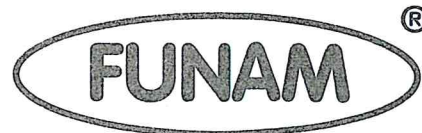


**FUNAM Sp. z o.o.**

ul. Mokronoska 2, 52-407 Wrocław  
funam@funam.pl, www.funam.pl

uzdatnianie wody



# INSTRUKCJA EKSPLOATACJI

Część:

INSTRUKCJA EKSPLOATACJI

FILTRÓW II-STOPNIA WYPEŁNIONYCH ŻEŁOZEM KOMPOZYTOWYM

ZWIROWO - BRAUNSZTYNOWYM

STACJA UZDATNIANIA WODY

Obiekt:

Adres:

Nadolice, gm.Czernica

Inwestor:

Urząd Gminy w Czernicy

Wykonawca:

FUNAM Sp. z o.o.

Data:

Styczeń 2003

Urząd Dozoru Technicznego  
Oddział we Wrocławiu  
Załącznik ... m. 4 ...

Opracowała

mgr inż. Lucyna Majek  
60/00/DUW

mgr inż. Lucyna Majek  
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami  
budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej i  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i  
kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych.  
Nr ewid. 60/00/DUW

Dyrektor

dr inż. Przemysław Tomeczko

dr inż. Przemysław Tomeczko

## SPIS TREŚCI

1	ZAKRESU INSTRUKCJI .....	2
2	LOKALIZACJA INWESTYCJI.....	2
3	CHARAKTERYSTYKA STACJI UZDATNIANIA WODY .....	2
3.1	OPIS PRACY STACJI.....	3
4	CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA URZĄDZEŃ STACJI UZDATNIANIA WODY. ....	3
4.1	STUDNIE UJĘCIOWE-CHARAKTERYSTYKA ŹRÓDŁA WODY .....	3
4.2	URZĄDZENIA DO UZDATNIANIA WODY. ....	4
4.2.1	<i>Mieszacze wodno-powietrzne i sprężarka</i> .....	4
4.2.2	<i>Filtry ciśnieniowe</i> .....	4
4.2.3	<i>Obliczenie cyklu pracy filtrów</i> .....	5
4.2.4	<i>Płukanie filtrów</i> .....	6
4.2.4.1	<i>Płukanie filtrów wodą</i> .....	6
4.2.4.2	<i>Wzruszanie złoża powietrzem</i> , .....	6
5	EKSPLOATACJA I OBSŁUGA URZĄDZEŃ STACJI UZDATNIANIA WODY. 7	
5.1	CODZIENNA OBSŁUGA STACJI .....	7
5.2	OKRESOWA OBSŁUGA STACJI .....	7
5.2.1	<i>Ujęcie wody i urządzenia pompowe I<sup>o</sup></i> .....	7
5.2.2	<i>Mieszacz wodno-powietrzny i sprężarka</i> .....	8
5.2.3	<i>Filtry</i> .....	8
5.2.4	<i>Aparatura kontrolno-pomiarowa</i> .....	9
6	KONSERWACJE I REMONTY .....	9
6.1	KONSERWACJA.....	9
6.2	REMONTY .....	9
7	OBSŁUGA STACJI .....	9
7.1	WYPOSAŻENIE OBSŁUGI .....	10
7.2	PODSTAWOWE OBOWIĄZKI KONSERWATORA .....	10
8	WYMAGANIA BHP .....	10
9	KONTROLA LABORATORYJNA .....	10
10	UWAGI KOŃCOWE.....	11



## 1 ZAKRESU INSTRUKCJI.

Instrukcja obejmuje charakterystykę stacji uzdatniania wody, zasady eksploatacji filtrów wypełnionych złożem katalitycznym oraz podstawowe przepisy z zakresu BHP. Przeznaczona jest dla pracowników obsługi oraz nadzoru SUW. Zalecenia te obowiązują każdego zatrudnionego przy obsłudze stacji.

## 2 LOKALIZACJA INWESTYCJI.

Stacja uzdatniania wody zlokalizowana jest w miejscowości Nadolice gmina Czernica woj. Dolnośląskie.

SUW zasilana jest z istniejącego ujęcia wód podziemnych składającego się z trzech studni głębinowych.

Właścicielem terenu SUW i ujęcia jest Urząd Gminy w Czernicy natomiast użytkownikiem jest Zakład Gospodarki Komunalnej w Czernicy.

## 3 CHARAKTERYSTYKA STACJI UZDATNIANIA WODY.

Ujmowana woda surowa posiada odczyn lekko zasadowy zaliczana jest do wód średnio twardych. Woda surowa charakteryzuje się podwyższoną zawartością żelaza do  $1,6 \text{ mg Fe/dm}^3$  i manganu do  $0,27 \text{ mg Mn/dm}^3$  oraz amoniaku do  $0,7 \text{ mg/dm}^3$ .

Bakteriologicznie woda surowa nie budzi zastrzeżeń..

Dla danego składu fizyko-chemicznego wody surowej przyjęto następujący układ technologiczny jej uzdatniania :

- ☐ dwustopniowe ciśnieniowe napowietrzanie wody w aeratorach zamontowanych na rurociągach wody surowej przed każdym filtrem,
- ☐ filtrację dwustopniową na złożu:
- ☐ żwirowym – I-szy stopień filtracji oraz
- ☐ żwirowo-braunsztynowym „Defeman” – II-gi stopień filtracji,
- ☐ profilaktyczną dezynfekcję.

Zmodernizowany układ technologiczny, polegający na wymianie złoża w filtrach drugiego stopnia na złożo kompozytowe : żwirowo-braunsztynowe zapewnia usunięcie z wody surowej wszystkich zanieczyszczeń do wartości normatywnych tj. żelaza Fe do wartości  $\leq 0,2 \text{ mg/dm}^3$ , manganu Mn  $\leq 0,05 \text{ mg/dm}^3$ . Ponieważ w układzie technologicznym nie przewiduje się ciągłego chlorowania wody dopuszczalne zawartości amoniaku wynoszą  $1,5 \text{ mg/dm}^3$ , zgodnie z zapisem w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z 19 listopada 2002 r (DZ.U. 02 nr 203, poz.1718) w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

Układ konstrukcyjny stacji przedstawia się następująco;

- ☐ studnie ujęciowe, w których zamontowane są pompy głębinowe szt. 3,
- ☐ mieszacze wodno-powietrzne  $\phi$  600 mm szt. 6, producent Prodwodrol Sulechów,
- ☐ sprężarka bezolejowa do napowietrzania wody, typ AB-380-240B o następującej charakterystyce:  $Q=25 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- ☐ filtry  $\Phi$  1800 - 3 szt. , wypełnione złożem żwirowym I-stopień filtracji, o powierzchni filtracji  $F=2,54 \text{ m}^2$  każdy,
- ☐ filtry  $\phi$  1800 - 3 szt. wypełnione złożem żwirowo-braunsztynowym Defeman – II-stopień filtracji, o powierzchni filtracji  $F=2,54 \text{ m}^2$  każdy,
- ☐ zestaw pomp sieciowych
- ☐ zestaw do dezynfekcji wody
- ☐ kanały i rurociągi technologiczne.



Rurociągi wewnątrz budynku są stalowe natomiast armatura żeliwna (zawory sterowane ręcznie). Praca układu technologicznego odbywa się automatycznie. Operacje płukania filtrów prowadzone są ręcznie.

### 3.1 OPIS PRACY STACJI

Projektowany układ technologiczny zapewnia usunięcie z wody surowej wszystkich zanieczyszczeń do wartości normatywnych.

Stacja pracuje w układzie dwustopniowego pompowania wody.

W budynku stacji woda surowa kierowana jest do mieszaczy wodno –powietrznych -I go stopnia zamontowanych przy każdym filtrze -I<sup>o</sup>, w których następuje jej natlenienie za pomocą sprężonego powietrza dostarczanego ze sprężarki. Celem napowietrzania jest wprowadzanie do wody tlenu pozwalającego na utlenienie związków żelaza do postaci strącalnej oraz dostarczenie tlenu do uzdatnianej wody do regeneracji złoża braunsztynowego.

Następnie woda poddawana jest filtracji na trzech filtrach  $\phi 1800$  wypełnionych złożem zwirowym celem usunięcia z niej związków żelaza.

Woda przefiltrowana (po pierwszym stopniu) kierowana będzie do kolejnych trzech mieszaczy wodno –powietrznych, oraz dalej na kolejne trzy filtry  $\phi 1800$  drugiego stopnia. Filtry wypełnione będą złożem braunsztynowym (Defeman), ułożonym na podsypce zwirowej. Celem powtórnego napowietrzania wody przed filtracją drugiego stopnia jest wprowadzanie do wody tlenu do wody niezbędnego do biologicznego utleniania azotu amonowego oraz katalitycznego utlenienia manganu i regeneracji złoża braunsztynowego.

Filtry wyposażone są w zawory odcinające sterowane ręcznie.

Proces dwustopniowej filtracji ma na celu usunięcie z wody związków żelaza, manganu oraz azotu amonowego. Jako wypełnienie filtrów II-stopnia zastosowano złożo braunsztynowe o zawartości naturalnego dwutlenku manganu  $MnO_2$  ok.80%. Złożo to posiada właściwości adsorpcyjne i utleniające głównie w stosunku do amoniaku i żelaza oraz katalityczne do usuwania manganu. Podczas filtracji w pierwszej kolejności następuje utlenienie i usuwanie związków żelaza, w następnej związków manganu i azotu amonowego. Procesy usuwania manganu w złożu zachodzą na drodze chemicznej natomiast amoniaku na drodze chemicznej oraz biologicznej.

Woda po filtrach przetłaczana jest istniejącego zbiornika wody czystej.

Przed zbiornikiem woda poddawana będzie okresowo dezynfekcji podchlorynem sodu.

Płukanie filtrów odbywa się ręcznie powietrzem podawanym przez istniejącą sprężarkę oraz wodą uzdatnioną podawaną zestawem pomp sieciowych. Dopłukiwanie filtrów realizowane jest wodą surową napowietrzoną –I stopień filtracji oraz wodą przefiltrowaną po I-szym stopniu- II-stopień filtracji.

Popłuczyny i pierwszy filtrat kierowane są do odstoju.

Woda uzdatniona gromadzona jest w istniejącym zbiorniku retencyjno-wyrównawczym wody czystej.

Zbiornik wody czystej zapewnia zapas wody na cele:

- ☐ wyrównania nierównomierności rozborów godzinowych,
- ☐ płukania filtrów
- ☐ p.poż..
- ☐ Woda do sieci podawana jest zestawem pompowym.

## 4 CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA URZĄDZEŃ STACJI UZDATNIANIA WODY.

### 4.1 STUDNIE UJĘCIOWE-CHARAKTERYSTYKA ŹRÓDŁA WODY

Ujęcie wód podziemnych posiada zatwierdzone zasoby eksploatacyjne w wysokości :



$Q_e = 140 \text{ m}^3/\text{h}$  przy depresji  $s_e = 5,5 \div 19 \text{ m}$

W ramach zatwierdzonych zasobów jako studnie podstawowe eksploatowane są studnie:

Nr studni	Wydajność eksploatacyjna $Q_e [\text{m}^3/\text{h}]$	Depresja $s_e [\text{m}]$	Uwagi
SW-1	52	18	
SW-2	47	19	
SW-3	45	5,5	Dotychczas nie włączona do pracy

## 4.2 URZĄDZENIA DO UZDATNIANIA WODY.

Obecna wydajność układu technologicznego  $Q_{SUW} = 80 \text{ m}^3/\text{h}$ .

### 4.2.1 MIESZACZE WODNO-POWIETRZNE I SPRĘŻARKA

W celu utlenienia związków żelaza, azotu amonowego i manganu oraz zapewnienia odpowiedniego czasu kontaktu wody z powietrzem zastosowano sześć mieszaczy wodno – powietrznych  $\phi 600$  produkcji Prodwodrol Sulechów zamontowane przed pierwszym i drugim stopniem filtracji.

- ☐ Sprężone powietrze dostarczane jest bezpośrednio do mieszaczy przez sprężarkę bezolejową zamontowaną na zbiorniku 240l poprzez zawór redukcyjny ciśnienia - -typ sprężarki AB25-380-240B o wydajności nominalnej :  $Q = 25 \text{ m}^3/\text{h}$  i  $p = 1,0 \text{ MPa}$ .

Przewidziano objętościowy udział powietrza w stosunku do ilości produkowanej wody na poziomie 2 %. Oznacza to, że wymagana ilość powietrza wynosi:

$$Q_p = 0,2 \times 99 = 19,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

Do regulacji ilości dostarczanego powietrza służą zawory zamontowane na doprowadzeniu powietrza do mieszaczy.

Wymagane ciśnienie powietrza podawanego do aeratorów powinno wynosić  $p = p_1 + 1 \text{ atm.}$ , gdzie  $p_1$  jest to ciśnienie w instalacji wodnej w SUW.

Dla zabezpieczenia urządzeń SUW przed ciśnieniem powyżej 0.6 MPa na instalacji powietrza ze sprężarki zastosowano zawory redukcyjne ciśnienia oraz dodatkowo zawory bezpieczeństwa.

Dla warunków pracy w SUW Nadolice to ciśnienia za reduktorem powinno się kształtować na poziomie 0,4 MPa.

### 4.2.2 FILTRY CIŚNIENIOWE

Integralnym elementem układu uzdatniania wody jest filtracja.

Woda tłoczona pompami głębinowymi ze studni przepływa przez dwustopniowy układ filtracyjny do zbiornika wody czystej.

Zastosowano pionowe ciśnieniowe filtry  $\phi 1800$  szt. 6, ciśnienie robocze max 0,6 MPa

Filtry wyposażone są w 4 zawory odcinające DN 200 (doprowadzenie wody, odprowadzenie filtratu, doprowadzenie wody do płukania, popłuczyny i spust I-go filtratu), jeden zawór kulowy DN 80 (powietrze do płukania) wszystkie o napędzie ręcznym.

Filtry ustawione będą w hali technologicznej.

Wypełnienie filtrów stanowi złożo warstwowe o następującej budowie:

Filtry I-go stopnia

granulacja	typ	wysokość	
warstwa podtrzymująca	8-16 mm	żwir	0,10 m.
	5-10 mm	żwir	0,10 m.
	3-5 mm	żwir	0,10 m.
warstwa filtracyjna	0,8-1 mm	piasek filtracyjny	1,0 m.

Filtry II-go stopnia

granulacja	typ	wysokość	
warstwa podtrzymująca	8-16 mm	żwir	0,10 m.
	5-10 mm	żwir	0,10 m.
	3-5 mm	żwir	0,10 m.
warstwa filtracyjna	0,8-1 mm	piasek filtracyjny	0,50 m.
0,8-3,0 mm DEFEMAN			0,70 m.

Płukanie filtrów odbywa się naprzemiennie wodą czystą z sieci podawaną przez pompy sieciowe oraz sprężonym powietrzem podawanym przez sprężarkę. Dopłukiwanie filtrów realizowane jest wodą surową napowietrzoną – I stopień filtracji oraz wodą przefiltrowaną po I-szym stopniu- II-stopień filtracji.

#### 4.2.3 OBLICZENIE CYKLU PRACY FILTRÓW

$$T = \frac{m_z}{c_z \times v}$$

gdzie:

$m_z = 2400 \text{ g / m}^2$  - ilość zawiesiny zatrzymywana na  $1 \text{ m}^2$  złoża w czasie jednego cyklu pracy filtrów

$c_z$  - stężenie zawiesiny w wodzie surowej,  $\text{Fe(OH)}_3$

$v$  - prędkość filtracji

$G_x$  = dobowa ilość wytrąconych osadów

$$c_z = 1,6 * 1,91 = 3,06 \text{ g / m}^3$$

$$\text{Prędkość filtracji } v_{\text{fmax}} = 13 \text{ m}^2/\text{h}$$

stąd cykl pracy filtrów wynosi

$$T_I = \frac{2400}{3,06 \times 10,49} = \sim 74,76 \text{ godz.} = 3 \text{ doby}$$

Obliczona wartość filtrocylu jest teoretyczną. Przyjęto częstotliwość płukania filtrów I-stopnia na 3 doby. Filtry II-stopnia powinny być płukane raz w tygodniu.



## 4.2.4 PŁUKANIE FILTRÓW.

### 4.2.4.1 Płukanie filtrów wodą

Płukanie filtrów prowadzone jest wodą czystą zestawem pomp sieciowych.

Dane wyjściowe:

intensywność płukania wodą  $q_w = 12 \text{ dm}^3/\text{sm}^2$

czas płukania  $t = 10 \text{ min}$

Wymagana wydajność płukania

$$Q_p = F \times q_w = 2,54 \text{ m}^2 \times 12 \text{ dm}^3/\text{sm}^2 = \sim 30,48 \text{ dm}^3/\text{s} = \sim 110 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagana wysokość podnoszenia:

wysokość geometryczna 6,0 m

straty miejscowe 3,0 m

opory złoża 5,0 m

straty liniowe 1,0 m

$$\Sigma = 15,0 \text{ m}$$

Parametry nominalne płukania filtrów wodą wynoszą:

Na rurociągu wody do płukania zainstalowany jest zawór redukcyjny ciśnienia w celu obniżenia ciśnienia wody z  $\sim 0,45 \text{ MPa}$  na wartość  $0,15 \text{ MPa}$   $\Delta p = 0,30 \text{ MPa}$ . Maksymalne ciśnienie wody do płukania nie powinno przekraczać  $0,2 \text{ MPa}$  ze względu na wynoszenie złoża do odpływu z filtrów.

Ilość wody zużywanej do płukania oraz jej ciśnienie powinno być dodatkowo regulowane zaworem zamontowanym na rurociągu wody do płukania przed każdym filtrem.

### 4.2.4.2 Wzruszanie złoża powietrzem,

Wzruszanie złoża powietrzem należy prowadzić z intensywnością  $\sim 15 \text{ dm}^3/\text{sm}^2$  przez okres 3 min. W tym celu wykorzystywana będzie istniejąca sprężarka. Zapotrzebowanie powietrza wyniesie:

$$Q_p = 2,54 \text{ m}^2 \times 15 \text{ dm}^3/\text{sm}^2 = 38,1 \text{ dm}^3/\text{s} = \sim 137,16 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagane ciśnienie powietrza **0,10 MPa**.

Niezbędna ilość powietrza do wypłukania 1 filtra o ciśnieniu  $0,10 \text{ MPa}$  powinna wynosić  $6,9 \text{ m}^3$ .

Istniejąca sprężarka zamontowana na zbiorniku 240 l nie zapewnia żądanych parametrów dla płukania filtrów ( $2,4 \text{ m}^3$ , przy  $p = 0,1 \text{ MPa}$ ), dlatego w celu zwiększenia ilości powietrza należy połączyć równolegle z istniejącym zbiornikiem 240l z dodatkowym zbiornikiem powietrza (istniejący w SUW) o pojemności 460 l. Zabieg zapewni możliwość podania wymaganej ilości powietrza  $\sim 7 \text{ m}^3$  o ciśnieniu  $0,1 \text{ MPa}$  (1atm).

Na rurociągu powietrza do płukania należy zamontować zawór redukcyjny ciśnienia o odpowiedniej przepustowości- istniejący  $\phi 25$  posiada przepustowość  $20 \div 35 \text{ m}^3/\text{h}$ - wymagane  $137,16$ .

Dobrano regulator ciśnienia DN50 mm, produkcji HONEYWELL TYP D06F 2"  $v = 20 \text{ m/s}$ , ciśnienie płukania  $\Delta p = 1,0 \text{ bara}$ .

Stworzenie dodatkowego rezerwuaru powietrza zapewni również rzadsze włączanie się sprężarki do pracy w trakcie procesu napowietrzania wody.

Docelowo proponuje się zakup do płukania filtrów dmuchawy rotacyjnej *typ RB-LP-10* w obudowie dźwiękochłonnej produkcji „Comprot” - Wrocław. o parametrach:

$$Q = 2,30 \text{ m}^3/\text{min}$$

$$D_p = 0,08 \text{ MPa}$$

$$N = 7,5 \text{ kW}$$

$$n = 3000 \text{ obr./min}$$

Dmuchawa przeznaczona jest do wytwarzania sprężonego powietrza, które nie zawiera zanieczyszczeń olejowych, dzięki czemu może być stosowana w zakładach przemysłu

## 5 EKSPLOATACJA I OBSŁUGA URZĄDZEŃ STACJI UZDATNIANIA WODY.

### 5.1 CODZIENNA OBSŁUGA STACJI

Pracownik obsługujący stację sprawdza poprawność działania urządzeń.

### 5.2 OKRESOWA OBSŁUGA STACJI

Uzdatnianie wody oraz wszystkie procesy związane z procesem płukania filtrów (wzruszanie złoża, płukanie wodą, spust pierwszego filtratu) odbywają się automatycznie. Pracownicy obsługujący stację okresowo sprawdzają:

- ☐ wydajność pomp głębinowych,
- ☐ częstotliwość załączania pomp (przerwa między wyłączeniem a włączeniem nie powinna być krótsza niż 6 min.),
- ☐ stan odpowietrzeń filtrów;
- ☐ stan wskazań wodomierzy,
- ☐ działanie wyłączników ciśnieniowych,
- ☐ drożność zaworów bezpieczeństwa,
- ☐ działanie manometrów, przez przestawienie kurków w położenie, w którym wskaźnik odcięty jest od instalacji, a połączony z atmosferą, wówczas wskazówka powinna opaść do zera,
- ☐ opór złoża filtracyjnego,
- ☐ płuczą filtry wg. odp. algorytmu,
- ☐ stan armatury (rysy, pęknięcia itp.),
- ☐ raz w roku stan wierzchniej warstwy złoża.

#### 5.2.1 UJĘCIE WODY I URZĄDZENIA POMPOWE I<sup>0</sup>

Do zadań w zakresie eksploatacji należy w szczególności:

- ☐ przechowywanie hydrogeologicznej i technicznej dokumentacji ujęcia uzupełnianej w miarę wykonywanych nowych robót,
- ☐ pomiary lustra wody w studniach 1 x na miesiąc z notowaniem wyników w książce eksploatacji,
- ☐ odczytywanie 1 x na miesiąc wskazań wodomierza studziennego z notowaniem odczytów w książce eksploatacji,
- ☐ ścisłe przestrzeganie wytycznych DTR producenta pomp głębinowych. Okresowo 1 na rok wskazane jest wyciągnąć pompę ze studni i dokonać oględzin zewnętrznych, zwracając szczególną uwagę na stan techniczny elektrycznych przewodów wyprowadzeniowych i połączeń. W przypadku stwierdzenia nieuzasadnionych zmian parametrów pompy niezbędne jest dokonanie przeglądu pompy u Producenta.
- ☐ dokonywanie corocznych przeglądów części mechanicznych i instalacyjnych ujęcia,
- ☐ okresowa kontrola warunków sanitarnych uniemożliwiających powstawanie ognisk zanieczyszczeń i czynników mogących ujemnie wpłynąć na jakość ujmowanej wody oraz wydajność ujęcia,
- ☐ po czynnościach pomiarowych i konserwatorskich, obudowy studni zamykać na kłódkę,
- ☐ prowadzenie książki eksploatacji ujęcia wody,



- ☐ raz w roku wykonanie przeglądu studni, uwzględniającego pomiar ich głębokości
- ☐ W przypadkach stwierdzenia zmniejszenia wydajności studni należy zbadać przyczyny, którymi mogą być:
- ☐ ogólne obniżenie poziomu wody w warstwie wodonośnej,
- ☐ zmiany w stanie technicznym zarurowania studni powodujące zasypywanie filtru,
- ☐ zamulenie filtra i otoczenia studni,
- ☐ nadmierne obciążenie studni powodujące jej zapiaszczenie,
- ☐ inkrustracja filtra,
- ☐ mechaniczne uszkodzenie filtra.

W trakcie eksploatacji zabrania się samowolnego opuszczania pomp poniżej określonego poziomu.

### 5.2.2 MIESZACZ WODNO-POWIETRZNY I SPRĘŻARKA

Kontrola pracy mieszacza polega na regulacji dopływającego powietrza ze sprężarki oraz okresowego spuszczenia nagromadzonych osadów (wytraconych wodorotlenków żelaza).

Przeglądy okresowe sprężarki oraz eksploatację jej należy prowadzić zgodnie z zaleceniami producenta, zawartymi w dokumentacji techniczno-ruchowej.

### 5.2.3 FILTRY

Kontrola procesu uzdatniania wody polega na śledzeniu oporu złoża filtracyjnego oraz jakości wody uzdatnionej oraz okresowym sprawdzaniu jego stanu.

Proces płukania w SUW – odbywa się automatycznie, dzięki przepustnicom sterowanym elektrycznie.

Kryterium do wyznaczenia filtrocylu :

opory przepływu, lub

pogorszenie wskaźników fizyczno-chemicznych wody.

Przyjęto płukanie filtrów I-go stopnia co 3 doby a filtrów II stopnia co 7 dni.

Płukanie filtrów odbywać się będzie w sposób ręczny naprzemiennie wodą czystą z sieci podawaną przez pompy sieciowe oraz sprężonym powietrzem podawanym przez dmuchawę. Dopłukiwanie filtrów realizowane jest wodą surową napowietrzoną –I stopień filtracji oraz wodą przefiltrowaną po I-szym stopniu- II-stopień filtracji.

Algorytm płukania filtrów:

#### **Filtry niepłukane w pozycji filtracja**

1. Wyłączyć pompy głębinowe
2. Zamknąć zawór na instalacji sprężonego powietrza do aeratorów,
3. Zamknąć przepustnicę na rurociągu wody surowej,
4. zamknąć przepustnicę na rurociągu wody uzdatnionej,
5. otworzyć przepustnicę na spuszczeniu pierwszego filtratu – spust wody przez 2 min (zakres 1-5 min)
6. zamknąć przepustnicę na spuszczeniu pierwszego filtratu,
7. otworzyć przepustnicę na rurociągu popłuczyn,
8. otworzyć zawór Y-6 na rurociągu powietrza włączyć sprężarkę,
9. płukać powietrzem  $t = 3$  min.
10. wyłączyć sprężarkę - zamknąć zawór na doprowadzeniu powietrza do filtrów,
11. otworzyć przepustnicę na rurociągu wody uzdatnionej do płukania- ilość wody do płukania regulowana w zależności od przepływu  $Q \approx 110 \text{ m}^3/\text{h}$
12. płukać wodą uzdatnioną  $t_p = 5 \div 10$  min. (do czystej wody),
13. zamknąć przepustnicę na rurociągu wody uzdatnionej do płukania



14. zamknąć przepustnicę na rurociągu popłuczyn ,
15. otworzyć przepustnicę na spuscie pierwszego filtratu,
16. włączyć pompy głębinowe,
17. **otworzyć zawory na rurociągu powietrza do napowietrzania wody.**
18. otworzyć przepustnicę na rurociągu wody surowej,
19. płukać filtr  $t_p = 5$  min. (do czystej wody),
20. otworzyć przepustnicę na rurociągu wody uzdatnionej
21. **zamknąć przepustnicę na spuscie pierwszego filtratu Y-5**

Dopłukiwanie filtra realizowane jest wodą napowietrzoną.

#### 5.2.4 APARATURA KONTROLNO-POMIAROWA.

Bieżąca obsługa aparatów pomiarowych polega na:

- ❖ sprawdzeniu stanu technicznego szkieł, plomb manometrów i wodomierzy,
- ❖ legalizowaniu wodomierzy co 2-3 lata,
- ❖ sprawdzaniu drożności zaworów trójdrogowych, manometrów co 3 miesiące.

Zabrania się naprawy aparatury pomiarowej przez osoby nieupoważnione.

### 6 KONSERWACJE I REMONTY

#### 6.1 KONSERWACJA

Konserwacja stacji wodociągowej polega na:

- ❖ oczyszczaniu i uzupełnianiu stwierdzonych w czasie przeglądów ubytków powłok antykorozyjnych blach zbiorników,
- ❖ wymianie zużytych uszczelek połączeń śrubowych oraz uszczelek przy włączach i otworach rewizyjnych,
- ❖ kontroli sprawności zaworów,
- ❖ okresowym przeglądzie urządzeń pompowych,
- ❖ systematycznej kontroli urządzeń i budowli na sieci,
- ❖ utrzymaniu należytego stanu przewodów,
- ❖ drobnych remontach i naprawach bez wyłączania z sieci.

#### 6.2 REMONTY

Remonty bieżące i kapitalne poszczególnych urządzeń należy przeprowadzić zgodnie z instrukcjami producentów zawartymi w Dokumentacji Techniczno- Ruchowej (DTR) dostarczanej wspólnie z urządzeniami. Wszelkie remonty urządzeń pracujących pod ciśnieniem należy przeprowadzić pod nadzorem bądź w uzgodnieniu z Rejonowym Dozorem Technicznym (RDT).

### 7 OBSŁUGA STACJI

Pracownika nadzorującego pracę SUW – konserwatora należy przeszkolić w zakresie przepisów BHP gwarantujących bezpieczeństwo pracy ludzi kontaktujących się z chemikaliami (podchloryn sodowy-  $\text{NaOCl}$ ) oraz w zakresie wymagań BHP przy ich składowaniu i technologicznym wykorzystaniu.

Ze względu na dużą ilość urządzeń elektrycznych zamontowanych w SUW wskazane jest byłoby przeszkolenie pracownika do obsługi stacji posiadającego wykształcenie średnie o specjalności elektryk.



## 7.1 WYPOSAŻENIE OBSŁUGI

Pracowników obsługujących ujęcie wody, stację wodociagową oraz sieć należy wyposażyć w:

- ❖ ubranie brezentowe z kapturem,
- ❖ ubranie zabezpieczające przed środkami agresywnymi,
- ❖ buty gumowe,
- ❖ narzędzia monterskie elektryczne, hydrauliczne i ślusarskie;
- ❖ lampkę przenośną (latarka) o zasilaniu nie większym niż 24 V.

Pomieszczenie konserwatora należy wyposażyć w podręczną apteczkę z pełnym zasobem leków i środków opatrunkowych.

## 7.2 PODSTAWOWE OBOWIĄZKI KONSERWATORA

- ❖ wszelkie prace związane z naprawą i konserwacją sieci i urządzeń elektrycznych może wykonać monter posiadający IV kategorię uprawnień bhp,
- ❖ utrzymanie optymalnych warunków pracy urządzeń w oparciu o DTR,
- ❖ sprawowanie kontroli nad ruchem urządzeń,
- ❖ szybkie zapobieganie skutkom awarii,
- ❖ ujawnianie na bieżąco potrzeby remontów lub wymiany urządzeń i elementów, których stan odbiega od norm technologicznych,
- ❖ prowadzenie drobnych bieżących napraw urządzeń,
- ❖ stała kontrola nad korzystaniem z wody przez odbiorców,
- ❖ prowadzenie dokumentacji eksploatacyjnej wodociagu,
- ❖ utrzymywanie urządzeń i ich otoczenia w czystości i porządku,
- ❖ w okresie letnim teren ujęcia i stacji uzdatniania wody utrzymywać w należytym porządku wykaszając trawę, a zimą odśnieżać i posypywać piaskiem przejścia i dojazdy,
- ❖ otwarcie pokrywy włączowej urządzenia ciśnieniowego jest dozwolone wówczas gdy ciśnienie w urządzeniu spadnie do ciśnienia atmosferycznego,

## 8 WYMAGANIA BHP

Wejście do zbiorników, studzienek, studni wyłącznie w obecności innej osoby, z którą jest się połączonym za pomocą linki asekuracyjnej,

Oświetlenie przenośne używane na terenie stacji powinno posiadać zasilanie nie większe niż 24 V,

Uziemienie instalacji oraz urządzeń elektrycznych należy sprawdzać zgodnie z przepisami eksploatacji technicznej urządzeń elektrycznych,

Nie wolno dokonywać napraw agregatów ssących w ruchu, rurociągów ssących pod ciśnieniem, instalacji elektrycznej pod napięciem,

Nie wolno opierać o agregaty ssące w ruchu lub dotykać części wirujących, przy obsłudze agregatów nie wolno nosić fartuchów tylko kombinezony ochronne jednoczęściowe

Osobom nieupoważnionym oraz nie posiadającym aktualnej książeczki zdrowia wstęp do suw jest zabroniony,

Wszystkie wypadki w czasie pracy należy niezwłocznie konsultować z lekarzem a w wypadkach ciężkich wzywać pogotowie ratunkowe. Przed przybyciem lekarza poszkodowanemu udzielić niezbędnej pomocy zgodnie z "ramową instrukcją pierwszej pomocy w nagłych przypadkach".

## 9 KONTROLA LABORATORYJNA

Badania jakości wody po poszczególnych procesach kontrolnie należy sprawdzać w zakładowym laboratorium.

Zakres badań kontrolnych winien obejmować badania:

Woda surowa:

- ☐ Odczyn pH
- ☐ Żelazo ogólne,
- ☐ Mangan,
- ☐ amoniak

Woda uzdatniona:

- ☐ Odczyn pH
- ☐ Żelazo ogólne,
- ☐ Mangan,
- ☐ amoniak
- ☐ zawartość chloru –w przypadku uruchomienia chlorowania.

## 10 UWAGI KOŃCOWE

Od przestrzegania niniejszej instrukcji zależy uznanie warunków gwarancji SUW. Do najważniejszych parametrów podlegających ciągłej kontroli należą:

- ❖ poprawność napowietrzania wody,
- ❖ przestrzeganie warunków płukania filtrów,
- ❖ przestrzeganie założonego filtrocylu

Z niniejszą instrukcją winien zapoznać się zatrudniony konserwator, celem jej przestrzegania. Wszystkie dokumenty związane z wodociągiem takie jak:

- ☐ dokumentację powykonawczą,
- ☐ instrukcję eksploatacji i obsługi,
- ☐ książki eksploatacyjne studni ujęciowych,
- ☐ analizy wody surowej i uzdatnionej,
- ☐ książkę eksploatacyjną wodociągu (bieżące odczyty wodomierzy, zużycia energii, prace remontowe itp.),
- ☐ książkę kontroli,
- ☐ instrukcję udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach,
- ☐ apteczkę pierwszej pomocy, należy przechowywać tak by były do wglądu podczas kontroli wodociągu.

Dostęp do urządzeń służących do poboru i uzdatniania wody mogą mieć:

- ☐ obsługa i dozór techniczny,
- ☐ osoby przeprowadzające kontrolę po okazaniu odpowiednich upoważnień,
- ☐ ekipy konserwacyjno - remontowe.

W przypadku kontrolowania stacji przez organ administracji wodnej, inspekcję sanitarną lub inspekcję ochrony środowiska, obsługa jest zobowiązana do udzielenia wszelkich wyjaśnień i pomocy w wykonywaniu czynności kontrolnych.

Opracowała:

Cz. technologiczna

mgr inż. Lucyna Majek