

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

Oznaczenie kwalifikacji: **MG.32**

Numer zadania: **01**

Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego*

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

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **240** minut.

MG.32-01-22.01-SG

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2022

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2017**

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 11 stron 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!

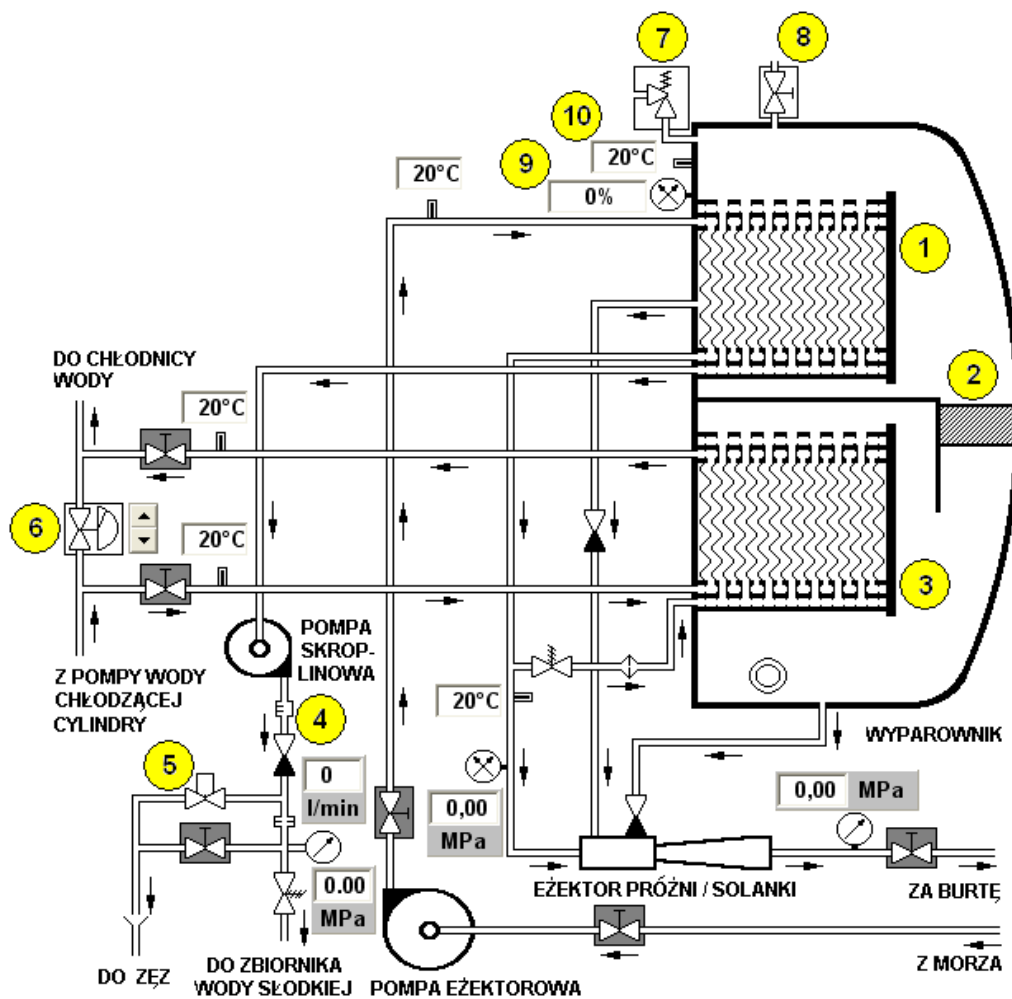
* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

Zadanie egzaminacyjne

Podczas obchodu mechanik wachtowy zauważył brak odpowiedniego podciśnienia w wyparowniku próżniowym (podciśnieniowym). Korzystając ze schematu instalacji wyparownika, wykazu dostępnych narzędzi, materiałów i części zamiennych oraz fragmentu dokumentacji techniczno-ruchowej wyparownika próżniowego sporządź dokumentację przedstawiającą przebieg procesu lokalizacji i usunięcia możliwych przyczyn powodujących brak odpowiedniego podciśnienia w wyparowniku próżniowym. Zakładając że wakuometr oraz zawór bezpieczeństwa jest sprawny i prawidłowo podłączony, a zawór wyrównujący ciśnienie zamknięty, sporządź opis czynności zapobiegających takim usterkom, aby w przyszłości uniknąć podobnych niesprawności w pracy wyparownika próżniowego.

Wypisz w miejscach wyznaczonych w arkuszu egzaminacyjnym niezbędne wykazy czynności prowadzących do lokalizacji i usunięcia przewidywanych uszkodzeń powodujących niewłaściwą pracę wyparownika próżniowego oraz zestawienie narzędzi, materiałów i części zamiennych.

Następnie zgodnie z wykazem parametrów ustawianych w symulatorze wyparownika próżniowego przygotuj do uruchomienia i uruchom symulator wyparownika do pracy w trybie automatycznym oraz wykonaj wydruk zakładki programu symulatora – Panel kontrolny i Schemat – potwierdzających jego działanie. Wydruki zakładki podpisz swoim numerem PESEL.



Rysunek 1. Schemat instalacji wyparownika próżniowego (podciśnieniowego)

Objaśnienia oznaczeń występujących na schemacie:

1. skraplacz,
2. separator solanki,
3. bateria wrzenia,
4. czujnik zasolenia skroplin,
5. zawór elektromagnetyczny usuwający nadmiernie zasolone skropliny do zęz,
6. zawór regulacji ilości dopływającej wody z układu chłodzenia silnika głównego do baterii wrzenia,
7. zawór bezpieczeństwa,
8. zawór wyrównujący ciśnienie,
9. wakuometr wskazujący procent wytworzonej w wyparowniku próżni,
10. temperatura panująca wewnątrz wyparownika.



Rysunek 2. Legenda do schematu instalacji wyparownika próżniowego (zastosowane symbole)

Wykaz dostępnych narzędzi, materiałów i części zamiennych

- komplet wkrętaków,
- szczypce uniwersalne,
- komplet kluczy płaskich i oczkowych,
- komplet kluczy imbusowych,
- młotek stalowy,
- młotek gumowy,
- materiał na uszczelki,
- komplet wycinaków do uszczelek,
- nożyczki,
- szczotka ryżowa,
- szczotka stalowa,
- ściągacz do łożysk,
- lutownica elektryczna,
- nóż monterski,
- klej do gumy,
- miernik uniwersalny,
- wskaźnik napięcia,
- zawór wyrównujący ciśnienie,
- zestaw naprawczy pompy wody skroplinowej,
- zestaw naprawczy pompy eżektorowej (szczegóły patrz w DTR wyparownika),
- eżektor (szczegóły patrz w DTR wyparownika),
- zawór elektromagnetyczny (szczegóły patrz w DTR wyparownika),
- zestaw uszczelek do płyt wyparownika (szczegóły patrz w DTR wyparownika),
- czujnik zasolenia (szczegóły patrz w DTR wyparownika),
- uszczelka gumowa pokrywy obudowy wyparownika (szczegóły patrz w DTR wyparownika).

Wykaz parametrów ustawianych i uzyskanych w symulatorze wyparownika

- dopuszczalne zasolenie (alarm) ustawiony na 7 ppm,
- zasolenie produkowanego destylatu nie więcej niż 2 ppm,
- wyłącznik główny w pozycji I – włączony,
- załączyć pompę eżektorową – zielony przycisk,
- załączyć pompę skroplinową – zielony przycisk.

Procedura wydruku zakładek programu symulatora

Podczas pracy wyparownika należy:

1. uruchomić program „**Paint**” dostępny w menu **Start -> Programy -> Akcesoria**,
2. kombinacją klawiszy **ALT TAB** przejść do programu **symulatora** na zakładkę **Panel Kontrolny**,
3. 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 3÷6 należy wydrukować zakładkę **Schemat**.

UWAGA:

Należy wykonać wydruk schematu podczas przepływu skroplin do zbiornika wody słodkiej. Należy zwrócić uwagę aby na wydruku zakładki Panel Kontrolny były widoczne obie diody oznaczające dopuszczalne oraz aktualne zasolenie skroplin.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 240 minut.

Ocenię podlegać będzie 6 rezultatów:

- wykaz przewidywanych uszkodzeń powodujących niewłaściwą pracę wyparownika próżniowego,
- wykaz czynności prowadzących do lokalizacji przewidywanych uszkodzeń,
- wykaz czynności prowadzących do usunięcia przewidywanych uszkodzeń i wykaz czynności zapobiegających podobnym uszkodzeniom,
- wykaz narzędzi, materiałów i części zamiennych niezbędnych do usunięcia uszkodzeń,
- wydruk zakładki Panel kontrolny symulatora wyparownika próżniowego z odpowiednio ustawionym przełącznikiem, uruchomionymi pompami wody morskiej i skroplinowej, właściwie ustawionym progiem alarmowym zasolenia skroplin oraz właściwie uzyskanym zasoleniem produkowanych skroplin,
- wydruk zakładki Schemat symulatora wyparownika próżniowego z zaworami ręcznymi ustawionymi we właściwej pozycji i przepływem wody skroplinowej do zbiornika wody słodkiej zgodnie z wykazem parametrów.

Dokumentacja techniczno-ruchowa (DTR) wyparownika podciśnieniowego (wybrane fragmenty)

I. System wody morskiej

Do systemu wody morskiej zaliczamy: pompę eżektorową, eżektor, zawór sprężynowy, oraz zawory odcinające i rurociągi. Pompa eżektorowa doprowadza wodę morską z zewnątrz do wyparownika. Na początku jest ona kierowana do skraplacza (górnej części wyparownika), gdzie odbierając ciepło, skrapla opary wytworzonego destylatu. Następnie woda morska przepływa przez eżektor, napędzając go. Przed eżektorem część wody morskiej doprowadzana jest do baterii wrzenia, gdzie odparowuje unosząc się do skraplacza, reszta tej wody, tzw. solanka, spływa z dolnej części wyparownika skąd jest usuwana za pomocą eżektora za burtę.

II. System wody słodkiej

Do systemu wody słodkiej zalicza się: zawór z regulacją otwarcia, zawory przelotowe oraz rurociągi. W systemie używana jest woda słodka z chłodzenia silnika głównego. Służy ona do podgrzania wody morskiej aż do jej wrzenia, dzięki czemu uzyskuje się odparowanie wody morskiej i w efekcie po skropleniu kondensat, czyli destylat, służący na statku do celów gospodarczych. Woda słodka z systemu chłodzenia silnika głównego ma temperaturę ok. 80°C.

Aby doprowadzić do wrzenia wodę morską w tak niskiej temperaturze należy wytworzyć w wyparowniku podciśnienie uzyskiwane za pomocą eżektora. Za pomocą zaworu z regulacją otwarcia można regulować ilość ciepła dostarczanego do baterii wrzenia. Im więcej ciepła kierowana jest do wyparownika tym uzyskujemy większą wydajność wyparownika. Ale jeśli przekroczona zostanie pewna krytyczna wartość to zamiast zwiększonej wydajności nastąpi zmniejszenie wydajności oraz zwiększenie zasolenia produkowanego destylatu. Podczas regulacji ilości ciepła dostarczanego do baterii wrzenia należy kontrolować takie parametry jak wydajność wyparownika i zasolenie destylatu.

III. System odprowadzania skroplin

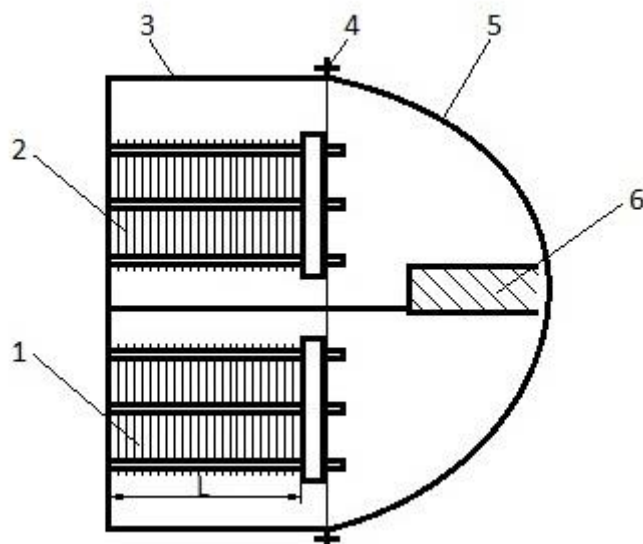
Do systemu odprowadzania skroplin należy: pompa skroplinowa, zawór sprężynowy, miernik zasolenia, przepływomierz, manometr, zawór elektromagnetyczny, zawory odcinające, rurociągi. Pompa skroplinowa zasysa destylat ze skraplacza i tłoczy w kierunku czujnika zasolenia. Jeżeli zasolenie nie przekracza wartości dopuszczalnej, to destylat transportowany jest rurociągami do zbiorników wody słodkiej lub do zbiornika wody kotłowej. Jeżeli zasolenie przekracza wartość dopuszczalną (np. w czasie uruchamiania wyparownika) to skropliny, do czasu zmniejszenia się zasolenia, usuwane są do zęz przepływając przez otwarty zawór elektromagnetyczny.

IV. Czujnik zasolenia

Czujnik zasolenia dokonuje pomiaru stopnia zasolenia skroplin. W przypadku przekroczenia wartości ustawionej na panelu sterowania następuje otwarcie zaworu elektromagnetycznego i skierowanie zbyt zanieczyszczonych skroplin w zęzy. Jednocześnie uaktywnia się alarm „duże zasolenie destylatu”. Czujnik zasolenia należy raz w miesiącu rozkręcić oraz oczyścić czystą wodą oraz miękką szmatką (uwaga, nie należy stosować żadnych środków chemicznych).

V. Bateria wrzenia

W skład baterii wrzenia wchodzi płyty ze stali nierdzewnej z założonymi uszczelkami, płyta ciśnieniowa, oraz szpilki z nakrętkami. W baterii wrzenia następuje odparowanie wody morskiej. W związku z działaniem w tej części wyparownika wysokiej temperatury, na płytach ze stali nierdzewnej osadza się kamień wytrączony z wody morskiej. Na skutek tego należy co 3 miesiące (lub częściej w przypadku zmniejszenia wydajności wyparownika) rozkręcić wymiennik ciepła i wyczyścić płyty w odpowiednich związkach chemicznych przeznaczonych do usuwania kamienia kotłowego. W tym celu można użyć szczotki ryżowej. Przed rozkręcaniem płyt należy dokonać pomiaru grubości baterii wrzenia od obudowy wyparownika do wewnętrznej strony płyty ciśnieniowej L jak przedstawiono na rysunku 3, aby skręcić baterię wrzenia w taki sam sposób. Niewłaściwe skręcenie (zbyt mocne lub zbyt słabe) może spowodować nieszczelność baterii wrzenia i w efekcie jej niewłaściwą pracę, co może się objawiać przedostawaniem się wody morskiej do obiegu chłodzenia silnika głównego, lub ubytkami wody słodkiej z obiegu chłodzenia silnika głównego



Rysunek 3. Wyparownik

1-bateria wrzenia, 2-skraplacz, 3-obudowa, 4-śruby mocujące pokrywę obudowy z uszczelką gumową, 5- pokrywa obudowy, 6-separator solanki

VI. Skraplacz

W skład skraplacza wchodzi płytami ze stali nierdzewnej z założonymi uszczelkami, płytą ciśnieniową, oraz szpilki z nakrętkami. W skraplaczu następuje skroplenie oparów wody odparowanej w baterii wrzenia. Skraplacz należy czyścić co 3 miesiące (lub częściej, jeżeli nastąpi wzrost temperatury w wyparowniku i spadnie jego wydajność). W tym celu należy rozkręcić wymiennik ciepła i wyczyścić płyty szczotką ryżową. W razie potrzeby można użyć odpowiednich związków chemicznych przeznaczonych do usuwania kamienia kotłowego. Przed rozkręcaniem płyt należy dokonać pomiaru grubości skraplacza od obudowy wyparownika do wewnętrznej strony płyty ciśnieniowej L jak przedstawiono na rysunku 3, aby skrócić skraplacz w taki sam sposób. Niewłaściwe skrócenie skraplacza (zbyt mocne lub zbyt słabe) może spowodować, że woda morska przepływając przez skraplacz będzie przedostawała się do skroplin znacznie zwiększając ich zasolenie.

VII. Płyty wymienników ciepła

Płyty obu wymienników ciepła (baterii wrzenia i skraplacza) zbudowane są ze stali nierdzewnej. Na każdej płycie z jednej strony przyklejona jest uszczelka gumowa. W razie stwierdzenia uszkodzenia lub odklejenia uszczelki od płyty należy uszczelkę wymienić. W tym celu należy uszczelkę usunąć z płyty. Oczyszczyć miejsce przylegania uszczelki za pomocą szczotki drucianej. Po oczyszczeniu należy powierzchnię odtłuścić rozpuszczalnikiem a następnie przy pomocy kleju do gumy przykleić nową uszczelkę do płyty wymiennika. W skład kompletu uszczelki wchodzi uszczelki różnego typu. Przy wymianie należy zwrócić uwagę na zastosowanie właściwego typu uszczelki. Po skróceniu wymienników ciepła należy przykręcić pokrywę obudowy wyparownika w taki sposób, aby nie przedostawało się do wnętrza wyparownika powietrze z zewnątrz, które będzie powodowało niedostateczną próżnię podczas pracy.

VIII. Separator solanki

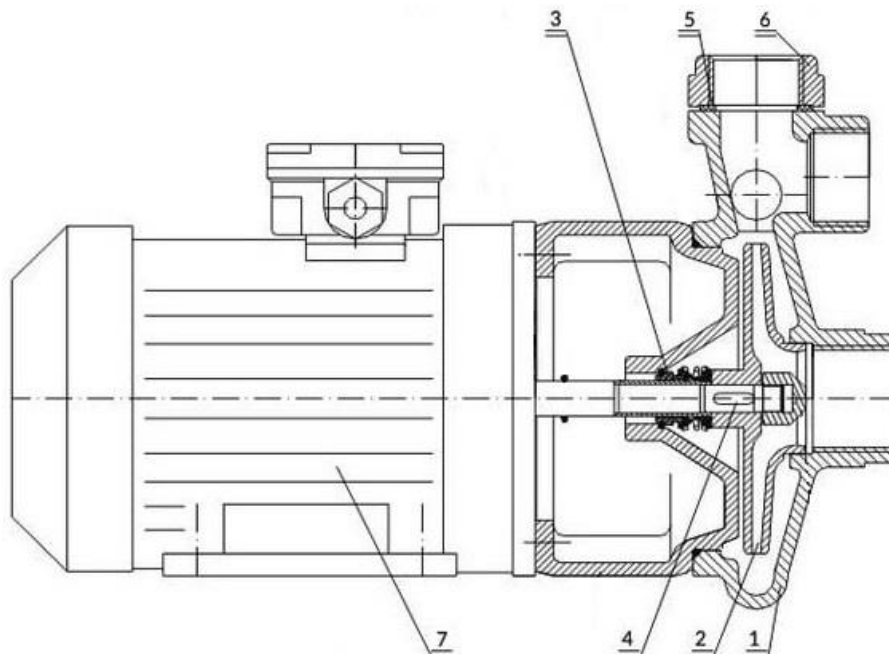
Separator solanki jest filtrem zgrubnym wykonanym z siatki z metalu nie podlegającemu korozji w otoczeniu wody morskiej (zwykle ze stali nierdzewnej). Siatka ta jest zwinięta w kilka warstw. Co 3 miesiące podczas czyszczenia baterii wrzenia i skraplacza należy również wyczyścić ten element wyparownika. Zabrudzenie separatora objawia się wzrostem zasolenia skroplin.

IX. Zawór elektromagnetyczny

Zadaniem zaworu elektromagnetycznego zamontowanego na systemie odprowadzenia skroplin jest skierowanie nadmiernie zasolonego destylatu do żęz. Zawór elektromagnetyczny należy systematycznie kontrolować i w przypadku stwierdzenia jego wadliwej pracy rozmontować, oczyścić oraz wymienić uszkodzone elementy przy użyciu zestawu naprawczego.

X. Pompa eżektorowa

Pompa eżektorowa jest typu wirowego. Jej zadaniem jest wymuszenie przepływu wody morskiej przez skraplacz, następnie zasilenie baterii wrzenia w wodę morską potrzebną do odparowania. Na koniec strumień wody morskiej napędza eżektor po czym jest usuwany za burtę. W przypadku niewłaściwej pracy pompę eżektorową należy naprawić za pomocą zestawu naprawczego. Do remontu pompy potrzebne będą klucze płaskie i oczkowe, klucze imbusowe, ściągacz do łożysk, młotek stalowy oraz wkrętaki.



Rysunek 4. Pompa eżektorowa

1-korpus pompy, 2-wirnik pompy, 3-uszczelnienie mechaniczne, 4-wpust, 5-uszczelka, 6-kruciec przyłączeniowy, 7-silnik elektryczny

XI. Eżektor

Eżektor jest pompą typu strumieniowego i jest napędzany strumieniem cieczy wytwarzanym przez pompę eżektorową. Element ten ma na celu usunięcie powietrza z wnętrza wyparownika dzięki czemu woda morska będzie wrzała w temperaturze ok. 45°C (przy ok. 90% próżni). Jego zadaniem jest również usunięcie nadmiernej ilości destylatu oraz systematyczne usuwanie solanki z dolnej części wyparownika. W przypadku zmniejszenia się wytwarzanej próżni należy zdemontować eżektor oraz dokonać jego przeglądu. Podczas przeglądu należy usunąć kamień kotłowy ze wszystkich elementów oraz sprawdzić poprawność pracy zaworów zwrotnych tzw. smoczków. W razie potrzeby należy je dotrzeć. Do naprawy eżektora potrzebne będą klucze płaskie i oczkowe, pasta do docierania oraz wkrętaki. W przypadku gdy nie ma możliwości naprawy eżektora należy wymienić go na nowy.

XII. Zawór wyrównujący ciśnienie

Zawór powietrzny jest elementem zamontowanym w górnej części wyparownika. Jego zadaniem jest usunięcie próżni po zatrzymaniu pracy wyparownika. Jego nieszczelność może spowodować brak odpowiedniego podciśnienia podczas pracy urządzenia. W przypadku wadliwej pracy elementu należy zawór wymienić na nowy, do czego potrzebne będą klucze płaskie i oczkowe.

**Wykaz przewidywanych uszkodzeń powodujących niewłaściwą pracę
wyparownika próżniowego**

Lp.	Opis przewidywanego uszkodzenia (niesprawności)

Wykaz czynności prowadzących do lokalizacji przewidywanych uszkodzeń.

Lp.	Czynności sprawdzające poprawność działania elementów i urządzeń mających wpływ na brak odpowiedniego podciśnienia w wyparowniku próżniowym

**Wykaz czynności prowadzących do usunięcia przewidywanych uszkodzeń
i wykaz czynności zapobiegających podobnym uszkodzeniom**

Lp.	Czynności, które należy wykonać w celu usunięcia stwierdzonych niesprawności oraz czynności zapobiegające powstawaniu podobnym niesprawnościom
▪ Czynności jakie należy wykonać w celu usunięcia stwierdzonych niesprawności	
▪ Czynności zapobiegające powstawaniu podobnym niesprawnościom	

Wykaz narzędzi, materiałów i części zamiennych niezbędnych do usunięcia uszkodzeń

Lp.	Narzędzia, materiały i części zamienne potrzebne do usunięcia niesprawności
▪ Narzędzia i materiały	
▪ 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