

Envirotech - sp. z o.o.

ul. Jana Kochanowskiego 7, 60-959 Poznań 2, skr. poczt. nr 87; tel.: 0-61/ 657-02-00 (centrala)
657-02-70 (pracownia projektowa); fax: 0-61/ 657-02-01, 657-02-71; www.envirotech.com.pl

INWESTOR / ZLECENIODAWCA		
ZWIĄZEK MIĘDZYGMINNY WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI W KONINIE ul. Nadbrzeżna 6a, 62-500 Konin		
NR ZLECENIA/UMOWY	OBIEKT	
TP/05/05	SUW Dzierzbice w gminie Chodów – ZADANIE 11 A	
TEMAT		
Rozbudowa	stacji uzdatniania wody w Dzierzbice gm. Chodów – TECHNOLOGIA	
TOM II		
IMIĘ I NAZWISKO	DATA	PODPIS
ZESPÓŁ AUTORSKI		
mgr inż. Andrzej Borowczyk	03-2006	Asystent projektanta  mgr inż. Andrzej Borowczyk
KIEROWNIK ZESPOŁU		
mgr inż. Marcin Jachimowski	03-2006	Kierownik pracowni projektowej  mgr inż. Marcin Jachimowski
SPRAWDZIŁ		
mgr inż. Ryszard Bauza	03-2006	Ryszard Bauza mgr inż. Juchaczewska 
ZATWIERDZIŁ		

NR

3

EGZEMPLARZ NADZOROWANY

Spis treści

1. OPIS TECHNICZNY	3
1.1. Podstawa opracowania	3
1.2. Stan istniejący	3
1.3. Przedmiot i zakres opracowania	4
1.4. Wydajność stacji uzdatniania i pojemność zbiorników retencyjnych	5
1.5. Źródło wody	6
1.6. Jakość wody surowej	7
2. OPIS TECHNOLOGII UZDATNIANIA.....	7
3. DOBÓR URZĄDZEŃ.....	9
3.1. Filtry (F1, F2, F3, F4)	9
3.1.1. Złoże filtracyjne	9
3.1.2. Cykl pracy i płukania	10
3.2. Sprężarka (SP).....	11
3.3. Dmuchawa (DM)	11
3.4. Pompa płuczająca (PP)	12
3.5. Pompownia II ^o (ZH).....	12
3.6. Zbiornik przeponowy (ZP).....	12
3.7. Dozownik podchlorynu sodu (DZ)	13
3.8. Zbiornik retencyjny wody uzdatnionej.	14
3.9. Pomiar ilości wody.....	14
3.10. Odstojnik popłuczyn (OP)	15
3.11. Zawory bezpieczeństwa.....	16
3.10. Osuszacze powietrza (OS)	17
4. INSTALACJA WODNA	17
5. INSTALACJA WODY NA POTRZEBY SOCJALNE SUW.....	18
5.1. Orurowanie	18
5.2. Próba szczelności	18
6. INSTALACJA SPRĘŻONEGO POWIETRZA.....	19
7. INSTALACJA KANALIZACYJNA	19
8. INSTALACJA C.O.....	19
9. AUTOMATYKA	20
9.1. Wytyczne do automatyki	20
9.2. Stany urządzeń podczas filtracji i płukania – harmonogram pracy	22
9.3. Funkcje tablicy sterującej	24
9.4. Dodatkowe urządzenia AKPiA	24
10. ORUROWANIE I ARMATURA.....	24
10.1. Orurowanie	24
10.2. Dobór przepustnic	25
10.3. Dobór zaworów zwrotnych	25
10.4. Próba szczelności	25
11. WYTYCZNE BRANŻOWE	26
11.1. Elektryczne	26
11.2. Budowlane.....	26
11.3. Wentylacja.....	26
11.4. Demontaż	27
11.5. Sposób prowadzenia modernizacji stacji SUW.....	27
12. PLAN BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	28

13. UWAGI	29
14. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I ARMATURY.....	30

15. RYSUNKI

Rys 1. - Plan sytuacyjny

Rys 2. - Schemat technologiczny stacji uzdatniania wody

Rys 3. - Rzut pomieszczenia stacji uzdatniania wody

Rys 4. - Przekrój A-A, B-B, C-C

Rys 5. - Wytyczne budowlane

Rys 6. – Wytyczne montażowe agregatu prądotwórczego

Rys7. – Karta katalogowa zbiornika stalowego

Rys 8. – Wytyczne budowlane osadnika popłuczyn

1. Opis techniczny

do projektu technologicznego Stacji Uzdatniania Wody w m. Dzierzbice gm. Chodów.

1.1. Podstawa opracowania

- Umowa nr 340/02/2004 z 3 grudnia 2004 roku zawarta pomiędzy Związkiem Międzygminnym Wodociągów i Kanalizacji w Koninie, a firmą Envirotech Sp. z o.o. ul. Jana Kochanowskiego 7 z Poznania,
- analizy wody surowej dostarczone przez Inwestora,
- wizja lokalna,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- obowiązujące Polskie Normy i przepisy branżowe,
- katalogi techniczne

1.2. Stan istniejący

Obecnie Dzierzbice eksploatują 1 ujęcie wody w skład, którego wchodzi jedna czynna studnia głębinowa o wydajności ok. 80 m³/h.

Woda ze studni dostarczana jest wodociągiem do SUW. Trafia do trzech areatorów centralnych i po napowietrzeniu do odżelaziaczy. Dalej podawana jest na zbiorniki wyrównawcze. Ze zbiorników wyrównawczych woda jest tłoczona na sieć pompami II^o przy udziale zbiorników hydroforowych utrzymujących odpowiednie ciśnienie w sieci wodociągowej. Dezynfekcja wody odbywa się za pomocą podchlorynu sodu.

Płukanie filtrów odbywa się wodą uzdatnioną i powietrzem. Obecnie odprowadzenie popłuczyn, pierwszego filtratu oraz wody ze zmywania posadzki w hali technologicznej odbywa się w warunkach dotychczasowych: poprzez odstojnik popłuczyn i dalej rurociągiem do pobliskiego rowu przydrożnego, którym dalej (po ok. 200m) popłuczyny trafiają do Kanału Dzierzbickiego.

Technologia uzdatniania wody w/w SUW w Dzierzbicach oparta jest na następujących urządzeniach technologicznych:

L.p.	Pozycja	Parametry	Ilość [szt./m]
1.	Pompa	pompa głębinowa G 80 V A; P=26,0kW	1
2.	Pompa	pompa II - 65 PJM 125; P=11,0kW	4
3.	Pompa	pompa płuczna - 80 PJM 180; P=7,5kW	1
4.	Sprężarka	Typ WAN-AW,	2
5.	Filtr ciśnieniowy	Zbiornik stalowy f800 mm, wypełniony złożem piaskowym	3
6.	Hydrofor	Zbiornik D=1800mm	2
7.	Areator centralny	Zbiornik D=1000mm	3
8.	Chlorator	C-52	2
9.	Zbiornik wyrównawczy	V=100m ³	3

10.	Wodomierz	kołnierzowy, DN 150	1
-----	-----------	---------------------	---

Na terenie ujęcia znajduje się:

- Budynek SUW wraz z częścią socjalną,
- studnia głębinowa nr 1,
- zbiorniki wody czystej 3 x V=100m³,
- Odstojnik popłuczyn;
- Zbiornik bezodpływowy;

Wykonanie modernizacji stacji uzdatniania wody wymuszone jest złym stanem technicznym urządzeń, przekroczeniami żelaza, manganu, barwy, mętności wody i z aktualnie prowadzonymi przez Inwestora pracami.

1.3. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Dzierzbice, gmina: Chodów, okręg: Koło (działka nr 14/2), której inwestorem jest Związek Międzygminny Wodociągów i Kanalizacji w Koninie. Celem modernizacji ujęcia w Dzierzbicach jest budowa nowej stacji uzdatniania wody o maksymalnej godzinowej wydajności 80,0 m³/h i poprawa jakości wody uzdatnionej przez spełnienie wymagań Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002 roku w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi oraz budowa przepompowni II° o wydajności 156,0 m³/h.

Miejscowa ludność zaopatruje się w wodę z wodociągu grupowego „Dzierzbice”, którego głównym źródłem jest w chwili obecnej jedna studnia głębinowa. Rozbudowę SUW przewidziano pod potrzeby istniejących wodociągów publicznych miejscowości: Dzierzbice, Aleksandrów, Kocewia Duża, Kaleń Mała, Kaleń Duża, Długie, Studzień, Niwki, Jagielów, Budy Gołe oraz na terenie gm. Chodów: Dębina, Zbójno, Łęzek, Kobylata i dodatkowo m. Katarzyna w gminie Przedecz.

Pomieszczenia SUW nie są przeznaczone na pobyt ludzi, gdyż łączny czas przebywania tych samych osób jest krótszy niż 2 godziny w ciągu doby a wykonywane czynności mają charakter dorywczy. Praca tych osób polega na krótkotrwałym przebywaniu związanym z dozorem oraz konserwacją urządzeń i maszyn oraz utrzymaniem ich w czystości i porządku.

Stacja uzdatniania będzie pracować automatycznie, a sterowanie realizowane będą za pomocą tablicy AKPiA.

Zakres budowy stacji uzdatniania obejmuje:

w części technologicznej:

- instalację 6 filtrów ciśnieniowych o średnicy $\phi 2100$ mm w układzie filtracji dwustopniowej,
- instalację sprężonego powietrza do aeracji wody,
- instalację powietrza i wody do płukania filtrów,
- zastosowanie osuszacza powietrza,
- instalację przepompowni II°,
- instalację dezynfekcji NaOCl.

w części elektrycznej i AKPiA:

- wykonanie instalacji elektrycznej stacji uzdatniania wraz z wewnętrznym oświetleniem obiektu,
- automatyka pracy stacji uzdatniania oparta o sterownik PLC,
- umożliwienie przekazywania wybranych sygnałów pracy stacji uzdatniania do centralnej sterowni na terenie Zakładu Usług Wodnych Sp. z o.o. w Koninie przy ul. Nadbrzeżnej 6a i sterowni pośrednich w Kole i Turku
- Szczegółowy zakres prac zawarty jest w umowie zawartej między Związkiem Międzygminnym Wodociągów i Kanalizacji w Koninie, a firmą Envirotech Sp. z o.o., z Poznania.

1.4. Wydajność stacji uzdatniania i pojemność zbiorników retencyjnych

Dla obliczeń założono współczynniki nierównomierności rozbioru równe:

- dobowy = 1,4
- godzinowy = 3,0

Roczne zapotrzebowanie wody dla miejscowości: Dzierzbice, Aleksandrów, Kocewia Duża, Kaleń Mała, Kaleń Duża, Długie, Studzień, Niwki, Jagielów, Budy Gołe oraz na terenie gm. Chodów: Dębina, Zbójno, Łęzek, Kobylata i dodatkowo m. Katarzyna w gminie Przedecz docelowo zaopatrywanych z SUW Dzierzbice zestawiono w poniższej tabeli:

Godziny	Rozbiór wody % Q_{Dmax}	Dostawa wody % Q_{Dmax}	Zbiornik		
			Przybywa % Q_{Dmax}	Ubywa % Q_{Dmax}	Pozostaje % Q_{Dmax}
0÷1	0,80	0,00	0,00	0,80	6,15
1÷2	0,70	4,35	3,65	0,00	9,80
2÷3	0,50	4,35	3,85	0,00	13,65
3÷4	0,50	4,35	3,85	0,00	17,50
4÷5	1,00	4,35	3,35	0,00	20,85
5÷6	5,70	4,35	0,00	1,35	19,50
6÷7	6,50	4,35	0,00	2,15	17,35
7÷8	5,50	4,35	0,00	1,15	16,20
8÷9	3,50	4,35	0,85	0,00	17,05
9÷10	3,70	4,34	0,64	0,00	17,69
10÷11	5,50	4,34	0,00	1,16	16,53
11÷12	7,00	4,34	0,00	2,66	13,87
12÷13	12,50	4,34	0,00	8,16	5,71
13÷14	7,00	4,34	0,00	2,66	3,05
14÷15	5,70	4,35	0,00	1,35	1,70
15÷16	4,30	4,35	0,05	0,00	1,75
16÷17	3,50	4,35	0,85	0,00	2,60
17÷18	3,50	4,35	0,85	0,00	3,45
18÷19	5,00	4,35	0,00	0,65	2,80
19÷20	6,00	4,35	0,00	1,65	1,15
20÷21	5,50	4,35	0,00	1,15	0,00
21÷22	3,00	4,35	1,35	0,00	1,35

22÷23	1,10	4,35	3,25	0,00	4,60
23÷24	2,00	4,35	2,35	0,00	6,95
Razem	100,00	100,00	24,89	24,89	20,85

Zakładając 23 godzinną pracę pompy głębinowej otrzymujemy minimalną pojemność zbiornika retencyjnego i wydajność pompy głębinowej (technologii uzdatniania wody):

T _{suw} =	23h/d
Q _{dmax} =	1248m ³ /d
Q _{hmax} =	156m ³ /h
Q _{hmax} =	12,50%Q _{dmax}
Q _{suw} =	54,29m ³ /h
V _{zb1} =	260,21m ³

SUW I ^o		
Q _{h max} =	80,0	m ³ /h
Q _{h sred} =	52,0	m ³ /h
Q _{d max} =	1248,0	m ³ /d
Q _{d sred} =	890,0	m ³ /d
Q _{roczne} =	324850,0	m ³ /rok

SUW II ^o		
Q _{h max} =	156,0	m ³ /h
Q _{h sred} =	101,4	m ³ /h
Q _{d max} =	1248,0	m ³ /d
Q _{d sred} =	890,0	m ³ /d
Q _{roczne} =	324850,0	m ³ /rok

Zważając na fakt dużej rozbieżności godzinowej występującej okresowo na terenie zasilanym z w/w stacji wodociągowej oraz niezbędną retencję wody na cele p.poż założono:

- wydajność godzinowa pomp głębinowych i technologii uzdatniania wody równa 80 m³/h,
- wydajność godzinowa układu podnoszenia ciśnienia (pompowni II stopnia) równa 156 m³/h,
- całkowita pojemność zbiorników retencyjnych wody uzdatnionej równa 3×100 m³.

1.5. Źródło wody

Obecnie ujęcie wody w Dzierzbicach jest zaopatrywane z jednej studni głębinowej o głębokości 200,0m. Woda ujmowana jest z poziomu jurajskiego z wapieni jasnoszarych i białoszarych dolomitycznych na głębokości 098,5 m p.p.t..

Projektuje się budowę drugiej studni głębinowej o głębokości 72,0 m i pobór wody z poziomu trzeciorzędowego z piasków średnich i drobnych. Projektowana studnia nr 2 będzie studnią awaryjną oraz będzie wykorzystywana do redukcji chlorków zawartych w wodzie ze studni nr 1.

Lp.	Studnia	Wydajność [m ³ /h]	H [mH ₂ O]	Typ Pompy	Moc silnika [kW]
1.	1	40	54,9	SP 46-6 N	9,2
2.	2	40	54,5	SP 46-6 N	9,2

Odprowadzenie popłuczyn, pierwszego filtratu oraz wody ze zmywania posadzki w hali technologicznej odbywa się w warunkach dotychczasowych: poprzez odстойnik popłuczyn i dalej

rurociągiem do pobliskiego rowu przydrożnego, którym dalej (po ok. 200m) popłuczyny trafiają do Kanału Dzierzbickiego.

1.6. Jakość wody surowej

Woda surowa pobierana jest poziomu jurajskiego z wapieni jasnoszarych i białoszarych dolomitycznych oraz z poziomu trzeciorzędowego z piasków średnich i drobnych. Woda charakteryzuje się przekroczeniami żelaza, manganu oraz amoniaku. W wodzie występują okresowe przekroczenia chlorków.

Maksymalne wartości zanieczyszczeń występujące w ujmowanych wodach.

Lp.	Parametr	Jednostka	Wartość	Norma
1.	Mętność	mg/dm ³	10	≤ 1
2.	Barwa	mg/dm ³	15	≤ 15
3.	Odczyn – pH	-	7,4	6,5÷9,5
4.	Żelazo ogólne	mg/dm ³	0,3	0,2
5.	Amoniak	mg/dm ³	1,5	0,5
6.	Azotany	mg/dm ³	0,015	50
7.	Azotyny	mg/dm ³	0,1	0,1
8.	Mangan	mg/dm ³	0,08	0,05
9.	Twardość ogólna	mval/dm ³	6,7	60÷500
10.	Zasadowość	mval/dm ³	7,8	
11.	Chlorki	mg/dm ³	162	250
12.	Utlenialność	mgO ₂ /dm ³	3,4	
13.	Fluorki	mg/dm ³	0,4	1,5

Woda czysta bakteriologicznie.

2. Opis technologii uzdatniania

Na podstawie analizy wody surowej oraz maksymalnej godzinowej wydajności zaprojektowano technologię uzdatniania polegającą na dwustopniowej filtracji z uprzednim napowietrzaniem wody surowej. Filtry zasypane będą złożami wielowarstwowymi. Dezynfekcja odbywać się podchlorynem sodowym przy użyciu pompy dozującej.

Woda surowa w budynku stacji uzdatniania zostanie kierowana na filtry w układzie dwustopniowym, o wydajności 80 m³/h. Napowietrzanie będzie odbywało się poprzez miksery statyczne i filtry ciśnieniowe, do których wprowadza się sprężone powietrze. Jest to zgodne z istotą działania filtrów pracujących z poduszką powietrzną. Intensywne napowietrzenie w połączeniu z dobrym wymieszaniem pozwoli na usunięcie części gazów oraz wstępne utlenienie żelaza i manganu.

Zasadniczy proces odżelazienia i odmanganiania przebiegać będzie dwustopniowo w 6 filtrach typu TFB 50 produkcji Eurowater o średnicy $\phi 2100$ mm. W pierwszym stopniu będą pracowały filtry ($F1, F2, F4, F5$) wypełnione złożem odżelaziającym. Filtry drugiego stopnia ($F3, F6$) wypełnione są aktywnym złożem z kатыwną warstwą do usuwania manganu. Do napowietrzania wody zastosowano bezolejową sprężarkę (SP) typu KTC 840-100 produkcji Kaeser Kompressoren. Na przewodach powietrza do napowietrzania wody z rozdzielaczy zainstalowano rotametry ($R1-R8$) w celu wyregulowania obciążenia napowietrzania. Na przewodach wody wychodzących z filtrów zainstalowano wodomierze kontaktowe ($W3, W8$) i przepustnice regulacyjne w celu ustalenia równomiernego obciążenia hydraulicznego filtrów.

Filtry będą płukane powietrzem i wodą czystą. Do płukania filtrów powietrzem zastosowano dmuchawę (DM) typu SV5.300/1 produkcji Becker. Płukanie przeciwpłukowe wodą odbywać się będzie przy użyciu pompy typu TP 125-70/6 firmy Grundfos.

Płukanie odbywa się według nastawy czasowej. Do płukania jednego filtra zużywane jest ok. $13,6 \text{ m}^3$ wody. Płukanie prowadzone będzie w nocy, w godzinach o najmniejszym rozbiore. Automatyka umożliwi ustawienie dowolnego odstępu czasowego między płukanymi filtrami w celu jak najlepszego dopasowania produkcji wody do rozbioru. Zgodnie z wymogiem eksploatacji ZUW Sp. z o.o. w Koninie zaprojektowano spust pierwszego filtratu po procesie regeneracji filtra. Powstałe w ten sposób popłuczyny kierowane będą przy pomocy ręcznej przepustnicy do odstoju popłuczyn.

Z powodu wysokiej barwy i mętności wody surowej, która prawdopodobnie nie jest wyłącznie spowodowana dużą zawartością żelaza, instalacja technologiczna zawiera układ dozowania koagulantu ($DZ1$) w skład, której wchodzi pompa dozująca typu DMS 2-18 firmy Grundfos. Środek typu Flokor 1ASW wprowadzany będzie w punkcie mieszania wody, przed filtry I stopnia. Przed filtry do wody zostanie wprowadzony koagulant przy użyciu pompy dozującej typu DME 2-18 ($DZ1$) firmy Grundfos sterowanej przez wodomierz kontaktowy Powogaz DN 80 ($W1$ i $W2$). Po filtrach do wody zostanie wprowadzony podchloryn sodu przy użyciu pompy dozującej typu DME 2-18 ($DZ2-3$) firmy Grundfos sterowanej przez wodomierz kontaktowy Powogaz DN 80 ($W5, W8$ i $W9$). Woda uzdatniona będzie gromadzona w trzech stalowych zbiornikach retencyjnych o pojemności 100 m^3 każdy ($Z1, Z2, Z3$). Woda ze zbiornika będzie kierowana do sieci miejskiej przez układ podnoszenia ciśnienia typu Hydro 2000 MF 6CR32-3 (ZH) firmy Grundfos. W zestawie jedna pompa CR32-3 stanowi czynną rezerwę.

Pomiar wody uzdatnionej odbywać się będzie przez wodomierz kontaktowy Powogaz DN 125 ($W11$), zamontowany na wyjściu do sieci wodociągowej. Pomiar ilości wody do płukania filtrów będzie mierzony przez wodomierz ($W11$), a na cele instalacji wewnętrznej przez wodomierz ($W10$).

Próbki wody uzdatnionej pobierane będą z zaworów zainstalowanych bezpośrednio na filtrach (standardowe wyposażenie filtra) oraz z kurków ($KR2$ i $KR3$). Do poboru próbek wody surowej projektuje się osobny kurek ($KR1$) na przewodzie zasilającym filtry. Projektuje się obejście filtrów w celu awaryjnego tłoczenia wody z ich ominięciem.

Popłuczyny z filtrów odprowadzane będą do otwartego kanału $d160$ w hali filtrów.

3. Dobór urządzeń

3.1. Filtry (F1, F2, F3, F4, F5, F6)

Dobrano 6 filtrów stalowych typu TFB50 produkcji Eurowater, o nominalnej wydajności 50 m³/h każdy. Prędkość filtracji w przy pracy z wydajnością 80 m³/h wynosi w I stopniu 5,78 m/h, a w II stopniu 11,56 m/h.

Każdy filtr składa się ze zbiornika, systemu zaworów, manometru i kurka probierczego do poboru próbek wody uzdatnionej. Wewnątrz filtra znajduje się automatyczny odpowietrznik oraz płyta drenażowa z dyszami filtracyjnymi z tworzywa. Zbiornik jest piaskowany wewnątrz i na zewnątrz, wykonany ze stali pokrytej zewnątrz podwójną polietylenową warstwą antykorozyjną PPA 61 przeznaczoną do kontaktu z wodą pitną (atest PZH). Orurowanie stanowi blok zaworowy wyposażony w zawory pneumatyczne z elektromagnetycznymi zaworami pilotami. Zawory piloty sterują dopływem sprężonego powietrza do siłownika pneumatycznego na podstawie impulsów z szafy akpia. Dodatkowe napowietrzanie wody odbywa się bezpośrednio w zbiorniku – do górnej dennicy zbiornika wprowadzane jest przez króciec sprężonego powietrza wyposażony w kryzę i zawór zwrotny.

Dane techniczne

- zbiornik filtra	TFB 50
- wydajność maksymalna	50 m ³ /h
- ciśnienie nominalne	4,2 bar
- średnica zbiornika	2100 mm
- wysokość całkowita	2960 mm
- przyłącza	DN125
- masa pustego zbiornika z blokiem zaworowym	2145 kg
- masa zbiornika ze złożem i wodą	15705 kg

Powierzchnia filtracyjna: $A = \pi \times (2,1)^2 / 4 = 3,46 \text{ m}^2$.

Prędkość filtracji w I stopniu $v_f = 20,0 \text{ m}^3/\text{h} / 3,46 \text{ m}^2 = 5,78 \text{ m/h}$

Prędkość filtracji w II stopniu $v_f = 40,0 \text{ m}^3/\text{h} / 3,46 \text{ m}^2 = 11,56 \text{ m/h}$

3.1.1. Złoże filtracyjne

Filtr F1, F2, F4, F5 – odżelaziacze

Wypełnienie 1 filtra stanowi (od spodniej warstwy):

1. żwir typu A –	uziarnienie:	3,0÷5,0 mm; ilość –	363 dm ³ ,
2. żwir typu C –	uziarnienie:	1,6÷2,5 mm; ilość –	363 dm ³ ,
3. masa Nevtraco –	uziarnienie:	1,0÷2,5 mm; ilość –	3780 dm ³ ,

Filtr F3, F6 – odmanganiacze

Wypełnienie 1 filtra stanowi (od spodniej warstwy):

4. żwir typu A –	uziarnienie:	3,0÷5,0 mm; ilość -	363 dm ³ ,
5. żwir typu C –	uziarnienie:	1,6÷2,5 mm; ilość -	363 dm ³ ,
6. piasek typu 3 -	uziarnienie:	0,8÷1,4 mm; ilość -	3213 dm ³ ,
7. Hydrolit Manganu –	uziarnienie:	1,0÷3,0 mm; ilość -	567 dm ³ ,

Opis złóż filtracyjnych

Nevtraco

Symbol: NEV I

Uziarnienie: 1,0 – 2,5 mm

Skład: 98% CaCO₃; 0,6% MgO; 0,5% SiO₂; 0,1% Al₂O₃; 0,15% Fe₂O₃; 0,02% MnO; 0,2% H₂O; 0,2% pozostałe cząstki nierozp.

Charakt.: ziarna o ostrych krawędziach, chropowatej powierzchni i porowatej strukturze, co powoduje skuteczne usuwanie koloidalnych cząstek wodorotlenków żelaza,

Zastosowanie: usuwanie żelaza

Magno-M-I

Symbol: Hydrolit Mn, MM I

Uziarnienie: 1,0 – 3,0 mm

Charakt.: porowate ziarna alkaliczne pokryte katalityczną warstwą uwodnionego dwutlenku manganu (MnO₂ – H₂O),

Zastosowanie: usuwanie manganu

Piasek kwarcowy, żwir

Symbol: Gravel 3, C, A

Uziarnienie: gravel 3 - 0,8 ÷ 1,4 mm

gravel C - 1,6 ÷ 2,5 mm

gravel A - 3,0 ÷ 5,0 mm

Charakt.: naturalny piasek kwarcowy o frakcji j.w.

Zastosowanie: usuwanie żelaza i manganu, warstwa podtrzymująca.

3.1.2. Cykl pracy i płukania

Filtry należy płukać powietrzem i wodą czystą z następującymi parametrami:

1. płukanie powietrzem:

- wydajność: ok. 3,4 m³/min,
- min ciśnienie: 250 mbar,
- czas: ok. 3 minuty

2. płukanie wodą:

- wydajność: ok. 102,0 m³/h,

- max ciśnienie: 1,0 bar
- czas: ok. 8 minut

Sterowanie cyklem płukania każdego zbiornika odbywa się czasowo z panelu szafy sterowniczej. Daje on sygnał do rozpoczęcia cyklu i przestawienia zaworów przy filtrze.

Częstotliwość płukania należy ustalić doświadczalnie, w trakcie pracy stacji, biorąc pod uwagę następujące warunki:

- spadek ciśnienia na filtrze $\Delta p < 1,0$ bara (wskazane $\Delta p = 0,5$ bara) w stosunku do spadku ciśnienia przy czystym złożu

ilość przefiltrowanej wody przez filtr nie powinna przekraczać 2400 m^3 .

3.2. Sprężarka (SP)

Sumaryczna ilość powietrza potrzebna do aeracji na początku procesów filtracji wynosi ok. $128 \text{ Ndm}^3/\text{min}$. Ciśnienie powietrza powinno być wyższe o ok. $0,5\div 1,0$ bara niż ciśnienie wody napowietrzanej, tj. ok. 2,5 bara. Po wypracowaniu filtrów zapotrzebowanie powietrza może spaść do ok. $0,3 \text{ Ndm}^3/\text{min}$.

Do napowietrzania wody i sterowania napędami pneumatycznymi dobrano bezolejową sprężarkę tłokową typu KCT 840-100 firmy Kaeser Kompressoren z poziomym zbiornikiem powietrza 90 dm^3 .

Dane techniczne

- wydajność - $0,575 \text{ m}^3/\text{min}$,
- ciśnienie - 6,0 bar
- moc - 4,0 kW
- napięcie : 400 V/50Hz
- wymiary, dł.×szer.×wys. - $1160\times 665\times 1010 \text{ mm}$
- masa - 120 kg
- głośność - 78 dB
- przyłącze - $R \frac{3}{4}"$,
- pojemność zbiornika - 90 dm^3 ,
- typ - poziomy,
- wyposażenie: uchwyty montażowe, zawory odcinające, zawór bezpieczeństwa, wyłącznik ciśnienia.

3.3. Dmuchawa (DM)

Dane do doboru:

- ilość powietrza do płukania filtra TFB 50 - ok. $3,4 \text{ m}^3/\text{min}$,
- min nadciśnienie - 250 mbar.

Do płukania filtrów powietrzem dobrano bezolejową dmuchawę typu SV5.300/1 produkcji Becker.

Dane techniczne:

- wydajność - $5,5 \text{ m}^3/\text{min}$,

- ciśnienie na ssaniu - 1013 mbar
- temp. na ssaniu - 20°C
- przyrost ciśnienia - 260 mbar
- ciśnienie silnika 4,0 kW
- zasilanie - 400 V / 50 Hz
- chłodzenie - powietrze
- przyłącze - DN80
- głośność - 75 dB
- na wyposażeniu - zawór bezpieczeństwa, zawór zwrotny.

3.4. Pompa płuczająca (PP)

Wydajność wody do płukania jednego filtra wynosi ok. 102 m³/h.

Dobrano pompę typu TP 125-70/6,

Dane techniczne:

- wydajność - 102,0 m³/h,
- wysokość podnoszenia - 5,8 m H₂O,
- moc na wale - 2,2 kW,
- napięcie 380 V
- przyłącza DN125

3.5. Pompownia II° (ZH)

Zgodnie z danymi do doboru dobrano zestaw pompowy typu Hydro 2000 MF 6CR32-3, firmy Grundfos.

Dane techniczne:

- ilość pomp, typ - 6×CR 32-3 (5 pracujących + czynna rezerwa),
- wydajność - 156,0 m³/h (przy pracujących 5 pompach)
- wysokość ciśnienia - 43,0 m H₂O,
- max wydajność - 156,0 m³/h,
- napięcie - 380 V,
- moc na wale pomp - 5 x 5,5 + 1 x 5,5 kW,
- typ regulacji - przetwornica częstotliwości,
- typ sterownika - PFU,
- ilość zaw. odcinających - 12 szt.,
- ilość zaw. zwrotnych - 6 szt.,
- przyłącze - DN 150.

3.6. Zbiornik przeponowy (ZP)

Jako tłumik uderzeń hydraulicznych projektuje się zbiornik przeponowy (ZP) typu DE200 produkcji Pomex. Zbiorniki należy zamontować na przewodzie tłocznym układu hydroforowego.

Dane techniczne

- średnica - 634 mm,
- wysokość - 971 mm,
- objętość całkowita - 200 dm³,
- przyłącze - R 11/4",
- ciśnienie - PN10

Ciśnienie robocze gazu w zbiorniku przeponowym ustawić podczas uruchomienia w wielkości ok. 0,75 ciśnienia tłoczenia zestawu pompowego.

3.7. Dozownik podchlorynu sodu (DZ 2-3)

Dane do obliczeń wydajności pompy dozującej DZ2:

- max dawka wprowadzanego chloru: 0,5 mg/dm³,
- średnie stężenie chloru w technicznym NaOCl: 15%,

Dawka technicznego NaOCl o stężeniu Cl równym 15% wynosi:

$$D_{\text{NaOCl}} = \frac{0,5}{0,15} = 3,33 \text{ mg/dm}^3 = 3,33 \text{ mdm}^3/\text{dm}^3$$

Wydajność pompy dozującej dla przepływu 80 m³/h:

$$Q_{\text{PNaOCl}} = 80 \times \frac{3,33}{1000} = 0,27 \text{ dm}^3/\text{h}$$

Dane do obliczeń wydajności pompy dozującej DZ3:

- max dawka wprowadzanego chloru: 0,5 mg/dm³,
- średnie stężenie chloru w technicznym NaOCl: 15%,

Dawka technicznego NaOCl o stężeniu Cl równym 15% wynosi:

$$D_{\text{NaOCl}} = \frac{0,5}{0,15} = 3,33 \text{ mg/dm}^3 = 3,33 \text{ mdm}^3/\text{dm}^3$$

Wydajność pompy dozującej dla przepływu 156 m³/h:

$$Q_{\text{PNaOCl}} = 156,0 \times \frac{3,33}{1000} = 0,52 \text{ dm}^3/\text{h}$$

Dobrano pompy typu DME 2-18 firmy Grundfos o max wydajności 2,5 dm³/h. Pompy należy zamontować w oddzielnym pomieszczeniu chlorowni i podłączyć do przewodu wody uzdatnionej poprzez przystosowane kurki probiercze. Pompy sterować z wodomierzy kontaktowych (DZ2 – W5, W8; DZ3 – W9).

W celu dezynfekcji urządzeń i instalacji przed uruchomieniem podchloryn sodu wprowadzić przez kurek probierczy na rurociągu wody surowej (KR3).

3.8. Dozownik koagulantu (DZ 1)

Dane do obliczeń wydajności pompy dozującej:

- max dawka wprowadzanego koagulant: 20 mg/dm³,

Na podstawie badań technologicznych dobrano koagulant FLOKOR 1ASW, charakteryzujący się dużą skutecznością, przy minimalnej dawce koagulantu. W warunkach laboratoryjnych dawka środka wynosiła 5 mg/dm³.

FLOKOR czyli wodny roztwór chlorowodorotlenku glinu magazynowany i transportowany jest w zbiornikach z tworzywa polietylenowego lub polipropylenowego, stali kwasoodpornej lub stali węglowej posiadających izolację antykorozyjną lub powłokę chemoodporną. Koagulant posiada atest PZH.

Skład chemiczny:

- pH	min. 3,90 – max. 4,20
- Glin Al [%]	min. 8,00 – max. 10,00
- Al_2O_3 [%]	min. 15,00 – max. 18,80
- Chlorki [%]	min. 4,70 – max. 5,20
- Żelazo ogólne [%]	max. 0,20
- Zasadowość	min. 70,00 – max. 90,00
- OH/Al.	min. 2,10 – max. 2,70
- Siarczany SO_4^{-2}	0,8 +/- 0,1

Własności fizyczne:

- postać	wodny roztwór o zabarwieniu jasnoszarym
- zapach	bez zapachu
- gęstość	min. 1,200 g/cm ³
- temperatura krzepnięcia	ok. 5°C
- temperatura wrzenia	ok. 105°C

Dobrano pompę typu DME 2-18 firmy Grundfos o max wydajności 2,5 dm³/h. Pompę należy zamontować w oddzielnym pomieszczeniu chlorowni i podłączyć do przewodu wody surowej poprzez przystosowany kurek probierczy. Pompę sterować z wodomierzy kontaktowych (DZ1 – W5, W8).

3.9. Zbiornik retencyjny wody uzdatnionej.

Na podstawie wcześniejszych obliczeń, dobrano zbiorniki do magazynowania wody pitnej o pojemności całkowitej 300m³.

W celu magazynowania wody uzdatnionej wykorzystany będzie istniejący zbiornik. Zbiornik będzie poddany modernizacji w postaci:

- czyszczenie powłok zbiornika stalowego,
- czyszczenie wnętrza zbiornika z osadów,
- malowanie powłok zbiornika stalowego,
- wymiana drabinek i wyłazów do zbiorników,

Awaryjny spust wody uzdatnionej ze zbiorników retencyjnych, będzie kierowany do pierwszej studzienki za osadnikiem wód popłucznych i kierowanym dalej rurociągiem z PVC do pobliskiego rowu przydrożnego, którym dalej (po ok. 200m) popłuczyny trafiają do Kanału Dzierzbickiego.

3.10. Pomiar ilości wody

Do pomiaru ilości uzdatnionej wody po filtrach I stopnia projektuje się wodomierze kontaktowe (W3, W4, W6, W7) MWN 65 NK, po filtrach II stopnia (W5, W8) MWN 80 NK, a do pomiaru wody podawanej do sieci wodociągowej wodomierz kontaktowy (W9) MWN 125 NK. Zaleca się montaż

wodomierza na rurociągach, tak, aby odcinek prosty przed wodomierzem (liczony od osi wodomierza) wynosił, co najmniej $3 \times DN_{WK3}$, a za $2 \times DN_{WK3}$. Montaż wykonać zgodnie z DTR wodomierza. Do celów rozliczeń wodomierz W9 musi posiadać legalizację.

Sygnały prądowe z wodomierzy należy wykorzystać do sterowania cyklem płukania filtrów oraz pompą dozującą NaOCl.

Pomiar ilości wody do płukania filtrów oraz na cele instalacji wewnętrznej będzie mierzony przez wodomierze MWN 125 (W11) oraz JS 1,5 (W10) firmy Powogaz.

3.10. Odstojnik popłuczyn (OP)

Ścieki powstające w wyniku płukania filtrów odprowadzone będą do odstoju popłuczyn zlokalizowanego poza budynkiem SUW. Po sedymentacji woda nadosadowa spływa do kanalizacji rura – d160.

Obliczenie odstoju

V_O – pojemność czynna odstoju, m^3

V_{PI} – objętość popłuczyn z 1 cyklu płukania 1 zbiornika filtra, m^3

V_{OSK} – objętość osadu, m^3

n – ilość płukań

$$V_O = n \times V_{PI} + V_{OSK}, m^3$$

Przyjęte dane do obliczeń:

wydajność stacji uzdatniania - $80,0 m^3/h$

wydajność 1 filtra w I^o Q_F - $20,0 m^3/h$

wydajność 1 filtra w II^o Q_F - $40,0 m^3/h$

czas pracy na dobę, T - $23 h$

częstotliwość płukania filtra - $72 h$ (3 dni)

zużycie wody do płukania filtra - $13,6 m^3$

sprawność odstoju η - 98%

gęstość osadu ρ - $150 kg/m^3$

częstotliwość usuwania osadu - 365 dni (1 rok)

Ilość osadu z płukania 1 filtra

$$M_{Fe} = 8 \times 0,28 g/m^3 \times 20,0 m^3/h \times 23 h = 1030,4 g = 1,03 kg$$

$$M_{Mn} = 8 \times 0,14 g/m^3 \times 20,0 m^3/h \times 23 h = 515,2 g = 0,52 kg$$

Przy płukaniu filtra co 72 h powyższe wartości są równoznaczne z dobową objętością powstałych osadów.

Stężenie zawiesin w ściekach dopływających do odstoju

$$C_{OFe} = 1,03 kg/d / 13,6 m^3/d = 0,076 kg/m^3 = 76 g/m^3$$

$$C_{OMn} = 0,52 kg/d / 13,6 m^3/d = 0,038 kg/m^3 = 38 g/m^3$$

Stężenie końcowe zawiesin w wodzie nadosadowej - 2% zawiesin dopływających

$$C_{KEe} = C_{OEe} \times (100 - \eta) = 76 \times 0,02 = 1,52 \text{ g/m}^3$$

$$C_{KMn} = C_{OMn} \times (100 - \eta) = 38 \times 0,02 = 0,76 \text{ g/m}^3$$

Objętość osadu z płukania 1 filtra

$$V_{OS} = M \times \eta / \rho$$

$$V_{OSFe} = 1,03 \times 0,98 / 150 = 0,0067 \text{ m}^3$$

$$V_{OSMn} = 0,52 \times 0,98 / 150 = 0,0034 \text{ m}^3$$

Całkowita objętość osadów z płukania filtra:

$$V_{OSFe} + V_{OSMn} = 0,0101 \text{ m}^3$$

Ilość powstałych osadów między czyszczeniem osadnika:

$$V_{OSK} = 0,0101 \text{ m}^3 \times 365 = 3,69 \text{ m}^3$$

Minimalna objętość odстойnika:

$$V_O = 6 \times 13,6 + 3,7 = 85,3 \text{ m}^3$$

Projektuje się odстойnik popłuczyn o objętości czynnej $135,0 \text{ m}^3$ i wymiarach wewnętrznych $10,0 \times 6,0 \text{ m}$. Całkowita głębokość odстойnika wynosi $2,25 \text{ m}$. Osadnik będzie składał się z dwóch komór $2 \times 67,5 \text{ m}^3$ o wymiarach wewnętrznych $5,0 \times 6,0 \text{ m}$ każda.

Na rurociągu do okresowego spuszczenia wody nadosadowej do kolektora kanalizacji deszczowej zainstalowano zasuw DN 150 z dźwignią ręczną.

Osad opróżniany będzie przy użyciu wozu asenizacyjnego (przystosowana złączka przy zbiorniku) oraz ręcznie i wywożony na wysypisko śmieci.

Komory odстойnika należy wyposażyć w barierkę ze stali nierdzewnej.

Odстойnik wykonać według PT konstrukcyjnego odстойnika- TOM IV.

3.11. Zawory bezpieczeństwa

W celu ochrony instalacji sprężonego powietrza przed wzrostem ciśnienia zaprojektowano zawór bezpieczeństwa firmy Armak fig. 775-I o nominalnej średnicy 20 mm dla ciśnienia otwarcia równego 4,5 bar. Średnica kanału dolotowego d_o wynosi 16 mm.

Obliczenia zaworu bezpieczeństwa dokonano na podstawie Warunków technicznych Dozoru Technicznego - Urządzenia ciśnieniowe.

Obliczenie przepustowości zaworu:

$$m = 10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha_c \times A \times (p_1 + 0,1) \times \frac{1}{\sqrt{Z}}$$

oznaczenia:

m - przepustowość zaworu, kg/h,

K_1 – współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem, $K_1 = 14,465 \times \frac{1}{\sqrt{T_1}}$

T_1 – temperatura gazu przed zaworem, $T_1 = 293 \text{ K}$,

$K_2 = 1,0$

α_c - dopuszczalny współczynnik wypływu, dla zaworu obliczanego zaworu równy 0,78,

A - pole przekroju kanału dopływowego równe 201 mm^2 ,

p_1 - ciśnienie zrzutowe, ($p_{\max} = 0,5 \text{ MPa}$) powiększone o przyrost ciśnienia (10%), tj. równe $0,55 \text{ MPa}$,

Z – współczynnik ściśliwości, przyjęto $Z = 0,99$

$m = 8,4931 \times \alpha_c \times A \times (p_1 + 0,1) = 8,4931 \times 0,78 \times 201 \times (0,55 + 0,1)$

$m = 865 \text{ kg/h}$

Obliczona przepustowość zaworu musi być wyższa od wydajności sprężarki.

Maksymalna wydajność sprężarki wynosi $19,1 \text{ kg/h}$.

Dla powyższego przepustowość zaworu jest większa od maksymalnego strumienia powietrza dopływającego do zaworu bezpieczeństwa.

Maksymalne ciśnienie, które są w stanie wytworzyć pompy głębinowe na wejściu do stacji uzdatniania nie przekracza 3 barów. Dlatego nie projektuje się zaworów bezpieczeństwa dla instalacji wodnej.

3.11. Osuszacze powietrza (OS)

W celu zapobiegania wykraplaniu się wody na zbiornikach i przewodach w hali filtrów projektuje się dwa osuszacze powietrza. Dobrano przewoźny osuszacz przemysłowy typu DH20 produkcji AERIAL.

Dane techniczne

- zasilanie	230 V
- moc	549 W
- zakres temperatury	$0 \div 35^\circ\text{C}$
- wydajność max	20 l/d przy 30°C i 80% wilg.wz.
- masa	26 kg

4. Instalacja wodna

Przyłącze wody surowej stanowią dwa rurociągi z PVC d110, z których należy przejść na rurociągi z PVC klejonego d140. Analogicznie należy wykonać przejście rurociągu wody przefiltrowanej kierowanej do zbiorników retencyjnych (przejście z rurociągu PVC klejonego na rurociąg z PVC). Do zbiorników retencyjnych należy wykonać rurociąg z PVC o średnicy zewnętrznej d160 wraz z zasuwaniami odcinającymi firmy HAWLE. Rurociąg po zbiornikach wody wykonać z PVC o średnicy d225, a w budynku z PVC klejonego d225. Analogicznie należy wykonać przejście rurociągu wody uzdatnionej kierowanej do sieci wodociągowej.

Instalację wody surowej i przefiltrowanej oraz wody do płukania wykonać z rurociągów PVC PN 6. Instalację wody uzdatnionej wykonać z rurociągów PVC PN 10.

5. Instalacja wody na potrzeby socjalne SUW

Instalację wodociągową przeliczono wg normy PN-92/B-01706 oraz korzystając z nomogramów dla rur z PVC klejonego. Przepływy określono na podstawie normatywnych wpływów z punktów czerpalnych

Woda zimna:

Projektuje się jednostrefowy układ instalacji wodociągowej z rozdziałem dolnym. Zamontować należy rurociągi z PVC klejonego PN10 stosując średnice podane na rzucie. Przyłącze zlokalizowane w hali technologicznej SUW o średnicy d25 z zaworem kulowym i wodomierzem jednostrumieniowym METRON JS 1. Rury doprowadzić do przyborów czerpalnych i pojemnościowego podgrzewacza ciepłej wody użytkowej.

Woda ciepła:

Instalacja zaczyna się od pojemnościowego podgrzewacza ciepłej wody. Przewody prowadzić obok rurociągów wody zimnej. Zastosować należy rury z PVC klejonego PN10. Rury z ciepłą wodą użytkową doprowadzić do przyborów czerpalnych.

5.1. Orurowanie

Instalację wody użytkowej w budynku SUW wykonać z rur PVC ciśnieniowych PN 10 łączonych przez klejenie, produkcji Wavin lub równoważnej. W pomieszczeniach technologicznych rurociągi mocować do ścian za pomocą obejm z gumowymi opaskami. Rury PVC łączyć na klej TANGIT lub odpowiedni. Zużycie środka czyszczącego i kleju:

Średnica zewn. PVC	Średnica nominalna	Zużycie środka czyszczącego na 100 połączeń, dm ³	Zużycie kleju na 100 połączeń, dm ³
16	10	0,09	0,25
20	15	0,18	0,40
25	20	0,30	0,55
32	25	0,50	0,80

5.2. Próba szczelności

Po ułożeniu rurociągów należy wykonać próbę szczelności przewodu wodociągowego, zgodnie z PN-81/B-10725. Wszystkie zasuwki na badanym odcinku pozostawić otwarte. Przed próbą odpowietrzyć rurociąg w najwyższym punkcie. Napełniać rurociąg powoli z najniższego punktu, aby umożliwić usunięcie powietrza. Po napełnieniu utrzymywać ciśnienie robocze przez 12 godzin. Podwyższać ciśnienie do ciśnienia próbnego $p_p = 1,5 \times p_r$. Utrzymywać ciśnienie próbne przez 30 minut obserwując na manometrze czy nie spada jego wartość oraz przewód i złącza. Przewód uważa się za szczelny, gdy po 30 minutach próby manometr nie wykaże spadku ciśnienia. Jeżeli na manometrze zaobserwowano spadek ciśnienia, należy zlokalizować i sunąć nieszczelność oraz powtórzyć próbę szczelności.

6. Instalacja sprężonego powietrza

Instalację sprężonego powietrza stanowi sprężarka z poziomym zbiornikiem 90 dm³, rozdzielacz powietrza i przewody rozprowadzające. Sprężone powietrze doprowadzone jest do rozdzielacza i z niego do rurociągów wprowadzających powietrze do mikserów statycznych i zbiorników filtracyjnych. Przed rozdzielaczem ciśnienie jest zredukowane do 5,5÷6,0 bara (RP1) i doprowadzone do zaworów pilotowych każdego filtra.

Z rozdzielacza powietrze jest doprowadzane do górnych dennic filtrów poprzez rotametry (R2,R3,R4,R6,R7,R8) i kurki odcinające (KP2,KP3,KP4,KP6,KP7,KP8) oraz do króćca Miksera poprzez rotometr (R1,R5) i kurek odcinający (KP1,KP5).

Sprężarka (SP) wyposażona jest w zbiornik powietrza, wyłącznik ciśnienia, zawór zwrotny oraz zawór bezpieczeństwa. Za sprężarką zainstalowano 2 reduktory ciśnienia (RP1, RP2) oraz zawór elektromagnetyczny (ZE1), którego praca jest uzależniona od przepływu wody. Na 2 reduktorze (RP2) ciśnienie należy zredukować do wartości ciśnienia wody surowej przed filrami + 0,5÷1,0 bar. Zamontować zawory odcinające (KP) i zwrotne (ZZ) zgodnie ze schematem,

Przewody do zaworów pilotowych wykonać z tworzywa typu PUN (poliuretanowe) o zewnętrznej średnicy 6 mm. Do łączenia stosować kształtki szybkołączne systemu Festo.

Pozostałe przewody wykonać ze stali ocynkowanej. Przed i po rotametrach zastosować śrubunki rozłączne. Rozdzielacz powietrza wykonać warsztatowo z rury stalowej PN10 o średnicy DN 100.

Rurociąg powietrza do płukania wykonać z rur z PVC klejonego PN6. Za dmuchawą wykonać syfon o wysokości nie mniej niż 3,0 m.

7. Instalacja kanalizacyjna

Kanalizację technologiczną w hali filtrów stanowią rurociągi z PVC klejonego d160, PN6 odprowadzające popłuczyny z filtrów rurą d160 w otwartym kanale (szer. 40cm i głęb. 30cm).

Awaryjny spust wody z filtrów F1 ÷ F6 należy wykonać przez podłączenie elastycznego węża d63 do zaworu spustowego danego filtra i wprowadzenie go do kanału otwartego.

Ścieki z chlorowni odprowadzane są do neutralizatora.

Kanalizację wykonać w technologii Wavin z PCV. Do przyborów doprowadzić odpowiednio przewody:

- Ø50 do umywalki,
- Ø50 do zlewu,
- Ø100 do wpustu podłogowego,
- Ø100 do miski ustępowej.

Kanalizację ułożyć pod podłogą i doprowadzić do zbiornika bezodpływowego. Przy misce ustępowej na rurociągu zamontować zawór napowietrzający.

8. Instalacja c.o.

W pomieszczeniach technologicznych budynku stacji uzdatniania zainstalować osuszacze powietrza.

W pomieszczeniach zainstalować grzejniki elektryczne dla dyżurnych temperatur:

- pomieszczenie sterowni: +20°C
- wc: +20°C
- pomieszczenia technologiczne: +8°C

Temperatury wewnętrzne w pomieszczeniach przyjęto zgodnie z normą PN-82/B-02402. Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła dla budynku określono na podstawie następujących założeń:

- strefa klimatyczna II, $t_z = -18^{\circ}\text{C}$.
- działanie ogrzewania – bez przerwy, bez obniżeń nocnych

W pomieszczeniach zainstalowane będą grzejniki elektryczne wyposażone w termostaty.

UWAGA!

W pomieszczeniu chlorowni należy zachować minimalną odległość 1,0m - między grzejnikiem, a zbiornikiem na podchloryn sodu.

9. Automatyka

9.1. Wytyczne do automatyki

Urządzenia technologiczne stacji uzdatniania wody zasilić z szafy zasilająco - sterowniczej umożliwiającej sterowanie w trybie AUTO i RĘKA. Sterowanie procesami SUW zrealizować o sterownik swobodnie programowalny (ster. PLC) firmy SAIA , Siemens lub równoważny.

Cykle pracy urządzeń do uzdatniania wody sterowane są z szafy sterowniczej z sterownikiem swobodnie programowalnym służącym do zadawania nastaw i odczytywania podstawowych parametrów i stanów pracy. Sterownik PLC sterować będzie zaworami pilotowymi przełączającymi blok przepustnic każdego filtra (ZE1(F1)-ZE1(F6), (ZE2(F1)-ZE2(F6))), dmuchawą do płukania powietrzem (DM), pompą płuczącą (PP), przepustnicą z napędem elektrycznym (PE1-3) oraz zaworem elektromagnetycznym (ZE1). Ponadto funkcją tablicy sterującej jest odczyt i wyświetlanie danych dotyczących ciśnienia i przepływu wody uzdatnionej podawanej do sieci wodociągowej (opcja, z wykorzystaniem wodomierza kontaktowego – W9).

Sterownik PLC ma umożliwić rozpoczęcie procesu płukania filtrów:

1. o zadanej godzinie dla każdego filtra,
2. po przepłynięciu określonej ilości wody uzdatnionej (zarejestrowanej przez wodomierz kontaktowy W5 i W8) i danej godzinie, np.:
 - zarejestrowanie zadanej ilości wody,
 - rozpoczęcie płukania filtra F1 o godz. 3⁰⁰ w dobie, w której odnotowano zadaną ilość wody,
 - rozpoczęcie płukania filtra F2 po zakończeniu płukania filtra F1,
 - rozpoczęcie płukania filtra F3 po zakończeniu płukania filtra F2,
 - rozpoczęcie płukania filtra F4 po zakończeniu płukania filtra F3,
 - rozpoczęcie płukania filtra F4 po zakończeniu płukania filtra F3,
 - rozpoczęcie płukania filtra F5 po zakończeniu płukania filtra F4,
 - rozpoczęcie płukania filtra F6 po zakończeniu płukania filtra F5,

Pełna automatyka stacji uzdatniania wody wraz z przełączeniem na pracę ręczną ma być realizowana ze sterowni zlokalizowanej na terenie ujęcia wody, w budynku SUW.

Instalacja docelowo będzie doposażona w modem, który umożliwi pełną komunikację ze sterownikiem nadzorującym pracę SUW.

9.2. Stany urządzeń podczas filtracji i płukania – harmonogram pracy

Symbol	Urządzenie	Steruje	Zależność	Filtracja	Płukanie filtra ¹⁾							U w a g i	
					Przedstawienie zaworów	Przerwa	Płukanie powietrzem	Przerwa	Płukanie wodą	Przerwa	Przedstawienie zaworów		
					Czas trwania procesu								
					0÷336 h	-	1÷2 min	1÷10 min	1÷2 min	2÷20 min	1÷2 min		-
PG	pompy głębinowe	ster. PLC	poziom wody	ZAL/WYŁ		ZAL/WYŁ							standardowo pracuje 1 pompa + 2 rezerwowa, praca naprzemienna, automat. przełączenie co 7 dni
SP	sprężarka	własny wyl. ciśn.	ciśnienie powietrza	ZAL/WYŁ		ZAL/WYŁ							sprężarka wyposażona we własny wyłącznik ciśnienia
DM	dmuchawa	ster. PLC	czas	WYŁ		WYŁ		ZAL		WYŁ	WYŁ		
PE1	przepustnica wody surowej	ster. PLC	płukanie filtra F1-F3	OTW	ZAM		ZAM						OTW
PE2	przepustnica wody surowej	ster. PLC	płukanie filtra F4-F6	OTW	ZAM		ZAM						OTW
PE3	przepustnica wody płuczającej	ster. PLC	czas	ZAM		ZAM						ZAM	
PP	pompa płuczająca	ster. PLC	czas	WYŁ		WYŁ						WYŁ	WYŁ
ZE1	zaw. el-mag. – NO	ster. PLC	płukanie filtra F1-F3	OTW	ZAM		ZAM						OTW
ZE2	zaw. el-mag. - NO	ster. PLC	płukanie filtra F4-F6	OTW	ZAM		ZAM						OTW
ZE1(F1) ÷ ZE1(F6) ²⁾	górny zawór pilotowy filtrów F1÷F6 – NC	ster. PLC	przepływ (W5,W8) i czas	ZAM	OTW		OTW						ZAM
ZE2(F1) ÷ ZE2(F6) ²⁾	dolny zawór pilotowy filtrów F1÷F6 – NO	ster. PLC	przepływ (W5,W8) i czas	OTW	ZAM		ZAM						OTW
DZ1	dozownik	wodomierz kontaktowy W1 i W2	przepływ wody	ZAL/WYŁ		ZAL/WYŁ							
DZ2	dozownik	wodomierz kontaktowy W5 i W8	przepływ wody	ZAL/WYŁ		ZAL/WYŁ							
DZ3	dozownik	wodomierz kontaktowy W9	przepływ wody	ZAL/WYŁ		ZAL/WYŁ							

ZH	zestaw pompowy	własny ster. PLC	ciśnienie wody	ZAL/WYL	ZAL/WYL	
----	----------------	---------------------	----------------	---------	---------	--

1) – filtry płukane są oddzielnie

2) – praca parami dla danego filtra (np. ZE1(F1) i ZE2(F1), ZE1(F2) i ZE2(F2), itp.)

9.3. Funkcje tablicy sterującej

Tablica sterująca powinna umożliwiać zmianę nastaw czasowych dla poszczególnych urządzeń zgodnie z tabelą „Stany urządzeń podczas filtracji i płukania – harmonogram pracy” oraz:

- przełączanie urządzeń w trybach: ZAŁ – WYŁ – AUTO lub ZAM – OTW – AUTO,
- sygnalizację stanu pracy urządzeń: ZAŁ – WYŁ – AWARIA, lub ZAM – OTW – AWARIA
- sygnalizację stanu pracy danego filtra (F1÷F6) z uwzględnieniem:
 - praca,
 - płukanie:
 - płukanie powietrzem,
 - przerwa,
 - płukanie wodą,
 - przerwa

9.4. Dodatkowe urządzenia AKPiA

Zamontować następujące elementy AKPiA:

Element	Funkcja	Ilość	Miejsce montażu
sygnalizator poziomu cieczy (np. Liquiphant T FTL 20 100°C, R3/4")	zabezpieczenie zestawu hydroforowego (ZH) i pompy płuczającej (PP) przed suchobiegiem	1 szt.	rurociąg wody uzdatnionej po zbiornikach retencyjnych
przetwornik ciśnienia (np. MBS 3000 0÷6 barów, R1/4")	pomiar ciśnienia wody surowej i uzdatnionej	3 szt.	rurociąg wody surowej – przed filtrami, rurociąg wody uzdatnionej – po filtrach
hydrostatyczny czujnik ciśnienia	pomiar poziomu wody w zbiornikach	3 szt.	rurociąg spustowy wody ze zbiornika

10. Orurowanie i armatura

10.1. Orurowanie

Orurowanie w budynku SUW wykonać z rur PVC ciśnieniowych PN 6 łączonych przez klejenie, produkcji IBG lub równoważnej. W pomieszczeniach technologicznych rurociągi mocować do ścian za pomocą obejm z gumowymi opaskami. Rury PVC łączyć na klej TANGIT lub odpowiedni. Zużycie środka czyszczącego i kleju:

Średnica zewn. PVC	Średnica nominalna	Zużycie środka czyszczącego na 100 połączeń, dm ³	Zużycie kleju na 100 połączeń, dm ³
16	10	0,09	0,25

20	15	0,18	0,40
25	20	0,30	0,55
32	25	0,50	0,80
40	32	0,70	1,10
50	40	0,90	1,50
63	50	1,10	1,70
75	65	1,30	2,20
90	80	1,40	4,00
110	100	1,70	8,00
125	110	1,90	10,50
140	125	2,10	13,00
160	150	2,50	19,00
225	200	4,50	26,00
250	250	6,20	35,00
280	250	9,10	46,00

Instalację sprężonego powietrza wykonać z rur PVC PN 10 łączonych na klej. Przewody do zaworów pilotowych wykonać z tworzywa typu PUN (poliuretanowe).

Przewody kanalizacji technologicznej w budynku stacji uzdatniania wykonać podobnie jak przewody wody surowej i uzdatnionej, z rur z PVC łączonych na klej o ciśnieniu PN6. Kołnierze z PVC projektuje się z owiertem na ciśnienie nominalne PN10.

10.2. Dobór przepustnic

Jako armaturę odcinającą zastosować przepustnice firmy Danfoss typu SYLAX:

- z płynną regulacją położeniową z dźwignią ręczną z zapadką na instalacji wody uzdatnionej za filtrami,
- z 10-cio położeniową dźwignią ręczną z zapadką – pozostałe.

Przepustnice montować między kołnierzami stalowymi PN 16.

10.3. Dobór zaworów zwrotnych

Dobrano zawory zwrotne produkcji Socla:

- na rurociągach wodnych - typu 402, międzykołnierzowe,
- na przewodach sprężonego powietrza - typu 601V, gwintowane
- na przewodzie powietrza za dmuchawą - typu 802 międzykołnierzowy

10.4. Próba szczelności

Po ułożeniu rurociągów należy wykonać próbę szczelności przewodu wodociągowego. zgodnie z PN-81/B-10725. Wszystkie zasuwki na badanym odcinku pozostawić otwarte. Przed próbą odpowietrzyć rurociąg w najwyższym punkcie. Napędzać rurociąg powoli z najniższego punktu, aby umożliwić usunięcie powietrza. Po napełnieniu utrzymywać ciśnienie robocze przez 12 godzin. Podwyższać

ciśnienie do ciśnienia próbnego $p_p = 1,5 \times p_r$. Utrzymywać ciśnienie próbne przez 30 minut obserwując na manometrze czy nie spada jego wartość oraz przewód i złącza. Przewód uważa się za szczelny, gdy po 30 minutach próby manometr nie wykaże spadku ciśnienia. Jeżeli na manometrze zaobserwowano spadek ciśnienia, należy zlokalizować i sunąć nieszczelność oraz powtórzyć próbę szczelności.

11. Wytyczne branżowe

11.1. Elektryczne

Zgodnie z projektem elektrycznym wykonać – montaż rozdzielni elektrycznej oraz oświetlenie wewnętrzne. Zestawienie mocy urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody:

L.p.	Symbol	Nazwa urządzenia	Ilość	U	I _N	Moc
1.	PG1	pompa głębinowa SP 46-6 N	1 szt.	400 V		9,2 kW
2.	PG2	pompa głębinowa SP 46-6 N	1 szt.	400 V		9,2 kW
3.	SP	sprężarka KCT 840-100	1 szt.	400 V		4,0 kW
4.	DM	dmuchawa SV5.300/1-DSF	1 szt.	400 V		4,0 kW
5.	ZH	zestaw pompowy HYDRO MF 6CR32-3,	1 kpl.	400 V		27,5 kW + 5,5 kW
6.	PP	pompa TP 125-70/6	1 szt.	400 V		2,2 kW
7.	OS	osuszacz typ DH 20	2 szt.	230 V		0,6 kW
8.	PE1-3	przepustnica z siłownikiem elektrycznym	3 szt.	400 V		0,1 kW
9.	ZE1-2	zawory elektromagnetyczne	2 szt.	230 V	-	0,5 kW
10.	ZE1 (F1) ÷ (F6), ZE2 (F1) ÷ (F6),	cewki zaworów pilotowych filtrów	12 szt.	12V~	-	0,1 kW
11.	-	wentylator Basic 250	1 szt.	230 V	0,33 A	0,05 kW
12.	-	ogrzewanie elektryczne	1 szt.	230 V	-	15,5 kW
13.		podgrzewacz wody	1 szt.	230 V		1,5 kW
Razem						67,7 kW

11.2. Budowlane

Podłogi w stacji uzdatniania winny być łatwo zmywalne, nie nasiąkliwe i bezpoślizgowe (zaleca się płytki z granitogresu). Ściany wewnętrzne stacji uzdatniania pokryć materiałem odpornym na działanie wilgoci, gładkie i łatwo zmywalne (zaleca się płytki ceramiczne na ścianach wszystkich pomieszczeń do wysokości min 2 m powyżej poziomu posadzki). Ściany w pomieszczeniu chlorowni wyłożyć płytkami chemoodpornymi w kolorze białym. Kanały technologiczne, w których prowadzone są rurociągi w hali filtrów przykryć kratami pomostowymi ocynkowanymi.

11.3. Wentylacja

Hala filtrów:

– wentylacja grawitacyjna –

$N_{wym} = 1 \text{ w/h}$,

- min powierzchnia przew. went. - $F_w = 0,35 \text{ m}^2$,

Chlorownia:

- wentylacja grawitacyjna – $N_{wym} = 5 \text{ w/h}$,

Dodatkowo w pomieszczeniu chlorowni projektuje się wentylację mechaniczną umożliwiającą wymianę powietrza w ciągu 3 min. Jako nawiew dobrano wentylator osiowy typu Basic 250 produkcji Danfoss.

Wentylator należy zamontować w ścianie szczytowej na wysokości ok. 0,4 m od posadzki. Załączanie wentylacji w pomieszczeniu chlorowni z zewnątrz jak i wewnątrz pomieszczenia.

11.4. Demontaż

W trakcie prowadzenia modernizacji stacji uzdatniania wody należy sukcesywnie demontować istniejącą instalację, a w szczególności:

L.p.	Pozycja	Parametry	Ilość [szt./m]	Masa jedn. [kg]	Masa [kg]
1.	Pompa	pompa głębinowa G 80 V A; P=26,0kW	1		
2.	Pompa	pompa II - 65 PJM 125; P=11,0kW	4		
3.	Pompa	pompa płuczna - 80 PJM 180; P=7,5kW	1		
4.	Sprężarka	Typ WAN-AW,	2		
5.	Filtr ciśnieniowy	Zbiornik stalowy f800 mm, wypełniony złożem piaskowym	3		
6.	Hydrofor	Zbiornik D=1800mm	2		
7.	Areator centralny	Zbiornik D=1000mm	3		
8.	Chlorator	C-52	2		
9.	Zasuwa	kołnierzowy, DN 200	3	75	225
10.	Zasuwa	kołnierzowy, DN 150	37	57	2109
11.	Zasuwa	kołnierzowa, DN 50	5	15	75
12.	Zasuwa zwrotna	kołnierzowa, DN 150	5	57	285
13.	Wodomierz	kołnierzowy, DN 150	1		0
14.	rurociąg	stalowy, DN 250	1	33,2	33
15.	rurociąg	stalowy, DN 200	12	33,2	398
16.	rurociąg	stalowy, DN 150	108	17,1	1847
17.	rurociąg	stalowy, DN 50	2,1	3,9	8

Złoże z filtrów ciśnieniowych należy wywieźć na wysypisko śmieci, a zbiorniki i rurociągi pociąć i zezłomować.

11.5. Sposób prowadzenia modernizacji stacji SUW

W trakcie prowadzenia modernizacji stacji uzdatniania wody należy zapewnić ciągłość dostawy wody. Modernizację stacji wykonywać w następującej kolejności:

- montaż nowych filtrów i instalacji (montaż wykonać na zewnątrz hali w przypadku braku miejsca w budynku),
- przygotowanie nowej i istniejącej instalacji uzdatniania wody do połączenia,

- przepięcie instalacji w godzinach nocnych o najmniejszym rozbiórze,
- demontaż istniejących urządzeń i instalacji uzdatniania wody (zgodnie z punktem 11.4.),
- montaż zdemontowanych urządzeń i instalacji uzdatniania wody po za halą filtrów wraz z połączeniem z sieciami międzyobiektowymi suw (w przypadku braku miejsca w budynku, montaż wykonać na zewnątrz hali),
- wykonanie prac budowlanych wewnątrz budynku suw,
- przeniesienie nowych urządzeń uzdatniania wody do hali filtrów,
- montaż nowej instalacji uzdatniania wody wraz z podłączeniem do sieci zewnętrznych,

12. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

1. Przedmiotem robót jest budowa Stacji Uzdatniania Wody w Dzierzbicach działającej na potrzeby miasta Dzierzbice i okolicznych miejscowości. Maksymalna godzinowa wydajność stacji wynosi 80 m³. Celem budowy jest polepszenie jakości wody uzdatnionej, która winna spełniać wymogi zgodne z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002 roku w sprawie wymagań wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

2. Prace budowlane budynku stacji uzdatniania wody winny odbywać się w kolejności.

(1). Wylanie fundamentów z uwzględnieniem przejść rurociągów pod stopą fundamentową oraz wykonanie kanału posadzkowego i 6 fundamenty pod filtry

(2). Postawienie ścian bocznych z otworem umożliwiającym wprowadzenie filtrów, a po ich wprowadzeniu zamurowanie istniejącego otworu.

(3). Montaż 6 filtrów ciśnieniowych o średnicy Ø2100mm wraz z armaturą i orurowaniem

3. Wszelkie prace montażowe instalacji oraz urządzeń SUW, muszą odbywać się pod nadzorem osoby do tego uprawnionej oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury nr.401 z dn. 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Przed rozpoczęciem robót należy przeprowadzić szkolenie pracowników w zakresie znajomości przepisów bhp oraz p-poż (ze szczególnym naciskiem na środki ostrożności przy kontakcie ze substancjami szkodliwymi)

5. Podczas realizacji tego projektu nie przewiduje się dodatkowych możliwości wystąpienia jakichkolwiek zagrożeń bezpieczeństwa osób tam pracujących.

6. Przed rozpoczęciem eksploatacji układu przeprowadzić należy szkolenie osób odpowiedzialnych za późniejszą pracę SUW. Szkolenie powinno obejmować:

- zapoznanie z przepisami w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa pożarowego, z uwzględnieniem udzielania pierwszej pomocy oraz wymagań ochrony środowiska, zasad postępowania w razie awarii, pożaru lub innego zagrożenia bezpieczeństwa ruchu urządzeń przyłączonych do sieci,

- zapoznanie z przepisami dotyczącymi budowy urządzeń i instalacji oraz norm i warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać te sieci, instalacje i urządzenia,

- zapoznanie z przepisami w zakresie stosowania instrukcji eksploatacji urządzeń i instalacji energetycznych,
- naukę programowania pracy urządzeń i instalacji energetycznych z uwzględnieniem zasad racjonalnego i oszczędnego użytkowania paliw i energii,
- zasady wykonywania prac kontrolno-pomiarowych i montażowych,
- kolejność postępowania w razie awarii, pożaru lub innego zagrożenia bezpieczeństwa obsługi i otoczenia,

7. W sprawie ochrony p-poż. mają zastosowanie przepisy Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 16.06.2003r. (Dz.U. Nr 121) w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, nowych obiektów budowlanych i terenów.

8. Stacja uzdatniania wody powinna być eksploatowana przez przeszkoloną załogę ze znajomością funkcjonowania układu oraz w zakresie bhp. Poszczególne urządzenia należy eksploatować zgodnie z ich DTR. Szczegółowe warunki bezpieczeństwa i higieny pracy powinny znajdować się w instrukcji obsługi.

9. Szczególną ostrożność zachować należy używając podchloryn sodu, który przy nieprawidłowej użyciu jest związkiem bardzo niebezpiecznym dla zdrowia. W kontakcie z kwasami powoduje powstawanie chlorowych gazów trujących, przy kontakcie z wodą staje się środkiem bardzo żrącym powodującym silne oparzenia. W przypadku zatrucia gazami chlorowymi bądź też kontaktu podchlorynu ze skórą należy przemyć dużą ilością wody zatrute miejsce i jak najszybciej skierować się do lekarza w celu dalszej pomocy lekarskiej.

10. Cała dokumentacja techniczna wykonawcza jak i powykonawcza oraz wszelkiego rodzaju karty gwarancyjne i katalogowe wraz z instrukcjami obsługi urządzeń przechowywać należy w pomieszczeniach zamkniętych u inwestora:

Związek Międzygminny Wodociągów i Kanalizacji
ul. Nadbrzeżna 6a
62-500 Konin

13. Uwagi

Na podstawie Prawa Budowlanego, przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane zgodnie z przepisami o certyfikacji.

Całość robót wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych cz. II dla instalacji sanitarnych i przemysłowych oraz aktualnymi przepisami BHP.

Opracowali:
Marcin Jachimowski
Michał Sadowski

14. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I ARMATURY

Symbol	Nazwa urządzenia	Ilość	Producent
M1-2	Mikser statyczny DN125, długość zabudowy L=700mm, materiał: stal pokryta zewnątrz i wewnątrz emalią plastikową	2 szt.	Eurowater
F1,F2, F4,F5	filtr ciśnieniowy I st. typu TFB 50 GT ϕ 2100 mm, H=2940 mm, p=3,8 bar, pokryty zewnątrz i wewnątrz emalią plastikową, $m_{\text{pustego}}=1820$ kg, $m_{\text{pracującego}}=15705$ kg, złożę filtracyjne – wg. opisu technicznego, blok zaworowy: przepustnice DN 125 - K1(F1)÷K4(F1), zawory pilotowe: ZE1(F1) – 12V~, NC; ZE2(F1) – 12V~, NO	4 kpl.	Eurowater
F3.F6	filtr ciśnieniowy II st. typu TFB 60 GT ϕ 2100 mm, H=2940 mm, p=3,8 bar, pokryty zewnątrz i wewnątrz emalią plastikową, $m_{\text{pustego}}=1820$ kg, $m_{\text{pracującego}}=15705$ kg, złożę filtracyjne – wg. opisu technicznego, blok zaworowy: przepustnice DN 125 - K1(F1)÷K4(F1), zawory pilotowe: ZE1(F1) – 12V~, NC; ZE2(F1) – 12V~, NO	2 kpl.	Eurowater
SP1	sprężarka tłokowa bezolejowa KCT 840-100 $q=0,575$ m ³ /min dla p=6,0 bar, m=120kg, U=400V, P=4,0 kW, dł.xszer.xwys.= 1240x880x1000 mm, przyłącze R ³ / ₄ " zbiornik poziomy V=100 dm ³	1 kpl.	Kaesar Compressors
DM	dmuchawa SV5.300/1-DSF, $q=3,3$ m ³ /min, $\Delta p=300$ mbar, U=400V, P=4,0 kW, dł.xszer.xwys.= 497x564x579, przyłącze DN75, na wyposażeniu, tłumik, zawór bezpieczeństwa, filtr po stronie ssawnej	1 kpl.	Becker
ZH	zestaw pompowy Hydro 2000 MF 6CR 32-3, PFU $q=15\div 240$ m ³ /h, $H_{\text{max}}=55$ mH ₂ O, ilość pomp – 6CR 32-3, U=400V, P ₂ =6x5,5 kW, przyłącze DN150, PN16, szafa zas-ster z wbudowaną przetwornicą częstotliwości, m=1080 kg	1 kpl.	Grundfos
PP	pompa TP 125-70/6 $Q=100$ m ³ /h dla H=5,8 mH ₂ O, PN16, P ₂ =2,2 kW, U=400V, ilość biegunów = 6, korpus i wirnik z żeliwa, uszczelnienia – BBQE, przyłącza online DN 125	1 szt.	Grundfos
NP	Zbiornik przeponowy typ DE200, PN10, V _C =200 dm ³ , V _{uz} =150 dm ³ , ϕ 634 mm, H=971 mm, przyłącze R11/4", masa 43 kg	1 szt.	Pomex
Z1-Z3	Zbiornik retencyjny wodny o pojemności 100m ³ , m=kg, Ø4500mm, H=mm	3 kpl.	Prowodrol

Symbol	Nazwa urządzenia	Ilość	Producent
DZ1	pompa dozująca DME 2-18 PV/V/C-F-3111F, q=2,5 m ³ /h÷2,5 dm ³ /h, p=18 bar, U=230V, I=0,16A, IP65, wyposażenie dodatkowe: zawór dozujący DN 4 PVDF/V/C – przyłącze R1/2", zestaw ssący o l=540 mm, 6/9 z czujnikiem poziomu, przewód tłoczny PE - l=5 m.b., kabel 5 żyłowy z wtyczką - l=5 m.b., dozowana ciecz – wodny roztwór koagulantu poliglinowego	1 kpl.	Grundfos
DZ2-3	pompa dozująca DME 2-18 PV/V/C-F-3111F, q=2,5 m ³ /h÷2,5 dm ³ /h, p=18 bar, U=230V, I=0,16A, IP65, wyposażenie dodatkowe: zawór dozujący DN 4 PVDF/V/C – przyłącze R1/2", zestaw ssący o l=540 mm, 6/9 z czujnikiem poziomu, przewód tłoczny PE - l=5 m.b., kabel 5 żyłowy z wtyczką - l=5 m.b., dozowana ciecz – roztwór podchlorynu sodu	2 kpl.	Grundfos
W1,W2 W5, W8	Wodomierz śrubowy kontaktowy MWN 80 NK q _N =40 m ³ /h, przyłącze DN 80, PN16, odstęp impulsów k=0,1 m ³	4 szt.	Powogaz
W3,W4, W6, W7	Wodomierz śrubowy kontaktowy MWN 65 NK q _N =25 m ³ /h, przyłącze DN 65, PN16, odstęp impulsów k=0,1 m ³	4 szt.	Powogaz
W9	Wodomierz śrubowy kontaktowy MWN 125 NK q _N =100 m ³ /h, przyłącze DN 125, PN16, odstęp impulsów k=0,1 m ³	1 szt.	Powogaz
W10	wodomierz JS 1,5 q _N =2,5 m ³ /h, przyłącze R3/4", PN16	1 szt.	Powogaz
W11	Wodomierz śrubowy MWN 125 q _N =100 m ³ /h, przyłącze DN 125, PN16	1 szt.	Powogaz
PE1- PE3	przepustnica bezkołnierzowa Sylax DN125, PN10, tarcza ze stali nierdzewnej AISI 316, napęd elektryczny Bernard typu zał/wył, 230V/50Hz	3 szt.	Danfoss
P1,P3	przepustnica bezkołnierzowa Sylax DN100, PN10, tarcza ze stali nierdzewnej AISI 316	2 szt.	Danfoss
P2,P4- P28,P30 P32-33	przepustnica bezkołnierzowa Sylax DN125, PN10, tarcza ze stali nierdzewnej AISI 316	29 szt.	Danfoss
P29 P34	przepustnica bezkołnierzowa Sylax DN150, PN10, tarcza ze stali nierdzewnej AISI 316	2 szt.	Danfoss
P31	przepustnica bezkołnierzowa Sylax DN80, PN10, tarcza ze stali nierdzewnej AISI 316	1 szt.	Danfoss
ZE1- ZE2	zawór elektromagnetyczny EV220B NO, OL stan – NO, przyłącze Rp ¾", media – powietrze, cewka 10W, U=230V	2 szt.	Danfoss
Z1÷3	zawór kulowy S5, d25 PVC, z mufami do wklejenia	3 szt.	Praher
Z4	zawór kulowy S5, d40 PVC, z mufami do wklejenia	1 szt.	Praher
ZZ1	zawór zwrotny kołnierzowy DN 125, typ 402, PN10	1 szt.	Socla
ZZ2	zawór zwrotny międzykołnierzowy DN 80, typ 802, PN10	1 szt.	Socla

Symbol	Nazwa urządzenia	Ilość	Producent
KR1-7	kurek kulowy czerpalny mosiężny z wydłużoną wylewką ½", przyłącze R ½", model 6099	7 szt.	Beulco
R1-8	rotametr A-85-R medium – powietrze, $q=5÷75 \text{ Ndm}^3/\text{min}$, BSB 3/8"	8 szt.	Kytola
KP1	kurek kulowy ¼", Art.45 Rp ¼", medium – powietrze, PN16	1 szt.	Efar
KP2÷5	kurek kulowy ¾", Art.45 Rp ¾", medium – powietrze, PN16	4 szt.	Efar
ZP1-8	zasuwa mosiężna ½", typ ciężki Rp ½" medium – powietrze, PN16	8 szt.	Efar
RP1-2	reduktor ciśnienia powietrza D22, Rp ¾", PN40, regulacja 1÷10 barów, wyposażenie dodatkowe – manometr M39	2 kpl.	Honeywell
ZB1-2	zawór bezpieczeństwa typ 775-lp wlot/wylot R3/4", zakres ciśnień = 0,45÷1,6 MPa, ciśnienie otwarcia 0,3 MPa, powietrze	2 szt.	Armak
M	manometr M 100 R zakres pomiarowy 0÷0,6 MPa, klasa 1,6, rurka ½"	9 szt.	KFM
OS	osuszacz powietrza DH20 U=230V, P=549W	2 szt.	Aerial
ZK1- 2,13	zasuwa klinowa kołnierzowa krótka, typu E, DN 80, z żeliwa sferoidalnego, PN16, obudowa teleskopowa typu 9500, długość 1,3÷1,8 m.b., skrzynka sztywna typu 1750 z żeliwa szarego	3 kpl.	Hawle
ZK5,8, 11,12,14	zasuwa klinowa kołnierzowa krótka, typu E, DN 150, z żeliwa sferoidalnego, PN16, obudowa teleskopowa typu 9500, długość 1,3÷1,8 m.b., skrzynka sztywna typu 1750 z żeliwa szarego	5 kpl.	Hawle
ZK3,4,6, 7,9,10	zasuwa klinowa kołnierzowa krótka, typu E, DN 100, z żeliwa sferoidalnego, PN16, obudowa teleskopowa typu 9500, długość 1,3÷1,8 m.b., skrzynka sztywna typu 1750 z żeliwa szarego	6 kpl.	Hawle

ZESTAWIENIE RUR I KSZTAŁTEK

Nazwa elementu	Ilość	Producent	Uwagi
opaska Haku d140 PVC/1"	1 szt.	Hawle	
opaska Haku d160 PVC/1"	1 szt.	Hawle	
opaska Haku d225 PVC/1	2 szt.	Hawle	
opaska Haku d225 PVC/1 1/4"	1 szt.	Hawle	

Nazwa elementu	Ilość	Producent	Uwagi
Łącznik kołnierzowy PVC ϕ 110/DN100 nr 5600	2 szt.	HAWLE	
Łącznik kołnierzowy PVC ϕ 160/DN150 nr 5600	3 szt.	HAWLE	
Łącznik kołnierzowy PVC ϕ 225/DN200 nr 5600	2 szt.	HAWLE	
redukcja krótka d110/d90,PVC,PN10	2 szt.	IBG	
redukcja krótka d140/d75,PVC,PN10	8 szt.	IBG	
redukcja krótka d140/d90,PVC,PN10	7 szt.	IBG	
redukcja krótka d160/d140,PVC,PN10	15 szt.	IBG	
redukcja krótka d225/d140,PVC,PN10	2 szt.	IBG	
redukcja krótka d225/d160,PVC,PN10	4 szt.	IBG	
trójnik równoprzelotowy d140, PVC, PN10	20 szt.	IBG	
trójnik równoprzelotowy d160, PVC, PN10	10 szt.	IBG	
trójnik równoprzelotowy d225, PVC, PN10	2 szt.	IBG	
kołnierz PVC-U, d75/DN65, PN10 tuleja kołnierzowa PVC-U, d75, uszczelka do tulei d75	8 kpl.	IBG	
kołnierz PVC-U, d90/DN80, PN10 tuleja kołnierzowa PVC-U, d90, uszczelka do tulei d90	12 kpl.	IBG	
kołnierz PVC-U, d110/DN100, PN10 tuleja kołnierzowa PVC-U, d110, uszczelka do tulei d110	6 kpl.	IBG	
kołnierz PVC-U, d140/DN125, PN10 tuleja kołnierzowa PVC-U, d140, uszczelka do tulei d140	96 kpl.	IBG	
kołnierz PVC-U, d160/DN150, PN10 tuleja kołnierzowa PVC-U, d160, uszczelka do tulei d160	9 kpl.	IBG	
kołnierz PVC-U, d225/DN200, PN10 tuleja kołnierzowa PVC-U, d225, uszczelka do tulei d225	2 kpl.	IBG	
kolano d90/DN80, PN6, $\text{k}\alpha\text{t}=90^\circ$	3 szt.	IBG	
kolano d140/DN125, PN6, $\text{k}\alpha\text{t}=90^\circ$	34 szt.	IBG	
kolano d160/DN150, PN6, $\text{k}\alpha\text{t}=90^\circ$	15 szt.	IBG	
kolano d225/DN200, PN6, $\text{k}\alpha\text{t}=90^\circ$	5 szt.	IBG	
rura d20, PVC, PN6, klejona	152,0m.b	IBG	
rura d25, PVC, PN6, klejona	17,8 m.b.	IBG	
rura d40, PVC, PN6, klejona	1,5 m.b.	IBG	
rura d75, PVC, PN6, klejona	2,7 m.b.	IBG	
rura d90, PVC, PN6, klejona	4,5 m.b.	IBG	
rura d110, PVC, PN6, klejona	0,75 m.b.	IBG	
rura d140, PVC, PN6, klejona	141 m.b.	IBG	

Nazwa elementu	Ilość	Producent	Uwagi
rura d160, PVC, PN6, klejona	44,0 m.b.	IBG	
rura d225, PVC, PN6, klejona	26,5 m.b.	IBG	
przewód elastyczny PE d25	84,0 m.b.	-	
przewód elastyczny PUN d6	45,0 m.b.	-	

INSTALACJA WENTYLACJI

Wentylator typu BASIC 250 z żaluzjami wywiewnymi o wydajności $V=485\text{m}^3/\text{h}$, $U=230\text{V}$, $P=50\text{W}$, $I_n=0,30\text{A}$	1 szt.	DANFOSS	
Ścienne czerpnia powietrza $\phi 315$	1 szt.	KOSS	
Kartka nawiewna osiatkowana $\phi 315$	1 szt.	-	
Wywiewnik dachowy $\phi 315$ typu BORA z podstawą dachową typu B/I	2 szt.	UNIWERSAL	
Wentylator ścienny E-STYLE 120 P.I.R (czujnik ruchu i opóźnienie czasowe)	1 szt.	DANFOSS	

INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Grzejnik elektryczny z termostatem wykonany w klasie IP44 o mocy :		-	
- 2000W	5 szt.		
- 1250W	2 szt.		
- 750W	3 szt.		
- 500W	3 szt.		

INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ I PRZYGOTOWANIA C.W.U.

Umywalka 460x350 z/o, z półpostumentem, zestawem mocującym do półpostumentu i syfonem umywalkowym	1 kpl.	-	
Umywalka 370x280 z/o, z półpostumentem, zestawem mocującym do półpostumentu i syfonem umywalkowym	1 kpl.	-	
Miska ustępowa wisząca, lejowa, kompaktowa ze zbiornikiem i zestawem mocującym	1 kpl.	-	
Kurek kątowy z nakrętką $\frac{1}{2}"$	1 szt.	-	
Wąż przyłączeniowy półsztywny $\frac{1}{2}"$ L=30cm	1 kpl.	-	
Bateria umywalkowa stojąca z kompletem wężyków przyłączeniowych $\frac{1}{2}"$	2 kpl.	-	
Kurek kątowy $\frac{1}{2}"$ z filtrem	4 szt.	-	
Kurek kulowy czepalny $\frac{1}{2}"$	3 szt.	-	
Zawór kulowy $\frac{1}{2}"$ ze śrubunkiem	2 kpl.	-	
Podgrzewacz pojemnościowy c.w.u. o mocy 1,5 kW, V=30L typ OW-E30	1 szt.	BIAWAR	
Wpust podłogowy z tworzywa sztucznego DN70	1 szt.	-	
Wpust podłogowy z tworzywa sztucznego DN100	3 szt.	-	
Rura kanalizacyjna PVC $\phi 110$	43,5 m.b.	-	
Rura kanalizacyjna PVC $\phi 50$	2,15m.b.	-	
Zawór napowietrzający Maxi Vent $\phi 75$	1 szt.	-	

Uwaga!

Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów pod warunkiem posiadania stosownych świadectw, atestów i certyfikatów do stosowania w użytkowaniu i eksploatacji tych wyrobów w poszczególnych instalacjach.

Wszelkie użyte w projekcie nazwy producenta są przykładowe i mają na celu wyłącznie wskazanie standardu jakościowego przyjętych systemów elementów wykonawczych oraz dostaw urządzeń. W procesie realizacji możliwe jest zastosowanie rozwiązań, urządzeń i aparatury dowolnej firmy,

równorzędnych technicznie, o takich samych parametrach, pod warunkiem zachowania standardu jakościowego nie gorszego niż przywołany w dokumentacji.

Ewentualne zmiany projektowe spowodowane różnicą zastosowanych w wyniku przetargu wyposażenia, materiałów, urządzeń i aparatury obciążają Wykonawcę.

Koło, dnia 21.03.2005 r

ZUW /TT₃/ 7 /05

ENVIROTECH Sp. z o.o.
ul. J. Kochanowskiego 7
60-959 Poznań

sprawa: warunki techniczne dla zadania nr 11 – gmina Chodów.

Zakład Usług Wodnych Sp. z o.o. w Koninie w nawiązaniu do Waszego pisma znak TP/MJ/360/05 podaje warunki techniczne do zaprojektowania zadania nr 11 – gmina Chodów w części dotyczącej pkt. A tj. **rozbudowa i modernizacja SUW Dzierzbice:**

- Dane do projektowania wg załącznika nr 1,
- Ogólne warunki do projektowania wg notatki służbowej nr 1,
- Bilans wody: $Q_{\text{śr.d.}} = 890 \text{ m}^3/\text{dobę}$, $Q_{\text{max.d}} = 1248 \text{ m}^3/\text{dobę}$, $Q_{\text{max.h.}} = 156 \text{ m}^3/\text{h}$,
- Szczegółowe warunki do projektowania:
 - A/ zmiana technologii pod kątem redukcji chlorków, amoniaku i siarkowodoru,
 - B/ rozważyć możliwość zastosowania rurociągów technologicznych z rur poliestrowych,
 - C/ zastosować zestaw hydroforowy II^o pompowania,
 - D/ przebudowa odстойnika wód popłucznych w celu zwiększenia pojemności czynnej lub budowa otwartego,
 - E/ rozważyć możliwość opomiarowanie wód popłucznych,
 - F/ odwiert studni głębinowej – do redukcji chlorków i ujęcie awaryjne,
 - G/ opomiarowanie wody surowej w budynku – oddzielnie z każdej studni,
 - H/ wyposażać w agregat prądowórczy,
 - I/ dach – docieplić i zwiększyć spadki,
 - J/ likwidacja zaniżenia posadzki w kotłowni,
 - K/ wymiana rozdzielni elektrycznej,
 - L/ wymiana nawierzchni ciągów komunikacyjnych na terenie strefy,
 - Ł/ wymiana ogrodzenia stacji.
- Współpraca z istniejącą SUW Rdutów,
- Projekt organizacji robót w celu utrzymania ciągłej dostawy wody.

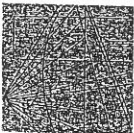
Uwagi końcowe:

1. Projekt budowlany i wykonawczy należy uzgodnić z ZUW Sp. z o.o. w Koninie OT Koło.
2. Warunki techniczne tracą ważność po upływie dwóch lat.

ZASTĘPCA PREZESA
ds. technicznych
mgr inż. Krzysztof Wawrzyniak



Ryszard Bauza
minister infrastruktury i drogowiska



WOJEWODA WIELKOPOLSKI

Poznań, dnia 8 listopada 2001 roku

Nr upravn. 7131-7132/153/PW/2001

Poznań, 2005-12-05

ZAŚWIADCZENIE

Pan/Pani Marcin Jachimowski
miejsce zamieszkania ul. Homera 153
60-461 Poznań
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa o numerze ewidencyjnym WKP/IS/6176/02
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności
cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia 2006-01-01
do dnia 2006-12-31

PRZEWODNICZĄCY
Wielkopolskiej Okręgowej Izby
Inżynierów Budownictwa

doc. dr inż. Marian Krzysztofiak

Wielkopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
ul. H. Wieniawskiego 5/9, 61-712 Poznań, tel/fax 853 80 19, 853 80 38

DECYZJA o nadaniu uprawnień budowlanych

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt. 1-6, art. 13 ust. 1 pkt. 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt. 4 i ust. 3 pkt. 1 i 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 39, poz. 414 z późniejszymi zmianami) w związku z § 3 i § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przemysłu i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 38) stwierdza się, że

Pan **Marcin JACHIMOWSKI**

magister inżynier
kierunek: Inżynieria Środowiska

syn Józefa i Czesławy
urodzony 12 lutego 1971 r. w Słupcy

zdał egzamin przed Komisją Egzaminacyjną, w związku z czym nadaje Panu uprawnienia budowlane do kierowania robotami budowlanymi i projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych.

Pan **Marcin Jachimowski**

jest uprawniony do:

- kierowania budową i robotami budowlanymi,
- kierowania wytworzeniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytworzenia tych elementów,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- wykonywania nadzoru budowlanego,
- projektowania i sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej tymi uprawnieniami,
- sprawowania nadzoru autorskiego.

Z up. WOJEWODY

mjr inż. arch. Andrzej J. Nowak
Dyktator Wydziału
Architektury i Budownictwa
Główny Architekt Województwa

URZĄD WOJEWÓDZKI

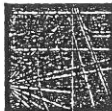
Wydział Planowania i Budownictwa
Urbanistyczny, Architekcyjny i Nadzoru Budowlanego
61-712 Poznań Al. Stalingradzka 18

Poznań, dnia 9.03. 1988 r.



Nr 13/88/P#

P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA



Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 4ust.2,85ust.1,86ust.1,87 § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. b
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Obywatel(ka) Ryszard Bauza

(imię i nazwisko)

magister inżynier inżynierii środowiska

(tytuł zawodowy)

urodzony(a) dnia 27.02. 19 59 r. w Poznaniu

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji

Projektanta oraz kierownika budowy i robót

(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno-inżynierskiej

(rodzaj specjalności technicznej-budowlanej)

w zakresie instalacji sanitarnych

Upoważnienie zawodowe

Obywatel(ka) Ryszard Bauza

(imię i nazwisko)

jest upoważniony(a) do:

1. sporządzania projektów instalacji sanitarnych,
2. kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytworzenia konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniają i badania stanu technicznego w zakresie instalacji sanitarnych.

[Signature]

Poznań, 2005-12-05

ZASWIADCZENIE

Pan/Pani Ryszard Bauza
miejsc zamieszkania ul. Rejtana 13/3
60-553 Poznań
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa o numerze ewidencyjnym WKPiS/0198/01
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia 2006-01-01
do dnia 2006-12-31

PRZEWODNICZĄCY
Wielkopolskiej Okręgowej Izby
Inżynierów Budownictwa

[Signature]
doc. dr inż. Małgorzata Krzyżosiłak

Wielkopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
ul. H. Wieniawskiego 3/9, 61-712 Poznań, tel/fax 853 80 19, 853 80 38