PRACOWNIA PROJEKTOWA
TECHNOLOGII WODY I ŚCIEKÓW „P plus P”
mgr inż. Adam Pałkiewicz
05-420 Józefów k/Otwocka ul. Moniuszki 12/6
tel/fax 22 789-17-81
e-mail: pplusp@life.pl

Inwestycja: **PRZEBUDOWA STACJI WODOCIĄGOWEJ W KRĘGACH. DZIAŁKI EWID. NR 463, 1007/25, 1007/9 I 1008/4. OBRĘB 0008 KRĘGI**

Nazwa oprac. **INSTRUKCJA EKSPLOATACJI STACJI WODOCIĄGOWEJ**

Inwestor: Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.
07-200 Wyszków ul. Komunalna 1

Opracował: mgr inż. Adam PAŁKIEWICZ
uprawnienia budowlane do projektowania
w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej
w zakresie sieci i instalacji sanitarnych
Nr Bł 125/91

Józefów, październik 2016 r.

1

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

CZĘŚĆ A. OGÓLNA

1. Nazwa opracowania.

2. Adres obiektu.

3. Inwestor.

4. Stadium i branża opracowania.

5. Podstawa opracowania.

6. Terminologia.

7. Zakres rzeczowy opracowania.

8. Cel opracowania.

CZĘŚĆ B. SZCZEGÓŁOWA

1. Podstawowe rozmiary technologiczne SW.

2. Podstawowe parametry nastawiane w SW.

   2.1. Parametry wydajnościowe SW:

   2.2. Parametry wydajnościowe SW (w warunkach eksploatacji jednego zespołu Fe/Mn):

   2.3. Ciśnienia nastawiane.

   2.4. Ciśnienia wynikowe (po nastawieniu wydajności urządzenia).

   2.5. Parametry czasowe procesu płukania filtrów.

3. Opis poglądowy funkcjonowania SW.

   3.1. Obieg wody w SW.

   3.2. Obieg ścieków technologicznych w SW.

4. Podstawowe urządzenia technologiczne, istotne informacje o zasadach sterowania.

   4.1. Technologia uzdatniania.

   4.2. Pompownia I stopnia.

   4.3. Pompownia II stopnia i zbiornik wyrównawczy.

   4.4. Pompownia ścieków z płukania filtrów .

5. Jakość fizykochemiczna wody.

5.1. Na wejściu do SW.

5.2. Na wyjściu z SW.

6. Podstawowe wymagania eksploatacyjne SW.

6.1. Obciążenia hydrauliczne technologii uzdatniania.

6.1.1. Skutki technologiczne nieprzestrzegania.

6.2. Napowietrzanie i odgazowanie wody.

6.2.1. Skutki technologiczne nieprzestrzegania.

6.3. Płukanie.

6.3.1. Skutki technologiczne nieprzestrzegania.

7. Eksploatacja osadnika na ścieki z płukania filtrów.

8. Chlorowanie wody.

8.1. Chlorowanie zapobiegawcze.

8.2. Chlorowanie awaryjne.

9. Wytyczne bieżącej diagnostyki pracy technologii SW.

9.1. Punkt pomiarowy Nr 1 (po każdym z filtrów I stopnia).

9.2. Punkt pomiarowy Nr 2 (po każdym z filtrów II stopnia).

9.3. Punkt pomiarowy Nr 3 (po zbiorniku wyrównawczym wody uzdatnionej).

9.4. Punkt pomiarowy Nr 4 (woda surowa).

10. Typowe awarie i ich wyjaśnienie.

10.1. Rodzaje awarii.

10.2. Awarie technologiczne.

10.2.1. Po filtrze I stopnia spływa woda zawierająca Fe w ilościach powyżej 0,1 mg/l.

10.2.2. Po filtrze II stopnia spływa woda zawierająca Mn w ilościach powyżej 0,05 mg/l.

10.2.3. Brak usuwania NH_4.

10.2.4. Woda na wyjściu z pompowni II stopnia zawiera ponadnormatywne

stężenia Fe i/lub Mn.

10.2.5. Woda na wyjściu z pompowni II stopnia zawiera ponadnormatywne stężenia NO_2.

10.2.6. Woda na wyjściu z SW jest skażona bakteriologicznie.

10.2.7. Woda „ma zapach”.

11. Kompletność IE.

12. Oświadczenie końcowe.

CZĘŚĆ A. OGÓLNA

1. Inwestycja.
   Przebudowa Stacji Wodociągowej w Kręgach. Działki ewid. Nr 463, 1007/25, 1007/8, 1007/9 i 1008/4. Obręb 0008. Kręgi.

2. Nazwa opracowania.
   Instrukcja eksploatacji Stacji Wodociągowej.

3. Inwestor.
   Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. 07-200 Wyszków ul. Komunalna 1

4. Adres obiektu.
   Kręgi. Gmina Somianka. Powiat wyszkowski.

5. Stadium i branża opracowania.
   Projekt budowlany w branży sanitarnej.

6. Podstawa opracowania.
   a/. umowa Nr PK/IPR/2016 z dnia 01.09.2016 r.
   b/. dokumentacja techniczna pt. „Przebudowa Stacji Wodociągowej w Kręgach" aut. „P plus P". Józefów, październik 2016 r.

7. Terminologia.
   W niniejszym opracowaniu mianem Stacji Wodociągowej (SW) określa się:
   a/. ujęcie wód podziemnych (studnie wiercone),
   b/. technologię pompowania I i II stopnia oraz pojemność wyrównawczą wody uzdatnionej (instalacja i urządzenia),
   c/. technologię uzdatniania wody (instalacja i urządzenia),
   d/. gospodarkę ściekami technologicznymi z SW (instalacja i urządzenia),
   e/. rurociągi technologiczne zewnętrzne wody surowej i uzdatnionej oraz ścieków technologicznych łączące ujęcie, technologię pompowania I i II stopnia, pojemność wyrównawczą wody uzdatnionej, technologię uzdatniania i gospodarkę ściekami technologicznymi,
   f/. niezbędną infrastrukturę towarzyszącą jak obiekty nad i podziemne (budynek, zbiornik wyrównawczy, osadnik, studnie).

7. Zakres rzeczowy opracowania.
   Opracowanie obejmuje:
   a/. instalacje technologii uzdatniania SW,
   b/. instalacje technologii pompowania SW.

8. Cel opracowania.
   Niniejsza instrukcja eksploatacji (zwana w dalszej części IE) zawiera istotne informacje technologiczne niezbędne do prawidłowej pod względem technologicznym eksploatacji SW.
   IE winna być wykorzystywana wraz ze stanowiskowymi dokumentacjami techniczno-ruchowymi (zwanymi w dalszej części opracowania DTR) takich urządzeń jak pompy, sprężarki i dmuchawy.

CZĘŚĆ B. SZCZEGÓŁOWA

1. Podstawowe rozmiary technologiczne SW.

Na technologię uzdatniania składa się:
a/. napowietrzanie i odgazowane wody surowej,
b/. filtracja ciśnieniowa I stopnia (z odgazowaniem),
c/. filtracja ciśnieniowa II stopnia (z odgazowaniem).

Na technologię pompowania składa się:
a/. pompowanie I stopnia wody surowej,
b/. pompowanie II stopnia wody uzdatnionej,
c/. pojemność wyrównawcza wody uzdatnionej, ppoż i zapas wody do płukania filtrów,
d/. pompowanie płuczne (wody i sprężonego powietrza),
e/. pompowanie sprężonego powietrza do uzdatniania i napędów zaworów,
f/. dozowanie NaOCl.

Na technologię gospodarki ściekami z płukania filtrów składa się:
a/. separacja grawitacyjna ścieków w osadniku,
b/. odprowadzanie pompowe ścieków po osadniku,
c/. okresowy odbiór osadów ściekowych.

Dyspozycyjna wydajność godzinowa pompowni I stopnia i technologii uzdatniania:
a/. praca technologii uzdatniania w układzie szeregowym: Qth = - 60,0 m3/h,
b/. praca technologii uzdatniania w układzie szeregowym: Qth = - 90,0 m3/h.

Dyspozycyjna wydajność dobowa technologii uzdatniania (czas produkcji wody 22 godziny):
a/. praca technologii uzdatniania w układzie szeregowym: Qtd = - 1320,0 m3/d,
b/. praca technologii uzdatniania w układzie szeregowym: Qth = - 1980,0 m3/d.

Dyspozycyjne pojemności zbiornika wyrównawczego wody uzdatnionej:
a/. całkowita: Vc = - 623,0 m3,
b/. czynna: Vcz = - 417,0 m3.
Pojemność czynna będzie eksploatowana w sposób następujący:
a/. zapas wody do płukania filtrów: Vz = - 52,0 m3,
b/. zapas poż: Vpoż = - 50,0 m3,
c/. pojemność wyrównawcza: Vw = - 315,0 m3.

Dyspozycyjna wydajność pompowni II stopnia:
a/. Qpmin = - 2,0 m3/h,
b/. Qpmax = - 130,0 m3/h.

Dyspozycyjne warunki ochrony ppoż:
a/. wydajność źródła wody do dyspozycji ppoż bez ograniczeń czasowych, - 60,0 m3/h.

2. Podstawowe parametry nastawiane w SW.

2.1. Parametry wydajnościowe SW:
a/. wydajność robocza technologii uzdatniania (układ szeregowy) - 60,0 m3/h,
b/. wydajność robocza technologii uzdatniania (układ równoległy) - 90,0 m3/h,

c/. wydajność robocza pompowni płucznej – płukanie wodą - 196,0 m3/h,
d/. wydajność robocza pompowni I stopnia - 90,0 m3/h,
e/. wydajność robocza pompowni II stopnia - 130,0 m3/h,
f/. wydajność robocza sprężarki powietrza - 20,0 m3/h,
g/. wydajność robocza dmuchawy powietrza - 294,0 m3/h,
h/. wydajność robocza pompowni ścieków z płukania filtrów - 10,0 m3/h,
i/. wydajność robocza pompy dozującej NaOCl - 15,0 l/h,

2.2. Ciśnienia nastawiane.
a/. ciśnienie minimalne wymagane do sterowania zaworami pneumatycznymi przy filtrach - 0,30 MPa,
b/. ciśnienie minimalne napowietrzania wody surowej - 0,10 MPa,
c/. ciśnienie na wyjściu z pompowni II stopnia: - 0,43 MPa.

2.3. Ciśnienia wynikowe (po nastawieniu wydajności urządzenia).
a/. ciśnienie na wejściu na aerator - 0,15 MPa,
b/. ciśnienie minimalne płukania powietrzem - 0,05 MPa,
c/. ciśnienie maksymalne płukania powietrzem - 0,08 MPa,
d/. ciśnienie minimalne płukania wodą - 0,08 MPa,
e/. ciśnienie maksymalne płukania wodą - 0,18 MPa.

2.4. Parametry czasowe procesu płukania filtrów.
a/. czas minimalny dekompresji filtru - 2 minuty,
b/. czas minimalny płukania sprężonym powietrzem - 2 minuty,
c/. czas opadania złoża po płukaniu - 2 minuty,
d/. czas minimalny płukania wodą - 8 minut.

3. Opis poglądowy funkcjonowania SW.

3.1. Obieg wody w SW.

Obieg wody w SW przedstawia się następująco:
a/. woda surowa pompowana z pompowni I stopnia zostaje napowietrzona na wysokości aeratora oraz/lub filtrów I i II stopnia; ma miejsce kontakt żelaza i manganu ze sprężonym powietrzem,
b/. napowietrzona woda trafia na filtry, gdzie usuwane jest żelazo, mangan i amoniak,
c/. woda po filtrach trafia do zbiornika wyrównawczego, gdzie wykorzystywana jest na cele wyrównawcze, ppoż i technologiczne (płukanie filtrów),
d/. woda ze zbiornika pobierana jest przez pompownię II stopnia skąd następnie trafia do odbiorców (użytkowników sieci wodociągowej).

3.2. Obieg ścieków technologicznych w SW.

Obieg ścieków technologicznych w SW przedstawia się następująco:
a/. w wyniku skierowania filtru do płukania wyłączana jest pompownia I stopnia, w filtrze zamykany jest przepływ wody „na filtrację” i otwierany przepływ „na płukanie”,
b/. otwierany jest zawór z napędem pneumatycznym na przewodzie sprężonego powietrza i włączana dmuchawa powietrza,
c/. zamykany jest zawór z napędem pneumatycznym na przewodzie sprężonego powietrza i wyłączana dmuchawa powietrza,
d/. otwierany jest zawór z napędem pneumatycznym na przewodzie wody płucznej i włączana pompa płuczna,
e/. ścieki odpływają grawitacyjnie do osadnika,

f/. wyłączana jest pompa płuczna,
g/. zamykany jest zawór z napędem pneumatycznym,
h/. przepływ wody „na filtrację" zostaje ponownie otwarty a „na płukanie" zamknięty,
i/. włączana jest pompownia I stopnia.

4. Podstawowe urządzenia technologiczne, istotne informacje o zasadach sterowania.

4.1. Technologia uzdatniania.

Technologia uzdatniania zainstalowana jest w budynku technologicznym. Proces usuwania Fe i Mn prowadzony jest na 2 filtrach Eurowater typ TFB 75 o śr. 250cm powiązanych szeregowo/równolegle.

Filtr I stopnia wyposażony jest w złoże Nevtraco (o charakterze sedymentacyjnym). Filtr II stopnia – w złoże Hydrolit Mn (o charakterze katalitycznym) i piasek kwarcowy.

Napowietrzanie wody sprężonym powietrzem ze sprężarki Kaeser typ SXC3 – 2 szt.

Płukanie filtrów wodą uzdatnioną oraz sprężonym powietrzem. Pompownia płuczna: pompa Grundfos typ TPD150-160/4 – 1 szt (dwa silniki). Dmuchawa powietrza Kaeser typ BB69C – 1 szt.

Sterowanie procesami płukania i filtracji automatyczne. Nastawiane są takie elementy i parametry procesu płukania jak:
a/. czas pracy pompy płucznej i dmuchawy powietrza,
b/. zamknięcie/otwacie zaworu elektromagnetycznego dopływu sprężonego powietrza,
c/. otwarcie/zamknięcie zaworu elektromagnetycznego dekompresji filtru,
d/. termin dniowy płukania,
e/. termin godzinowy płukania,
f/. wybór filtru do płukania

Zabezpieczenie pompy płucznej przed suchobiegiem za pomocą sond lustra wody w zbiorniku wyrównawczym.

4.2. Pompownia I stopnia.

Pompownia I stopnia zainstalowana jest w zastanych studniach wierconych.

Uzbrojenie pompowni w pompy Hydro-Vacuum typ GC 5.03.

Sterowanie pompownią za pomocą sond lustra wody w zbiorniku wyrównawczym. Zabezpieczenie pompowni przed suchobiegiem za pomocą sond lustra wody w studniach.

4.3. Pompownia II stopnia i zbiornik wyrównawczy.

Pompownia zainstalowana jest w budynku SW. Pompownię stanowi zestaw pompowy Grundfos typ Hydro MPC-E 6 CRIE 15-3.

Sterowanie pompownią w funkcji spadku ciśnienia w przewodzie tłocznym. Zabezpieczenie pompowni przed suchobiegiem za pomocą sond lustra wody w zbiorniku wyrównawczym.

Zbiornik wyrównawczy składa się z dwóch komór, które mogą być eksploatowane pojedynczo (jedna z dwóch komór) lub jednocześnie (równolegle).

4.4. Pompownia ścieków z płukania filtrów.

Pompownia zainstalowana jest w osadniku na ścieki. Wyposażona jest w pompę Hydro-Vacuum typ FZA.1.01/0,55f– 1 szt. Sterowanie pompą za pomocą pływaka w funkcji poziomu ścieków w osadniku.

5. Jakość fizykochemiczna wody.

5.1. Na wejściu do SW.

Charakterystyka w syntetycznym ujęciu:

Lp.	Wielkość badana	Jedn.	Wartość	
			min.	max.
1.	Mętność	NTU	3,50	7,00
2.	Barwa	mg/l	15,00	20,00
3.	Odczyn	pH	7,50	7,80
4.	Tw. ogólna	stp N	13,40	16,20
5.	Chlorki	mg/l	14,00	17,00
6.	Azot amonowy	mg/l	0,04	0,08
7.	Żelazo og.	mg/l	0,30	0,30
8.	Mangan	mg/l	0,10	0,10
9.	Utlenialność	mg/l	2,70	3,00

Wodę surową charakteryzują:

a/. żelazo ogólne w ilościach ponadnormatywnych (1,5 - krotne przekroczenie normy),
b/. mangan w ilościach ponadnormatywnych (2 - krotne przekroczenie normy),
c/. pH w górnych granicach normy,
d/. twardość ogólna o charakterze wodorowęglanowym kwalifikująca wodę jako średnio twardą,
d/. barwa ponadnormatywna,
e/. chlorki w ilościach nieznacznych,
f/. utlenialność oceniana jako średnia,
g/. azot amonowy w ilościach niskich.

5.2. Na wyjściu z SW.

Woda na wyjściu z SW powinna spełniać wymagania stawiane wodzie pitnej zawarte w aktualnej wykładni normatywnej. Na czas sporządzenia niniejszej IE obowiązuje Rozp. Min. Zdrowia z dnia 13.11.2015 r. (Dz.U. 2015 poz. 1989).

Wymagane wartości podstawowych wskaźników przedstawiają się jak niżej:

a/. barwa - 15,0 mg/l,
b/. mętność - 1,0 NTU,
c/. pH - 6,5 – 9,5
d/. amoniak (NH_4) - 0,5 mg/l,
e/. żelazo ogólne (Fe) - 0,2 mg/l,
f/. mangan (Mn) - 0,05 mg/l,
g/. chlorki (Cl) - 250,0 mg/l,
h/. utlenialność - 5,0 mg/l,
i/. azotyny (NO_2) - 0,5 mg/l,
j/. azotany (NO_3) - 50,0 mg/l.

6. Podstawowe wymagania eksploatacyjne SW.

6.1. Obciążenia hydrauliczne technologii uzdatniania.

Obciążenie robocze technologii uzdatniania nie powinno przekraczać wynikającego z aktualnego pozwolenia wodno-prawnego oraz wydajności eksploatacyjnej ujęcia (aktualnie 70,0 m3/h). Spodziewane obciążenie - od 60,0 do 90,0 m3/h.

W przypadku filtracji wg. układu równoległego obciążenia każdego z filtrów powinny wynosić 1/2 ww. czyli od 30,0 do 45,0 m3/h. Uzyskanie równomiernego rozdziału

obciążenia powinny zapewnić zaprojektowane kryzy dławiące na wyjściu z technologii uzdatniania.

Dokładne nastawianie wydajności SW na wyjściu za pomocą zaworu membranowego i na podstawie wskazań wodomierza.

Zabrania się zmieniania obciążenia technologii uzdatniania w skali doby na zasadzie okresowego dławienia pomp I stopnia lub też obciążania technologii uzdatniania pracą raz dwóch a raz jednej pompy . O ile Użytkownik podejmie decyzję o takiej eksploatacji SW należy pamiętać, że każda zmiana obciążenia spowoduje deregulację napowietrzania (skutki opisano poniżej).

Z ww. powodu postuluje się pracę technologii uzdatniania z niezmiennym obciążeniem w ciągu godziny.

W przypadku pracy w układzie równoległym zabrania się regulacji wydajności dobowej SW w trybie okresowego wyłączania z pracy jednego z filtrów.

6.1.1. Skutki technologiczne nieprzestrzegania.

Praca technologii uzdatniania ze zbyt dużą wydajnością spowoduje:

a/. niepożądane przenoszenie procesu usuwania Fe ze złoża I stopnia na złoże II stopnia i w efekcie ograniczanie usuwania Mn oraz NH_4,

b/. uszkodzenie złóż II stopnia oraz konieczność ich wymiany,

c/. przenoszenie procesu usuwania Fe i Mn do zbiornika wyrównawczego oraz rurociągów technologicznych i sieci wodociągowej a stąd ich zamulanie oraz rozwój procesów wtórnego zanieczyszczenia wody usuwanymi związkami.

6.2. Napowietrzanie i odgazowanie wody.

Sprężone powietrze wykorzystywane jest w SW do nw. celów:

a/. napowietrzania wody (limituje się ciśnienie z uwagi na wytrzymałość roboczą aeratora i filtrów),

b/. jako czynnik wykonawczy do napędów pneumatyki (nie limituje się ciśnienia).

Należy przestrzegać dopływu powietrza sprężonego do aeratora pod odpowiednim ciśnieniem i w pożądanej ilości oraz równolegle – bieżącego odgazowania.

Z punktu widzenia właściwego wprowadzania sprężonego powietrza istotne są (w kolejności):

a/. ciśnienie na wejściu do zbiornika (aerator lub filtr),

b/. wielkość dopływu (mierzona na rotametrze),

c/. otwarte i czynne odgazowanie.

Dla procesu uzdatniania równie szkodliwym jak niedobór jest również nadmiar wprowadzanego powietrza. Zbyt duże ciśnienie dopływu powietrza sprężonego powodować będzie gorsze jego rozprężanie w wodzie, zbyt małe – zanik dopływu. Na niepożądany wzrost ciśnienia wpływ będzie miało również niedrożne lub niedostateczne odgazowanie.

Prawidłowo nastawiona intensywność dopływu powietrza (po pozytywnym zweryfikowaniu drożności odgazowania) powinna być tak dobrana, ażeby wodę po filtrze I stopnia charakteryzowała zanikająca po chwili tzw. mleczna emulsja powietrzna, obserwowana w jej objętości. Woda ze zbyt dużą ilością powietrza jest biała a emulsję charakteryzuje powolne zanikanie.

Wstępnie ustala się, że ciśnienie powietrza do napowietrzania powinno mieć wielkość nie większą niż 0,05 MPa ponad ciśnienie wody dopływającej do urządzenia.

Intensywność dopływu sprężonego powietrza do aeratora: maksymalnie 9,0 m3/h.

Dopływ powietrza należy ustawiać wg. kolejności jak niżej. Na wstępie należy ustawić ciśnienie powietrza za pomocą reduktora ciśnienia – nie większe niż wytrzymałość robocza urządzeń tj 0,60 MPa (zalecana wielkość 0,15 MPa). Następnie należy ustawić wielkość dopływu do aeratora - ręcznie za pomocą zaworu membranowego znajdującego się na wejściu do węzła napowietrzania przy aeratorze

oraz na podstawie wskazania, obciążonego na ten moment, rotametru. Rotametr służy wyłącznie do kontroli prawidłowości nastawionych wydajności. Na czas napowietrzania należy go odciąć a dopływ powietrza skierować przez obejście.

Na zakończenie należy ustawić wielkość odgazowania. Prawidłowo nastawione odgazowanie powinno charakteryzować się periodycznym wypływem z przewodu odgazowania mieszaniny wody i powietrza.

6.2.1. Skutki technologiczne nieprzestrzegania.

Praca technologii uzdatniania ze zbyt małym napowietrzaniem spowoduje:

a/. niepożądane przenoszenie procesu usuwania Fe na złoża II stopnia i ograniczanie usuwania Mn oraz NH_4,

b/. w dłuższym czasie eksploatacji - uszkodzenie złóż II stopnia oraz konieczność wymiany złóż,

c/. częściowe usuwanie bądź brak usuwania Fe.

Praca technologii uzdatniania ze zbyt dużym napowietrzaniem spowoduje:

a/. zapowietrzenie złóż oraz brak usuwania Fe, Mn i NH_4,

b/. zapowietrzanie się pompowni II stopnia,

c/. zagrożenie kawitacją pompowni II stopnia i uszkodzenie pomp.

Praca technologii bez odgazowania lub ze zbyt małym odgazowaniem spowoduje:

a/. zapowietrzenie złóż oraz brak usuwania Fe, Mn i NH_4,

b/. brak usuwania zapachu.

6.3. Płukanie.

Technologia usuwania Fe i Mn wymaga okresowego płukania filtrów. Płukanie odbywa się wg. następującego schematu:

a/. dekompresja filtru,

b/. płukanie powietrzem,

c/. płukanie wodą.

Płukanie odbywa się automatycznie w wyniku sygnału ze sterownika. Czas płukania, czasy poszczególnych procesów w ramach cyklu płukania oraz terminy (dzień i godzina) nastawiane są i zmieniane na sterowniku. Z racji technologicznych uwarunkowań, nastawienia te nie mogą być zmieniane bez konsultacji z kompetentnym nadzorem technologicznym.

Na czas płukania technologia uzdatniania jest odcinana od obciążenia na zasadzie wyłączenia się pompowni I stopnia.

Płukanie automatyczne należy prowadzić w godzinach południowych i nocnych, kiedy to ma miejsce mały rozbiór wody i jest czas na uzupełnienie zapasu w zbiornikach.

Płukanie może być uruchamiane ręcznie.

Płukanie ręczne uruchamiać należy, gdy stwierdzi się, że:

a/. pomimo prawidłowego napowietrzania woda ma brązowo-żółtą barwę,

b/. z powodów zlokalizowanych poza SW (np. brak e/e) płukanie nie miało miejsca,

c/. filtr uległ zapowietrzeniu.

Zużycie wody wg. zaprojektowanego cyklu płukania wynosi 26,0 m3/płukanie.

Z uwagi na ograniczoną pojemność czynną osadnika na ścieki oraz wymagany dla separacji osadów czas zatrzymania ścieków w osadniku – przewiduje się płukanie w ciągu doby nie więcej niż 2 filtrów.

Filtr I stopnia winien być wypłukany, gdy przez filtr przepłynie nie więcej niż 5000,0 m3 wody uzdatnianej. Filtr II stopnia – gdy przez filtr przepłynie nie więcej niż 6000,0 m3 wody uzdatnianej.

Częstotliwość płukań:

a/. filtr I stopnia: co 1 – 2 tygodnie,

b/. filtr II stopnia: co 2 – 4 tygodnie.

Wielkości niższe dotyczą rozbiorów maksymalnych dobowych. Wielkości wyższe – rozbiorów średnich dobowych.

Przewiduje się płukanie filtrów wg. zasady jeden filtr na dzień,

6.3.1. Skutki technologiczne nieprzestrzegania.

Płukanie przeprowadzone zbyt często nie ma negatywnego wpływu na jakość wody uzdatnianej. Powoduje jedynie nieuzasadnione zużycie wody uzdatnionej. Z kolei płukanie przeprowadzane za rzadko ma jednoznacznie negatywny wpływ na jakość wody uzdatnionej. Zagadnienie w zasadzie sprowadza się do kontroli prawidłowego płukania filtrów I stopnia. Praca technologii uzdatniania z płukaniem przeprowadzanym rzadziej niż podano jw. lub też z płukaniem o zbyt krótkim czasie płukania wodą spowoduje:

a/. pogorszenie barwy i mętności wody,
b/. uszkodzenie warstw katalitycznych i konieczność wymiany złóż,
c/. okresowe zrzuty masy ładunkowej Mn.

7. Eksploatacja osadnika na ścieki z płukania filtrów.

Prawidłowo prowadzona eksploatacja osadnika zapewni zachowanie w odpływających ściekach wymaganego stopnia oczyszczania pod względem zawiesin, Fe i Mn. Prawidłowa eksploatacja polega na:

a/. zachowywaniu przerw pomiędzy kolejnymi płukaniami min. 24 godzin,
b/. wywożeniu osadów ściekowych nie częściej niż raz do roku.

Osadnik może pomieścić ścieki z płukania dwóch filtrów płukanych jeden po drugim.

8. Chlorowanie wody.

8.1. Chlorowanie zapobiegawcze.

Roztworem roboczym jest 1,0% roztwór NaOCl wytwarzany z roztworu handlowego 14%.

Przewidywane zapotrzebowanie godzinowe roztworu NaOCl określono w warunkach chlorowania ciągłego:

a/. zapotrzebowanie wody na chlor: d = 0,3 mg/l (0,3 g/m3),
b/. wydajność obliczeniowa technologii uzdatniania: Qobl = 70,0 m3/h,
c/. stężenie roztworu roboczego: Zr = 1,0% (10,0 g/l).

Zapotrzebowania charakterystyczne:

a/. godzinowe wolnego chloru: Gh = 0,02 kg/h,
b/. dobowe wolnego chloru w dobie średniej: Gdśr = 0,2 kg/d,
c/. dobowe wolnego chloru w dobie maksymalnej: Gdmax = 0,4 kg/d,
d/. dobowe roztworu 1,0% w dobie średniej: Grdśr = 19,0 l/d,
e/. dobowe roztworu 1,0% w dobie maksymalnej: Grdmax = 37,0 l/d.

Nastawa pompy dozującej:

a/. w dobie średniej: Qpśr = 2,0 l/h,
b/. w dobie maksymalnej: Qpmax = 2,5 l/h.

8.2. Chlorowanie awaryjne.

Przewiduje się prowadzenie chlorowania awaryjnego w miejscu zagrożenia bakteryjnego (np. komora/komory zbiornika wyrównawczego).

Zaleca się dezynfekcję z obciążeniem pojemności dezynfekowanej czystym chlorem w ilości nie mniejszej 2,0 g Cl na każdy 1 m3 wody wypełniającej tę pojemność.

Czas dezynfekcji – min. 12 godzin (dla mniejszych obciążeń ok. 48 godzin).

Test weryfikacyjny polega na zbadaniu w wodzie wypływającej z urządzenia lub

końcówki przewodu:
a/. stężenia wolego chloru,
b/. stężenia żelaza ogólnego (dot. przewodów stalowych i żeliwnych).

Stężenie wolnego chloru określi poziom usunięcia roztworu roboczego. Stężenie żelaza ogólnego określi poziom usunięcia barwy wody nabywanej w wyniku utlenienia przez środek dezynfekcyjny osadów Fe i Mn w ściankach przewodów.

Za wynik pozytywny uznaje się stężenie wolnego chloru nie większe niż 0,3 g/m3 i żelaza nie większe niż 0,2 g/m3.

Test przeprowadza się na zasadzie badania spektrofotometrycznego lub porównania ze wzorcem laboratoryjnym.

9. Wytyczne bieżącej diagnostyki pracy technologii SW.

SW powinna być na bieżąco dozorowana w zakresie zmienności i wielkości wybranych parametrów fizykochemicznych wody w miarodajnych punktach instalacji. Dozorowanie winno być prowadzone w charakterystycznych miejscach produkcji wody co pozwoli nadzorowi technologicznemu podejmować w przypadku wadliwego przebiegu procesu uzdatniania prawidłowe decyzje. Przewiduje się n/w zakres badawczy z n/w częstotliwością:

9.1. Punkt pomiarowy Nr 1 (po filtrze I stopnia).

Lp.	Parametr mierzony.	Jedn.	Wartość	Częstotliwość pomiaru.
1.	Żelazo ogólne	mg/l	< 0,2	raz na miesiąc
2.	pH		pożądane >7,2	Jw.
3.	Amoniak	mg/l	70% redukcji	Jw.

9.2. Punkt pomiarowy Nr 2 (po filtrze II stopnia).

Lp.	Parametr mierzony.	Jedn.	Wartość	Częstotliwość pomiaru.
1.	Żelazo ogólne	mg/l	< 0,2	raz na miesiąc
2.	Mangan	mg/l	< 0,05	Jw.
3.	pH		pożądane >7,2	Jw.

9.3. Punkt pomiarowy Nr 3 (po zbiorniku wyrównawczym wody uzdatnionej).

Lp.	Parametr mierzony.	Jedn.	Wartość	Częstotliwość pomiaru.
1.	Żelazo ogólne	mg/l	< 0,2	raz na miesiąc
2.	Mangan	mg/l	< 0,05	Jw.
3.	Azotyny	mg/l	< 0,5	Jw.
4.	Azotany	mg/l	< 50,0	Jw.

9.4. Punkt pomiarowy Nr 4 (woda surowa).

Lp.	Parametr mierzony.	Jedn.	Wartość	Częstotliwość pomiaru.
1.	Żelazo ogólne	mg/l	ustabilizowana	raz na rok
2.	Mangan	mg/l	ustabilizowana	Jw.
3.	pH		ustabilizowana	Jw.
4.	Amoniak	mg/l	ustabilizowana	Jw.
5.	Azotyny	mg/l	ustabilizowana	Jw.
6.	Utlenialność	mg/l	ustabilizowana	Jw.
7.	Chlorki	mg/l	ustabilizowana	Jw.
8.	Siarczany	mg/l	ustabilizowana	Jw.

9.	Barwa	mg/l	ustabilizowana	Jw.
10.	Mętność	mg/l	ustabilizowana	Jw.
11.	Twardość og.	mg/l	ustabilizowana	Jw.
12.	Zasadowość og.	mg/l	ustabilizowana	Jw.
13.	Wapń	mg/l	ustabilizowana	Jw.
14.	Magnez	mg/l	ustabilizowana	Jw.
15.	Dwutl. węgla agresyw.	mg/l	ustabilizowana	Jw.
16.	Dwutl. węgla wolny	mg/l	ustabilizowana	Jw.

10. Typowe awarie i ich wyjaśnienie.

10.1. Rodzaje awarii.

Zdecydowana większość awarii o objawach hydraulicznych (brak wody na wyjściu z pompowni) a rzadziej technologicznych (brak efektu usuwania żelaza i manganu) ma swą przyczynę leżącą po stronie instalacji elektrycznej (np. brak zasilania, spadki napięcia, przeciążenie części elektrycznej urządzenia). Awarie jw. - jeśli mają przyczynę leżącą poza instalacją elektryczną SW - ustępują po wznowieniu dostawy energii elektrycznej. Pozostałe objawiają się wyzwoleniem zabezpieczeń elektrycznych i wymagają interwencji serwisu SW.

W przypadku braku wody na wyjściu z SW obowiązuje następująca standardowa procedura weryfikacyjna lokalizacji awarii. Należy sprawdzić:

a/. czy jest drożne zasilenie elektryczne SW.

Jeśli tak, to:

b/. czy zbiornik wyrównawczy jest pusty czy też pełny.

Jeśli jest pusty, to awaria ma miejsce na wysokości instalacji elektrycznej pompowni I stopnia.

Jeśli jest pełny to awaria ma miejsce na wysokości instalacji elektrycznej pompowni II stopnia.

Drugą grupę awarii stanowią awarie o przyczynach hydraulicznych (pęknięcie przewodu, blokada armatury) - zdarzające się rzadko i z reguły pozwalające na eksploatację urządzenia jeszcze przez pewien czas.

Trzecią grupę stanowią awarie technologiczne. Objawiają się one pogorszeniem lub brakiem efektu uzdatniania wody. Awarie te wymagają szczegółowego omówienia.

10.2. Awarie technologiczne.

10.2.1. Po filtrze I stopnia spływa woda zawierająca Fe w ilościach powyżej 0,1 mg/l.

Przyczyny:

a/. niedostateczne wypłukanie filtru,
b/. zbyt rzadkie płukanie filtru w stosunku do rozbiorów dobowych wody,
c/. zapowietrzenie filtru (za duże napowietrzanie),
d/. za małe napowietrzanie,
e/. za małe odgazowanie lub brak odgazowania.

Objawy laboratoryjne:

a/. brak usuwania lub usuwanie niedostateczne Fe po I stopniu filtracji,
b/. widoczna mętność,
c/. widoczna barwa,
d/. zapach żelazisty,
e/. postępujący wzrost stężenia Mn po II stopniu filtracji.

10.2.2. Po filtrze II stopnia spływa woda zawierająca Mn w ilościach powyżej 0,05 mg/l.

Przyczyny:

a/. niedostateczne wypłukanie filtru,
b/. zbyt rzadkie płukanie filtru w stosunku do rozbiorów dobowych wody,
c/. zapowietrzenie filtru (za duże napowietrzanie),
d/. za małe napowietrzanie,
e/. za małe odgazowanie lub brak odgazowania,

Objawy laboratoryjne:

a/. brak usuwania lub usuwanie niedostateczne Mn po II stopniu filtracji,
b/. postępujący wzrost stężenia Fe po I stopniu filtracji,
c/. czarne osady w zbiorniku wyrównawczym oraz w przyborach sanitarnych u odbiorców.

10.2.3. Brak usuwania NH_4.

Przyczyny:

a/. za małe napowietrzanie na wysokości filtru,
b/. za małe odgazowanie.

Objawy laboratoryjne:

a/. brak usuwania NH_4.

10.2.4. Woda na wyjściu z pompowni II stopnia zawiera ponadnormatywne stężenia Fe i/lub Mn.

Po wyeliminowaniu przyczyn wg. poz. 10.2.1. i/lub 10.2.2:

a/. zbiornik wyrównawczy wymaga oczyszczenia i dezynfekcji.

10.2.5. Woda na wyjściu z pompowni II stopnia zawiera ponadnormatywne stężenia NO_2.

Po wyeliminowaniu przyczyn wg. poz. 10.2.1. i/lub 10.2.2:

a/. zbiornik wyrównawczy wymaga oczyszczenia i dezynfekcji.

10.2.6. Woda na wyjściu z SW jest skażona bakteriologicznie.

Należy zbadać bakteriologię (2 - krotnie w celu wyeliminowania błędu badawczego) na wysokości:

a/. wejścia do technologii uzdatniania,
b/. wyjścia z filtru I stopnia i II stopnia (skażenie mało prawdopodobne),
d/. wyjścia ze zbiornika wyrównawczego (skażenie najbardziej prawdopodobne).

Po stwierdzeniu miejsca infekcji bakteryjnej należy dokonać chlorowania wg. poz. 8.2.

10.2.7. Woda „ma zapach”.

Przyczyna:

a/. zbyt małe napowietrzanie,
b/. zbyt małe odgazowanie,
c/. zapowietrzenie filtru.

11. Kompletność IE.

Niniejsza IE powinna być uzupełniona o instrukcje eksploatacji lub DTR podstawowych urządzeń technologicznych oraz o tzw. stanowiskowe instrukcje obsługi.

W zakresie stosowania podchlorynu sodu należy kierować się odnośnymi wymaganiami i przepisami BHP.

W zakresie korzystania z instalacji e/e 220 V należy kierować się odnośnymi wymaganiami i przepisami BHP.

Dla potrzeb prawidłowej eksploatacji SW niezbędny jest okresowy nadzór technologiczny.

12. Oświadczenie końcowe.

Postępowanie zgodne z niniejszą IE zapewnia właściwą eksploatację Stacji. Nieprzestrzeganie powyższej IE może grozić uszkodzeniem Stacji.