
321703_5 MIROSŁAWIEC - OBSZAR WIEJSKI

INWESTOR: ZAKŁAD ENERGETYKI CIEPLNEJ, WODOCIĄGÓW
I KANALIZACJI SPÓŁKA Z O.O.
UL. WOLNOŚCI 37
78-650 MIROSŁAWIEC

UŻYTKOWNIK: ZAKŁAD ENERGETYKI CIEPLNEJ, WODOCIĄGÓW
I KANALIZACJI SPÓŁKA Z O.O.

Z SIEDZIBĄ UL. WOLNOŚCI 37
78-650 MIROSŁAWIEC

	Imię i Nazwisko	Uprawnienia nr	Specjalność	Podpis
PROJEKTANT	mgr inż. Bolesław Haszto	106/94 Gw	instalacyjno- inżynieryjna	
OPRACOWAŁ	mgr inż. Krzysztof Ozga	9/82 Gw	budownictwo wodno-mel.	

GORZÓW WLKP.
30 WRZESIEŃ 2021 r

EGZ. 1

SPIS TREŚCI

I. Część opisowa do projektu realizacyjnego

1. Podstawa opracowania
2. Materiały wykorzystane do opracowania
3. Ogólna charakterystyka robót
 - 3.1. Miejsce realizacji przebudowy stacji uzdatniania wody
 - 3.2. Stan prawny nieruchomości
 - 3.3. Zakres projektowanych prac
5. Istniejący stan zaopatrzenia w wodę
6. Bilans zapotrzebowania na wodę
7. Syntetyczny opis wodociągu
 - 7.1. Ujęcie wody - Stacja wodociągowa - stan obecny
 - 7.1.1. Ujęcie wody podziemnej - stan obecny
 - 7.1.2. Stacja uzdatniania wody - stan obecny
 - 7.2. Ujęcie wody podziemnej ST 1 - projekt remontu
 - 7.2.1. Podstawowe parametry techniczno-eksploatacyjne ujęcia wody Nr ST1
 - 7.2.2. Urządzenia pompowe studni ST 1
 - 7.2.3. Obudowa studni ST 1
 - 7.2.3.1. Obudowa studni - Stan obecny
 - 7.2.3.2. Obudowa studni projektowana
 - 7.2.4. Współrzędne geodezyjne studni ST 1
 - 7.3. Urządzenia uzdatniające wodę - projektowane
 - 7.3.1. Technologia uzdatniania wody
 - 7.3.2. Urządzenia do napowietrzania wody
 - 7.3.3. Filtry ciśnieniowe
 - 7.3.4. Pompa do płukania filtrów
 - 7.3.5. Urządzenia do wzruszenia złoża powietrzem
 - 7.3.6. Zbiornik wody czystej
 - 7.3.7. Urządzenia do dezynfekcji wody
 - 7.3.7.1. Lampy UV
 - 7.3.7.2. Dozownik podchlorynu sodu
 - 7.3.8. Pompy II stopnia
 - 7.3.8.1. Dobór pomp poziomych II^o
 - 7.3.8.2. Montaż pomp poziomych II^o
 - 7.3.9. Zbiornik ciśnieniowy
8. Urządzenia pomiarowo-kontrolne
9. Przewody technologiczne i armatura
10. Instalacje wewnętrzne stacji wodociągowej
 - 10.1. Instalacje wod – kan.
 - 10.2. Ogrzewania i wentylacja
11. Odprowadzenie ścieków ze stacji wodociągowej
 - 11.1. Ilości i rodzaje ścieków
 - 11.2. Zbiornik wód popłucznych, bezodpływowy
 - 11.3. Rurociągi kanalizacji zewnętrznej wód popłucznych
 - 11.4. Rurociągi kanalizacji zewnętrznej wód posadzkowych
 - 11.5. Neutralizator ścieków z chlorowni
 - 11.6. Rurociąg przyłącza do sieci zewnętrznej
12. Ogrózenie terenu stacji wodociągowej
13. Wnioski i uwagi końcowe

II. Obliczenia technologiczne stacji uzdatniania wody

III. Załączniki graficzne

1. Projekt zagospodarowanie terenu w skali 1:500
2. Rysunek ujęcia wody podziemnej ST 1 - obudowa naziemna
2. Rysunki stacji uzdatniania wody - schemat technologiczny, rzut i przekroje
4. Profile podłużne rurociągów
5. Rysunki zbiornika bezodpływowego , studzienek inspekcyjnych i neutralizatora
6. Rysunek ogrodzenia terenu SUW

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania projektu przebudowy stacji uzdatniania wody w Bronikowie, gmina Mirosławiec jest umowa Nr 03/05/2021 z dnia 25.05.2021 r zawarta z Zakładem Energetyki Ciepłej Wodociągów i Kanalizacji z siedzibą ul. Wolności 37 78-650 Mirosławiec.

2. Materiały wyjściowe wykorzystane do projektowania

- dokumentacja hydrogeologiczna ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych plejstoceniowych ustalająca zasoby eksploatacyjne ujęcia wód podziemnych sporządzona w 1975 r
- Decyzja Urzędu Wojewódzkiego w Pile GT/GR/178-c/76 z dnia 27.03.1975 r zatwierdzająca dokumentację geologiczną ustalającą zasoby wód podziemnych ujęcia wody w m. Bronikowo
- decyzja Starosty Wałeckiego udzielająca pozwolenia wodnoprawnego na pobór wód podziemnych; znak BOS-6223-65/04 z dnia 31.12.2004 r.
- dane do bilansu zapotrzebowania na wodę uzyskane z Zakładu Energetyki Ciepłej, Wodociągów i Kanalizacji Spółka z o.o. w Mirosławcu
- mapa pogładowa w skali 1 : 50 000
- mapa sytuacyjno – wysokościowa w skali 1 : 500
- ustawa Prawo budowlane z dnia 07.07.1994 r (tekst jednolity Dz. U. poz. 1333 z 2020 r)
- ustawa Prawo Wodne z dnia 20.07.2017 r (Dz. U. z 2021 r poz. 624 j.t. ze zmianami)
- ustawa Prawo ochrony środowiska z dnia 27.04.2001 r (Dz. U. z 2020 poz. 1219 j.t.)
- ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2021 , poz. 247 j. t. , z późn. zm.)
- ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r o ochronie przyrody (Dz. U. z 2021 r , poz. 1098 j. t. z późn. zm.)
- ustawa z dnia 09.06.2011 r " Prawo Geologiczne i Górnicze " (Dz. U. z 2021 r Nr 1420 j.t. z późn. zm.)
- rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2019 r poz. 1839 j.t. z późn. zmianami)
- rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz. U. z 2019 r poz. 2148)
- rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12.07.2019 r w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków , jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. z 2019 r poz. 1311)

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2007 r Nr 86 poz. 579)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 stycznia 2011 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków (Dz. U. z 2011 r. Nr 25 poz. 133 z późn. zmianami - Dz. U. z 2017 poz. 1416),
- rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18.10.2016 r. przyjmujące Plan gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry (Dz. U. z 2016 r poz. 1967)
- rozporządzenie Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Szczecinie z dnia 03.06.2014 r w sprawie warunków korzystania z wód regionu wodnego Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego (Dziennik Urzędowy Województwa Zachodniopomorskiego z dnia 09.06.2014 poz. 2431 z późn. zm.)
- rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 07.12.2017 r w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. z 2017 poz. 2294)
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14.01.2002 r w sprawie przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. Nr 8 poz. 70 z 2002 r)
- Wizja lokalna w terenie.

3. Ogólna charakterystyka robót

3.1. Miejsce realizacji przebudowy

Miejscowość Bronikowo jest położona na południe, ca 6,0 km od Mirosławca , który jest siedzibą władz samorządowych gminy, przy drodze wojewódzkiej nr 178 z Mirosławca do Tuczn .

3.2. Stan prawny nieruchomości

Stacja uzdatniania wody z towarzyszącą infrastrukturą techniczna jest zlokalizowana na działce:

Lp.	Właściciel działki	Nr działki	Powierzchnia [ha] /użytkowanie
1.	Gmina i Miasto Mirosławiec ul. Wolności 37 78-650 Mirosławiec	obręb 29 Bronikowo 61	0,2951 Br-RV

3.3. Zakres projektowanych prac

Projektowany zakres inwestycji obejmuje :

- demontaż istniejących urządzeń stacji uzdatniania wody
- instalacja urządzeń zautomatyzowanej stacji uzdatniania wody
- Ponadto opracowanie obejmuje automatyzację procesów obsługowych urządzeń stacji wodociągowej
- Zdalną sygnalizację pracy urządzeń oraz sygnalizację wejścia osób niepowołanych na teren stacji wodociągowej

5. Istniejący stan zaopatrzenia w wodę

Miejscowość Bronikowo zaopatruje się w wodę z istniejącego wodociągu, który zasilany jest w wodę z jednej studni wierconej nr ST 1.

=====

Woda pobierana jest przy pomocy pompy głębinowej zamontowanej na przewodzie tłocznym z rur stalowych i tłoczona do hydroforów, skąd zasilana jest sieć wodociągowa. Woda z istniejącej stacji wodociągowej jest dostarczana do mieszkańców miejscowości Bronikowo i Jamienko na terenie gminy Mirosławiec.

6. Bilans zapotrzebowania na wodę

- pobór wody podziemnej z utworów czwartorzędowych ujęcia przeznaczony jest na cele bytowo-gospodarcze oraz przeciwpożarowe dla mieszkańców wsi Bronikowo i Jamienko. Zakres korzystania z wód obejmuje eksploatację ujęcia wody składającego się z jednej wierconej studni głębinowej i stacji wodociągowej pracującej w układzie jednostopniowego pompowania
- zapotrzebowanie na wodę określono na podstawie informacji o poborze wody w latach 2018 - 2021 uzyskanej w Zakładzie Energetyki Ciepłej Wodociągów i Kanalizacji Spółka z o.o. w Mirosławcu oraz na podstawie pozwolenia wodnoprawnego na pobór wód podziemnych

Bilans zapotrzebowania na wodę

Bilans zapotrzebowania na wodę został sporządzony na podstawie obserwacji produkcji wody w latach 2018 - 2021 dostarczonych przez Zakład Energetyki Ciepłej Wodociągów i Kanalizacji Spółka z o.o. w Mirosławcu. Maksymalne miesięczne zużycie wody nastąpiło w czerwcu 2019 r. i wynosiło $Q_m = 1\,280 \text{ m}^3/\text{m-c}$

Średnie dobowe zapotrzebowanie na wodę wynosi:

$$Q_{\text{śrd.dob.}} = 42,67 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

Maksymalne dobowe zapotrzebowanie na wodę wynosi:

$$Q_{\text{max.dob.}} = 42,67 \text{ m}^3/\text{dobę} \times 1,4(N_d) = 59,73 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na wodę wynosi:

$$Q_{\text{max.h}} = 59,73 \text{ m}^3/\text{dobę} \times 2,5(N_g) : 24 \text{ h} = 6,22 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjmując perspektywiczny wzrost zapotrzebowania na wodę w wysokości 20% pobór będzie kształtował się następująco:

$$Q_{\text{śrd.dob.}} = 1,2 \times 42,67 \text{ m}^3/\text{dobę} = 51,20 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

Maksymalne dobowe zapotrzebowanie na wodę wynosi:

$$Q_{\text{max.dob.}} = 51,20 \text{ m}^3/\text{dobę} \times 1,4(N_d) = 71,69 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na wodę wynosi:

$$Q_{\text{max.h}} = 71,69 \text{ m}^3/\text{dobę} \times 2,5(N_g) : 24 \text{ h} = 7,47 \text{ m}^3/\text{h}$$

Uwaga: przyjęto do dalszych obliczeń technologicznych wydajność pompy głębinowej w studni ST 1 w wysokości $q_e = 22,50 \text{ m}^3/\text{h}$ ($6,25 \text{ dm}^3/\text{s}$) w celu zapewnienia dostawy wody na cele ppoż. w wysokości $5,0 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Tabela Nr 1. **Bilans zapotrzebowania na wodę - perspektywa**

Lp.	Użytkownik	Q śrd	Qmaxd	Qmaxh	q
		m ³ /d	m ³ /d	m ³ /h	l/s
1	2	3	4	5	6
1.	Odbiorcy	51,20	71,69	7,47	2,08

7. Syntetyczny opis wodociągu

7.1. Stacja wodociągowa - stan obecny

7.1.1. Ujęcie wody podziemnej - Stan obecny

Ujęcie wody składa się z jednej wykonanej wcześniej (1975 r) studni wierconej. Ujęcie pracuje w układzie jednostopniowego pompowania, tj. agregat pompowy tłoczy wodę ze studni poprzez filtry zbiorniki hydroforowe do zewnętrznej sieci wodociągowej.

Sterowanie cyklem pracy pompy odbywa się elektronicznie.

Łączne zasoby eksploatacyjne ujęcia wody podziemnej w Bronikowie wynoszą :

$$Q_e = 48,00 \text{ m}^3/\text{h} \quad \text{przy } S = 4,6 \text{ m} \quad \text{ i } R_{\max} = 213,0 \text{ m}$$

Zasoby ujęcia zostały zatwierdzone decyzją Urzędu Wojewódzkiego w Pile znak: GT/GH/178-c/76 z dnia 27 marca 1976 r.

Uwaga: planowany remont obudowy studni ST 1 zostanie wykonany według odrębnego projektu technicznego

7.1.2. Stacja uzdatniania wody - stan obecny

W skład stacji wodociągowej w Bronikowie wchodzi następujące urządzenia:

- zbiorniki hydroforowe o pojemności 4,0 m³ - 3 kpl.
- zawór bezpieczeństwa Ø 100 mm
- wodomierz MW Ø 80 mm
- sprężarka powietrza VAN-CE
- rozdzielnia energetyczna

Planowany zakres robót obejmuje demontaż wszystkich urządzeń stacji wodociągowej oraz montaż nowych urządzeń dostosowanych do automatyzacji procesów eksploatacyjnych stacji uzdatniania wody .

7.2. Ujęcie wody podziemnej ST 1 - projekt remontu

7.2.1 Podstawowe parametry techniczno-eksploatacyjne ujęcia wody Nr ST 1:

Ujęcie wody składa się z jednej wykonanej wcześniej studni wierconej. Ujęcie pracuje obecnie w układzie jednostopniowego pompowania, tj. agregat pompowy tłoczy wodę ze studni poprzez zbiorniki hydroforowe do zewnętrznej sieci wodociągowej.

Sterowanie cyklem pracy pompy odbywa się elektronicznie.

Łączne zasoby eksploatacyjne ujęcia wody podziemnej w Bronikowie wynoszą :

$$Q = 48,00 \text{ m}^3/\text{h} \quad \text{przy } S_w = 4,6 \text{ m (dla zatwierdzonych zasobów)}$$

i zostały zatwierdzone decyzją Urzędu Wojewódzkiego w Pile znak: GT/GH/178-c/76 z dnia 27 marca 1976 r.

Opis studni ST 1 wchodzącej w skład ujęcia wody podziemnej

- wydajność eksploatacyjna wód podziemnych z utworów czwartorzędowych dla studni wynosiła:

$$Q_e = 48,00 \text{ m}^3/\text{h} \quad \text{przy } S = 4,6 \text{ m} \quad \text{i } R_{\max} = 213,0 \text{ m}$$

Zasoby ujęcia zostały zatwierdzone decyzją Urzędu Wojewódzkiego w Pile znak: GT/GH/178-c/76 z dnia 27 marca 1976 r.

Parametry geologiczno-eksploatacyjne studni Nr ST 1

Parametry	Dane techniczne
Rzędna wysokościowa	120,0 m n.p.m.
Głębokość	34,00 m ppt.
Wydajność eksploatacyjna	48,00 m ³ /h
Wydajność maksymalna otworu	48,00 m ³ /h
Dopuszczalna depresja Se	4,60 m
Promień lejki depresyjnego R _{max}	213 m
Poziom wody nawiercony	20,00 m ppt.
Poziom wody ustabilizowany	4,80 m ppt.
Poziom górnej krawędzi filtra	22,40 m ppt.
Rura nadfiltrowa stalowa	Ø 11 3/4" mm, dł. 5,80 m
Część robocza filtra	filtr siatkowy Ø 11 3/4" mm dł. 7,10 m
Rura podfiltrowa stalowa z denkiem	Ø 11 3/4 " mm, dł. 4,50 m

Jakość wody ze studni nr ST 1

Parametr	Jednostka	Wartość
Twardość ogólna	mval	4,5
Mętność	NTU	4,1
Żelazo ogólne	mg/ dm ³ Fe	0,35
Mangan	mg/ dm ³ Mn	0,045
Odczyn	pH	7,3
Amoniak	mg/ dm ³ N	0,092
Barwa	mg/ dm ³	<2
Azotyny	mg/ dm ³ N	0,003
Chlorki	mg/ dm ³ Cl	10,0
Utlenialność	mg/ dm ³ O ₂	0,50

7.2.2. Urządzenia pompowe studni ST 1

- wymagane ciśnienie wody na wyjściu rurociągu do zbiornika wyrównawczego P = 0,5 MPa 5,00 m
- geometryczna różnica wysokości pomiędzy studnią ST 1 króćcem wlotowym do stacji uzdatniania wody 1,50 m

•	głębokość ustabilizowanego zw. wody	4,80 m
•	depresja zw. wody dla $q=22,5 \text{ m}^3/\text{h}$	2,15 m
•	strata ciśnienia w obudowie studni	0,50 m
•	strata ciśnienia w rurociągu	0,20 m
•	strata ciśnienia w stacji wodociągowej	8,00 m
•	Razem	22,15 m słupa wody

Agregat pompowy

W studni będzie zainstalowany następujący agregat pompowy :

- wydajność pompy $q = \text{do } 23,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- optymalne podnoszenie $h = 20,0 - 25,0 \text{ m}$
- pompa głębinowa z silnikiem o mocy $P = 2,2 \text{ kW}$

Sugerowane agregaty pompowe do studni ST 1

1. EBARA 6BHE-14-5 z silnikiem o mocy $P = 2,2 \text{ kW}$
2. LOWARA Z6-16-03 z silnikiem o mocy $P = 2,2 \text{ kW}$
3. GRUNDFOS SP 17-4N z silnikiem o mocy $P = 2,2 \text{ kW}$
4. HYDROVACUUM GBA 2.04 z silnikiem o mocy $P = 2,2 \text{ kW}$.

Dopuszcza się montaż agregatu pompowego innego producenta o porównywalnych parametrach konstrukcyjnych i eksploatacyjnych.

7.2.3. Obudowa studni ST 1

7.2.3.1. Obudowa studni - Stan obecny

Obudowa studni ST 1 jest wykonana z kręgów betonowych $\phi 100 \text{ cm}$ i wysokości $H = 200 \text{ cm}$. Przykrycie obudowy studni stanowi betonowa płyta nadstudzienna $\phi 120 \text{ cm}$ z włazem stalowym typu „Wałcz”, zamykanym na kłódkę. W pokrywie nadstudziennej jest zamontowana rura wywiewna żeliwna $\phi 100 \text{ mm}$.

W obudowie studni ST 1 jest zainstalowane wyposażenie w skład którego wchodzi:

- głowica studzienna $\phi 356 \text{ mm}$
- zawór zwrotny grzybkowy $\phi 80 \text{ mm}$
- zasuwka żeliwna, klinowa $\phi 80 \text{ mm}$

Obecne wyposażenie studni ujęcia wody podziemnej nie spełnia obecnie obowiązujących przepisów sanitarnych oraz przepisów wynikających z ustawy Prawo wodne. Głowice studzienne są nieszczelne, brak jest możliwości montażu urządzeń pomiarowych. Armatura zaporowa jest zdekapitalizowana.

7.2.3.2. Obudowa studni - projektowana

Zaprojektowano obudowę naziemną z laminatu poliestrowo-szklanego.

W ramach przebudowy studni zostanie rozebrany istniejący betonowy szyb obudowy studni. W jego miejsce zostanie zainstalowana naziemna kompletna obudowa składająca się z podstawy o konstrukcji stalowej w osłonie z laminatu poliestrowo-szklanego oraz pokrywy obudowy składającej się z dwóch elementów (wewnętrznego i zewnętrznego) wykonanych z laminatu poliestrowo-szklanego. Przestrzeń pomiędzy elementami wypełniona jest warstwą ocieplającą z pianki poliuretanowej grubości 50 mm .

Zamontowany w dolnej części pokrywy wlot powietrza powoduje możliwość łatwego utrzymania wymaganej przez Stację Sanitarno-Epidemiologiczne czystości wewnątrz obudowy studni. Szczegóły wg części graficznej opracowania.

OPIS OBUDOWY STUDNI:

1. Podłoże z betonu wystające ponad powierzchnię do 10 cm. Przewiduje się wykonanie podłoża betonowego wokół rury osłonowej do głębokości strefy przemarzania gruntu. Podłoże ma za zadanie optymalne wypoziomowanie podstawy obudowy do rury osłonowej studni.

2. Podstawa obudowy o wymiarach:

długość – 1,66m

szerokość – 1,10m

grubość – 0,10m

Podstawa wykonana jest z konstrukcji stalowej ażurowej, obudowanej szczelną powłoką z laminatu poliestrowo-szklanego w całości wypełniona pianką poliuretanową stanowiąc ocieplenie podstawy.

3. Pokrywa obudowy o wymiarach wewnętrznych:

długość – 1,34m

szerokość – 0,80m

wysokość – 1,30 m

Pokrywa składa się z dwóch elementów (wewnętrznego i zewnętrznego) wykonanych z laminatu poliestrowo-szklanego. Przestrzeń pomiędzy elementami wypełniona jest warstwą ocieplającą z pianki poliuretanowej grubości 50 mm.

4. Wlot powietrza wyposażony w mechanizm zamykający (w okresie zimowym) uruchamiany ręcznie dźwignią z zewnątrz obudowy. Wlot zabezpieczony jest drobną siatką uniemożliwiającą przedostawanie się do wnętrza obudowy drobnych gryzoni i owadów. Wlot stanowi jednocześnie uchwyt do podnoszenia pokrywy obudowy.

5. Kominek wentylacyjny o konstrukcji uniemożliwiającej przedostawanie się do wewnątrz obudowy wody deszczowej oraz owadów. Kominek ocieplony jest wkładką poliuretanową.

6. Zawiasy wewnętrzne. Pokrywa otwiera się na dwóch zawiasach wewnętrznych wieloelementowych unoszących pokrywę obudowy ponad podstawę w momencie jej otwierania. Zawiasy wykonane są z elementów metalowych ocynkowanych z przekładkami teflonowymi zabezpieczającymi wycieranie się ich powierzchni przy wielokrotnym otwieraniu pokrywy. W obudowach montowane jest wspomaganie otwierania pokrywy, co znacznie ułatwia jej podnoszenie.

7. Zamek pokrywy zamontowany jest na wysokości wlotu powietrza. Na zewnątrz zamek zabezpieczony jest kopułką z masy silikonowej chroniąc go przed zamarzaniem.

8. Uszczelka pokrywy. Pokrywa spoczywa na podstawie opierając się na uszczelce zamontowanej wewnątrz pokrywy na wysokości około 20 mm od dolnej krawędzi. Takie rozwiązanie całkowicie eliminuje zjawisko przymarzania uszczelki do podstawy w przypadkach gwałtownego obniżania się temperatury otoczenia poniżej 00C.

9. Głowica studni głębinowej (nowa) z orurowaniem o średnicy 100 mm oraz kołnierzem obrotowym u góry głowicy umożliwiającym centryczne ustawienie wodomierza do podejścia rury wodociągowej. Płyta głowicy spoczywa na uszczelce gumowej gr. 5 mm i jest zamocowana do podstawy za pomocą śrub M 16.

10. Manometr 0 - 1,0 MPa.

11. Wodomierz prosty o średnicy Ø 100 mm montowany w pozycji pionowej. Zastosowane rozwiązanie usytuowania wodomierza spełnia wymogi producentów wodomierzy w zakresie koniecznych odcinków prostych przed i za wodomierzem.

- =====
12. Odcinek rurociągu ze stali kwasoodpornej prosty za wodomierzem o długości, co najmniej $L = 2D$.
 13. Kolana hamburskie ze stali kwasoodpornej.
 14. Odcinek rurociągu ze stali kwasoodpornej z zaworem czterpalnym. Zawór ten spełnia również rolę zaworu odpowietrzającego.
 15. Przepustnica zwrotna międzykołnierzowa.
 16. Przepustnica zaporowa międzykołnierzowa o średnicy $\varnothing 100$ mm.
 17. Wspornik kotwiący.
 18. Osłona otworu w podstawie obudowy, przez którą wprowadzona jest rura wodociągowa, przykrywająca łupki ocieplające podejście tej rury. Osłona wykonana jest z blachy aluminiowej i składa się z dwóch łączonych ze sobą połówek, co umożliwia zakładanie osłony po zamontowaniu armatury.
 19. Skrzynka elektryczna hermetyczna z tworzywa sztucznego z rozłącznikiem lub listwę LZ 35 albo LZ 95. Pod skrzynką w podstawie obudowy znajduje się otwór umożliwiający wprowadzenie do obudowy przewodu zasilającego. Przewiduje się wykonanie w podłożu betonowym przepustu z rury PCV usytuowanego pod w/w otworem w podstawie obudowy.
 20. Ocieplenie rury wodociągowej wykonane z dwóch składających się łupin z pianki poliuretanowej o długości 1,10m i grubości 5-8 cm. Łupki te osłonięte są kilkoma warstwami folii polietylenowej co umożliwia ich montaż bezpośrednio w podłożu. Łupki montowane mogą być również od góry poprzez wsunięcie ich przez otwór wykonany wcześniej w podstawie obudowy.
 21. Wspornik pokrywy służący do podtrzymywania pokrywy w fazie otwarcia. Metalowy wspornik jest w całości ocynkowany a jego płaszczyzna na której opiera się pokrywa powleczone jest masą silikonową.
 22. Kolano żeliwne dwukołnierzowe ze stopką.
 23. Błoczek oporowy.
 24. Rura tłoczna ze stali kwasoodpornej pompy głębinowej o średnicy $\varnothing 80$ mm.
 25. Rura osłonowa studni.
 26. Rura $\varnothing 32$ mm do pomiaru gwizdawką poziomu wody w studni.
 27. Rura $\varnothing 32$ mm do ewentualnego wprowadzenia czujnika poziomu w studni.
- Obudowa studni wyposażona będzie w urządzenie automatycznego awaryjnego ogrzewania.

Przed montażem obudowy studni z ogrzewaniem awaryjnym należy ułożyć dodatkowo kabel trzyprzewodowy na obciążenie do 200 W z uwzględnieniem odległości zasilania, przewiduje się montaż kabla YKY 3*2,5 mm².

Urządzenie awaryjnego ogrzewania wymaga oddzielnego zasilania ponieważ pracuje wyłącznie w czasie kiedy pompa głębinowa jest wyłączona.

Wyłączenie pompy jest równoznaczne z brakiem przepływu wody, która stanowi główny i w pełni wystarczający czynnik utrzymujący temperaturę dodatnią wewnątrz obudowy studni nawet przy spadku temperatury zewnętrznej poniżej -20°C.

Ogrzewanie awaryjne włącza się i wyłącza automatycznie przy temperaturze pod pokrywą obudowy studni w przedziale od 0°C do +4°C. W związku z tym w kilkanaście minut po załączeniu się pompy głębinowej przepływająca woda podnosi temperaturę pod pokrywą obudowy, co z kolei powoduje automatyczne wyłączenie się systemu grzeijnego.

Montaż obudowy

Obudowę montuje się na uprzednio wykonanym podłożu z bet. kl. C16/20, które jest niezbędne do zapewnienia prostopadłego usytuowania podstawy obudowy do osi orurowania studni.

Przed wylaniem podłoża na pionowym odcinku podejścia rurociągu wodnego osadza się króciec z rury PCV lub blachy, który po wylaniu podłoża umożliwia swobodne wsunięcie łupin ocieplających pionowy odcinek rury wodociągowej. Można również łupiny ocieplające montować bezpośrednio na pionowym odcinku rurociągu wodnego bez otworu przejściowego wykonanego z rury PCV lub blachy.

Rura osłonowa studni oraz w/w rura osłonowa ocieplenia rury wodociągowej mogą wystawać ponad podłoże betonowe nie więcej niż 50 mm. Po ustawieniu obudowy na podłożu wystający odcinek rury osłonowej studni znajdzie się w otworze podstawy pod głowicą a wystający odcinek ocieplenia rury wodociągowej w drugim otworze podstawy. Odległość osi otworu pod głowicą do osi otworu rury wodociągowej wynosi 640 mm. Po zakotwiczeniu podstawy do podłoża betonowego krawędź styku

7.2.4. Współrzędne geodezyjne studni ST 1

Współrzędne geodezyjne
ujęcia wody ST 1
X: 5908293,26
Y: 5579222,61

7.3. Urządzenia uzdatniające wodę - projektowane

7.3.1. Technologia uzdatniania wody

Badana woda podziemna ze studni głębinowej czwartorzędowej w stanie surowym nie nadaje się do picia i na potrzeby gospodarcze .

Przeprowadzone przez Laboratorium Usługowo-Badawcze "BIOCHEMIK" Sp. z o.o. w Śmíłowie badania wykazały nadmierną ilość związków żelaza oraz przekroczenie parametrów mętności i barwy wody.

Jakość wody ze studni nr ST 1

Parametr	Jednostka	Wartość
Twardość ogólna	mval	4,5
Mętność	NTU	4,1
Żelazo ogólne	mg/ dm ³ Fe	0,35
Mangan	mg/ dm ³ Mn	0,045
Odczyn	pH	7,3
Amoniak	mg/ dm ³ N	0,092
Barwa	mg/ dm ³	<2
Azotyny	mg/ dm ³ N	0,003
Chlorki	mg/ dm ³ Cl	10,0
Utlenialność	mg/ dm ³ O ₂	0,50

Przyjęto następujący proces technologii uzdatniania wody następujący proces :

A/ napowietrzanie wody surowej w ilości 5 - 10 % powietrza w stosunku do ogólnej objętości wody

B/ filtracja napowietrzanej wody przez złożę piaskowe odżelaziająco - odmanganiające o łącznej wysokości 150 cm , zawierające wewnątrz wkładkę z granulowanej masy katalitycznej (piroluzyt) o grubości warstwy 40 cm oraz warstwy masy dolomitowej wysokości 20 cm . Warstwa znajduje się w środkowej części standardowej

warstwy czynnej . Granulacja masy katalitycznej piroluzytowej 1,0 – 3,00 mm, granulacja masy dolomitowej 2 – 4 mm .

Szybkość filtracji $V_f = 5 - 15$ m/h .

7.3.2. Urządzenia do napowietrzania wody

Obliczenie ilości potrzebnego powietrza

Napowietrzanie wody

Przyjęto w technologii uzdatniania wody napowietrzanie w ilości 10 % powietrza w stosunku do ogólnej ilości przepływającej wody .

$$Q_p = 0.10 \cdot 22,50 \text{ m}^3/\text{h} = 2,25 \text{ m}^3/\text{h} = 37,5 \text{ dm}^3/\text{min}$$
$$p = 0.36 \text{ MPa}$$

Proces napowietrzania wody będzie się odbywał z wykorzystaniem aspiratora powietrza o maksymalnej przepustowości wody 100 l/min i przepustowości powietrza 50 l/min . Dla zapewnienia prawidłowości pracy aspiratora należy zapewnić różnicę ciśnienia $\Delta P = 4,22/0,70 \text{ kg/cm}^2$.

W celu zapewnienia właściwej wydajności aspiratora powietrza urządzenie zostanie włączone równolegle w układ rurociągu wody surowej i uzdatnionej . Zestaw montażowy aspiratora zostanie wyposażony w zawory przelotowe i zwrotne, które umożliwią regulację ilości pobieranego powietrza.

Dla zapewnienia ciągłości napowietrzania zostanie zainstalowana pompa wspomagająca typu:

EBARA CVM B/15 z silnikiem o mocy $N = 1,1 \text{ kW}$.

Dopuszcza się zastosowanie pompy o porównywalnych parametrach techniczno-eksploatacyjnych.

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

Dla max natężenia przepływu $Q = 22,5 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz zalecanego czasu kontaktu $t_{zal} > 150 - 180 \text{ s}$. wymagana objętość mieszania wyniesie:

Przyjęto zestawy aeracji o średnicy $D_n = 800 \text{ mm}$. i objętości $V = 0,90 - 1,05 \text{ m}^3$

Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie:

- dla aeratora o poj $0,90 \text{ m}^3$

$$t = (0,9/22,5) \cdot 60 = 2,4 \text{ minuty}$$

- dla aeratora o poj $1,05 \text{ m}^3$

$$t = (1,05/22,5) \cdot 60 = 2,8 \text{ minuty}$$

Przyjęto kompletny zestaw aeracji $\varnothing 800 \text{ mm}$. Orurowanie zestawu wykonane z rur PVC łączonych na klej, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej. Zestaw aeracji wypełniony będzie pierścieniami Białeckiego (zamiennie pierścieniami Rashiga) o powierzchni czynnej $185 \text{ m}^2/\text{m}^3$ w ilości, co najmniej połowy objętości zestawu aeracji. Zestaw aeracji powinien posiadać atest PZH.

7.3.3. Filtry ciśnieniowe

Szczegółowe obliczenia technologiczne załączono na końcu opracowania .

Podstawowe parametry projektowanych filtrów ciśnieniowych odzielających odmanganiających :

- średnica filtra - \varnothing 1200 mm
- ilość filtrów odzielających - szt. 2 (w jednym stopniu)
- łączna powierzchnia filtracji $2 \times 1,13 \text{ m}^2$ - $f = 2,26 \text{ m}^2$
- obciążenie powierzchni filtra związkami wodorotlenku żelazowego 1000 g/m^2
- rzeczywista prędkość filtracji - $7,96 \text{ m/h}$
- cykl pracy filtra - 244 godz. pracy pompy tj. ok. 60 dni

W każdym filtrze zostaną zasypane wielowarstwowe złoża filtracyjne z czystego , przepłukanego piasku i żwiru kwarcowego , wkładka piroluzytowa (tlenek manganu) , następującymi warstwami :

Wariant I - Filtr z drenażem promieniowym lub lateralnym

Lp.	Rodzaj warstwy	Uziarnienie mm	Wysokość mm	Objętość m^3	Masa Mg
1	Masa dolomitowa L1	2,00 – 4,00	200	0,23	0,32
2.	Filtracyjna	0.80 - 1.40	600	0,68	1,22
3	Masa piroluzytowa G1	1,0 –3,00	400	0,45	0,90
4	Podtrzymująca III	2,00 - 5.00	100	0,11	0,20
5.	Podtrzymująca II	5.00 - 10.00	100	0,11	0,20
6.	Podtrzymująca I	10.00 - 20.00	300	0,33	0,60

Wariant II - Filtr z płytą - dennicą

Lp.	Rodzaj warstwy	Uziarnienie mm	Wysokość mm	Objętość m^3	Masa Mg
1	Masa dolomitowa L1	2,00 – 4,00	200	0,23	0,32
2.	Filtracyjna	0.80 - 1.40	600	0,68	1,22
3	Masa piroluzytowa G1	1,0 –3,00	400	0,45	0,90
4	Podtrzymująca III	2,00 - 5.00	100	0,11	0,20
5.	Podtrzymująca II	5.00 - 10.00	100	0,11	0,20
6.	Podtrzymująca I	10.00 - 20.00	100	0,11	0,20

Zakłada się następujący schemat płukania złoża filtracyjnego :

Cały proces płukania filtrów będzie się odbywał automatycznie . Sterowanie właściwymi procesami będzie się odbywać z wykorzystaniem przepustnic z napędami elektrycznymi sterowanych odpowiednio zaprogramowanym sterownikiem .

Schemat płukania filtra:

- =====
- wyłączenie filtra z pracy
 - wzruszenie złoża filtracyjnego według następującego schematu:
 - I - praca dmuchawy z wydajnością 60 % - 3 min
 - II - praca dmuchawy z wydajnością 100 % - 20 l/s/m² - 10 min
 - III - praca dmuchawy z wydajnością 60 % - 3 min
 - płukanie filtra wodą uzdatnioną z wydajnością $i = 10 \text{ l/s/m}^2$ - 8 min
 - zrzut pierwszego filtratu do odстойnika - 3 min
 - włączenie filtra do pracy

Zgodnie z obliczeniami technologicznymi cykl pracy jednego filtra wynosi ca 244 godzin pracy pompy tj. płukanie złoża filtracyjnego według obliczeń technologicznych dokonywać po przepływie 4405 m³ wody surowej .

Z uwagi na bezpieczeństwo bakteriologiczne przewiduje się płukanie filtra co czternaście dni, po przepływie ca 1000 m³, w porze nocnej. Wody popłuczne będą gromadzone w zbiorniku odстойnika wód popłucznych.

Obliczenia ilości wody do płukania filtra oraz pierwszego filtratu dołączono do opracowania.

- | | |
|--|--------------------------------|
| • ilość wody do płukania 1 filtra | 5,42 m ³ |
| • ilość wody do spustu filtratu | 0,45 m ³ |
| • ilość osadu w filtracji | 0,05 m ³ |
| • częstotliwość płukania (przepływ w m ³). | 1000 |
| • „ „ w dniach | 14 dni |
| • łączna objętość wód popłucznych | 5,925 m ³ (1 filtr) |

7.3.4. Pompa do płukania filtrów

Płukanie filtra ciśnieniowego będzie się odbywać z intensywnością $i = 10\text{-}15 \text{ l/s/m}^2$ powierzchni złoża filtracyjnego. Przyjęto intensywność płukania - 12 l/s^2 złoża

Powierzchni złoża jednego filtra wynosi $F = 1,13 \text{ m}^2$

Wymagana wydajność pompy do płukania filtra wynosi

$$Q = 12 * 1,13 = 13,56 \text{ l/s} = 813,6 \text{ l/min}$$

Przyjęto następującą pompę do płukania filtrów

EBARA MD-65 - 160/11 (czterobiegunowa) z silnikiem o mocy $P = 1,1 \text{ kW}$.

Dopuszcza się zastosowanie pompy płuczającej o równoważnych parametrach techniczno-eksploatacyjnych.

Obliczenie wysokości strat hydraulicznych przy płukaniu filtra

h_s	=	straty ciśnienia na rurociągu	1.5 m
H_m	=	straty ciśnienia na filtrze	5.0 m
h_t	=	strata ciśnienia na armaturze	1.0 m
Razem			7.5 m

7.3.5. Urządzenia do wzruszenia złoża powietrzem

Przed rozpoczęciem właściwego cyklu płukania złoża filtracyjnego wodą , należy je wcześniej wzruszyć powietrzem.

Wzruszenie złoża filtracyjnego sprężonym powietrzem przez intensywnością $20 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$

konieczna ilość powietrza do wzruszenia złoża

$Q_{pp} = 1,13 \cdot 20 = 22,6 \text{ dm}^3/\text{s} = 81,36 \text{ m}^3/\text{h}$
przy $p = 0,03 - 0,05 \text{ MPa}$

Do wzruszenia powietrzem złoża filtracyjnego będzie wykorzystana dmuchawa powietrza o wydajności $q = 80 - 85 \text{ m}^3/\text{h}$ i ciśnieniu powietrza $P = 0,030 - 0,050 \text{ MPa}$.

Sugeruje się montaż dmuchawy boczno-kanałowej

- typu EFFEPIZZETA SCL K07-MD z silnikiem mocy $N = 3,0 \text{ kW}$ o wydajności $q = 85 \text{ m}^3/\text{h}$ przy nadciśnieniu $p = 0,04 - 0,06 \text{ MPa}$

- typu AIRTECH RT-43037 z silnikiem mocy $N = 3,2 \text{ kW}$ o wydajności $q = 85 \text{ m}^3/\text{h}$ przy nadciśnieniu $p = 0,04 - 0,06 \text{ MPa}$

Dopuszcza się zastosowanie dmuchawy o porównywalnych parametrach techniczno-eksploatacyjnych.

7.3.6. Zbiornik wody czystej do płukania filtrów oraz zapasu wody dla pomp II stopnia pompowania

W celu zapewnienia właściwej ilości wody do płukania filtrów przewiduje się jej retencjonowanie w otwartym zbiorniku. Przewiduje się wykonanie w budynku stacji wodociągowej zbiornika zapasu wody do płukania z kubaturze ca $10,3 \text{ m}^3$. Zbiornik zostanie wykonany jako kaseton z blachy stalowej nierdzewnej w formie prostopadłościanu o wymiarach $2,20 \times 1,80 \times 2,60 \text{ m}$. Napełnianie zbiornika będzie rurociągiem z rur PVC $\varnothing 90 \text{ mm}$. Zbiornik wody uzdatnionej będzie zabezpieczony sondą hydrostatyczną przed przepełnieniem.

Zbiornik będzie również wykorzystywany jako zbiornik zapasu wody uzdatnionej dla pomp II stopnia pompowania.

Komorę zbiornika wody do płukania należy przykryć siatką owadoszczelną.

Rysunek wykonawczy zbiornika dołączono w części graficznej projektu.

7.3.7. Urządzenia do dezynfekcji wody

Na podstawie analizy technologicznej wody nie stwierdza się zanieczyszczeń bakteriologicznych wody pobieranej z ujęcia wody podziemnej.

7.3.7.1. Lampy UV

Na podstawie analizy pracy zainstalowanej pompy pierwszego stopnia na terenie ujęcia wody stacji uzdatniania wody

a/ praca pompy I stopnia PG1

$q = 22,5 \text{ m}^3/\text{h}$

Dla powyższych założeń przyjęto wymaganą zdolność dezynfekcji wody z wykorzystaniem lamp UV w ilości

$q = 22,5 \text{ m}^3/\text{h} = 375 \text{ dm}^3/\text{min}$

Dla powyższych warunków przyjęto zestaw dwóch lamp UV o wydajności

$q = 244 \text{ m}^3/\text{h}$, każda.

Lampy zostaną zainstalowane równolegle, więc ich łączna zdolność do dezynfekcji wody wynosić będzie:

$$q_c = 2 * 244 = 488 \text{ dm}^3/\text{min} = 29,28 \text{ m}^3/\text{h}$$

Parametry techniczne lampy UV

Opis	Przepływ	Przyłącze rurowe	Moc	Wymiary	Waga (brutto)
	m^3/h 400 J/m^2	[mm]	[W]	$[\text{W} * \text{S} * \text{G}]$ [cm]	[kg]
Lampa UV	244	80	285	97*25*33	55,8

Montaż lamp UV

Lampy UV zostaną zainstalowane na rurociągu wody uzdatnionej (przed zbiornikiem wody uzdatnionej) , rurociągu z rur PVC \varnothing 110 mm.

Lampy UV zostaną włączone w układzie równoległym w rurociąg \varnothing 110 mm przyłączami z rur stalowych nierdzewnych Dn \varnothing 80 mm (3") .

Przyłącza do lamp UV zostaną wyposażone w przepustnice odcinające \varnothing 80 mm (na dopływie i odpływie).

Na kolektorze \varnothing 100 mm należy dodatkowo zainstalować przepustnicę międzykołnierzową , której zamknięcie będzie wymuszać przepływ wody przez lampy UV.

W okresach , kiedy dezynfekcja wody nie jest wymagana przepustnica będzie otwarta.

7.3.7.2. Dozownik podchlorynu sodu

W stacji wodociągowej zostanie zainstalowany jeden chlorator (pompa dozująca) włączany ręcznie i sprzężonego z pracą pomp poziomych II^o .

Uwaga: dozownik musi być przystosowany do proporcjonalnej regulacji wydajności w stosunku do zmieniającego się przepływu wody w rurociągu .

Przy dezynfekcji 1 % roztworem podchlorynu sodu i dawce normatywnej 0.50 g/m^3 Cl_2 dobowe dawki chloru i podchlorynu sodu wyniosą :

Przyjęto do obliczeń dobową wydajność stacji wodociągowej w wysokości

$$Q_{\text{maxd}} = 71,7 \text{ m}^3/\text{doba}$$

chloru

$$71,7 * 0.5 = 35,85 \text{ g } \text{Cl}_2/\text{doba}$$

podchlorynu sodu

$$35,85 * 1000/145 = 247,2 \text{ g}/\text{doba} = 0,25 \text{ dm}^3/\text{doba}$$

Dezynfekcja będzie prowadzona 1 % roztworem podchlorynu sodu , dobowe zużycie roztworu będzie wynosić :

$$Q = 0,25 * 14,5 = 3,62 \text{ dm}^3/\text{doba} .$$

Ustalenie wydajności dozownika podchlorynu sodu

Maksymalna wydajność SUW $q = 22,5 \text{ m}^3/\text{h}$

Dopuszczalne stężenie chloru w wodzie – 0,5 g/m^3 Cl_2

Stężenie chloru w roztworze dezynfekującym – 10000 g/m^3 Cl_2

Wymagana maksymalna wydajność dozownika podchlorynu sodu

$$Q_d = (22\ 500 * 0,5) / 10000 = 1,125 \text{ dm}^3/\text{h}$$

Przewiduje się montaż pompy dozującej GRUNDFOS DMS 2 o następujących parametrach technicznych

Maksymalny przepływ	2 dm ³ /h
Maksymalne ciśnienie	0,55 MPa
Maksymalna wysokość ssania	3 m
Średnica membrany	38 mm
Maksymalne zużycie mocy	16 W

Zamiennie przewiduje się montaż cyfrowej pompy dozującej SEKO typ Tekna EVO TPG kod 600 o następujących parametrach technicznych

Maksymalny przepływ	3 dm ³ /h
Maksymalne ciśnienie	2,0 MPa
Maksymalne zużycie mocy	12 W

W skład zestawu dozowania środków dezynfekcyjnych wchodzi:

- pompa dozująca
- zbiornik roztworu podchlorynu sodu o pojemności $V = 60 \text{ dm}^3$
- zestaw ssawny czynnika dezynfekcyjnego
- mieszadło ręczne roztworu w zbiorniku
- czujnik poziomu roztworu dezynfekcyjnego w zbiorniku
- przewód przyłącza do rurociągu tłocznego
- zestaw zaworów - przelotowy i zwrotny z tworzywa sztucznego odpornego na działanie środków dezynfekcyjnego

Dopuszcza się montaż dozownika podchlorynu sodu innego producenta pod warunkiem zachowania porównywalnych parametrów techniczno-eksploatacyjnych zainstalowanego urządzenia.

7.3.8. Pompy drugiego stopnia pompowania

7.3.8.1. Dobór pomp poziomych II^o

Strefa I - ciśnienie robocze $P = 0,45 \text{ MPa}$

Na podstawie przeprowadzonej analizy charakterystyki hydraulicznej sieci wodociągowej przyjęto ciśnienie robocze w stacji wodociągowej dla pomp II^o w wysokości $P = 0,45 \text{ MPa}$ przy rozbiórze bytowym. Pompy poziome będą sterowane systemem stałego ciśnienia, który zapewnia pracę zespołu pomp ze stałym ciśnieniem.

Projekt przewiduje zainstalowanie zestawu pomp składającego się z dwóch pomp. Przewiduje się zainstalowanie dwóch identycznych pomp.

Parametry hydrauliczne zestawu pompowego :

Wariant 1

Pompy typ LOWARA

Pompa P1 + P2

Typ pompy - SHE 32-200/3,0

Moc silnika - 3,0 kW

Parametry pracy	I pompa	II pompy
Wydajność [m ³ /h]	12,00 m ³ /h	24,00 m ³ /h
Wydajność [l/min]	200 l/min	400 l/min
Wysokość podnoszenia [m]	45 m	45 m

Wariant 2

Pompy typ EBARA 32-200/4,0

Pompa P1 + P2

Typ pompy - 3L

Moc silnika - 4,0 kW

Parametry pracy	I pompa	II pompy
Wydajność [m ³ /h]	12,0 m ³ /h	24,0 m ³ /h
Wydajność [l/min]	200 l/min	400 l/min
Wysokość podnoszenia [m]	49,5 m	49,5 m

Dopuszcza się zastosowanie pomp II stopnia o równoważnych parametrach techniczno-eksploatacyjnych i konstrukcyjnych.

7.3.8.2. Montaż pomp poziomych II^o

Pompy z serii typu EBARA 3L oraz pompy LOWARA z serii SHE są monoblokowymi pompami do wody zimnej o wale poziomym. Montaż pomp należy wykonać wg. załączonych rysunków montażowych zgodnie z zaleceniami producenta. Pompy należy ustawić na posadzce, następnie przyłączyć do instalacji wodociągowej typowymi kształtkami stalowymi.

Dopuszcza się montaż pompy o analogicznych parametrach techniczno-eksploatacyjnych oraz konstrukcyjnych.

7.3.9. Zbiornik ciśnieniowy

W celu ograniczenia zużycia energii elektrycznej w okres małego rozbioru wody (np. w godzinach nocnych) oraz zapobiegnięciu zbyt częstych załączeń pomp przewiduje się montaż zbiornika ciśnieniowego (wodno-powietrznego) o poj. ca 80 dm³. Zbiornik zostanie włączony w rurociąg wody uzdatnionej.

8. Urządzenia pomiarowo-kontrolne

- Pomiar ilości wody pobieranej ze studni przepływomierzem elektromagnetycznym o zakresie pomiaru 0 - 72 m³/h i średnicy nominalnej Dn Ø 50 mm (Uwaga: odrębnie w obudowach studni będą zainstalowane wodomierze do pomiaru ilości pobieranej wody podziemnej)
- Pomiar ilości wody dostarczanej odbiorcom z SUW będzie realizował przepływomierz elektromagnetyczny z rejestratorem elektronicznym - średnica przepływomierza Dn 80 mm, zakres pomiaru 0-72 m³/h
- pomiar ilości wody do płukania wodomierzem elektromagnetycznym o średnicy Dn 80 mm o zakresie pomiaru 40 - 63 m³/h
- Pomiar ciśnienia - manometry ciśnieniowe o zakresie ciśnień do 1.0 MPa
- kontrola poziomu wody w zbiorniku wody uzdatnionej Zc - sonda hydrostatyczna

9. Przewody technologiczne i armatura

Rurociągi technologiczne w stacji wodociągowej zostaną wykonane z rur PVC-U o połączeniach klejonych, średnice rurociągów Ø 110 – 40 mm. Rury przewidziane do montażu muszą spełniać normę wytrzymałości na ciśnienie PN 10.

armatura

- zawory klapowe z miękkim uszczelnieniem z napędem ręcznym i napędem elektrycznym (wykonanie z aluminium)
- zawory zwrotne międzykołnierzowe, klapowe
- zawory elektromagnetyczne (stale otwarte)
- zawory elektromagnetyczne (stale zamknięte)

oznakowanie rurociągów i malowanie zbiorników

Przewody technologiczne należy oznakować w następujących kolorach :

- woda surowa - zielony , jasny
- woda czysta - niebieski
- woda do płukania - ciemnozielony
- woda popłuczna - jasnobrązowy
- powietrze - żółty
- podchloryn - żółtozielone pasy
- zbiorniki - szarostalowy

10. Instalacje wewnętrzne w stacji wodociągowej

10.1.Instalacje wod-kan

Ze względu na automatyzację obsługi urządzeń nie przewiduje się stałego pobytu pracowników obsługi technicznej . Pomieszczenie SUW zostanie wyposażone w zawory czerpalne do poboru analiz wody (surowej i uzdatnionej) oraz w zawór ze złączką do węża do spłukiwania posadzki hali technologicznej.

W pomieszczeniu SUW zostanie zainstalowana umywalka oraz instalacja wewnętrzna wody użytkowej z ogrzewaczem.

Ścieki z umywalki oraz posadzki SUW (w rejonie dozownika podchlorynu sodu) będą gromadzone w zbiorniku bezodpływowym o pojemności ca $V = 35 \text{ m}^3$.

10.2. Ogrzewanie i wentylacja

Budynek stacji uzdatniania wody będzie ogrzewany energią elektryczną.

Wentylacja w budynku stacji wodociągowej będzie :
pomieszczenie hali technologicznej grawitacyjna i mechaniczna wyciągowa składająca się z wywietrzników ściennych (wykorzystanie istniejących kanałów wentylacyjnych i wentylatora promieniowego.

Wentylacja grawitacyjna:

Przewiduje się wykorzystanie istniejącej wentylacji wyciągowej, którą stanowią dwa kanały wentylacyjne. Należy obsadzić w kanałach dwie nowe kratki wentylacyjne.

Wentylacja mechaniczna:

Wentylator zostanie umieszczony w ścianie hali technologicznej na wysokości maksymalnie 40 cm powyżej posadzki . Wentylator zapewni pięciokrotną wymianę powietrza w ciągu godziny.

Zakłada się montaż wentylatora typu : Wentylator ścienny DELTAFAN

Typ wentylatora	Obroty/minutę	Wydajność m^3/h	Moc kW	Prąd IN(A)	Głośność całkowita
<u>250/R/6-6/50/230</u>	1380	1570	0,04	0,55	54

Dopuszcza się montaż wentylatora o porównywalnych parametrach techniczno-eksploatacyjnych.

11. Odprowadzenie ścieków ze stacji wodociągowej

11.1. Ilości i rodzaje ścieków

popłuczyny z płukania filtrów wraz ze spustem pierwszego filtratu w ilości :

- $V_w = 5,42 \text{ m}^3$
 - $V_f = 0,45 \text{ m}^3$
 - $V_o = 0,05 \text{ m}^3$
- Łączna ilość ścieków technologicznych

$$V = V_w + V_f + V_o = 5,925 \text{ m}^3$$

11.2. Zbiornik wód popłucznych, bezodpływowy

Do projektowanego bezodpływowego odстойnika wód popłucznych będą odprowadzane wody z płukania filtrów oraz wody spustowe, posadzkowe oraz wody z umywalki w pomieszczeniu technicznym. W odстойniku nastąpi gromadzenie wód popłucznych, które następnie zostaną odpompowane do rowu melioracyjnego.

Wysokość całkowita komory $H = 3,70 \text{ m}$.

Wysokość czynna jednej komory $H = 2,70 \text{ m}$,

Wysokość części osadowej komory $H = 0,20 \text{ m}$,

Ilość komór - 3 szt.

Wymiary komory odстойnika

Pojemność całkowita odстойnika

$$V_c = 34,86 \text{ m}^3$$

Pojemność użytkowa odстойnika

$$V_u = 25,44 \text{ m}^3$$

Pojemność części osadowej

$$V_o = 1,89 \text{ m}^3$$

Szczegółowe obliczenia zbiornika wód popłucznych dołączono do opracowania .

Wody z płukania filtrów, wody spustowe oraz wody posadzkowe będą odwożone wozem asenizacyjnym do oczyszczalni ścieków w Mirosławcu.

Gospodarka osadami

Do odстойnika bezodpływowego będzie odprowadzany ładunek osadu w ilości $0,05 \text{ m}^3/1$ płukanie. Część osadowa zbiornika będzie opróżniana co 38 płukań filtrów , tj. co 19 pełnych cykli płukania wszystkich filtrów . Ponieważ cykl płukania filtrów wynosi ca 14 dni , opróżniania części osadowej zbiornika wód popłucznych będzie się dokonywać co 266 dni (około 9 m-cy) . Osady technologiczne mogą być wywożone na składowisko odpadów posiadające stosowny certyfikat.

11.3. Rurociągi zewnętrznej kanalizacji wód popłucznych

Do projektowanego zbiornika wód popłucznych będą odprowadzane wody popłuczne rurociągiem grawitacyjnym z rur PVC Ø 200 mm , który zostanie włączony do komory zbiornika wód popłucznych. Rurociąg zostanie wykonany z rur PVC SN 4.

Na rurociągu kanalizacji grawitacyjnej zostaną zainstalowane studzienki inspekcyjne z rurami trzonowymi PP Ø 600 mm oraz kinetami z PEHD. Studzienki zostaną wyposażone we włazy klasy B125.

11.4. Rurociągi zewnętrznej kanalizacji wód posadzkowych i spustowych oraz umywalki

Wody pochodzące z kanalizacji wód posadzkowych oraz spustowych z urządzeń (wpusty zlokalizowane przy filtrach ciśnieniowych) zostaną odprowadzone rurociągiem PVC Ø 160 mm do zbiornika bezodpływowego.

Na połączeniach rurociągów kanalizacyjnych oraz na załamaniu trasy zostaną zainstalowane studzienki kanalizacyjne inspekcyjne o średnicy Ø 600 mm. Studzienki zostaną wyposażone we włazy klasy B125.

11.5. Neutralizator wód posadzkowych z chlorowni

Wody pochodzące z kanalizacji wód posadzkowych chlorowni zostaną odprowadzone do neutralizatora, a następnie do zbiornika bezodpływowego (odstojnika).

Z uwagi na silną zasadowość podchlorynu sodu (pH 12 - 13) neutralizator należy wypełnić masą neutralizującą związki o odczynie zasadowym w celu obniżenia pH.

11.6. Rurociąg przyłącza do sieci zewnętrznej

Projekt przewiduje wykonanie nowego rurociągu wodociągowego ze stacji uzdatniania wody do granic terenu stacji wodociągowej i włączenie do istniejącego rurociągu wodociągowego.

Rurociąg sieci rozdzielczej zostanie wykonany z rur **PE100 RC SDR17 (PN-10) PE Ø 110 mm**, połączenia zgrzewane doczołowo. Głębokość ułożenia tych rurociągów wynosi minimum 1.50 m ppt.

Rurociąg sieci przyłączeniowej zostanie wyposażony w niezbędną armaturę żeliwną tj. kolana, zasuwę z obudową i skrzynką uliczną.

Parametry armatury zaporowej i rozdzielczej

Zasuwy kołnierzowe, żeliwne, z miękkim uszczelnieniem o zabudowie krótkiej zgodnie z PN-EN 558-1 GR14 w zakresie średnic DN80 – DN150

Cechy techniczne projektowanej armatury:

- ciśnienie nominalne PN10 lub PN16
- gładki przełot bez gniazda
- miękkouszczelniający klin pokryty elastomerem, dopuszczonym do kontaktu z wodą pitną
- korpus i pokrywa wykonane z żeliwa min GGG400
- wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej 1.4021 (lub równoważnej), z walcowanym i polerowanym gwintem
- uszczelnienie wrzeciona uszczelkami typu O-ring
- zewnętrzne uszczelnienie wrzeciona-uszczelka zwrotna oraz dodatkowo pierścień dławicowy wykonane z elastomeru, zapewniające perfekcyjne uszczelnienie wrzeciona
- śruby łączące pokrywę z korpusem wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową
- nakrętka klina wykonana z metalu kolorowego, z możliwością jej wymiany w zakresie średnic DN150 i powyżej
- zabezpieczenie antykorozyjne (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość warstwy 250 µm, przyczepność min 12 N/mm², odporność na przebicie metodą

iskrową 3000 V, zgodnie z zaleceniami jakości i odbioru wynikającymi ze znaku jakości RAL 662

Po wykonaniu rurociąg należy poddać odcinkowej próbie ciśnienia . Ciśnienie próbne powinno wynosić **P = 1.0 MPa**.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników prób ciśnień sieć wodociągowa zostanie przepłukana i poddana dezynfekcji.

12. Ogrodzenie terenu stacji wodociągowej

Teren stacji wodociągowej jest ogrodzony siatką na słupkach stalowych .

W ramach planowanych prac przewiduje się przebudowę ogrodzenia z niewielką korektą lokalizacji.

Ogrodzenie zostanie wykonane z paneli systemowych wykonanych z drutu ocynkowanego (lub powlekanego) Ø 5 mm. Panele zostaną przymocowane do stalowych słupków ogrodzeniowych, które zostaną osadzone w betonie. Wysokość ogrodzenia 1,50 m. Pas dolny ogrodzenia zostanie wykonany z gotowych elementów betonowych o wysokości 25 cm.

13. Wnioski i uwagi końcowe

1. Całość robót należy wykonać zgodnie z rozdz. 1,2,3 i 4 tom II „ Warunków technicznych wykonania i odbioru „ - instalacja sanitarna i przesyłowa

2. Ujęcia wody należy eksploatować w ramach zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych studni ST 1.

3. Przewidziana do przebudowy stacja uzdatniania wody jest zlokalizowana w wolnostojącym budynku

4. Po wykonaniu całości robót budowlanych i instalacyjnych należy zgłosić obiekt do eksploatacji w Powiatowej Stacji Sanepid w Wałczu

5. Stacja wodociągowa pracować będzie w układzie automatycznym , obsługa będzie wykonywać wyłącznie czynności związane z dozorem poprawności pracy zainstalowanych urządzeń