



1986
Rok zyt.

ZAKŁAD INŻYNIERII SANITARNEJ

Marek Karło

85 - 817 BYDGOSZCZ , ul. Wojska Polskiego 28/3

Tel. / fax +48 (052) 3 63 24 59

NIP 554 - 039 - 97 - 06

Tel. kom. 0 609 572 296

e - mail: zismar@go2.pl

Zakład świadczy usługi
w zakresie :

- wykonywania instalacji
ciepłych kotłowni na paliwo:
stałe, ciekłe i gazowe ;
- stacji uzdatniania wody
i hydroforni ;
- usuwanie osadów z instalacji c.o.
i AKPiA ;
- instalacje sprężonego powietrza ;
- instrukcje obsługi dla instalacji
sanitarnych i ciepłych ;
- rozruchy technologiczne kotłowni
i stacji uzdatniania wody
wraz z urządzeniami odpylania ,
nawęglania i AKPiA ;
- ekspertyz, opinii i projektów
technologicznych w wyżej wy -
mienionym zakresie ;
- wykonywania nadzorów autorskich
i inwestorskich ;
- opracowywanie analiz techniczno-
ekonomicznych gospodarki ciepłej
zakładów ;
- projektowanie i wykonawstwo
kotłowni opalanych biomasą ;
- projektowanie i wykonawstwo
instalacji do odzysku energii ;
- projektowanie pompowni
i instalacji przeciwpożarowych,
- fontanny podświetlane -
projektowanie i wykonawstwo.

TYTUŁ:

PROJEKT BUDOWLANY
pt.
REMONT STACJI UZDATNIANIA WODY
w miejscowości
Bukowiec, gm. BUKOWIEC
REWIZJA I

INWESTOR:

URZĄD GMINY W BUKOWCU
ul. Dr Floriana Ceynowy 14
86-122 BUKOWIEC

OBIEKT:

STACJA UZDATNIANIA WODY w m. Bukowiec

BRANŻA:

Wod. - kan.

OPRACOWAŁ: **MGR INŻ. MAREK KARŁO**
Uprawnienia: WBPP-NB-7210-17/82

PROJEKTOWAŁ: **MGR INŻ. BEATA TALAŚKA**
Uprawnienia: KUP / 0151 / PWOS-17 / 08

SPRAWDZIŁ: **MGR INŻ. PIOTR DZIEWECZYŃSKI**
Uprawnienia: GPKG-I-7342-70/96

Bydgoszcz, Lipiec 2017 ROK

**Opis techniczny do projektu technologii SUW – Stacji uzdatniania wody –
„Remont stacji uzdatniania wody w m. Bukowiec , gm. Bukowiec ”.**

1.0 Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania stanowią:

- Umowa pomiędzy firmą : ZAKŁAD INŻYNIERII SANITARNEJ MAREK KARŁO z siedzibą Bydgoszczy przy ul. Wojska Polskiego 28/3, a URZĘDEM GMINY BUKOWIEC z siedzibą w Bukowcu, ul. DR. Floriana Ceynowy 14.
- „Remont stacji uzdatniania wody w m. Bukowiec , gm. Bukowiec z 2016 r.”.
- Mapa zasadnicza, sytuacyjno – wysokościowa terenu do celów projektowych Działka 237 obręb 003 Bukowiec.
- Przepisy Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami (Dz. U. Z 12 maja 2004 r.),
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi z dnia 29 marca 2007r.,
 - Dyrektywa 98/37/EC i Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 10 kwietnia 2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn i elementów bezpieczeństwa (Dz. U. 03.91.858),
 - Dyrektywa 73/23/EEC wraz z późniejszymi zmianami wg 93/68/EEC i Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 marca 2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz. U. 03.49.414),
 - Dyrektywa 89/336/EEC wraz z późniejszymi zmianami wg 91/263/EEC, 92/31/EEC, 93/68/EEC i Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 kwietnia 2003 r. w sprawie dokonywania oceny zgodności aparatury z zasadniczymi wymaganiami dotyczącymi kompatybilności elektromagnetycznej oraz sposobu jej oznakowania (Dz. U. 03.90.848).
 - Stosowane materiały i wyroby winny posiadać aprobatę techniczną, stwierdzającą ich przydatność do stosowania w budownictwie wydaną na podstawie Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 107, z 1998 r. poz. 679).
- Prawo Wodne,
- Obowiązujące przepisy prawne dotyczące jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi – Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody

przeznaczonej do spożycia przez ludzi z dnia 29 marca 2007 roku,

- Pozwolenie wodno - prawne na pobór wód z ujęcia w Bukowcu oraz odprowadzenie wód popłucznych do Strugi Wyrwa,
- Inwentaryzacja obiektu hydroforni i istniejących urządzeń: Rys. Nr 1 i, Rys. Nr 2 i, Rys. Nr 3i
- Informacje i katalogi producentów urządzeń
- Normy, przepisy, wytyczne projektowania
- wizja lokalna oraz przeprowadzone badania na obiekcie SUW przez firmę NENTECH S.C.,
- Dane otrzymane od Inwestora.

1.1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany – remontu SUW w Bukowcu technologii uzdatniania wody dla GMINY BUKOWIEC.

Obiekt jest podstawową Stacją Uzdatniania Wody dla Bukowca.

Na potrzeby zaopatrzenia w wodę wykorzystywane są ujęcia podziemne o przekroczonej zawartości żelaza i manganu .

Lp	Wyszczególnienie	Oznaczenie	Jednostki	S1 Nr 1	S2 Nr 2
1.	Rok wykonania studni	-	-	1972	1978
2.	Zatwierdzona wydajność	Q_{eksp}	m^3/h	47,00	36,00
3.	Rzędna terenu studni	T	m n.p.m.	97,04	96,97
4.	Nawiercone zwierciadło wody	Z	m n.p.t.	45,00	42,00
5.	Zwierciadło statyczne	H_{stat}	m n.p.t.	6,50	7,40
6.	Depresja	S	m	13,50	16,00
7.	Zwierciadło dynamiczne	H_{dyn}	m n.p.t.	20,00	23,40
8.	Rzędna dynamicznego zwierciadła	Z_{dyn}	m n.p.m.	77,04	73,57
9.	Głębokość studni	H	m n.p.t.	57,00	59,50
10.	Żelazo ogólne	Fe_{og}	mg/l Fe	6,0	7,0
11.	Mangan	Mn	mg/l Mg	0,25	0,35
12.	Zalecana prędkość filtracji	V	m/h	6-8	6-8

DECYZJA z dnia 15 maja.2008r - STAROSTWO POWIATOWE w Świeciu udzieliło gminie Bukowiec pozwolenia wodno-prawnego na :

1. pobór wód podziemnych dla potrzeb pitnych i gospodarczych gminy w ilości:

- maksymalnej godzinowej - **18 m³/h**
- średniej dobowej - **349 m³ / h**

ze studni wierconych zlokalizowanych na działce nr 237 w Bukowcu:

- nr S₁ o głębokości h = 57 m i wydajności eksploatacyjnej 47 m³/ h

- nr S₂ o głębokości h = 59,5 m i wydajności eksploatacyjnej 35m³/ h w ramach zasobów studni nr1

2. odprowadzenie wód popłucznych do STRUGI WYRWA w km 12 + 520 w ilości 7,3 m³ z płukania jednego odżelaziacza, po ich oczyszczeniu w czterokomorowym odstojniku.

Teren ujęcia, obejmujący studnie wraz ze strefą ochrony bezpośredniej R = 8 m i

Teren Stacji Uzdatniania Wody (STU - też zwany stacją wodociągową) jest ogrodzony i zamknięty.

2.0. Stan istniejący

Na podstawie inwentaryzacji stan istniejący SUW pokazano na Rys.:

Nr 1i – Inwentaryzacja : Położenie SUW w terenie,

Nr 2i - Inwentaryzacja : Rzut i przekrój obiektu SUW,

Nr 3i – Inwentaryzacja : - TECHNOLOGIA

Procesy technologiczne realizowane są z wykorzystaniem klasycznych urządzeń i systemów: Rys. Nr 1i, Nr 2i , Nr 3 i.

Istniejący układ uzdatniania wody opiera się o następujące obiekty budowlane:

– Ujęcie wody podziemnej składające się z dwóch studni na terenie stacji,

– Stacja Uzdatniania Wody zlokalizowanej na działce oznaczonej wg PSH Nr obiektu: 2420033

Jest, to Działka 237 obręb 003 Bukowiec.: w skład której wchodzi min.:

• główny budynek stacji uzdatniania zawierający całą technologię uzdatniania:

aerator, zbiornik powietrza, cztery filtry, pompownie sieciową, sprężarkę.

• Dwa zbiorniki wody czystej o łącznej objętości 2 x 75 m³ = 150 m³ i średnicy wewnętrznej

4500mm każdy RYS.2, **poz. 4.**

Studnia - S1



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

CENTRALNY BANK DANYCH HYDROGEOLOGICZNYCH

Program Systemy Analiz i Prognoz Hydrogeologicznych
tel. 1221 45 92 507, 1221 45 92 347, e-mail: BankHydro@pgi.gov.pl

Numer obiektu:	2420033		
Nazwa obiektu:	WODOCIĄG LOKALNY 1		
Miejscowość:	Bukowiec	X (ukł 1992):	449,242.33
Gmina:	Bukowiec	Y (ukł 1992):	618,485.66
Powiat:	świecki	Rzędna terenu:	97.3 m
Data wykonania obiektu:	01-04-1972	Głębokość całkowita:	57.1 m

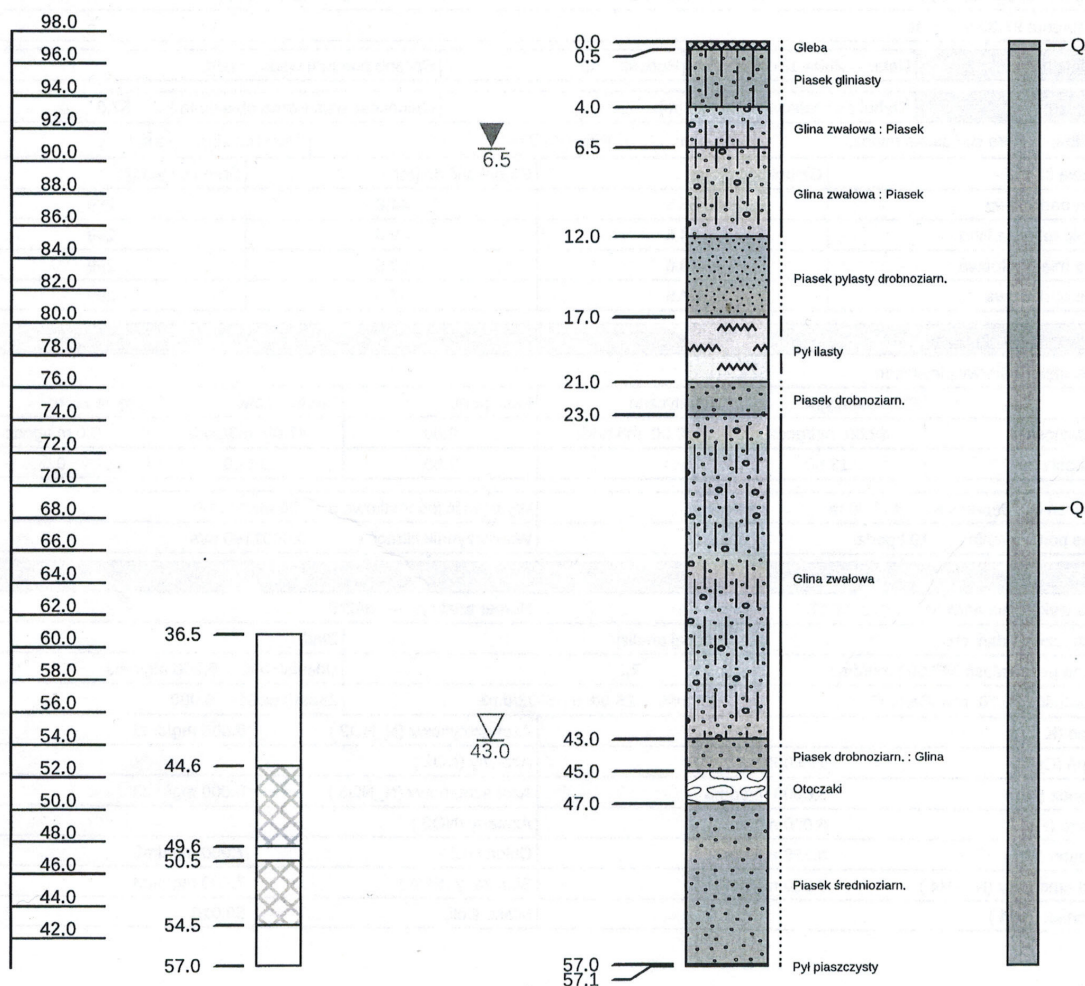
Wysokość
m n.p.m.

Kolumny filtracyjne

Zwierciadła wody

Opis litologiczny
Przepuszczalność

Stratygrafia



Studnia - S1



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

CENTRALNY BANK DANYCH HYDROGEOLOGICZNYCH
Program Systemy Analiz i Prognoz Hydrogeologicznych
tel. /22/ 45 92 507, /22/ 45 92 347, e-mail: BankHydro@pigi.gov.pl

Nazwa obiektu: WODOCIĄG LOKALNY 1		Numer obiektu: 2420033
Numer i nazwa ujęcia: 2420005-WODOCIĄG LOKALNY		Stan obiektu: Czynny
Archiwum: UW Bydgoszcz	Numer archiwalny: 998	Autor dokumentacji: Michalski H.
Data wykonania obiektu: 1972	Data rek./ren.:	Przeznaczenie obiektu: Eksploatacja

Położenie obiektu:		
Województwo: kujawsko-pomorskie	Powiat: świecki	Gmina: Bukowiec
Miejscowość: Bukowiec	Ulica: Kolejowa	Numer domu:
Numer arkusza mapy 1:50 000: 242	Nazwa arkusza mapy: Lubiewo	
Współrzędne 1992	X: 449242.33	Y: 618485.66
Współrzędne topogr. 1942 XYH	X: 4316410.58	Y: 5926052.19
Współrzędne geogr. WGS 84	B: 18°14'9.02"	L: 53°25'44.26"
Współrzędne topogr. 1942 BLH	B: 18°14'15.81"	L: 53°25'45.34"
Rzędna terenu: 97.30 m n.p.m.		

Weryfikacja danych:	Data: 2004-12-14	Rodzaj: C	Sposób pomiaru wsp.: GPS
----------------------------	-------------------------	------------------	---------------------------------

Zafiltrowanie:	Głębokość całkowita obiektu [m]: 57.1	Głębokość ostateczna obiektu [m]: 57.0	
Rodzaj filtra: Rura stal.siatka miedz.	Obsypka: Piasek.<= 2 mm	Średnica ziaren [mm]: 2	
Nazwa części	Głębokość od [m]	Głębokość do [m]	Średnica [mm]
Rura nadfiltrowa	36.5	44.6	299
Część robocza filtra	44.6	49.6	299
Rura międzyfiltrowa	49.6	50.5	299
Rura podfiltrowa	54.5	57.0	299

Parametry hydrogeologiczne:					
Wiek ujętej warstwy: plejstocen					
	Eksploatacyjna	Teoretyczna	Max. pom.	Studnia zatw.	Ujęcie zatw.
Wydajność	48.00 m ³ /godz	60.00 m ³ /godz	0.00	47.00 m ³ /godz	0.0 m ³ /godz
Depresja [m]	13.50		2.50	13.00	0.0
Promień leja depresji R: 440.00 m			Wydajność jednostkowa q: 0.00 m ³ /h*1m*s		
Czas pompowania t: 102 godz.			Współczynnik filtracji k: 0.0001190 m/s		

Ostatnia analiza wody:		
Data wykonania analizy: 1972-04-17	Numer analizy: -----342/S	
Pochodzenie danych:	Rodzaj analizy:	Błąd:
Sucha pozostałość 347.000 mg/dm ³	pH 7.3	Utlenialność 6.200 mg/dm ³
Twardość 6.70 mvalCa/dm ³	Mętność 25.00 mgSiO ₂ /dm ³	Zasadowość 6.000
Potas (K)		Azot azotynowy (N_NO2) 0.000 mg/dm ³
Wapń (Ca) 119.000 mg/dm ³		Azotyny (NO2)
Magnez (Mg) 32.000 mg/dm ³		Azot azotanowy (N_NO3) 0.000 mg/dm ³
Żelazo (Fe) 6.000 mg/dm ³		Azotany (NO3)
Mangan (Mn) 0.250 mg/dm ³		Chlorki (Cl) 7.000 mg/dm ³
Azot amonowy (N_NH4) 0.800 mg/dm ³		Siarczany (SO4) 7.000 mg/dm ³
Amoniak (NH4)		Miano Coli 50.010

Studnia – S2



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

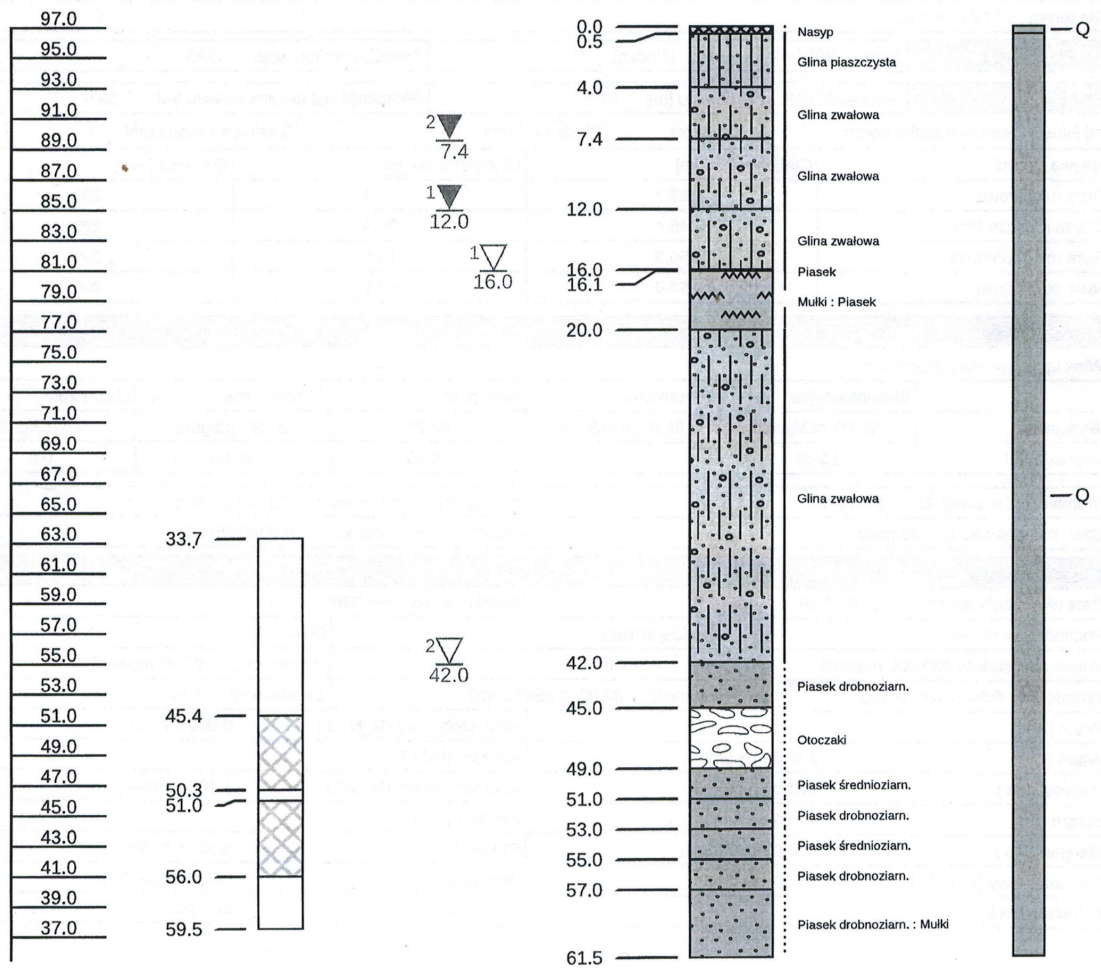
ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

CENTRALNY BANK DANYCH HYDROGEOLOGICZNYCH

Program Systemy Analiz i Prognoz Hydrogeologicznych
tel. /22/ 45 92 507, /22/ 45 92 347, e-mail: BankHydro@pgi.gov.pl

Numer obiektu:	2420046		
Nazwa obiektu:	WODOCIĄG LOKALNY 2		
Miejscowość:	Bukowiec	X (ukł 1992):	449,259.49
Gmina:	Bukowiec	Y (ukł 1992):	618,475.46
Powiat:	świecki	Rzędna terenu:	97.0 m
Data wykonania obiektu:	01-10-1978	Głębokość całkowita:	61.5 m

Wysokość m n.p.m. Kolumny filtracyjne Zwierciadła wody Opis litologiczny Przepuszczalność Stratygrafia



Studnia – S2



**Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy**

ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

CENTRALNY BANK DANYCH HYDROGEOLOGICZNYCH
Program Systemy Analiz i Prognoz Hydrogeologicznych
tel. /22/ 45 92 507, /22/ 45 92 347, e-mail: BankHydro@pigi.gov.pl

Nazwa obiektu: WODOCIĄG LOKALNY 2		Numer obiektu: 2420046
Numer i nazwa ujęcia: 2420005-WODOCIĄG LOKALNY		Stan obiektu: Czynny
Archiwum: UW Bydgoszcz	Numer archiwalny: 3874	Autor dokumentacji: Banucha H.
Data wykonania obiektu: 1978	Data rek./ren.:	Przeznaczenie obiektu: Eksploatacja

Położenie obiektu:		
Województwo: kujawsko-pomorskie	Powiat: świecki	Gmina: Bukowiec
Miejscowość: Bukowiec	Ulica: Kolejowa	Numer domu:
Numer arkusza mapy 1:50 000: 242	Nazwa arkusza mapy: Lubiewo	
Współrzędne 1992	X: 449259.49	Y: 618475.46
Współrzędne topogr. 1942 XYH	X: 4316427.47	Y: 5926041.51
Współrzędne geogr. WGS 84	B: 18°14'9.96"	L: 53°25'43.93"
Współrzędne topogr. 1942 BLH	B: 18°14'16.74"	L: 53°25'45.01"
Rzędna terenu: 97.00 m n.p.m.		

Weryfikacja danych:	Data: 2004-12-14	Rodzaj: C	Sposób pomiaru wsp.: GPS
----------------------------	-------------------------	------------------	---------------------------------

Zafiltrowanie:	Głębokość całkowita obiektu [m]: 61.5	Głębokość ostateczna obiektu [m]: 59.5	
Rodzaj filtra: Rura stal.siatka stylon.	Obsypka: Piask.<= 2 mm	Średnica ziaren [mm]: 1	
Nazwa części	Głębokość od [m]	Głębokość do [m]	Średnica [mm]
Rura nadfiltrowa	33.7	45.4	299
Część robocza filtra	45.4	50.3	299
Rura międzyfiltrowa	50.3	51.0	299
Rura podfiltrowa	56.0	59.5	299

Parametry hydrogeologiczne:

Wiek ujętej warstwy: plejstocen

	Eksploatacyjna	Teoretyczna	Max. pom.	Studnia zatw.	Ujęcie zatw.
Wydajność	35.00 m3/godz	35.00 m3/godz	42.70	35.00 m3/godz	0.0 m3/godz
Depresja [m]	16.00		19.60	16.00	0.0

Promień lejki depresji R: 295.00 m	Wydajność jednostkowa q: 2.18 m3/h*1m*s
Czas pompowania t: 30 godz.	Współczynnik filtracji k: 0.0000376 m/s

Ostatnia analiza wody:

Data wykonania analizy: 1978-06-09		Numer analizy: -----330/S	
Pochodzenie danych:	Rodzaj analizy:	Błąd:	
Sucha pozostałość 339.000 mg/dm3	pH 7.0	Utlenialność 6.700 mg/dm3	
Twardość 6.90 mvalCa/dm3	Mętność 80.00 mgSiO2/dm3	Zasadowość 6.000	
Potas (K)		Azot azotynowy (N_NO2)	0.000 mg/dm3
Wapń (Ca)	130.000 mg/dm3	Azotyny (NO2)	
Magnez (Mg)	32.000 mg/dm3	Azot azotanowy (N_NO3)	5.000 mg/dm3
Żelazo (Fe)	7.000 mg/dm3	Azotany (NO3)	
Mangan (Mn)	0.350 mg/dm3	Chlorki (Cl)	8.000 mg/dm3
Azot amonowy (N_NH4)	0.700 mg/dm3	Siarczany (SO4)	0.000 mg/dm3
Amoniak (NH4)		Miano Coli	100.000

3.0 Remont stacji uzdatniania wody wraz z wymianą urządzeń technologicznych

Wydajność SUW: 35 m³/h

Cechą charakterystyczną **remontu** jest **odtworzenie stanu pierwotnego** (np. wymiana okien drewnianych na PCV, modernizacja ogrzewania przez doposażenie w zawory termoregulacyjne, naprawa betonowych płyt balkonowych), stąd nie mogą być uznane za remont roboty budowlane, w wyniku których powstają nowe, dodatkowe elementy w obiekcie np. ścianki działowe, otwory drzwiowe czy okienne.

Remont zgodnie z Prawem budowlanym wymaga zgłoszenia wykonania robót budowlanych (tzw. milczącej zgody) z wyjątkiem remontu obiektów wpisanych do rejestru zabytków, dla których obowiązuje procedura Pozwolenia na budowę. Natomiast zakres i sposób opracowywania **Projektów remontów** dla obiektów, których nie obowiązuje procedura pozwolenia na budowę są tożsame jak dla **Projektów wykonawczych**.

Teren SUW jest uzbrojony w kable NN, SN

przewody kanalizacji deszczowej, rurociągi wodociągowe technologiczne oraz

sieci wodociągowe podające wodę uzdatnioną do miasta.

Projektuje się nowe odcinki uzbrojenia po demontażu istniejących od studni S1 i S2 oraz z budynku SUW do zbiorników retencyjnych.

Przewiduje się zastosowanie technologii uzdatniania wody w oparciu

o klasyczny jednostopniowy proces filtracji na 2-ch filtrach, tj. odżelazianie i odmanganianie.

Projektowany układ technologiczny uzdatniania wody składa się z:

- ◆ istniejących studni głębinowych (2 szt.) – przewidywana wymiana pomp głębinowych,
- ◆ układu napowietrzania – **aeratory Fermaway** zamontowane na zbiorniku wody surowej, ◆
- ◆ układu pomp filtracyjnych podających wodę na filtry - $Q = 15 - 35 \text{ m}^3/\text{h}$,
- ◆ układu filtracji – dwóch filtrów ciśnieniowych $\varnothing 1800 \text{ mm}$ pośpiesznych ze złożem katalitycznym do usuwania żelaza i manganu typ UFP 100,
- ◆ układu dozowania roztworu NaOCl przed filtrami – aktywacja złoża w czasie pracy serwisowej filtrów,
- ◆ zestaw pomp płuczających – $Q_p = 180 \text{ m}^3/\text{h}$,
- ◆ stalowych zbiorników magazynowych wody uzdatnionej $V = 2 \times 75 \text{ m}^3 = 150 \text{ m}^3$
- ◆ układu awaryjnej dezynfekcji wody (NaOCl),
- ◆ zestawu pomp sieciowych podających wodę do miasta – $Q = 35 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $H = 55 \text{ m}$,
- ◆ lampy UV do stałej dezynfekcji wody podawanej do miasta
- ◆ zestaw proporcjonalny do dezynfekcji wody zbiornikiem o poj. $V_{uz} = 120 \text{ ltr}$

Odprowadzenie wód popłucznych z urządzeń filtracyjnych stacji przewiduje się do projektowanego ociekacza $V_{u\dot{z}} = 28 \text{ m}^3$ i następnie do zbiorników wód popłucznych wraz z niezbędnym odcinkiem rurociągu zewnętrznego do istniejącej kanalizacji odprowadzającej wody do Strugi WYRWA.

Wydajność urządzeń uzdatniania wody określa się następująco:

- $Q_{\text{godz.}} = 1 \times 35 = \mathbf{35 \text{ m}^3/\text{h}}$ z uwzględnieniem sytuacji p.poż. (maksymalnie $Q_{\text{godz.}} = 18 \text{ m}^3/\text{h}$ zgodnie z pozwoleniem **wodno-prawnym**)

- $Q_{\text{śr dob.}} = 349 \text{ m}^3/\text{d} \rightarrow$ przyjęto zgodnie z pozwoleniem wodnoprawnym

$Q_{\text{max dob}} = \mathbf{432 \text{ m}^3/\text{d}}$

Stację projektuje się w układzie IV° o wydajności szczytowej $Q = 18 \text{ m}^3/\text{h}$; $H = 55 \text{ m H}_2\text{O}$ przy zastosowaniu zestawu pomp sieciowych (trzy pompy sterowane falownikiem)- jedna z pomp sieciowych o zmniejszonej mocy 2,2 kW do pracy nocą.

Jakość wody uzdatnionej po procesie filtracji winna spełniać wymagania podane w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2010 r. (Dz. U. Nr 72, poz. 466).

Parametry wody pitnej będą odpowiadały aktualnie obowiązującym normom t.j.:

- $\text{Fe} < 0,20 \text{ mg/l}$

- $\text{Mn} < 0,05 \text{ mg/l}$

- $\text{NH}_3 < 0,50 \text{ mg/l}$ (1,5 mg/l bez chlorowania wody)

- Mętność 1 NTU

Powyższe wyniki gwarantują otrzymanie wody pitnej o parametrach określonych w aktualnie obowiązujących przepisach.

3.1. Zakres remontu

- montaż tymczasowej SUW z układem zasilania elektrycznego;
- demontaż istniejącej instalacji elektrycznej i układów sterowania,
- demontaż istniejących urządzeń technologicznych i rurociągów,
- montaż wyposażenia technologicznego stacji uzdatniania wody: napowietrzanie w systemie urządzeń FERMAVAY z dyszami mieszającymi wodę z powietrzem z otoczenia z filtrami

- pośpiesznymi szt.2 x DN1800 ze stali węglowej,
- montaż rurociągów stacji ze stali węglowej;
- montaż pomp: głębinowych, filtracyjnych, płucznych i sieciowych, wykonanie układu dezynfekcji wody opartego na lampie UV oraz dozowaniu NaOCl podchlorynu sodu;
- montaż instalacji zasilania elektrycznego i układów sterowania do warunków technologicznych
 - praca stacji w pełni automatyczna,
- dostawa i montaż dwóch zbiorników wyrównawczych o poj. $V=75 \text{ m}^3$ każdy;
- demontaż istniejącej instalacji elektrycznej i układów sterowania związanych z każdym ze zbiorników o pojemności $V = 75 \text{ m}^3$,
- demontaż istniejących urządzeń technologicznych i rurociągów przynależnych do każdego ze zbiorników o pojemności $V = 75 \text{ m}^3$,
- montaż przepustnic w KOMORZE ZASUW zgodnie z Rys. 2a, tj :
 - (4.1) i (4.3) - **DN200 PRZEPUSTNICA MIĘDZYKOŁNIERZOWA DANFOSS $\phi 200$, TYP: TILIS, PN10,**
 - (4.2) i (4.5) - **DN150 PRZEPUSTNICA MIĘDZYKOŁNIERZOWA DANFOSS $\phi 150$, TYP: TILIS, PN10**
 - oraz
 - (4.4) - **IZOLATOR PRZEPŁYWÓW ZWROTNYCH DN150 BA4760 NR KAT. 149 B3400**
- montaż rurociągów w KOMORZE ZASUW ze stali kwasoodpornej 0H18N9;
- połączenie istniejących rurociągów z KOMORĄ ZASUW jak przed demontażem,
- montaż instalacji zasilania elektrycznego i układów sterowania do warunków technologicznych jak przed demontażem
- rozbudowa osadnika popłuczyn w formie montażu dodatkowego ociekacza ,
- źródłem poboru wody są dwie studnie głębinowe wiercone: Nr 1 i Nr 2,
- demontaż istniejących obudów z kręgów i montaż obudów studni typu LANGE oraz wymiana pomp głębinowych i armatury w studniach;
- wymiana przyłączy sieci wodociągowych zewnętrznych DN100, DN150, DN200
- wykonanie instalacji elektrycznej wewnętrznej i zewnętrznej;
- dostawa i montaż agregatu prądotwórczego o mocy 60 kVA (QAS60)
- remont budynku stacji uzdatniania wody: stolarka, instalacja grzewcza, wentylacyjna i osuszania powietrza;
- rozruch technologiczny stacji uzdatniania wody, wysterowanie procesów technologicznych, przeszkolenie obsługi.
- montaż naczynia przeponowego REFLEX, TYP: DUAL, $V = 1500 \text{ l}$, DN1200 ,
- Osuszacz powietrza do montażu W HALI FILTRÓW, TYP AD 250, 395W - szt.2
- wykonanie projektu zamiennego i powykonawczego projektu budowlanego technologii SUW;

3.2. Retencja wody uzdatnionej – zbiorniki wyrównawcze

Uzyskanie wydajności szczytowej w godzinach największych rozbiorów będzie możliwe dzięki zapasowi wody w projektowanych zbiornikach retencyjnych oraz zestawom pomp sieciowych II stopnia pompowania. Zbiorniki pozwolą na pokrycie ewentualnego deficytu wody powodowanego mniejszą wydajnością studni od szczytowego zapotrzebowania oraz będą stanowiły zabezpieczenie

źródła wody do celów p.poż.

3.2.1. Zbiorniki retencyjne wody uzdatnionej

Konieczną retencję określono w pkt. 4.1. i uzgodniono z INWESTOREM na $V=2 \times 75 \text{ m}^3$.

Dobrano dwa zbiorniki typu np. ZRU, produkcji UNITEX lub równoważne.

Wymagana budowa każdego zbiornika:

- wykonany z elementów ze stali węglowej,
- pionowy, jednokomorowy,
- wyposażony w filtr mechaniczny wody na napływie, wg. rozwiązania własnego producenta,
- składający się z płaszcza w kształcie pionowego walca zamkniętego od dołu płaskim dnem, a od góry stożkowym dachem,
- wyposażony w dwa włazy rewizyjne,
- drabiny zewnętrzna i wewnętrzna ze stali ocynkowanej,
- wewnętrzne orurowanie ze stali nierdzewnej,
- wszystkie elementy zewnętrzne zbiornika malowane dwukrotnie farbą podkładową oraz lakierem asfaltowym,
- zbiornik izolowany termicznie wełną mineralną zabezpieczoną płaszczem z powlekaney blachy trapezowej, o barwie z palety RAL, wskazanej przez Zamawiającego,
- komin wentylacyjny na dachu zabezpieczony siatką nylonową,
- wewnątrz zbiornik malowany farbą z atestem PZH na kontakt z wodą przeznaczoną do spożycia,
- zbiornik dostarczany na plac budowy przez producenta jako produkt gotowy, w kilku elementach, posadawiany na fundamencie, spawany w jedną całość, sprawdzany na szczelność i następnie izolowany termicznie,

Podstawowe dane techniczne zbiornika:

- objętość zbiornika – 75 m^3
- średnica nominalna walczaka – 4500 mm
- średnica zewnętrzna z izolacją – 4740 mm
- wysokość całkowita – 5800 mm
- wysokość przelewu – 4600 mm
- wysokość nalewu – 4700 mm
- wysokość płaszcza – 4800 mm
- masa z izolacją – ok. 6400 kg

Średnice króćców:

- nalew – DN150,
- spust – DN150,
- przelew – DN150,
- ssanie – DN200,
- sonda – 1 ½”,

Rozmieszczenie króćców zgodne z dokumentacją rysunkową. W ramach opracowania branży konstrukcyjno-budowlanej zaprojektowano fundament pod zbiornik retencyjny.

Zbiornik wyposażony zostanie w układ kontroli położenia zwierciadła wody – przetwornik analogowy umieszczony na dnie zbiornika, mierzący ciśnienie hydrostatyczne słupa wody nad czujnikiem. Dodatkowo cztery sondy konduktometryczne i czujnik otwarcia wjazdu – zgodnie z opracowaniem branży elektrycznej.

Dno zbiornika retencyjnego musi być posadowione na wysokości 0,2 m powyżej rzędnej posadzki w budynku .

3.3. Fundamenty pod zbiorniki

Obecne zbiorniki stalowe posadowione są na dwóch niezależnych fundamentach żelbetowych .

Fundamenty wykonane są w kształcie sześciokąta foremnego wpisanego w okrąg o średnicy średnicy 5,80m, grubość 35 cm.



Rys. 1 Widok fundamentów

Fundamenty wykonane są z betonu C16/20. Wierzchnie płaszczyzny fundamentów pokryte są izolacją bitumiczną rys.1. Miejscami izolacja uległa degradacji. Obecny stan fundamentów

można uznać za dobry. Miejscami, szczególnie na powierzchniach niezabezpieczonych izolacją beton uległ korozji rys. 2



Rys. 2 Zdegradowana powierzchnia.

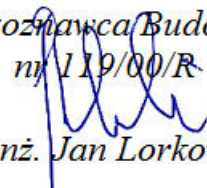
Wnioski i zalecenia

Fundamenty nadają się do dalszego wykorzystania i można na nich posadzić nowe zbiorniki. Należy jednak wykonać podstawowe naprawy i zabezpieczenia pozwalające na dalszą bezpieczną i bezawaryjną eksploatację.

W tym celu należy:

- Po demontażu obecnych zbiorników usunąć stara powłokę bitumiczną.
- Odkopać boki fundamentów.
- Oczyszczyć odkryte powierzchnie.
- Wykonać powierzchniowe naprawy dostępnymi na rynku zaprawami do cienkopołokowych napraw betonów np. firmy Sika, Henkel itp. Powierzchnie górna fundamentu powinna być tak ukształtowana aby zapewnić odpływ wód opadowych.
- Pokryć powierzchnie poziomą i powierzchnie boczne płynnymi środkami izolacyjnymi nakładanymi np. pędzlem tworzącymi po wyschnięciu cienką, elastyczną powłokę izolacyjną np. szlam izolacyjny.
- Obsypać boki fundamentów.

Po wykonaniu powyższych prac można przystąpić do montażu nowych zbiorników. W obrębie dna, należy zbiorniki uszczelnić po obwodzie tak aby wody opadowe nie

Rzecznik Budowlany
nr 119/00/R

dr inż. Jan Lorkowski

przedostawały się pod dno zbiorników.

4.0. Wentylacja SUW

Dot. wentylacji

Ilość powietrza wentylacyjnego obliczona na podstawie wymaganej godzinowej krotności wymiany

$$\rightarrow W_h = 0,5 \times 231,40 \text{ m}^3 = 115,80 \text{ m}^3/\text{h}$$

gdzie:

n - godzinowa krotność wymiany powietrza, [h⁻¹];

V - objętość pomieszczenia (kubatura pomieszczenia), [m³];

W_h - objętość powietrza dostarczanego do pomieszczenia w ciągu 1 h.

Prędkość powietrza w kratkach nawiewnych (wywiewnych):

W_s - wydatek powietrza, m³·s⁻¹;

S - powierzchnia kratki nawiewnych (wywiewnych).

$$= 115,80 \text{ m}^3/\text{h} : 0,5 \text{ m}^2 = 231,60 : 3600 = 0,064 \text{ m/s}$$

W praktyce prędkość ta będzie większa ze względu na opory powietrza na żaluzjach i siatce kratki . Prędkości powietrza powyżej 0,5 m/s wywołują uczucie przeciągu.

Przyjęta krotność wymian wynika z faktu istniejącego urządzenia na HALI FILTRÓW do **DEZYNFEKCJI WODY NaOCl - podchloryn sodu ze zbiornikiem POLIETYLENOWYM.**

Ponadto dla zmniejszenia zawilgocenia SUW zastosowano osuszacze.

Otwory wentylacyjne $\varnothing 200$ w stropie SUW pozostają bez zmian.

Przewiduje się Osuszacz powietrza do montażu W HALI FILTRÓW, TYP AD 250, 395W - szt.2

5.0. Urządzenia STACJI UZDATNIANIA WODY

Na podstawie danych technologicznych wody surowej i danych doświadczalnych

określono technologię i urządzenia niezbędne do uzdatniania wody,

zgodnie z wymaganiami Inwestora. Surowa woda o uśrednionym składzie podawana jest ze studni wierconych (z ujęcia Nr S1, Nr S2,) pompami głębinowymi .

Wstępne usuwanie zanieczyszczeń, przewiduje się poprzez napowietrzanie wody surowej

w projektowanym urządzeniu aeracyjnym FERMAWAY składających się z rur $\varnothing 1''$ i $\varnothing 2''$ mieszających OXYMIXER, zamocowanych na stalowej płycie zbiornika wody surowej $V_{uz.} = 1 \times 1,2 \text{ m}^3$. Do rur mieszających doprowadzona jest woda surowa ze studni głębinowych oraz powietrze. Następnie po wymieszaniu wody z powietrzem, woda jest wtłaczana pod powierzchnię wody w zbiorniku. W wyniku wymieszania wody z powietrzem następuje jej napowietrzanie.

Przewiduje się natlenienie wody surowej do poziomu $8 \div 10 \text{ mg O}_2/\text{ltr.}$ oraz usunięcie z wody związków gazowych np. dwutlenku węgla czy siarkowodoru. W zbiorniku wody surowej (Rys. 2) następuje rozpoczęcie procesu utleniania związków żelaza i manganu zawartych w wodzie surowej. Przy pomocy zestawu pomp filtracyjnych - pośrednich II° woda ze zbiornika kontaktowego po procesie napowietrzania

kierowana będzie do procesu filtracji na filtry ze złożem mineralnym i katalitycznym (Cullsan, Cullcite, Pirolusite) lub wg zestawu UNITEX (sztuk 2), na których następuje redukcja związków żelaza i manganu.

W czasie pracy filtra, przewiduje się dozowanie (celem aktywacji złoża) roztworu podchlorynu sodu NaOCl. Woda przefiltrowana po urządzeniach uzdatniających może być poddana (zgodnie z zaleceniami Sanepidu), dezynfekcji roztworem NaOCl a następnie doprowadzona zostanie do projektowanych zbiorników wody czystej (uzdatnionej) $V_{uz.} = 2 \times 75 \text{ m}^3$ zlokalizowanych na terenie stacji. Przewiduje się również stałą dezynfekcję wody podawanej do miasta przy pomocy lampy UV. Ze zbiorników retencyjnych woda podawana jest do miejskiej sieci wodociągowej

nowoprojektowanym zestawem pomp sieciowych III° o wydajności roboczej (bez pompy rezerwowej) $Q = 35 \text{ m}^3/\text{h}$ i $H_p = 55 \text{ m s\l. wody.}$

Filtry – odżelaziacz i odmanganiacz , płukane są wodą uzdatnioną w cyklach ustalonych w czasie rozruchu

technologicznego. Zaleca się płukanie filtrów minimum raz na dwie doby.

Ilość wód popłucznych z jednego cyklu płukania jednego filtra wynosi $Q_{pop\l.} = 28,57 \text{ m}^3$ a łączna ilość ścieków z płukania wszystkich filtrów wynosi:

$$Q_{\text{max. ścieków}} = 2 \times 28,57 = 57,14 \text{ m}^3.$$

Z uwagi na dwudniowy cykl płukania filtrów dobową ilość ścieków wynosi

$$Q_{\text{dob. ścieków}} = 57,14 : 2 = 28,57 \text{ m}^3 .$$

Zrzut wód popłucznych z filtrów do otwartego kanału na hali nie będzie realizowany, gdyż wody popłuczne będą kierowane do OCIEKACZA i następnie do istniejących osadników. Dalsze odprowadzenie wód popłucznych z urządzeń filtracyjnych stacji przewiduje się do **projektowanego w przyszłości odstoju wód popłucznych** , w którym będą montowane pomy ściekowe podające równomiernie wodę popłuczną (oczyszczoną na skutek sedymentacji) do istniejącego kanału z wylotem do rzeki Strugi WYRWA – zgodnie

W skład urządzeń uzdatniających wodę wchodzi:

- **pompy głębinowe** I_o - istniejące do wymiany na: Pompa głębinowa GRUNDFOS

typ: SP 46-8 z silnikiem P = 13 kW

Przy $Q = 35,0 \text{ m}^3/\text{h}$ $H_p = 84,00 \text{ mH}_2\text{O}$

- urządzenie napowietrzające FERMAWAY - projektowane

- zbiornik popłuczyn- OCIEKACZ $V_u = 28 \text{ m}^3$ - projektowany

- **zestaw filtracyjny** - pompy pośrednie II_o - Typ: ZHPJM 65.135.2.Z.P

$Q = 15 - 35 \text{ m}^3/\text{h}$, $dH = 15 - 19 \text{ mH}_2\text{O}$, $H_{\text{min}} = 1,0 \text{ mH}_2\text{O}$, $N_s = 3,0 \text{ kW}$

Moc zainstalowana: $N = 2 \times 3,0 \text{ kW} = 6,0 \text{ kW}$, Sterownik PLC- projektowane

- dwa filtry: odżelaziacz i odmanganiacz DN1800 - projektowane

- **zestaw pomp płuczących** – $Q_{max} = 180 \text{ m}^3/\text{h}$ - szt.2, Typ: ZPJM 150.230.2.Z.K,
 $H_p = 12 \text{ mH}_2\text{O}$, $H_{min} = 1,0 \text{ mH}_2\text{O}$, $N_s = 12 \text{ kW}$, Moc zainstalowana:
 $N = 2 \times 12,0 \text{ kW} = 24,0 \text{ kW}$ - projektowany

- układ dozowania NaOCl (dezynfekcja końcowa) - projektowany

- **dwa zbiorniki wody czystej** $2 \times V = 2 \times 75 \text{ m}^3 = 150 \text{ m}^3$ - projektowane

- **zestaw pomp sieciowych IIIo**: Typ: ZHWR32.160.1+40.100.3 , $Q_{max} = 35,0 \text{ m}^3/\text{h}$ - szt.2
 $H_p = 55,0 \text{ mH}_2\text{O}$, $N_s = 3 \times 4,0 \text{ kW} + 1 \times 2,2 \text{ kW}$ (praca nocą),
Moc zainstalowana : $N = 3 \times 4,0 \text{ kW} + 1 \times 2,2 \text{ kW} = 14,2 \text{ kW}$, - projektowany

- układ stałej dezynfekcji wody podawanej : PROPORCJONALNY do dezynfekcji wody
NaOCl - podchloryn sodu ze zbiornikiem POLIETYLENOWYM z silnikiem do pompy dawkującej $N_s = 0,37 \text{ kW}$,
do miasta przy pomocy lampy UV - projektowany

Praca tych urządzeń jest **całkowicie zautomatyzowana i nie wymaga stałej obsługi**.
Sterowanie odbywa się z jednej szafy sterowniczej.

Opis poszczególnych procesów omówiono szerzej w dalszej części opracowania.
Kontrolę nad pracą zespołów stacji, będzie sprawował personel techniczny MPWiK w Bukowcu, którego pracownicy zostaną przeszkoleni w obsłudze urządzeń.
Budynek SUW wykonany jest w technologii tradycyjnej i nie spełnia obecnych wymagań technicznych dla tego typu obiektów.

dotyczy: **Wypełnienia filtrów odżelaziaczy i odmanganiaczy**

Odżelaziacz DN 1800

Warstwa podtrzymująca

- żwir filtracyjny o granulacji 4-8 mm - 0,1 m
- żwir filtracyjny o granulacji 2-4 mm - 0,15 m

Warstwa filtracyjna

- piasek filtracyjny o granulacji 0,8-1,4 mm

Odmanganiacz DN 1800

Warstwa podtrzymująca

- żwir filtracyjny o granulacji 4-8 mm
- żwir filtracyjny o granulacji 2-4 mm

Warstwa filtracyjna

- Masa Katalityczna G-1 o granulacji 1-3 mm
- piasek filtracyjny o granulacji 0,8-1,4 mm

Na skuteczność odżelazienia i odmanganiania wody ma wpływ poza wypełnieniem kilka jeszcze czynników:

- napowietrzanie mające na celu dostarczenie tlenu do wody i jej odgazowanie , tj. usunięcie siarkowodoru, który może pojawić się w rozważanej wodzie oraz dwutlenku węgla,
- właściwa liniowa prędkość filtracji,
- właściwie prowadzona regeneracja złóż filtracyjnych.
- Powierzchnia filtracyjna filtrów o DN1800 mm, to $F = 2,54 \text{ m}^2$,
- Przy wydajności $24,4 \text{ m}^3/\text{h}$ prędkość filtracji $v = 8 \text{ m/h}$,
- Przy wydajności $36,6 \text{ m}^3/\text{h}$ prędkość filtracji $v = 12 \text{ m/h}$,
- **Przepływ przy płukaniu: 110 – 180 m³/h**
- **Ilość złoża : 3,05 m³**

Regenerację złóż filtracyjnych należy prowadzić w następujący sposób:

- przeciwprądowe płukanie wodą uzdatnioną z intensywnością przepływu ok. $180 \text{ m}^3/\text{h}$ w czasie 10 – 15 min,

- współprądowe dopłukiwanie (ułożenie złoża) wodą ze studni z przepływem o wydajności stacji uzdatniania w czasie ok. 3-5 min.

Częstotliwość regeneracji odżelaziacza – co 2 doby (do ustalenia podczas rozruchu),
 częstotliwość regeneracji odmanganiacza – 1 raz w tygodniu.

6.0 OPIS DZIAŁANIA AUTOMATYKI STACJI

Rozdzielnia zasila i steruje pracą pomp głębinowych wyposażonych w silniki o mocy 3,7 kW oraz 11 kW 400V,

oraz pracą pompy płucznej, elektrozaworów powietrza i sprężarki. Wyposażona jest w zabezpieczenia zwarciove i

termiczne dla sterowanych urządzeń. Do rozdzielnicy przyłączone są elementy pomiarowo-kontrolne takie jak sonda

poziomu wody w zbiorniku wody uzdatnionej – w zbiorniku retencyjnym, sygnalizatory poziomu wody w zbiorniku wody

popłucznej i nadosadu popłuczyn oraz wodomierze. W rozdzielni zamontowany jest sterownik, który

steruje pracą Stacji Uzdatniania Wody z wyłączeniem sprężarki, posiadającej własny regulator. Włączanie odpowiednich

urządzeń następuje poprzez styczniki i przekaźniki pomocnicze. Sterownik na podstawie wytycznych technologicznych i

inwestora oraz na podstawie sygnałów otrzymywanych z czujników zewnętrznych realizuje program spełniający

następujące zadania :

- włącza i wyłącza pompę głębinową w zakresie poziomów określonych odpowiednimi nastawami miernika poziomu wody w zbiorniku retencyjnym – Rys. 2,

- steruje pracą elektrozaworu napowietrzającego

- kontroluje i blokuje pracę zestawu pompowego w przypadku obniżenia poziomu wody w zbiorniku retencyjnym poniżej poziomu minimum określonego nastawą na mierniku poziomu,

- na podstawie impulsu wewnętrznego zegara rozpoczyna się proces płukania filtrów w godzinach najmniejszego rozbioru wody tj. między godziną 22⁰⁰ a 5⁰⁰

- ustawia zawory automatyczne w konfiguracji czynności schematu połączeń technologicznych w funkcji czasów określonych w wytycznych sterowania i automatyki

- steruje pracą pompą nadosadu **wód popłucznych** tak, aby po wypłukaniu jednego filtra i po okresie sedymentacji

określonym przez technologa na 12 godzin, nastąpiło wypompowanie wody nadosadowej do poziomu minimum

zdefiniowanym czujnikiem poziomu w zbiorniku

- utrzymuje praktycznie stałe ciśnienie na wyjściu z pompowni, niezależnie od poboru wody

7.0. Zestawienie mocy elektrycznej urządzeń

1. Pompa głębinowa, TYP: Pompa głębinowa GRUNDFOS typ: SP 46-8 z silnikiem P = 13 kW Przy Q = 35,0 m ³ /h Hp = 84,00 mH ₂ O	13 kW
2. Pompa głębinowa GRUNDFOS typ: SP 46-8 z silnikiem P = 13 kW Przy Q = 35,0 m ³ /h Hp = 84,00 mH ₂ O	13 kW
3. PRZEPUSTNICA MIĘDZYK. DANFOSS, TYP: TILIS DN200, PN10, NAPĘD ELEKTRYCZNY N _s = 0,125 kW x 2	1,20 kW
4. OSUSZACZ POWIETRZA TYP AD 250, 395W szt.2, tj. 2 x 395W = 0,79 kW N _s = 0,395 kW	0,395 kW
5. ZESTAW OXIPERM PRO GRUNDFOS DO PRZYGOTOWANIA I DOZ. DWUT. CHLORU - Zestaw chloratora	0,37 kW
6. URZĄDZ. UV, TYP: SPEKTRON 70 WEDECO DO DEZYNFEKCJI WODY szt.2 x 1,25 kW N _s = 1,25 kW	2,5 kW
7. POMPA PŁUCZNA , TYP- zestaw pomp płuczających – Q _{max} = 180 m ³ /h - szt.2, Typ: ZPJM 150.230.2.Z.K, Hp = 12 mH ₂ O, H _{min} = 1,0 mH ₂ O, N _s = 12 kW, Moc zainstalowana: N = 2 x 12,0kW = 24,0 kW	24,0 kW
8. – POMPA filtracyjna - pompy pośrednie IIo - Typ: ZHPJM 65.135.2.Z.P Q = 15 - 35 m ³ /h, dH = 15 - 19 mH ₂ O, H _{min} = 1,0 mH ₂ O, N _s = 3,0kW Moc zainstalowana: N = 2 x 3,0kW = 6,0 kW, Sterownik PLC- projektowane	6,0 kW
9. URZĄDZENIA UV	1,25 kW

Moc zainstalowana: 61,72 kW

7.1. Studnie głębinowe i stacja uzdatniania wody

- zasilanie pomp głębinowych
- sterowanie pracą pomp głębinowych za pomocą np. pary sygnalizatorów ultradźwiękowych,
- poziomy sterowania w zbiorniku magazynowym podano na schemacie technologicznym.

- podłączyć sygnalizatory poziomu współpracujące z daną pompą głębinową w studni głębinowej ,
- podłączyć sygnalizatory poziomu współpracujące z pompą głębinową i przepustnicą R2 na przewodzie wody surowej przed odżelaziaczami,
- przewidzieć możliwość oświetlenia zbiornika wody pitnej z instalacji 24 V,
- poziomy sterowania podano w części technologicznej.
- podłączenie urządzeń jak w **8.2.3. Zestawienie mocy elektrycznej urządzeń.**
- podłączenie zaworów elektromagnetycznych na przewodach doprowadzających sprężone powietrze do napowietrzania wody w aeratorze,
- zasilania przepustnic jak na Rys. 2,
- zasilania wentylatora dachowego w pomieszczeniu Generators Oxiperm Pro (chloratora) oraz zasilanie wyłącznika (na obecnym etapie nie przewiduje się brak pomieszczenia) alarmowego dla tego pomieszczenia.
- podłączenie kabli grzejnych do rurociągów o średnicy \leq DN50 i ich zaizolowanie ,

Załącznikiem do podanych wytycznych jest schemat technologiczny stacji uzdatniania wody – STU.

(stacji wodociągowej) Rys. 2.

7.2 OPIS DZIAŁANIA AUTOMATYKI STACJI

Rozdzielnia zasila i steruje pracą pomp głębinowych wyposażonych w silniki o mocy każda po 13,0 kW oraz 400V,

oraz pracą pompy płucznej, elektrozaworów powietrza i sprężarki. Wyposażona jest w zabezpieczenia zwarceniowe i

termiczne dla sterowanych urządzeń. Do rozdzielnicy przyłączone są elementy pomiarowo-kontrolne takie jak sonda

poziomu wody w zbiorniku wody uzdatnionej – w zbiorniku retencyjnym, sygnalizatory poziomu wody w zbiorniku wody

popłucznej i nadosadu popłuczyn w OCIEKACZU oraz wodomierze. W rozdzielni zamontowany jest sterownik, który

steruje pracą Stacji Uzdatniania Wody z wyłączeniem sprężarki, posiadającej własny regulator. Włączanie odpowiednich

urządzeń następuje poprzez styczniki i przekaźniki pomocnicze. Sterownik na podstawie wytycznych technologicznych i

inwestora oraz na podstawie sygnałów otrzymywanych z czujników zewnętrznych realizuje program spełniający

następujące zadania :

- włącza i wyłącza pompę głębinową w zakresie poziomów określonych odpowiednimi nastawami miernika poziomu wody w zbiorniku retencyjnym – Rys. 2,
- steruje pracą elektrozaworu napowietrzającego
- kontroluje i blokuje pracę zestawu pompowego w przypadku obniżenia poziomu wody w zbiorniku retencyjnym poniżej poziomu minimum określonego nastawą na mierniku poziomu,
- na podstawie impulsu wewnętrznego zegara rozpoczyna się proces płukania filtrów w godzinach najmniejszego rozbioru wody tj. między godziną 22⁰⁰ a 5⁰⁰
- ustawia zawory automatyczne w konfiguracji czynności schematu połączeń technologicznych w funkcji czasów określonych w wytycznych sterowania i automatyki
- steruje pracą pompą nadosadu **wód popłucznych** tak, aby po wypłukaniu jednego filtra i po okresie sedymentacji określonym przez technologa na 12 godzin, nastąpiło wypompowanie wody nadosadowej do poziomu minimum zdefiniowanym czujnikiem poziomu w zbiorniku
- utrzymuje praktycznie stałe ciśnienie na wyjściu z pompowni, niezależnie od poboru wody

8.0. UZDATNIANIE WODY – wody popłuczne

Wody popłuczne będą związkami żelaza $\text{Fe}(\text{OH})_3$, które powstają na złożach filtrów w wyniku procesu uzdatniania wody surowej. Zawartość maksymalna związków żelaza w wodzie surowej wynosi: Fe 0,7 g/m³, a związków manganu Mn 0,35 g/m³, stąd ilość zawieszin w wodzie wyniesie:

- **zawiesina ogólna**

$$M1 = 1,91 \times 0,7 + 1,58 \times 0,35 = 1,337 + 0,553 = 1,89 \text{ g/m}^3$$

- **zawiesina związków żelaza**

$$M2 = 1,91 \times 0,7 = 1,337 \text{ g/m}^3$$

gdzie: 1,91 - współczynnik przeliczeniowy Fe na $\text{Fe}(\text{OH})_3$

1,58 - współczynnik przeliczeniowy Mn

Czas trwania cyklu pracy filtrów wynosi 48 godzin.

Obliczenia przeprowadza się dla obciążenia dwu dobowego dwóch filtrów będących na wyposażeniu stacji, które przyjęto w wysokości $Q = 2 \times 349 = 698 \text{ m}^3/2\text{d}$ uzdatnionej wody.

Płukanie filtrów zgodnie z technologią firmy przewidziano wodą uzdatnioną.

Ilość ścieków powstających w ciągu doby w procesie płukania jednego filtra:

- płukanie wsteczne – 8 -10 min. $\times (180 : 60) = 30,00 \text{ m}^3$

- płukanie zgodne - 5 min. $\times (54 : 60) = 4,50 \text{ m}^3$

Razem = 34,50 m³/d

Ilość ścieków powstających w ciągu doby w procesie płukania 2 - ch filtrów

$$Q_s = 2 \times 34,50 = 69,0 \text{ m}^3/\text{d}.$$

Projektuje się zrzut wód popłucznych z płukania 50% filtrów w cyklu dobowym..

Ścieki należy kierować na **przewidywany do zaprojektowania** odstojnik wód popłucznych

$V = 2 \times 70 \text{ m}^3$, który

zapewni ich sedymentację. Zalecany czas sedymentacji ścieków w odstojniku 10 h.

Ilość zawieszin spływających do odstojnika raz na dobę przy założeniu płukania (przemienne) 2 filtrów w ciągu cyklu trwającego 2 doby wynosi:

$$K = Q \times T \times M \text{ [g]}$$

gdzie: Q - 698 m³ - maksymalne dobowe obciążenie 2 - ch filtrów

T - 2 dobowy cykl pracy filtrów

M1- 1,89 g/m³ zawartość zanieczyszczeń związków żelaza i manganu w wodzie surowej

M2- 1,337 g/m³ g/m³ zawartość zanieczyszczeń związków żelaza w wodzie surowej

- zawiesina ogólna

$$K1 = 698 \times 1 \times 1,89 = 1319,2 \text{ g} = 0,1319 \text{ kg}$$

- zawiesina związków żelaza

$$K2 = 698 \times 1 \times 1,337 = 933,2 \text{ g} = 0,933 \text{ kg}$$

Stężenie zawieszin wód popłucznych odprowadzanych z odstojnika do kanalizacji, przy ilości ścieków powstających w procesie płukania $V = 69,00 \text{ m}^3$ i założonej 90% redukcji zawieszin w odstojniku wyniesie:

- stężenie zawiesziny ogólnej

$$S1 = 1319,2 \times 0,1 / 231,42 = 0,57 \text{ g/m}^3 = 0,57 \text{ mg/l}$$

- stężenie zawiesziny związków żelaza

$$S2 = 933,2 \times 0,1 / 231,42 = 0,40 \text{ g/m}^3 = 0,40 \text{ mg/l}$$

0,57 mg/l < 20,0 mg/l

Ścieki o stężeniu zawiesiny ogólnej 0,57 mg/l kwalifikują się do odprowadzenia do odbiornika wód powierzchniowych jakim jest rzeka Struga WYRWA .

8.1. Dane wyjściowe dla pomp głębinowych

- zatwierdzona wydajność istniejącej studni - 18,0 m³/h
- wymagana wydajność pompy - 35,0 m³/h
- zwierciadło statyczne od poziomu terenu – 6,50 m
- **depresja – 13,50 m**
- głębokość zamontowania pompy w studni (kosz ssawny) - 21 m
- orurowanie studni - 299 mm

Obliczenie wysokości podnoszenia pompy:

- głębokość zwierciadła dynamicznego od poziomu terenu 17,10 m
- spadek ciśnienia na wodomierzu studziennym DN 100 mm 1,0 m- strata ciśnienia na przewodzie tłocznym 1,5 m

- wysokość geometryczna od terenu przy studni do rurociągu w zbiorniku wody surowej 5,5 m

- **minimalne ciśnienie na wlocie do zbiorników napowietrzających 10,0 m**
RAZEM 62,06 m

Dla powyższych warunków dobrano dla studni następujący agregat pompowy:

typ: SP 46-8 z silnikiem P = 13 kW
Przy Q = 35,0 m³/h Hp = 84,00 mH₂O

8.2. Zapotrzebowanie na chlor do dezynfekcji

ZAPOTRZEBOWANIA NA CHLOR DLA POTRZEB DEZYNFEKЦИИ

DANE:

- ilość dobową wody podawanej do GMINY - Q_{d,max.} = 432 m³/d
- ilość chloru w roztworze NaOCl - 6 g Cl₂/dm³ (roztwór 0,6%)
- maksymalne stężenie w zbiornikach retencyjnych wody - 0,5 mg Cl₂/dm³

stąd:

Qchloru d = 432 x 0,5 = **216 g Cl₂/dobę**

9.0. WYTYCZNE BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY

9.1 Pracownicy zatrudnieni na stacji uzdatniania wody przed dopuszczeniem do pracy powinni być przeszkoleni w zakresie ogólnych zasad i przepisów bhp, jak też szczególnych zasad i przepisów w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa przy pracy ze środkami chemicznymi.

9.2 Środki chemiczne należy magazynować w odrębnych pomieszczeniach do tego przystosowanych, z wentylacją zapobiegającą powstawaniu szkodliwych stężeń. Szyby w oknach tych pomieszczeń należy pomalować na kolor niebieski lub biały albo zabezpieczyć w inny sposób przed nasłonecznieniem.

9.3 Zabronione jest palenie tytoniu oraz wykonywanie czynności z otwartym ogniem w pomieszczeniach, w których są magazynowane środki chemiczne.

9.4 Do przeprowadzenia instruktażu w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy zobowiązany jest kierownik przedsiębiorstwa.

9.5 Pracownicy powinni:

- odbyć praktyczne przeszkolenie w zakresie umiejętności posługiwania się sprzętem ochrony osobistej i przeciwpożarowej.
- być przeszkoleni w zakresie udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku, ze szczególnym uwzględnieniem postępowania przy zatruciach środkami chemicznymi.

9.6 Pracownicy zatrudnieni przy pracach z środkami chemicznymi powinni być zaopatrzeni w odpowiednią odzież ochronną i roboczą oraz sprzęt ochrony osobistej według odpowiednich norm.

9.7 Przy przenoszeniu beczek i butli ze środkami chemicznymi należy używać odzieży ochronnej oraz okularów ochronnych.

9.8 Pracownicy obowiązani są do zgłaszania kierownictwu wszystkich swoich spostrzeżeń dotyczących niewłaściwego stanu urządzeń, sprzętu, narzędzi i zabezpieczeń.

9.9 Przechowywanie i spożywanie posiłków jest dozwolone jedynie w pomieszczeniu na ten cel przeznaczonym. Przed posiłkiem należy zdjąć odzież ochronną oraz umyć twarz i ręce.

9.10 W każdym przypadku zatrucia środkiem chemicznym należy udzielić pierwszej niezbędnej pomocy oraz niezwłocznie wezwać pogotowie ratunkowe lub lekarza.

9.11 Stosowany podchloryn sodu wymaga szczególnych środków ostrożności:

- butle z podchlorynem sodu należy chronić przed nagrzaniem do temp. +35 °C. Butle powinny znajdować się w odległości co najmniej 10 m od źródła ognia otwartego, a 1m od grzejników centralnego ogrzewania.
- w pomieszczeniu z NaOCl nie należy składować materiałów palnych, olejów i gazów sprężonych.
- w razie wylania się NaOCl na posadzkę spłukać go silnym strumieniem wody i załączyć wentylację awaryjną.
- pomieszczenia magazynowe powinny posiadać wentylację awaryjną wyciągową - min 5 wymian na godzinę.
- przed wejściem do pomieszczeń chlorowni, załączyć wentylację mechaniczną roboczą. Wentylacja powinna pracować przez okres 10 min. przed wejściem pracowników.
- przy czynnościach związanych z NaOCl i innymi substancjami chemicznymi stosowanymi na stacji uzdatniania wody, konieczna jest obecność drugiej osoby

9.12 Stosowany podchloryn sodu wymaga szczególnych środków ostrożności:

INSTRUKCJA BHP

PRZY MAGAZYNOWANIU I STOSOWANIU PODCHLORYNU SODOWEGO DO UZDATNIANIA WODY

1. Przy stosowaniu podchlorynu sodowego do uzdatniania wody może być zatrudniona osoba która:
 - ukończyła 18 lat,
 - posiada ważne orzeczenie lekarskie o braku przeciwwskazań do pracy z podchlorynem sodowym,
 - została przeszkolona w zakresie BHP, ze szczególnym uwzględnieniem umiejętności stosowania środków zabezpieczających, ratowania i udzielania pierwszej pomocy oraz zachowania się w sytuacjach awaryjnych.
 2. Pracownik jest obowiązany poinformować niezwłocznie swojego bezpośredniego przełożonego oraz służbę BHP o sytuacji, która może stanowić zagrożenie dla życia lub zdrowia ludzi.
 3. W przypadku zaistnienia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia ludzi, pracownik ma obowiązek opuścić miejsce niebezpieczne i ostrzec o niebezpieczeństwie inne osoby zagrożone oraz powiadomić przełożonego.
 4. Przełożony w razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia pracowników podejmuje natychmiastowe działanie w celu przerwania prac na terenie zagrożonym, a następnie przeprowadza ewakuację pracowników i ocenia stopień zagrożenia.
 5. W pomieszczeniach magazynowania podchlorynu sodowego nie mogą być urządzone stałe stanowiska pracy.
 6. Obiekty lub pomieszczenia przeznaczone do przechowywania i użytkowania podchlorynu sodowego należy wyposażić w umywalkę, punkt poboru wody oraz w apteczkę pierwszej pomocy.
 7. Wszelkie prace związane z używaniem podchlorynu sodowego, z wyjątkiem prac w zbiornikach, powinny być wykonywane przez zespoły dwuosobowe.
 8. Palenie tytoniu w pomieszczeniach gdzie jest składowany lub stosowany podchloryn sodowy jest kategori- cznie zabronione.
 9. Pomieszczenia magazynowe podchlorynu sodowego powinny być wyposażone w odrębne wejścia z zew- nątrz budynku.
 10. Temperatura w pomieszczeniach z podchlorynem sodowym powinna być nie niższa niż +5°C i nie wyższa niż +25°C.
 11. Pojemniki z podchlorynem sodowym należy chronić przed światłem słonecznym.
 12. Szyby w pomieszczeniach magazynowych powinny być zamalowane farbą ochronną.
 13. Podchloryn sodowy należy przechowywać w pojemnikach z tworzyw sztucznych lub w balonach z ciemne- go szkła.
 14. Pomieszczenia w których jest stosowany i przechowywany podchloryn sodowy, powinny być wyposażone w wentylację naturalną i mechaniczną, umożliwiającą co najmniej 5 wymian powietrza w ciągu godziny.
 15. Pojemniki z podchlorynem sodowym o pojemności do 100dm³ należy przewozić na specjalnie przystoso- wanych do tego wózkach, a do ich opróżniania należy stosować ręczne pompki. Pojemniki o większej po- jemności należy opróżniać za pomocą stałej instalacji pompowej.
 16. Pracownicy dokonujący przelewania podchlorynu sodowego powinni być wyposażeni w ubrania kwasood- porne, cellonowe osłony twarzy oraz fartuchy i buty kwasoodporne.
 17. Do obsługi i konserwacji chloratorów na podchloryn sodowy dopuszcza się obsługę dwuosobową wyposa- żoną w maski przeciwgazowe z pochłaniaczami par kwaśnych.
 18. Pojemniki z podchlorynem sodowym należy składać w odległości nie mniejszej niż 1m od grzejników.
 19. Pojemniki z podchlorynem sodowym nie mogą być transportowane i magazynowane razem z materiałami wybuchowymi, gazami sprężonymi i ciekłymi, olejami, kwasami oraz środkami żrącymi.
- 9.13. Całość robót wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - tom II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe" oraz

„Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – wyd. SGGiK 1994 r.”.

2) Wykonanie wykopów wraz z ich ewentualnym odwodnieniem, należy przeprowadzić zgodnie z warunkami ogólnymi podanymi w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - tom I Budownictwo ogólne cz. 1".

3) Integralną część dokumentacji budynku stacji uzdatniania, stanowią projekty: branży budowlanej i elektrycznej.

10.0. SZAFKA STEROWNICZA

Sprzęt: szafa sterownicza dla sterowania automatycznego sprzętu podanego powyżej – wg opracowania branży elektrycznej.