

**Arkusze zawiera informacje prawnie
chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu**

Układ graficzny © CKE 2018



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.32-01-18.06

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 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

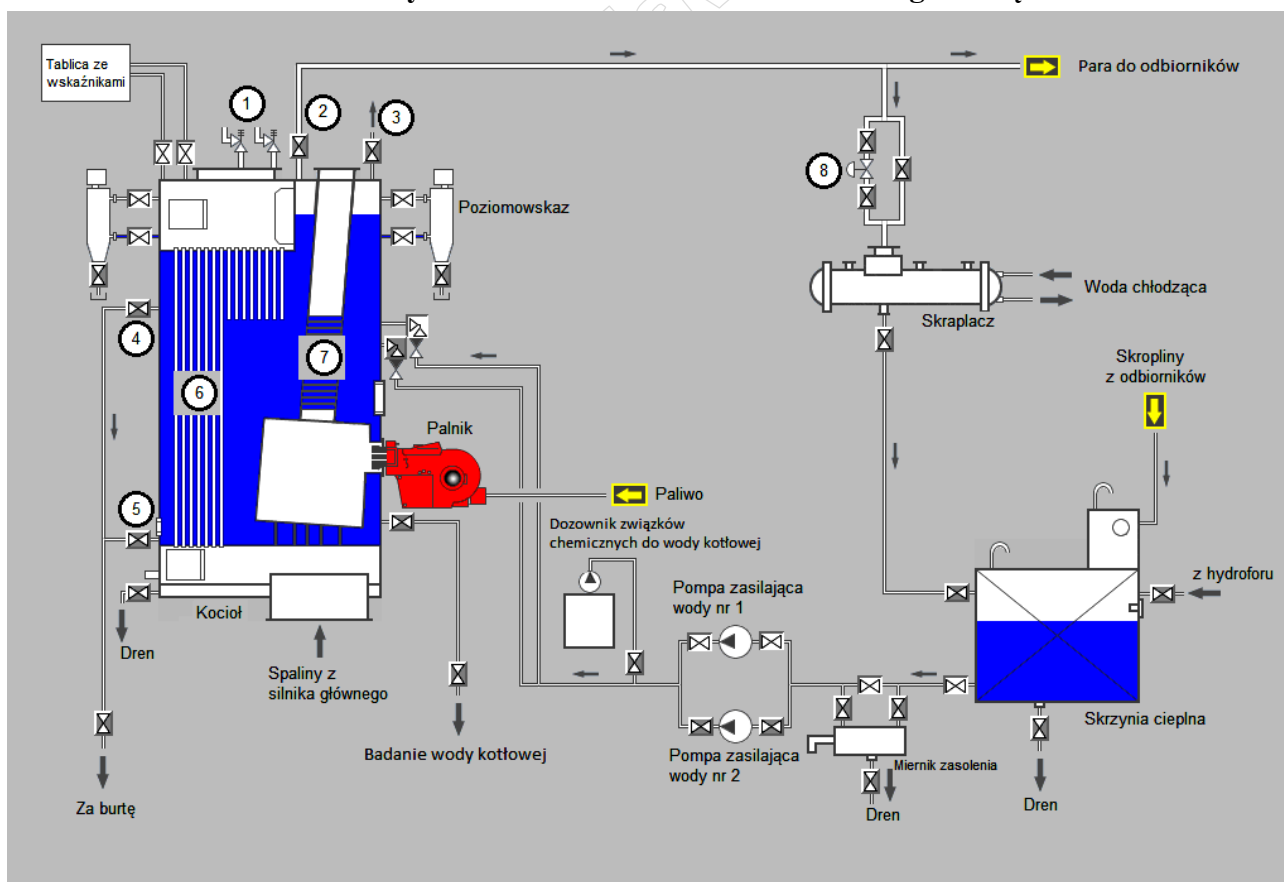
Podczas obchodu siłowni okrętowej na postoju statku w porcie, w trakcie uruchamiania kotła uaktywnił się alarm „*brak płomienia palnika startowego*” w kotle. Korzystając ze schematu instalacji zasilania kotła wodą, wykazu dostępnych narzędzi, materiałów i części zamiennych oraz fragmentu dokumentacji techniczno-ruchowej kotła kombinowanego, sporządź dokumentację przedstawiającą przebieg procesu lokalizacji i usunięcia możliwych uszkodzeń powodujących uruchomienie alarmu „*brak płomienia palnika startowego*” w kotle, mając na uwadze, że transformator zasilający elektrody oraz przewody elektryczne doprowadzające zasilanie do urządzeń kotła są sprawne.

Sporządź opis czynności zapobiegających takim usterkom, aby w przyszłości uniknąć podobnych niesprawności w systemie kotła kombinowanego.

Niezbędne wykazy czynności prowadzących do lokalizacji i usunięcia prawdopodobnych usterek powodujących alarm „*brak płomienia palnika startowego*” w kotle, zestawienie narzędzi, materiałów i części zamiennych zapisz w arkuszu egzaminacyjnym w wyznaczonych miejscach.

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 kocioł w wodę, Systemu paliwowego i Systemu dystrybucji pary*, potwierdzających jego działanie. Wydruki zakładki podpisz Twoim numerem PESEL.

Schemat systemu zasilania kotła kombinowanego wodą



Legenda:

- 1 – główne zawory bezpieczeństwa na kotle,
- 2 – główny zawór parowy na kotle,
- 3 – zawór odpowietrzający na kotle,
- 4 – zawór szumowania (górny),

- 5 – zawór szumowania (dolny),
- 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,
- komplet kluczy imbusowych,
- szczypce uniwersalne,
- komplet kluczy płaskich i oczkowych,
- młotek stalowy,
- młotek gumowy,
- materiał na uszczelki,
- komplet wycinaków do uszczelek,
- nożyczki,
- przymiar liniowy,
- szczotka ryżowa,
- szczotka druciana stalowa,
- lutownica elektryczna,
- wąż do sprężonego powietrza z pistoletem,
- środek do smarowania i oczyszczania WD-40,
- miernik uniwersalny,
- wskaźnik napięcia,
- zapasowe manometry,
- zestaw uszczelnień typu o-ring,
- części zamienne pompy wody zasilającej kocioł,
- zapasowe elektrody palnika startowego,
- zestawy naprawcze głównych zaworów bezpieczeństwa,
- części zamienne pompy paliwa,
- presostat alarmu wysokiego i niskiego ciśnienia pary,
- zapasowy filtr paliwa,
- zapasowa fotokomórka płomienia palnika startowego,
- zapasowy automatyczny zawór regulujący ciśnienie pary w systemie,
- główny zawór odcinający na systemie pary,
- zawór odcinający na systemie wody,
- zawór elektromagnetyczny w systemie paliwowym.

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

Należy otworzyć następujące zawory:

W systemie zasilania kotła w wodę:

- główny zawór odcinający w systemie pary 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 dopływie i wypływie skroplin z miernika zasolenia,
- zawory na ssaniu i tłoczeniu pompy wody zasilającej nr 1 i 2,
- górny 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 odcinające ciśnienie pary do tablicy ze wskaźnikami,
- **wszystkie pozostałe zawory powinny być zamknięte.**

W systemie paliwowym:

- zawór na zbiorniku serwisowym paliwa ciężkiego,
- po jednym zaworze przed filtrem pompy zasilającej paliwa nr 1 i 2,
- po jednym zaworze na tłoczeniu pompy zasilającej paliwa nr 1 i 2,
- zawory przed i za przepływomierzami,
- przesterować zawory trójdrożne tak, by paliwo zasilало palnik ze zbiornika serwisowego paliwa ciężkiego oraz wracało do tego samego zbiornika,
- **wszystkie pozostałe zawory powinny być zamknięte.**

W systemie dystrybucji pary:

W systemie grzewczym pary należy otworzyć wszystkie potrzebne zawory tak aby para zasilala następujące odbiorniki:

- zbiorników osadowych i serwisowych nr 1 oraz 2 paliwa ciężkiego,
- zbiornika hydroforu,
- zbiornika przelewowego paliwa ciężkiego, zbiornika oleju silnika głównego, zbiornik chemicznego czyszczenia oraz zbiornika drenowego paliwa ciężkiego.
- **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: należy zwrócić uwagę aby zapisać mapę bitową w czasie pracy palnika kotła, żaden alarm nie powinien być aktywny.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 240 minut.

Ocenie podlegać będzie 6 rezultatów:

- wykaz prawdopodobnych usterek powodujących „alarm brak płomienia palnika startowego” w kotle kombinowanym,
- wykaz czynności prowadzących do lokalizacji prawdopodobnych usterek,
- wykaz czynności prowadzących do usunięcia prawdopodobnych usterek i opis czynności zapobiegających podobnym usterekom,
- wykaz narzędzi, materiałów i części zamiennych niezbędnych do usunięcia usterek,
- wydruk zakładki „Panel kontrolny” i „System zasilania kotła w wodę” symulatora kotła kombinowanego z odpowiednio ustawionymi przełącznikami, brakiem aktywnego alarmu oraz zaworami ręcznymi ustawionymi w pozycji otwartej,
- wydruk zakładki „System paliwowy” i „System dystrybucji pary” symulatora kotła kombinowanego z odpowiednimi zaworami ręcznymi ustawionymi w pozycji otwartej i pracą palnika.

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 do temperatury jej 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 tłoczona 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, przed i za odbiornikiem zamontowane są zawory. Dodatkowo na wypływie czynnika z odbiornika zamontowane są 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 odlotu i powrotu paliwa ze zbiornika paliwa lekkiego lub ciężkiego, przepływomierzy, pomp zasilających paliwa, filtrów, zaworów elektromagnetycznych, urządzenia do odgazowania paliwa przed dostarczeniem go do palnika oraz z samego palnika z dyszą palnika startowego wraz z elektrodami oraz dyszami pierwszego i drugiego stopnia. Paliwo jest dostarczane ze zbiornika serwisowego (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 zasilania kotła utylizacyjnego 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 razie wydajność kotła może drastycznie się obniżyć i niemożliwe będzie 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, fotokomórka 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, główne zawory bezpieczeństwa na kotle i presostaty przełączające do pracy pompę ustawioną w trybie gotowości.

V. Palnik kotła

Palnik zamontowany jest bezpośrednio na kotle. W palniku kotła znajdują się m.in. palnik startowy składający się z dyszy i elektrod, dysze rozpylające paliwo I i II stopnia, elektrozawory odcinające paliwo od dysz, fotokomórka, dmuchawa powietrza oraz inne elementy, takie jak rurki doprowadzające paliwo do dysz czy dyfuzor.

VI. Fotokomórki płomienia palnika

W palniku zamontowane są dwie fotokomórki. Zadaniem pierwszej fotokomórki (palnika startowego) jest odcięcie dopływu paliwa do dyszy palnika startowego w przypadku braku płomienia podczas uruchamiania kotła opalanego. Zadaniem drugiej fotokomórki jest odcięcie dopływu paliwa do dysz palnika I i II stopnia w przypadku braku płomienia podczas pracy kotła opalanego. W przypadku uszkodzenia fotokomórki należy wymienić ją na nową. Do jej odkręcenia potrzebne będą klucze płaskie, oczkowe, imbusowe i wkręta.

VII. Dysze palnika

Dysze palnika, startowa oraz I i II stopnia, odpowiadają za właściwe rozpylenie paliwa tak, aby możliwe było wymieszanie się tegoż z powietrzem dostarczonym 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. Można do tego wykorzystać szczotkę drucianą stalową, środki chemiczne do oczyszczania z sadzy i z paliwa ciężkiego (np. WD-40, paliwo destylowane itp.) oraz sprężone powietrze (waż zakończony pistoletem do jego rozpylenia). 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.

Palnik startowy służy do zapalenia paliwa lekkiego od łuku iskry między elektrodami podczas startu kotła. W przypadku zużycia elektrod lub zabrudzenia palnika startowego może dojść do niemożności zapalenia paliwa lekkiego. W tym przypadku należy rozkręcić palnik oraz wymienić uszkodzone lub zużyte elementy, a brudne wyczyścić. Do rozkręcenia dysz potrzebne będą klucze płaskie, oczkowe oraz klucze imbusowe.



Rys. 1. Dysza palnika startowego

VIII. Presostaty I i II stopnia

Presostaty I i II stopnia zamontowane na kotle sterują pracą palnika kotła. Z chwilą spadku ciśnienia pary w kotle dają sygnał elektryczny do uruchomienia palnika kotła 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. 2. Presostat

IX. Presostat alarmu niskiego i wysokiego ciśnienia pary w kotle

Presostaty te zabezpieczają kocioł przed zbyt niskim lub zbyt 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.

X. Czujniki poziomu wody

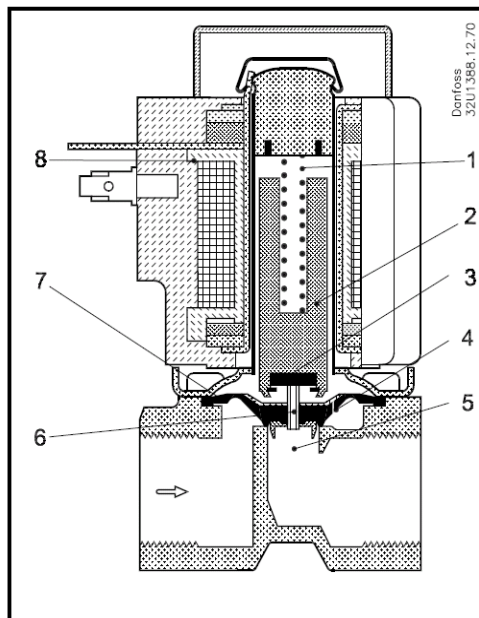
Czujnik poziomu wody przekazuje do sterowników sygnał bardzo niskiego poziomu wody, który uaktywnia odpowiedni alarm na panelu sterowania powodując zatrzymanie pracy kotła w celu ochrony płomieniówek/opłomek przed uszkodzeniem. Czujniki wysokiego poziomu wody i niskiego poziomu wody uruchamiają bądź zatrzymują pompę zasilającą wody, która pracuje cyklicznie. W przypadku zbyt długiej ciągłej pracy pompy wody uruchamia się druga pompa ustawiona do pracy w trybie gotowości.

XI. Zawory elektromagnetyczne

Zawory elektromagnetyczne umieszczone są w systemie paliwowym przed dyszami znajdującymi się w palniku kotła. Odpowiadają za odcięcie paliwa od 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 bezzwłocznie wyłączyć zasilanie zaworu i wymienić go 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. 3. Elektrozawór palnika kotła

XII. Automatyczny zawór regulujący ciśnienie pary w systemie

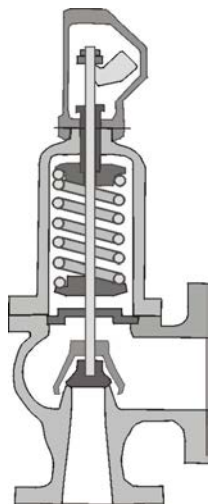
Do zadań zaworu utrzymującego stałe ciśnienie pary w systemie należy upuszczanie nadmiaru pary z systemu parowego do skraplacza, gdzie jest ona skraplana i kierowana do skrzyni ciepłej. W przypadku wadliwej pracy zaworu (nieotwierania się lub niecałkowitego zamykania) należy go zdemonstrować i wymienić uszkodzone lub zużyte elementy z zestawu naprawczego, a jeśli nie ma zestawu wymienić cały zawór na nowy. W tym celu będą potrzebne: klucze płaskie i oczkowe oraz uszczelki do połączeń kołnierzowych. Należy pamiętać o dokładnym oczyszczeniu połączeń kołnierzowych szczotką drucianą i wycięciem uszczelek na wymiar.



Rys. 4. Automatyczny zawór regulujący ciśnienie pary w systemie

XIII. Główne zawory bezpieczeństwa

Zawory bezpieczeństwa montuje się bezpośrednio na kotle. Zabezpieczają one kocioł kombinowany przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia pary w kotle. Zbyt wysokie ciśnienie pary może uszkodzić elementy kotła lub instalacji parowej. Przedwczesne otwarcie zaworu lub jego nieszczelność może spowodować spadek ciśnienia pary. W razie uszkodzenia zaworu należy wymienić uszkodzone elementy z zestawu naprawczego zaworu lub wymienić cały zawór na nowy. W tym celu będą potrzebne: klucze płaskie i oczkowe oraz uszczelki do połączeń kołnierzowych



Rys. 5. Główny zawór bezpieczeństwa

Wykaz prawdopodobnych usterek powodujących alarm braku płomienia palnika startowego w kotle kombinowanym

Lp.	Opis usterek (niesprawności)

Wykaz czynności prowadzących do lokalizacji prawdopodobnych usterek

Lp.	Czynności sprawdzające poprawność działania elementów i urządzeń mających wpływ na aktywację alarmu brak płomienia palnika startowego

Wykaz czynności prowadzących do usunięcia prawdopodobnych usterek i opis czynności zapobiegających podobnym usterekom

Czynności jakie należy wykonać w celu usunięcia prawdopodobnych usterek
Czynności zapobiegające powstawaniu podobnych usterek

	Narzędzia i materiały
	Części zamienne

Strona 11 z 11

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