

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

Oznaczenie kwalifikacji: **M.32**

Numer zadania: **01**

Wypełnia zdający

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Numer PESEL zdającego*

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

M.32-01-18.01

Czas trwania egzaminu: **240 minut**

**EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2018
CZĘŚĆ PRAKTYCZNA**

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 12 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

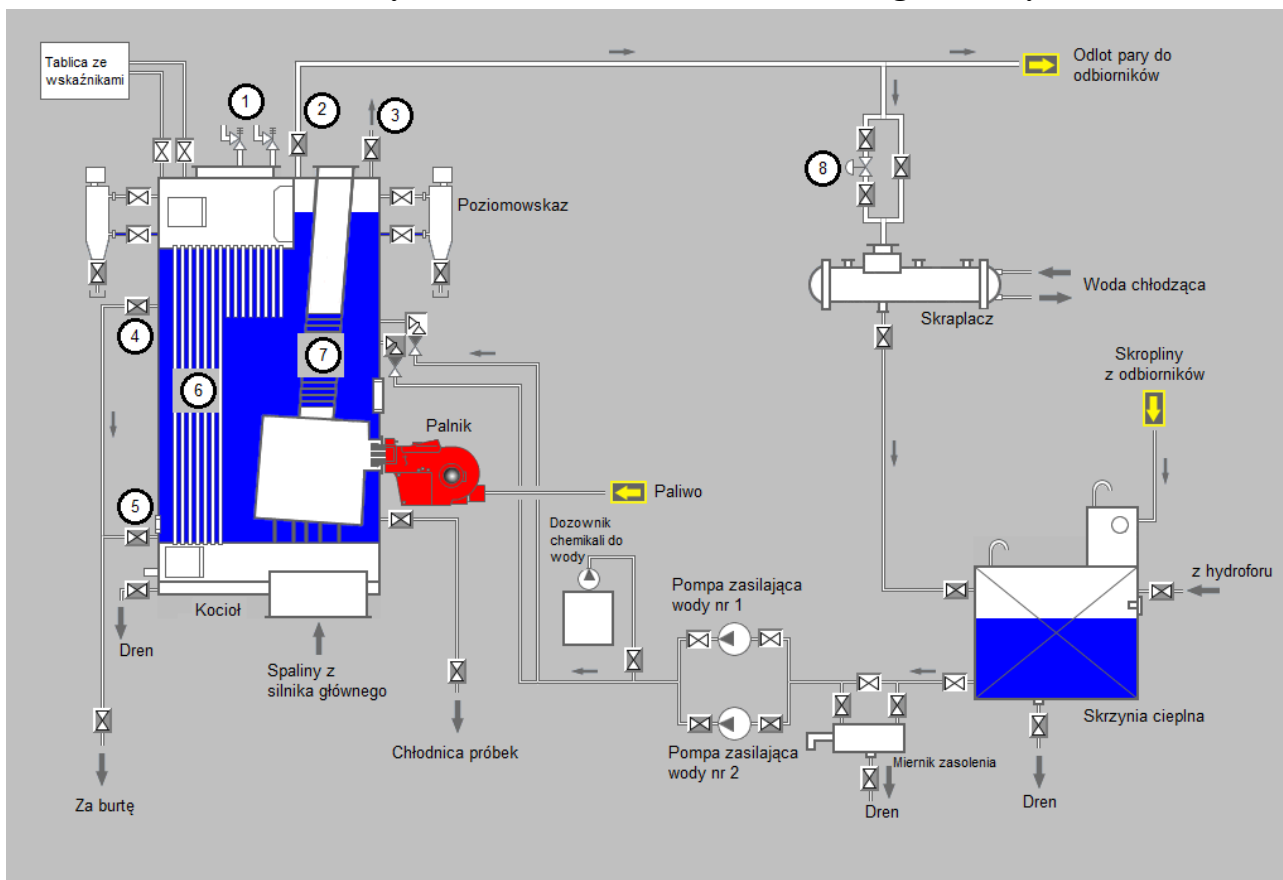
Zadanie egzaminacyjne

Podczas obchodu siłowni okrętowej w trakcie rejsu uaktywnił się alarm wysokiego ciśnienia pary w kotle kombinowanym. Korzystając ze schematu systemu zasilania kotła kombinowanego w wodę, wykazu dostępnych narzędzi, materiałów i części zamiennych oraz fragmentu dokumentacji techniczno-ruchowej kotła kombinowanego, sporządź dokumentację przedstawiającą przebieg procesu lokalizacji i usunięcia prawdopodobnych uszkodzeń powodujących wysokie ciśnienie pary w kotle. Należy przyjąć, że wszystkie elementy sterujące pracą palnika oraz palnik kotła kombinowanego działają prawidłowo, a zawory na kotle i w systemach obsługujących kocioł znajdują się we właściwych położeniach dla statku morskiego odbywającego rejs.

W wyznaczonych tabelach arkusza wypisz czynności zapobiegające przewidywanym usterkom kotła kombinowanego oraz sporządź wykazy czynności prowadzących do lokalizacji i usunięcia przewidywanych uszkodzeń powodujących niewłaściwe ciśnienie pary w kotle wraz z zestawieniem narzędzi, materiałów i części zamiennych.

Następnie zgodnie z wykazem parametrów ustawianych w symulatorze kotła kombinowanego przygotuj do uruchomienia symulator kotła pracujący w trybie automatycznym oraz wykonaj wydruk zakładki programu symulatora – *Panelu kontrolnego*, *Systemu zasilania kotła w wodę*, *Systemu paliwowego* i *Systemu dystrybucji pary* – potwierdzających jego działanie. Wydruki zakładki podpisz swoim numerem PESEL.

Schemat systemu zasilania kotła kombinowanego w wodę



Legenda do schematu systemu zasilania kotła kombinowanego w wodę

- 1 – zawory bezpieczeństwa na kotle
- 2 – główny zawór parowy na kotle
- 3 – zawór odpowietrzający na kotle
- 4 – zawór szumowania (górnym)
- 5 – zawór szumowania (dolnym)
- 6 – płomieniówki kotła utylizacyjnego
- 7 – opłomki kotła opalanego
- 8 – automatyczny zawór regulujący ciśnienie pary w systemie

Wykaz dostępnych narzędzi, materiałów i części zamiennych

- komplet wkrętaków
- szczypce uniwersalne
- komplet kluczy płaskich i oczkowych
- młotek stalowy
- młotek gumowy
- materiał na uszczelki
- komplet wycinaków do uszczelek
- nożyczki
- przymiar liniowy
- szczotka ryżowa
- szczotka drucziana stalowa
- lutownica elektryczna
- nóż monterski
- ściągacz do łożysk
- miernik uniwersalny
- wskaźnik napięcia
- zapasowe manometry
- zestaw uszczelnień typu o-ring
- części zamienne pompy wody zasilającej kocioł
- presostaty palnika I i II stopnia
- zestawy naprawcze głównych zaworów bezpieczeństwa
- części zamienne pompy paliwa
- jeden kombinowany presostat alarmu wysokiego i niskiego ciśnienia pary
- zapasowy filtr paliwa
- zawór elektromagnetyczny paliwa
- zapasowy automatyczny zawór regulujący ciśnienie pary w systemie
- główny zawór odcinający na systemie pary
- zawór odcinający na systemie wody
- elektromagnetyczny zawór odcinający w instalacji paliwa

Wykaz parametrów ustawianych w symulatorze kotła kombinowanego:

Panel kontrolny

- wyłącznik główny należy ustawić w pozycji ON,
- OIL TRANSFER PUMP 1 należy ustawić w pozycji ON oraz ST-BY,
- OIL TRANSFER PUMP 2 należy ustawić w pozycji ON oraz RUN,
- FEED WATER PUMP 1 należy ustawić w pozycji ON oraz ST-BY,
- FEED WATER PUMP 2 należy ustawić w pozycji ON oraz AUTO,
- CHEMICAL DOSING należy ustawić w pozycji ON,
- BOILER SELECTION należy ustawić w pozycji OIL FIR + EXH,
- BURNER OPERATION MODE należy ustawić w pozycji NOZ I AUT.

Należy otworzyć następujące zawory:

W systemie zasilania kotła w wodę

- zawór główny parowy na kotle,
- zawór przed i za automatycznym zaworem regulacyjnym ciśnienie pary w systemie,
- zawór skroplin za skraplaczem,
- zawór skroplin przed skrzynią cieplną,
- zawór skroplin za skrzynią cieplną,
- zawory na dolocie i odlocie skroplin z miernika zasolenia,
- zawory na ssaniu i tłoczeniu pompy wody zasilającej nr 1 i 2,
- zawór na systemie dostarczającym chemikalia do uzdatniania wody kotłowej,
- dolny zawór na kotle na rurociągu dostarczającym wodę skroplinową do kotła z pomp zasilających,
- cztery zawory na poziomowskazach wody w kotle (dren powinien być zamknięty),
- dwa zawory zamykające dopływ ciśnienia pary do tablicy ze wskaźnikami,
- **wszystkie pozostałe zawory powinny być zamknięte.**

W systemie paliwowym

- zawór na zbiorniku serwisowym paliwa lekkiego,
- zawór przed filtrem pompy zasilającej paliwa nr 1 i 2,
- zawór na tłoczeniu pompy zasilającej paliwa nr 1 i 2,
- zawory przed i za przepływomierzami,
- przesterować zawory trójdrożne tak aby paliwo było dostarczane do palnika ze zbiornika serwisowego paliwa lekkiego oraz wracało do tego samego zbiornika,
- **wszystkie pozostałe zawory powinny być zamknięte.**

W systemie dystrybucji pary

Na systemie grzewczym pary należy otworzyć zawory tak, aby para dochodziła do następujących odbiorników:

- zbiornik wody zęzowej i odpadów olejowych,
- wirówki paliwa ciężkiego i olejowa,
- zbiornik odpadów olejowych z wirówek (sładzowy),
- **wszystkie pozostałe zawory powinny być zamknięte.**

Procedura wydruku zakładek programu symulatora

Podczas pracy kotła kombinowanego należy:

1. uruchomić program „Paint” dostępny w menu **Start→Programy→Akcesoria**,
2. kombinacją klawiszy **ALT TAB** przejść do programu **symulatora**,
3. przejść na zakładkę **Panel kontrolny** 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 od 2 do 6 wydrukować również zakładki **System zasilania kotła w wodę**, **System paliwowy** i **System dystrybucji pary**.

UWAGA:

Podczas zapisywania mapy bitowej należy spełnić 2 warunki:

- *powinna być widoczna praca palnika kotła,*
- *żaden alarm nie powinien być aktywny.*

Dokumentacja techniczno-ruchowa (DTR) kotła kombinowanego (wybrane fragmenty)

I. System zasilania kotła w wodę

System ten służy do zasilania kotła w wodę znajdującą się w skrzyni cieplnej poprzez pompy zasilające. W kotle woda jest podgrzewana aż do odparowania, następnie para pod ciśnieniem przepływa przez główny zawór parowy na kotle i dostarczana jest do systemu dystrybucji pary na poszczególne odbiorniki. Wracając z systemu grzewczego w postaci skroplin, dostaje się do skrzyni cieplnej, skąd ponownie zasysana jest przez pompy zasilające do kotła. W przypadku zbyt dużej ilości dostarczanego ciepła do kotła (ekonomizer) nadmiar pary kierowany jest przez automatyczny zawór regulujący ciśnienie pary w systemie do skraplacza, skąd w postaci skroplin kierowana jest do skrzyni cieplnej.

II. System dystrybucji pary

Para dostarczana jest z kotła do kolektora rozdzielającego ją do poszczególnych odbiorników lub do kolejnego kolektora. Na każdym odbiorniku ciepła (wymienniku, podgrzewaczu) znajduje się zawór dolotowy i zawór wylotowy. Na odlotach z wymienników ciepła zamontowane są również zawory, dzięki którym para wodna opuszcza wymiennik w postaci skroplin. Ma to na celu jak najefektywniejsze wykorzystanie ciepła zawartego w parze wodnej.

III. System paliwowy

System paliwowy składa się ze zbiorników serwisowych (rozchodowych) paliwa lekkiego i ciężkiego, zaworów trójdrożnych z możliwością przesterowania wypływu i dopływu paliwa z/do zbiornika paliwa lekkiego lub ciężkiego, przepływomierzy, pomp zasilających paliwa, filtrów, zaworów elektromagnetycznych, urządzeń do odgazowania paliwa przed dostarczeniem go do palnika, a także z palnika wyposażonego w dysze pierwszego i drugiego stopnia. Paliwo jest zasysane ze zbiornika rozchodowego przez pompy zasilające i podawane pod ciśnieniem do dysz palnika, gdzie jest rozpylane i mieszane z powietrzem, a następnie spalane w palenisku kotła.

IV. Kocioł kombinowany

Kocioł kombinowany może pracować zarówno jako kocioł utylizacyjny jak i opalany.

Do grzania części utylizacyjnej kotła kombinowanego wykorzystywane są płomieniówki, przez które przepływają spaliny silnika głównego. Do pracy kotła opalanego wykorzystywane są opłomki, w których znajduje się woda grzana przepływającymi spalinami wytworzonymi przez spalane paliwo dostarczane do dysz palnika.

Zarówno opłomki kotła opalanego jak i płomieniówki kotła utylizacyjnego należy okresowo czyścić, aby nie dopuścić do nadmiernego osadzenia się na nich sadzy. W przeciwnym wypadku drastycznie spada wydajność kotła i niemożliwe jest osiągnięcie wymaganego ciśnienia pary.

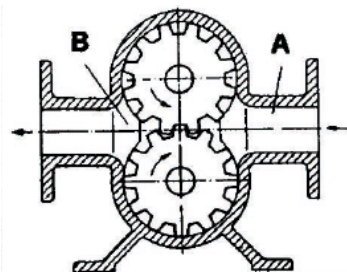
Na kotle oraz jego systemach zamontowane są następujące systemy kontroli automatycznej pracy i zabezpieczeń przed nieprawidłową pracą, a nawet uszkodzeniem całego urządzenia: poziomowskazy wody w kotle, czujniki poziomu wody w kotle, presostaty dysz palnika I-stopnia i II-stopnia, presostat wysokiego i niskiego ciśnienia pary, presostat niskiego ciśnienia paliwa, termostaty wysokiej i niskiej temperatury paliwa, czujnik wysokiego zasolenia wody skroplinowej, fotokomórki braku płomienia, presostat wysokiego ciśnienia w linii powrotnej paliwa, termostat wysokiej temperatury spalin kotła opalanego w przewodzie kominowym, presostat niskiego ciśnienia powietrza dostarczanego do palnika, zabezpieczenie przeciążenia silnika napędzającego dmuchawę powietrza, presostaty przełączające do pracy pompy będące w pogotowiu i zawory bezpieczeństwa na kotle.

V. Palnik kotła

Palnik zamontowany jest bezpośrednio na kotle. W palniku kotła znajdują się m.in. dysze rozpylające paliwo I i II stopnia, elektrozawory zamykające dopływ paliwa do dysz, fotokomórki, dmuchawa powietrza oraz inne elementy, takie jak rurki doprowadzające paliwo do dysz, dyfuzor czy palnik startowy.

VI. Pompy zasilające paliwa

Pompa zasilająca paliwa ma za zadanie wytworzyć odpowiednie ciśnienie paliwa przed dyszami znajdującymi się w palniku kotła. Brak ciśnienia lub niskie ciśnienie paliwa uniemożliwi powstanie płomienia lub jego zanik w trakcie pracy kotła, co będzie skutkowało alarmem i zatrzymaniem pracy palnika. Brak płomienia spowoduje spadek ciśnienia pary. Po stwierdzeniu nieprawidłowej pracy pompy paliwowej należy zamknąć odpowiednie zawory ręczne, zdemontować pompę i dokonać przeglądu pompy. Niesprawne elementy wymienić, korzystając z zestawu naprawczego lub wymienić pompę na nową tego samego typu. Do wymiany pompy będą potrzebne klucze płaskie i oczkowe oraz uszczelki na połączenia kołnierzowe.



Rys. 1. Pompa zasilająca paliwa
A-strona ssawna, B-strona tłocząca

VII. Filtry paliwa

Filtry paliwa odpowiadają za oczyszczanie paliwa z elementów stałych, co chroni pompę przed uszkodzeniem, jak i szybszym jej zużyciem. W przypadku zabrudzenia filtra, który objawia się wzrostem podciśnienia na ssaniu pompy i spadkiem ciśnienia paliwa na tłoczeniu, należy go zdemontować i wyczyścić w czystym paliwie lekkim lub innym dedykowanym związku chemicznym dostępnym na statku. Do odkręcenia filtra paliwa potrzebne będą klucze płaskie i oczkowe.

VIII. Dysza I i II stopnia

Dysza palnika odpowiada za właściwe rozpylenie paliwa, tak aby możliwe było wymieszanie się tegoż z powietrzem dostarczanym przez dmuchawę powietrza. Okresowo, co najmniej raz na miesiąc, należy zdemontować dysze i po rozkręceniu dokładnie wyczyścić. Należy zwrócić uwagę na właściwe oczyszczenie filtra paliwowego oraz kryzy z otworkami wchodzącymi w skład dysz. W przypadku zabrudzenia dysz nastąpi niewłaściwe rozpylenie oraz wymieszanie paliwa z powietrzem, co może skutkować niedostateczną jakością mieszanki, powodując brak możliwości zapalenia się jej lub zgaśnięcia płomienia w czasie pracy. Do rozkręcenia dyszy potrzebne będą klucze płaskie, oczkowe oraz klucze imbusowe.



Rys. 2. Dysza palnika

IX. Presostaty I i II stopnia

Presostaty I i II stopnia zamontowane na kotle sterują pracą palnika kotła. Z chwilą spadku ciśnienia pary w kotle sterują sygnałem elektrycznym w celu uruchomienia palnika i powstania płomienia. Gdy ciśnienie pary w kotle osiągnie odpowiednio wysoką wartość nastawioną na presostatach, paliwo do palnika zostanie odcięte poprzez zamknięcie elektrozaworów. Ciśnienie sterowania pracą dyszy II stopnia zawsze jest ustawione na wyższym poziomie aniżeli ciśnienie presostatu dyszy I stopnia. Z chwilą stwierdzenia nieprawidłowej pracy presostatu I lub II stopnia należy dany presostat wymienić na nowy. Przed wymianą należy wyłączyć kocioł i zamknąć dopływ pary do presostatu. Narzędzia potrzebne do demontażu i ponownego montażu presostatu to klucze płaskie i oczkowe.



Rys. 3. Presostat

X. Jeden kombinowany presostat alarmu niskiego i wysokiego ciśnienia pary w kotle

Presostat ten zabezpiecza kocioł przed niskim lub wysokim ciśnieniem pary, uruchamiając sygnalizację alarmową. W przypadku uszkodzenia któregośkolwiek z presostatów należy wymienić go na nowy. Do odkręcenia presostatu potrzebne będą klucze płaskie i oczkowe, do regulacji należy przygotować klucze płaskie, oczkowe oraz wkrętaki.

XI. Czujniki poziomu wody

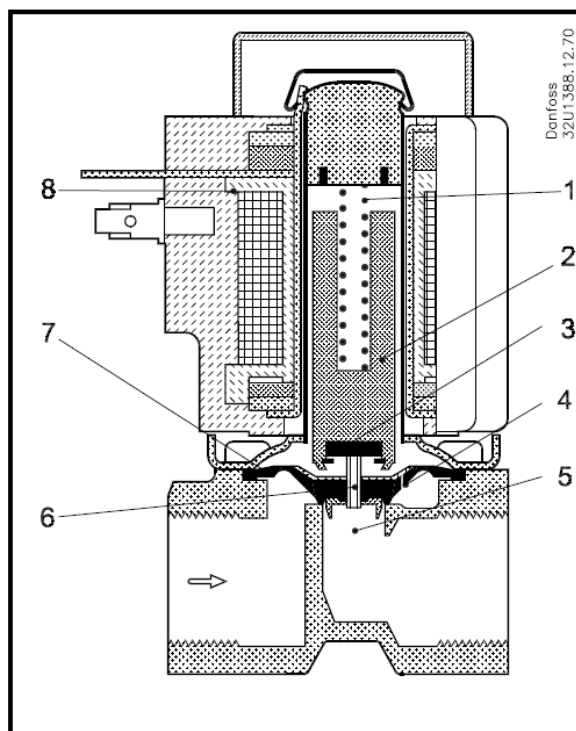
Czujniki wysokiego poziomu wody i niskiego poziomu wody włączają i wyłączają pompę zasilającą wody, która pracuje cyklicznie. W sytuacji zbyt długiej ciągłej pracy pompy wody uruchamia się druga pompa będąca w stanie gotowości do pracy. W przypadku, gdy poziom wody w kotle osiągnie stan krytycznie niski, aktywowany jest alarm na panelu sterowania powodując zatrzymanie pracy kotła w celu ochrony opłomek przed ich uszkodzeniem.

XII. Zawory elektromagnetyczne

Zawory elektromagnetyczne umieszczone są w systemie paliwowym przed dyszami znajdującymi się w palniku kotła i odpowiadają za zamknięcie dopływu paliwa do palnika w momencie, gdy ciśnienie pary w kotle wzrośnie do ustawionego na odpowiednim presostacie. Zawory otworzą się automatycznie w momencie spadku ciśnienia pary i uruchomienia palnika. Stwierdzając nieprawidłową pracę elektrozaworu, należy wyłączyć kocioł z pracy i wymienić zawór na nowy.

EV220B 6-22B
Budowa wewnętrzna

1. Sprężyna
2. Zwora
3. Płytki zaworu
4. Otwór wyrównawczy
5. Gniazdo zaworu (otwór główny)
6. Otwór pilotowy
7. Membrana
8. Cewka



Rys. 4. Elektrozawór palnika kotła

XIII. Pompa zasilająca wody

Zadaniem pompy zasilającej jest dostarczenie wody do kotła. Sterowana jest czujnikami poziomu wody w kotle. Gdy zostanie aktywowany czujnik niskiego poziomu, pompa zostanie załączona, a gdy poziom wzrośnie do górnego – wyłączona. W przypadku gdy poziom wody w kotle utrzymuje się na niskim poziomie, a pompa wody pracuje w sposób ciągły oraz włącza się pompa będąca w pozycji ST-BY, należy przeprowadzić przegląd pompy i wymienić zużyte lub uszkodzone elementy na nowe, a jeśli to niemożliwe, to wymienić pompę na nową. Do przeglądu pompy należy użyć zestawu naprawczego oraz kluczy płaskich, oczkowych, imbusowych oraz wkrętaków. Potrzebne będą również uszczelki do połączeń kołnierzowych.

XIV. Automatyczny zawór regulujący ciśnienie pary w systemie

Do zadań zaworu utrzymującego stałe ciśnienie pary w systemie należy upuszczanie nadmiaru pary z systemu parowego do skraplacza, gdzie jest ona skraplana i kierowana do skrzyni cieplnej. W przypadku wadliwej pracy zaworu (braku otwarcia lub częściowego zamknięcia) należy go zdemontować i wymienić uszkodzone lub zużyte elementy na nowe z zestawu naprawczego, bądź wymienić cały zawór na nowy. W tym celu będą potrzebne klucze płaskie i oczkowe oraz materiał na uszczelki do połączeń kołnierzowych. Należy pamiętać o dokładnym oczyszczeniu połączeń kołnierzowych szczotką drucianą stalową i wycięciem uszczelek na wymiar



Rys. 5. Automatyczny zawór regulujący ciśnienie pary w systemie

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 240 minut.

Ocenie podlegać będzie 6 rezultatów:

- wykaz prawdopodobnych uszkodzeń powodujących wysokie ciśnienie pary w kotle kombinowanym,
- wykaz czynności prowadzących do lokalizacji przewidywanych uszkodzeń,
- wykaz czynności prowadzących do usunięcia przewidywanych uszkodzeń oraz czynności zapobiegających powstaniu podobnym uszkodzeniom w przyszłości,
- wykaz narzędzi, materiałów i części zamiennych niezbędnych do usunięcia uszkodzeń,
- wydruk zakładek „Panel kontrolny” i „System zasilania kotła wodą” symulatora kotła kombinowanego z odpowiednio ustawionymi przełącznikami i otwartymi zaworami ręcznymi oraz brakiem aktywnych alarmów,
- wydruk zakładek „System paliwowy” i „System dystrybucji pary” symulatora kotła kombinowanego z odpowiednio otwartymi zaworami ręcznymi i widoczną pracą palnika.

Wykaz prawdopodobnych uszkodzeń powodujących wysokie ciśnienie pary w kotle kombinowanym

Lp.	Opis uszkodzenia

Wykaz czynności prowadzących do lokalizacji przewidywanych uszkodzeń

Lp.	Czynności sprawdzające poprawność działania elementów i urządzeń mających wpływ na wysokie ciśnienie pary

Wykaz czynności prowadzących do usunięcia przewidywanych uszkodzeń oraz czynności zapobiegających powstaniu podobnych uszkodzeń w przyszłości

Lp.	Czynności, które należy wykonać w celu usunięcia stwierdzonych uszkodzeń oraz czynności zapobiegające powstawaniu podobnych uszkodzeń w przyszłości
Czynności, które należy wykonać w celu usunięcia uszkodzeń	
Czynności, które należy wykonać, aby zapobiec powstawaniu podobnych uszkodzeń	

Wykaz narzędzi, materiałów i części zamiennych niezbędnych do usunięcia uszkodzeń

Lp.	Narzędzia i materiały, części zamienne
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