

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja i prowadzenie prac związanych z eksploatacją maszyn, urządzeń
i instalacji okrętowych**

Symbol kwalifikacji: **M.32**

Numer zadania: **01**

Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Numer PESEL zdającego*

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

M.32-01-25.01-SG

Czas trwania egzaminu: **240 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2025

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2012**

Instrukcja dla zdającego

1. Na pierwszej stronie arkusza egzaminacyjnego wpisz w oznaczonym miejscu swój numer PESEL i naklej naklejkę z numerem PESEL i z kodem ośrodka.
2. Na KARCIE OCENY w oznaczonym miejscu przyklej naklejkę z numerem PESEL oraz wpisz:
 - swój numer PESEL*,
 - oznaczenie kwalifikacji,
 - numer zadania,
 - numer stanowiska.
3. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera stron 12 i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
4. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
5. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
6. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
7. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw arkusz egzaminacyjny z rezultatami oraz KARTĘ OCENY na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
8. Po uzyskaniu zgody zespołu nadzorującego możesz opuścić salę/miejsce przeprowadzania egzaminu.

Powodzenia!

* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

Zadanie egzaminacyjne

Podczas pracy biologicznej oczyszczalni ścieków w trybie automatycznym uaktywnił się alarm informujący o niskim poziomie cieczy w komorze I (wstępnej). Wszystkie zawory ręcznie sterowane są prawidłowo ustawione i działają poprawnie. Nie stwierdzono awarii pompy opróżniającej i cyrkulacyjnej oraz sprężarki powietrza. Sito przepływowe nie jest uszkodzone ani zabrudzone.

Korzystając ze schematu instalacji okrętowej oczyszczalni ścieków, wykazu dostępnych narzędzi, materiałów i części zamiennych oraz fragmentu dokumentacji techniczno-ruchowej oczyszczalni ścieków, sporządź dokumentację przedstawiającą przebieg procesu lokalizacji i usunięcia możliwych uszkodzeń powodujących alarm niskiego poziomu cieczy w komorze I.

Sporządź wykaz czynności zapobiegającym takim usterkom, aby w przyszłości uniknąć podobnych niesprawności w pracy biologicznej oczyszczalni ścieków.

Wypisz niezbędne czynności prowadzące do lokalizacji i usunięcia przewidywanych uszkodzeń powodujących alarm niewłaściwego poziomu cieczy w komorze I oraz dobierz odpowiednie narzędzia, materiały i części zamienne.

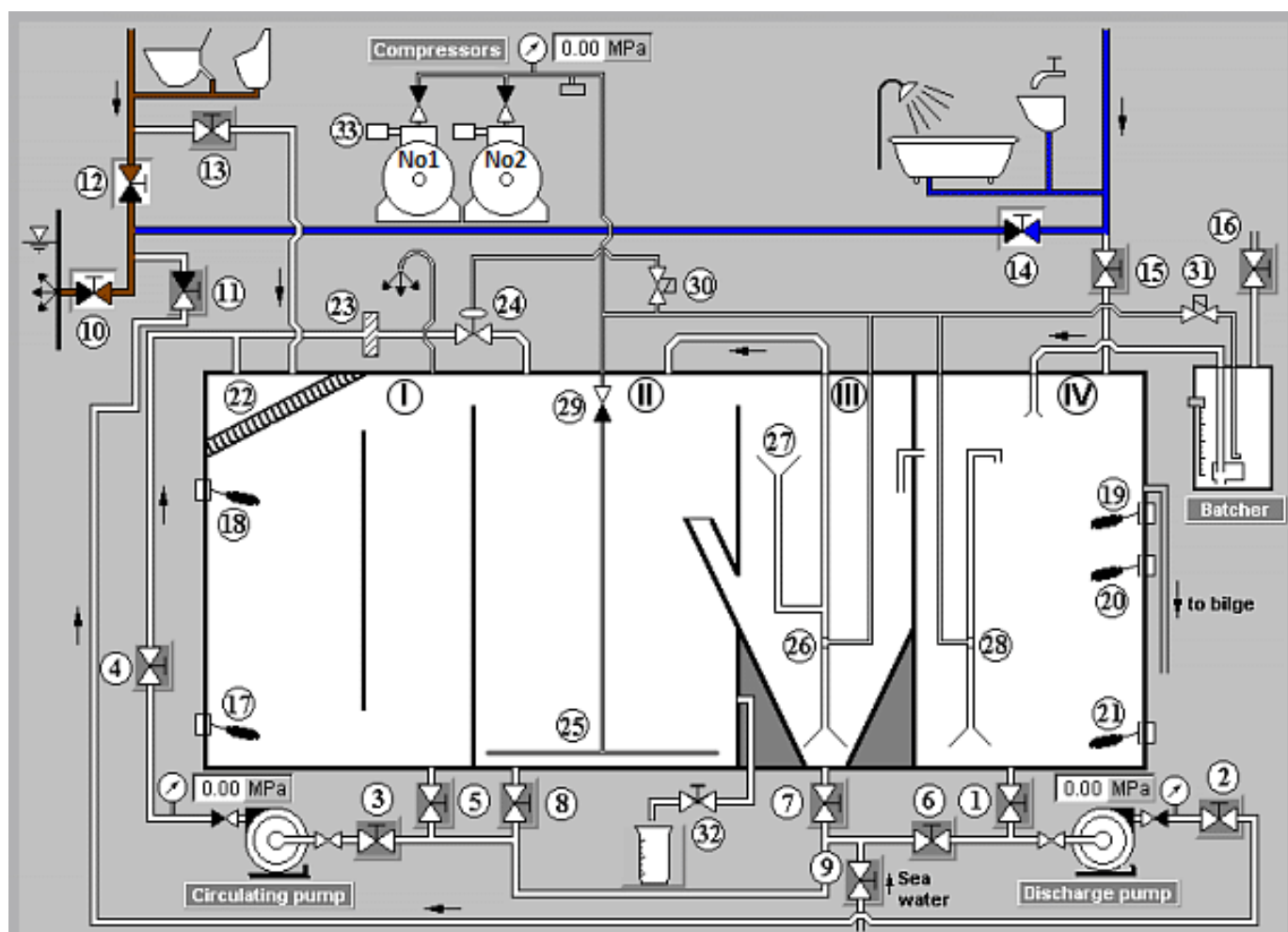
Wszystkie informacje zapisz w wyznaczonych miejscach arkusza egzaminacyjnego.

Następnie zgodnie z wykazem parametrów ustawianych w symulatorze przygotuj symulator oczyszczalni ścieków do pracy w trybie automatycznym i uruchom go.

Wykonaj wydruk zakładki programu symulatora – *Panel kontrolny* i *Schemat* – potwierdzających jego działanie.

Wydruki zakładki podpisz swoim numerem PESEL.

Schemat instalacji biologicznej oczyszczalni ścieków



Legenda do schematu instalacji biologicznej oczyszczalni ścieków

Compressors – sprężarki powietrza,
Circulating pump – pompa cyrkulacyjna,
Discharge pump – pompa opróżniająca,
Batcher – chlorator,

- I. komora I (wstępna),
- II. komora II (napowietrzania),
- III. komora III (osadowa),
- IV. komora IV (chlorowania),
1. zawór na wylocie ścieków z komory chlorowania,
2. zawór na tłoczeniu pompy opróżniającej,
3. zawór na ssaniu pompy cyrkulacyjnej,
4. zawór na rurociągu tłocznym pompy cyrkulacyjnej,
5. zawór na wylocie z komory wstępnej,
6. zawór na rurociągu ssawnym pompy opróżniającej,
7. zawór na wylocie z komory osadowej,
8. zawór na wylocie z komory napowietrzania,
9. zawór na dolocie wody zaburtowej,
10. zawór na wylocie ścieków za burtę,
11. zawór na rurociągu tłocznym pompy opróżniającej,
12. zawór na wylocie ścieków fekalnych za burtę,
13. zawór na dolocie ścieków fekalnych do oczyszczalni,
14. zawór na wylocie ścieków „szarych” za burtę,
15. zawór na dolocie ścieków „szarych” do oczyszczalni,
16. zawór na dolocie podchlorynu sodu do chloratora,
17. pływakowy czujnik poziomu w komorze I – poziom dolny,
18. pływakowy czujnik poziomu w komorze I – poziom górny,
19. pływakowy czujnik poziomu w komorze IV – poziom alarmowy,
20. pływakowy czujnik poziomu w komorze IV – poziom górny,
21. pływakowy czujnik poziomu w komorze IV – poziom dolny,
22. krata,
23. sito przepływowe,
24. zawór przeponowy zdalnie sterowany,
25. rurociąg napowietrzający,
26. eżektor powietrzny,
27. lej,
28. eżektorowy układ mieszania,
29. zawór zwrotny,
30. zawór elektromagnetyczny do sterowania zaworem przeponowym,
31. zawór elektromagnetyczny do sterowania pompą powietrzną chloratora,
32. zawór pobierania próbek,
33. filtr powietrza na ssaniu sprężarki.

Wykaz dostępnych narzędzi, materiałów i części zamiennych

- suwmiarka,
- komplet wkrętaków,
- klucz dynamometryczny,
- komplet kluczy imbusowych,
- szczypce uniwersalne,
- komplet kluczy płaskich i oczkowych,
- ściągacz do łożysk,
- nożyczki,
- młotek stalowy,
- młotek gumowy,
- szczotka stalowa,
- lutownica elektryczna,
- nóż monterski.
- miernik uniwersalny,
- miernik rezystancji izolacji,
- indukcyjny miernik stanu izolacji,
- termometr elektroniczny,
- amperomierz cęgowy,
- zestaw naprawczy pompy cyrkulacyjnej,
- zestaw naprawczy pompy opróżniającej,
- zawór przeponowy zdalnie sterowany,
- pływakowy czujnik poziomu cieczy,
- zawór elektromagnetyczny do sterowania zaworem przeponowym,
- zestaw o-ringów,
- taśma teflonowa,
- arkusz gumy grubości 2 mm,
- łożysko toczne.

Wykaz parametrów ustawianych w symulatorze biologicznej oczyszczalni ścieków

Panel sterowania:

- wyłącznik główny w pozycji I,
- wybór trybu pracy oczyszczalni w pozycji I (AUTO),
- wybór sprężarki powietrza w pozycji II (No2 On),
- dozowanie ścieków w pozycji 0,
- dezynfekcja w pozycji 0.

Schemat:

- należy otworzyć następujące zawory: na dolocie ścieków fekalnych do oczyszczalni, na dolocie ścieków „szarych” do oczyszczalni, na wylocie z komory wstępnej, na ssaniu pompy cyrkulacyjnej, na rurociągu tłocznym pompy cyrkulacyjnej, na wylocie ścieków z komory chlorowania, na tłoczeniu pompy opróżniającej, na rurociągu tłoczącym pompy opróżniającej na wylocie ścieków za burtę - pozostałe zawory powinny być zamknięte,
- podczas pracy urządzenia należy utrzymywać poziom podchlorynu sodu co najmniej w połowie wysokości chloratora za pomocą zaworu ręcznego na dopływie podchlorynu sodu.

Procedura wydruku zakładki programu symulatora

Podczas pracy oczyszczalni ścieków należy:

1. uruchomić program **Paint** dostępny w menu **Start**→**Programy**→**Akcesoria**,
2. kombinacją klawiszy **ALT TAB** przejść do programu *symulatora*,
3. przejść na zakładkę *Schemat* i wcisnąć klawisz **PRTSCR**,
4. kombinacją klawiszy **ALT TAB** przejść do programu **Paint**,
5. kombinacją klawiszy **CTRL V** wkleić bitmapę do programu **Paint**,
6. wydrukować rysunek kombinacją klawiszy **CTRL P**,
7. powtarzając punkty 2-6 wydrukować również zakładkę *Panel kontrolny*.

UWAGA:

Należy wykonać wydruk zakładki *Schemat* w momencie usuwania ścieków z komory IV (gdy pracuje pompa opróżniająca).

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 240 minut.

Ocenie podlegać będzie 6 rezultatów:

- wykaz przewidywanych niesprawności powodujących alarm niskiego poziomu cieczy w komorze I biologicznej oczyszczalni ścieków,
- wykaz czynności prowadzących do lokalizacji przewidywanych niesprawności,
- wykaz czynności prowadzących do usunięcia przewidywanych niesprawności i opis czynności zapobiegających podobnym niesprawnościom,
- wykaz narzędzi, materiałów i części zamiennych niezbędnych do usunięcia niesprawności,
- wydruk zakładki *Panel sterowania* symulatora biologicznej oczyszczalni ścieków z odpowiednio ustawionymi przełącznikami,
- wydruk zakładki *Schemat* symulatora biologicznej oczyszczalni ścieków z zaworami ręcznymi ustawionymi w odpowiedniej pozycji i właściwym przepływem ścieków oraz pracującą pompą opróżniającą.

Dokumentacja techniczno-ruchowa (DTR) biologicznej oczyszczalni ścieków (wybrane fragmenty)

I. Zasada pracy biologicznej oczyszczalni ścieków

Ścieki „czarne” pochodzące z toalet oraz ze szpitala statku trafiają do komory wstępnej, gdzie są rozdrabniane i cyrkulują w celu ujednolicienia. Co pewien czas część ścieków jest transportowana do komory napowietrzania przez zawór przeponowy (porcjowanie ścieków). W komorze tej znajdują się bakterie tlenowe oczyszczające ścieki. Komora ta musi być stale napowietrzana. W tym celu stosuje się sprężarki powietrza dostarczające wymaganą ilość tlenu zawartą w powietrzu. Następnie oczyszczone ścieki przelewane są do komory osadowej, gdzie następuje osadzenie się pozostałych zanieczyszczeń w górnej i dolnej części tej komory. Zanieczyszczenia te są transportowane rurociągiem połączonym z eżektorem powietrznym, z powrotem do komory napowietrzania, gdzie podlegają dodatkowemu procesowi oczyszczenia. Do zasilenia eżektora powietrznego używane jest powietrze dostarczane rurociągami ze sprężarek powietrza. Z komory osadowej oczyszczone ścieki przelewają się do komory chlorowania, gdzie mieszane są z podchlorynem sodu i usuwane za burtę. Do mieszania oczyszczonych ścieków z podchlorynem sodu używa się eżektora, który przez cały czas miesza ciecz znajdującą się w ostatniej komorze. Podchloryn sodu należy uzupełniać systematycznie w chloratorze skąd za pomocą sprężonego powietrza dostarczanego ze sprężarek jest transportowany do komory chlorowania. Oczyszczone ścieki usuwane są za burtę za pomocą pompy opróżniającej sterowanej za pomocą pływakowych czujników poziomu (górnego i dolnego). W przypadku nadmiernego wzrostu poziomu (do poziomu alarmowego) uruchamiany jest alarm informujący o zbyt wysokim poziomie cieczy w zbiorniku. Ścieki „szare” pochodzące z pryszniców i umywalek kierowane są bezpośrednio do komory chlorowania.

II. Zawór dozowania ścieków

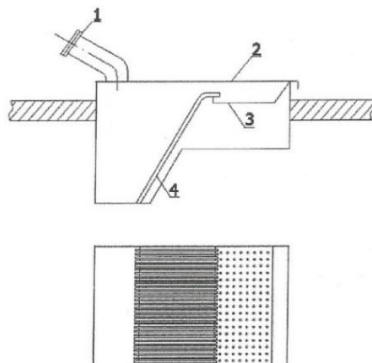
Zawór przeponowy zdalnie sterowany służy do zamknięcia przepływu ścieków w instalacji oczyszczalni ścieków. Otwarcie zaworu następuje po zainicjowaniu sygnału włączającego z górnego pływakowego czujnika poziomu cieczy w komorze I. W przypadku braku dopływu sprężonego powietrza zawór samoczynnie się zamyka. Po stwierdzeniu unieruchomienia siłownika zaworu należy zawór zdemontować i wymienić na sprawny. Wszelkie czynności naprawcze powinny być wykonywane przy stosowaniu oryginalnych części zamiennych. Do demontażu należy użyć kluczy płaskich, oczkowych oraz imbusowych.



Rysunek 1. Zawór przeponowy zdalnie sterowany

III. Krata

Krata służy do zatrzymywania zanieczyszczeń stałych ze ścieków. Krata montowana jest bezpośrednio pod pokrywą komory wstępnej. Cały element wykonany jest ze stali kwasoodpornej. Zadaniem jej jest usuwanie ze ścieków zanieczyszczeń występujących w postaci substancji stałych o dużych rozmiarach. Konstrukcja wymiennej kraty stanowi rząd metalowych prętów ustawionych pionowo w poprzek kanału. Odległość między poszczególnymi prętami nazywa się prześwitem. W chwili stwierdzenia nieprawidłowego działania oczyszczalni ścieków i podejrzeniu o nadmierne zanieczyszczenie kraty należy ją wymontować i wyczyścić. Do demontażu kraty należy użyć kluczy imbusowych. Do czyszczenia kraty należy użyć szczotki stalowej.

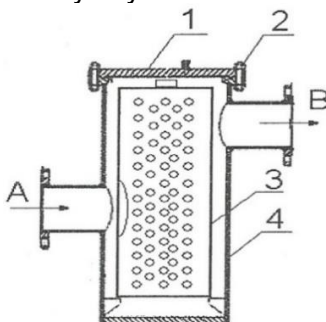


Rysunek. 2 Konstrukcja kraty i jej mocowanie w oczyszczalni ścieków

1 – dołot ścieków, 2 – otwierana pokrywa, 3 – ociekacz, 4 – krata wymienna

IV. Sito przepływowe

Sito przepływowe ma na celu powstrzymanie przepływu większych zanieczyszczeń do komory napowietrzania. Należy je okresowo czyścić. Jeżeli brak jest przepływu ścieków do komory napowietrzania przy otwartym zaworze dozowania ścieków, należy sprawdzić czystość sita. Do demontażu sita należy użyć kluczy imbusowych. Do czyszczenia sita należy użyć szczotki stalowej.



Rysunek 3. Mocowanie sita przepływowego z wymiennym wkładem

A – dopływ ścieków, B – wypływ ścieków, 1 – pokrywa sita przepływowego, 2 – śruby mocujące pokrywę sita, 3 – wkład wymienny ze stali nierdzewnej, 4 – obudowa sita przepływowego

V. Pływakowy czujnik poziomu cieczy

W komorze wstępnej zamontowane są dwa czujniki poziomu: dolny i górny. Czujniki te sygnalizują niski i wysoki poziom ścieków w komorze wstępnej oraz sterują pracą pompy cyrkulacyjnej oraz otwarciem przeponowego zaworu zdalnie sterowanego.

W komorze chlorowania zamontowane są trzy czujniki poziomu: dolny, górny i alarmowy.

Dolny i górny sterują pracą pompy opróżniającej, alarmowy natomiast uaktywnia sygnalizację alarmową w przypadku przekroczenia dopuszczalnego poziomu cieczy w tej komorze.

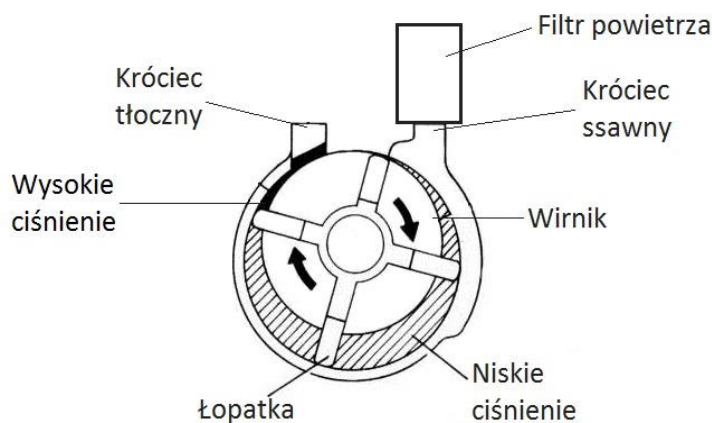
W chwili stwierdzenia nieprawidłowego działania któregośkolwiek z czujników, w celu zapewnienia ciągłości pracy oczyszczalni ścieków, należy wymontować uszkodzony czujnik i wymienić go na nowy. Do demontażu i sprawdzenia poprawności działania czujnika należy użyć kluczy płaskich i oczkowych, wkrętałów oraz miernika uniwersalnego.



Rysunek 4. Pływakowy czujnik poziomu cieczy

VI. Sprężarki powietrza

Zamontowane sprężarki powietrza (2 sztuki) są typu łopatkowego. Pracująca sprężarka zasysa powietrze z siłowni poprzez filtr i po sprężeniu dostarcza je do: komory napowietrzania, układu sterowania zaworu dozowania ścieków, pompy powietrznej chloratora. Sprężarki zasilają także eżektory powietrzne układu mieszania oczyszczonych ścieków w komorze chlorowania i powrotu ścieków z komory osadowej do komory napowietrzania. W przypadku zabrudzenia filtrów na ssaniu, co objawia się niższą wydajnością sprężarek, doprowadzając w skrajnych przypadkach do braku zasilania układu w sprężone powietrze, należy filtry wymienić. W razie awarii sprężarek, należy uszkodzoną sprężarkę zdemonstować i wymienić na nową. W przypadku, gdy są dostępne części zamiennne, należy przeprowadzić remont sprężarki. Należy używać tylko oryginalnych części zamiennych. Do demontażu należy użyć kluczy płaskich i oczkowych oraz wkrętek. Do połączeń kołnierzowych należy wykonać nowe uszczelki.

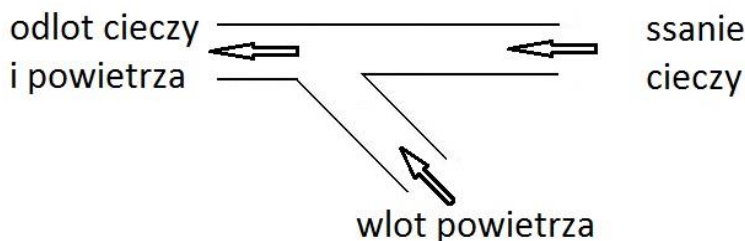


Rysunek 5. Budowa sprężarki powietrza

VII. Eżektor powietrzny

Celem eżektorów połączonych plastikowymi rurkami jest transport ścieków. Jeden z eżektorów służy do transportu ścieków z komory osadowej do komory napowietrzania, drugi do wymuszenia cyrkulacji oczyszczonych ścieków w komorze chlorowania w celu dokładnego wymieszania ich z podchlorynem sodu. Eżektory połączone są z plastikowymi rurkami transportującymi ścieki z komór do odpowiednich miejsc w biologicznej oczyszczalni ścieków.

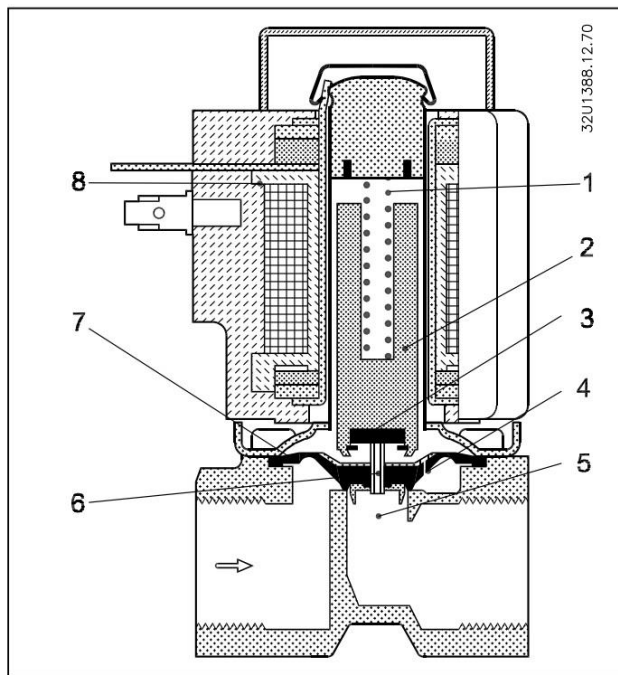
W przypadku uszkodzenia eżektorów bądź plastikowych rurek, co objawia się brakiem przepływu cieczy, należy wymienić je na nowe. Należy używać tylko oryginalnych części zamiennych. Dla zapewnienia szczelności oczyszczalni ścieków należy użyć uszczelki dociętych na wymiar. Do demontażu eżektora należy użyć kluczy płaskich, oczkowych i wkrętek.



Rysunek 6. Zasada działania eżektora

VIII. Zawory elektromagnetyczne

Zawory elektromagnetyczne umieszczone są w systemie sprężonego powietrza. Pierwszy z nich otwiera dopływ powietrza do układu sterowania otwarciem zaworu przeponowego co powoduje otwarcie dopływu ścieków do komory II (porcjowanie). Drugi steruje dostarczeniem środka dezynfekującego do komory IV co skutkuje wytworzeniem ciśnienia w zbiorniku dezynfekującym i przelaniem części środka do komory IV. Podczas eksploatacji oczyszczalni ścieków należy systematycznie kontrolować poprawność pracy zaworów. Stwierdzając nieprawidłową pracę elektrozaworu należy bezzwłocznie wyłączyć zasilanie zaworu, zamknąć dopływ powietrza i wymienić zawór na nowy. Do wymiany niezbędne będą klucze płaskie oraz taśma teflonowa.



Rysunek 7. Elektrozawór sterujący zaworem przeponowym

1 – sprężyna, 2 – zwora, 3 – płyta zaworu, 4 – kalibrowany otwór wyrównawczy, 5 – kanał główny,
6 – kanał pilotowy, 7 – membrana, 8 – cewka

**Wykaz prawdopodobnych niesprawności powodujących alarm niskiego poziomu cieczy
w komorze I biologicznej oczyszczalni ścieków**

Lp.	Wykaz niesprawności

Wykaz czynności prowadzących do lokalizacji przewidywanych niesprawności

Lp.	Czynności sprawdzające poprawność działania elementów i urządzeń mających wpływ na alarm niskiego poziomu cieczy w komorze I

**Wykaz czynności prowadzących do usunięcia przewidywanych niesprawności
i wykaz czynności zapobiegających podobnym niesprawnościom**

Lp.	Czynności, które należy wykonać w celu usunięcia stwierdzonych niesprawności oraz czynności zapobiegające powstawaniu podobnym niesprawnościom
	<i>Czynności, które należy wykonać w celu usunięcia stwierdzonych niesprawności</i>
	<i>Czynności zapobiegające powstawaniu podobnym niesprawnościom</i>

Wykaz narzędzi, materiałów i części zamiennych niezbędnych do usunięcia niesprawności

Lp.	Narzędzia, materiały i części zamienne niezbędne do usunięcia niesprawności
	<i>Narzędzia i materiały</i>
	Części zamienne

Wypełnia zdający

Do arkusza egzaminacyjnego dołączam wydruki w liczbie: kartek – czystopisu i kartek – brudnopisu.

Wypełnia Przewodniczący ZN

Potwierdzam dołączenie przez zdającego do arkusza egzaminacyjnego wydruków w liczbie kartek łącznie.

.....
Czytelny podpis Przewodniczącego ZN