

WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYPOSAŻENIA DLA KOTŁÓW PAROWYCH PŁOMIENICOWO-PŁOMIENIÓWKOWYCH

Opracowanie Krzysztof Szalucki
w oparciu o normę PN-EN 12953-6 z października 2005

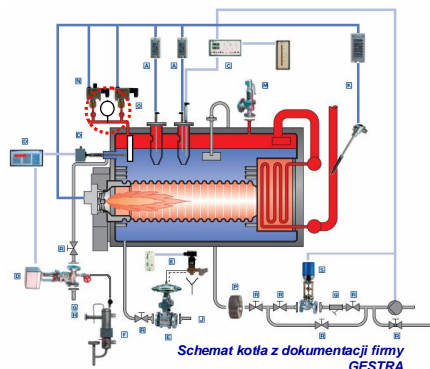
www.szalucki.pl

KRZYSZTOF SZALUCKI

Wyposażenie kotła parowego płomienicowo-płomieniówkowego zgodnie
z normą PN - EN 12953 część 6

MANOMETR

- średnica tarczy min. 100 mm
- manometr powinien być podłączony za pośrednictwem rurki syfonowej wypełnionej wodą (zalecana jest wersja z możliwością przedmuchiwania)
- przyłącze kontrolne umożliwiające test manometru podczas pracy kotła
- wskazanie ciśnienia w „bar”
- maksymalne dopuszczalne ciśnienie musi być w sposób trwały i widoczny oznaczone na skali manometru (zaleca się oznaczenie również ciśnienia roboczego i ciśnienia otwarcia zaworu bezpieczeństwa)

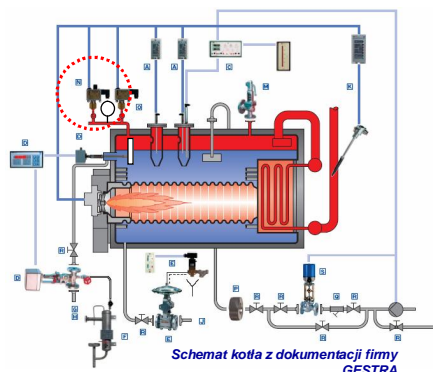


KRZYSZTOF SZALUCKI

Wyposażenie kotła parowego płomienicowo-płomieniówkowego zgodnie z normą PN - EN 12953 część 6

OGRANICZNIK CIŚNIENIA

- wyłącza i zablokowuje dopływ ciepła, aby zapobiec przekroczeniu dopuszczalnego ciśnienia
- konstrukcja zgodnie z wymaganiami EN 12953-9 (elektryczne obwody bezpieczeństwa muszą odpowiadać EN50156-1)
- jeżeli stosowana jest automatyczna regulacja ciśnienia przez regulację ilości doprowadzanego paliwa, to dla jej realizacji musi być zastosowany oddzielny przetwornik ciśnienia



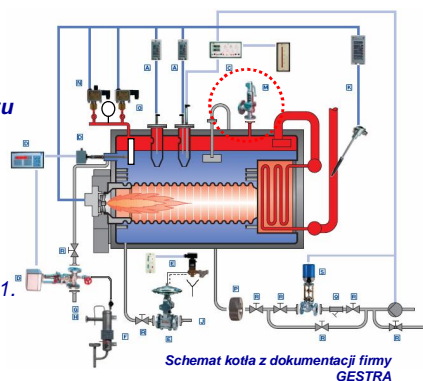
KRZYSZTOF SZAŁUCKI

Wyposażenie kotła parowego płomienicowo-płomieniówkowego zgodnie z normą PN - EN 12953 część 6

ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA

Kotły parowe płomienicowo-płomieniówkowe muszą być zabezpieczone przed wzrostem ciśnienia za pomocą przynajmniej jednego zaworu bezpieczeństwa o przepustowości - zgodnie z PN-EN12953-8 - nie mniejszej niż wydajność maksymalna trwała kotła.

Przepustowość takiego zaworu bezpieczeństwa powinna być wyznaczona zgodnie z prEN ISO 4126-1.



KRZYSZTOF SZAŁUCKI

Wyposażenie kotła parowego płomienicowo-płomieniówkowego zgodnie z normą PN - EN 12953 część 6

ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA - cd

Przegrzewacz pary

Każdy przegrzewacz pary powinien być wyposażony w zawór bezpieczeństwa o przepustowości 25% wydajności maksymalnej trwałej (za wyjątkiem przegrzewaczy nieodłączalnych, w których maks. temperatura metalu nie przekracza jego temperatury projektowej)

Jeżeli przegrzewacz pary jest zintegrowany z kotłem (brak odcięcia między kotłem, a przegrzewaczem), to przepustowość zaworu bezpieczeństwa zabezpieczającego przegrzewacz pary może być uznana za część przepustowości zaworu zabezpieczającego kocioł (przy innej konstrukcji jest to niedopuszczalne)

Podgrzewacz wody (ekonomizer)

Jeżeli między podgrzewaczem wody i kotłem zainstalowany jest zawór odcinający, to na podgrzewaczu wody wymagana jest instalacja zaworu bezpieczeństwa, którego przepustowość należy wyznaczyć w oparciu o moc cieplną podgrzewacza wody (nie może ona być częścią przepustowości zaworu zabezpieczającego kocioł).

w oparciu o PN-EN 12953-8

KRZYSZTOF SZAŁUCKI

Wyposażenie kotła parowego płomienicowo-płomieniówkowego zgodnie z normą PN - EN 12953 część 6

ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA - cd

Wartość ciśnienia nastawy zaworu bezpieczeństwa nie może być większa niż maksymalne dopuszczalne ciśnienie kotła. Przy kilku zaworach bezpieczeństwa powinny się one otwierać kolejno, a przynajmniej jeden zawór musi zadziałać po osiągnięciu maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia kotła.

Zawory bezpieczeństwa zabezpieczające przed nadmiernym wzrostem ciśnienia płomienicowo-płomieniówkowe kotły parowe (z uwzględnieniem nieodłączalnego przegrzewacza pary i/lub podgrzewacza wody) powinny odprowadzić produkowaną parę, tak aby dla maksymalnej trwałej wydajności kotła nie nastąpił wzrost ciśnienia przekraczający 10% wartości maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia kotła.

Najmniejsza dopuszczalna średnica siedziska zaworu bezpieczeństwa wynosi 15 mm.

Zawór bezpieczeństwa musi być wyposażony w dźwignię (lub inne urządzenie) umożliwiającą jego otwarcie przy ciśnieniu niższym niż ciśnienie nastawy.

w oparciu o PN-EN 12953-8

KRZYSZTOF SZAŁUCKI

Wyposażenie kotła parowego płomienicowo-płomieniówkowego zgodnie z normą PN - EN 12953 część 6

ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA - cd

Przewody dopływowe

Przekrój poprzeczny przewodów dopływowych nie może być mniejszy niż przekrój poprzeczny króćca wlotowego do zaworu bezpieczeństwa. Przewód dopływowy powinien być prosty i możliwie jak najkrótszy.

Opory przepływu przewodu dopływowego powinny być mniejsze niż 3% różnicy ciśnienia nastawy i przeciwcisnienia za zaworem bezpieczeństwa przy jego maksymalnej przepustowości w przypadku gdy różnica ciśnienia nastawy i ciśnienia zamknięcia zaworu bezpieczeństwa jest nie mniejsza niż 5%; w przeciwnym przypadku wartość oporów powinna być mniejsza niż 2% w.w. różnicy ciśnień.

Przewody odpływowe

Przekrój poprzeczny przewodów odpływowych nie może być mniejszy niż przekrój poprzeczny króćca wylotowego do zaworu bezpieczeństwa.

Konstrukcja kanału odpływowego musi zapewniać, że nie wystąpi w nim przeciwcisnienie przekraczające dopuszczalną wartość podaną przez producenta zaworu bezpieczeństwa.

Nie wolno dopuścić do gromadzenia się wody w przewodzie odpływowym.

Para i woda muszą być odprowadzane w sposób bezpieczny.

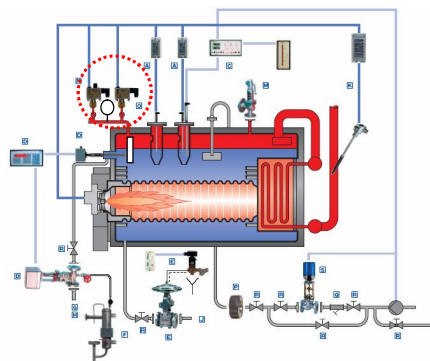
w oparciu o PN-EN 12953-8

KRZYSZTOF SZAŁUCKI

Wyposażenie kotła parowego płomienicowo-płomieniówkowego zgodnie z normą PN - EN 12953 część 6

REGULATOR CIŚNIENIA

Regulator ciśnienia musi zapewnić utrzymanie ciśnienia w kotle przez automatyczną regulację ilości ciepła doprowadzanego do kotła



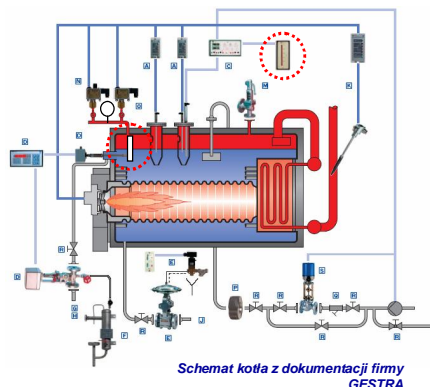
Schemat kotła z dokumentacji firmy
GESTRA

KRZYSZTOF SZAŁUCKI

Wyposażenie kotła parowego płomienicowo płomieniówkowego zgodnie z normą PN - EN 12953 część 6

DWA NIEZALEŻNE WODOWSKAZY

- jeden bezpośrednio przyłączony do korpusu kotła i wykonany z materiału przezroczystego
- drugi może być pośredni (np. wskaźnik słupkowy pracujący w oparciu o pomiary poziomu przekazywane z elektrody ciągłego pomiaru poziomu wody)



KRZYSZTOF SZAŁUCKI

Wyposażenie kotła parowego płomienicowo płomieniówkowego zgodnie z normą PN - EN 12953 część 6

DWA NIEZALEŻNE WODOWSKAZY - cd

Wodowskaz bezpośredni

powinien być zainstalowany w taki sposób, aby widoczne i oznaczone były na nim określone przez producenta kotła stany alarmowe:

- LWL – najniższy dopuszczalny poziom wody, szkło wodowskazowe powinno być tak zainstalowane, aby umożliwić odczyt poziomu wody o więcej niż 50mm poniżej LWL, poziom LWL musi być oznaczony w sposób trwały,
- maksymalny poziom wody.

Rury łączące kocioł z wodowskazem powinny być możliwie krótkie i wykonane w taki sposób, aby nie mógł powstawać w nich korek wodny. Przyłączy tych nie można stosować równocześnie dla urządzeń powodujących duży wypływ wody lub pary (można je wykorzystać dla podłączenia regulatora poziomu, czujnika ciśnienia i innych urządzeń nie powodujących wypływu czynnika). Rury te powinny mieć średnicę wewnętrzną większą niż 25mm (w miejscu podłączenia wodowskazu może to być średnica wewnętrzna 20mm). Jeżeli wodowskaz jest montowany na zewnętrznym naczyniu pomiarowym regulatora, sygnalizatora lub ogranicznika poziomu to rury łączące naczynie pomiarowe z kotłem muszą mieć średnicę wewnętrzną większą niż 40mm.

Wodowskaz musi mieć osprzęt zapewniający możliwość odcięcia od kotła oraz przedmuchiwanie.

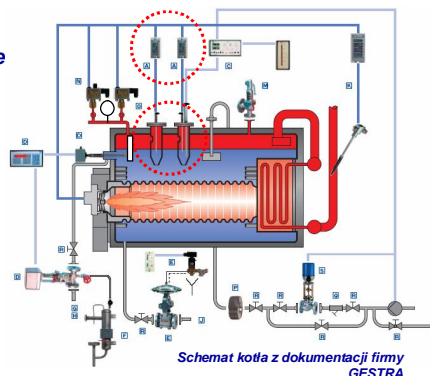
Wodowskaz pośredni – brak wymagań

KRZYSZTOF SZAŁUCKI

Wyposażenie kotła parowego płomienicowo płomieniówkowego zgodnie z normą PN - EN 12953 część 6

OGRANICZNIKI NISKIEGO POZIOMU

- DWA niezależne mechanicznie i elektrycznie ograniczniki niskiego poziomu wody
- wyłączają i zablokują dopływ ciepła do kotła, jeżeli poziom wody opadnie poniżej NW
- konstrukcja zgodnie z wymaganiami EN 12953-9 (elektryczne obwody bezpieczeństwa muszą odpowiadać EN50156-1)
- nie jest konieczne, aby oba ograniczniki zadziałały równocześnie

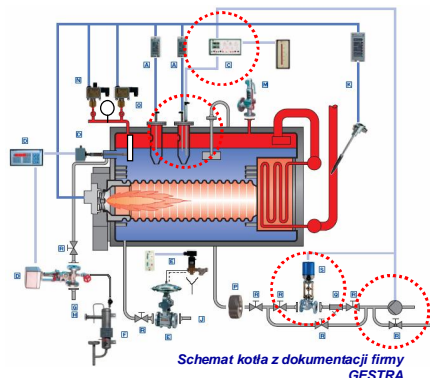


KRZYSZTOF SZAŁUCKI

Wyposażenie kotła parowego płomienicowo płomieniówkowego zgodnie z normą PN - EN 12953 część 6

REGULACJA DOPŁYWU WODY ZASILAJĄCEJ (REGULACJA POZIOMU WODY)

- regulacja musi być automatyczna

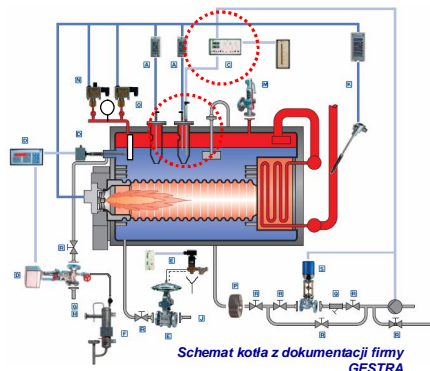


KRZYSZTOF SZAŁUCKI

Wyposażenie kotła parowego płomienicowo płomieniówkowego zgodnie z normą PN - EN 12953 część 6

ALARM WYSOKIEGO POZIOMU

- nie powinien to być oddzielny układ względem regulatora poziomu



KRZYSZTOF SZAŁUCKI

Wyposażenie kotła parowego płomienicowo płomieniówkowego zgodnie z normą PN - EN 12953 część 6

REGULATOR TEMPERATURY PARY PRZEGRZANEJ

Wymagana jest automatyczna regulacja temperatury pary przegrzanej, jeżeli temperatura obliczeniowa metalu nie jest wyższa od maksymalnie osiągalnej temperatury metalu w przegrzewaczu.

Rysunek schładzacza temperatury pary przegrzanej z dokumentacji firmy Flowserve

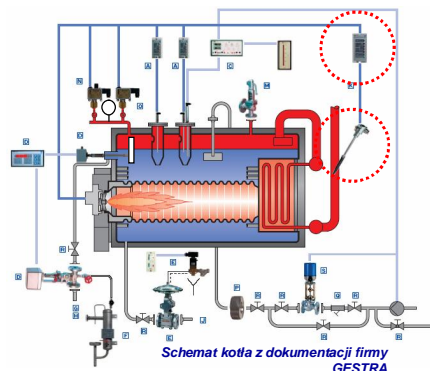


KRZYSZTOF SZAŁUCKI

Wyposażenie kotła parowego płomienicowo płomieniówkowego zgodnie z normą PN - EN 12953 część 6

OGRANICZNIK TEMPERATURY PARY PRZEGRZANEJ

- jeżeli kocioł jest wyposażony w przegrzewacz pary, dla którego temperatura obliczeniowa metalu nie jest wyższa od maksymalnie osiągalnej temperatury metalu w przegrzewaczu, to przegrzewacz ten musi zostać wyposażony w ogranicznik bezpieczeństwa przekroczenia dopuszczalnej temperatury
- konstrukcja zgodnie z wymaganiami EN 12953-9 (elektryczne obwody bezpieczeństwa muszą odpowiadać EN50156-1)
- dodatkowo wymagany jest jeden wskaźnik temperatury na każdy stopień przegrzewacza pary

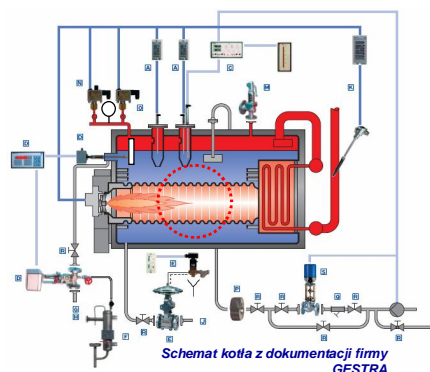


KRZYSZTOF SZAŁUCKI

Wyposażenie kotła parowego płomienicowo płomieniówkowego zgodnie z normą PN - EN 12953 część 6

OGRANICZNIK TEMPERATURY ŚCIANY PALENISKA

- jeżeli średnica wewnętrzna płomienicy jest większa niż 1400mm lub moc cieplna doprowadzana jest większa niż 12 MW, to wymagany jest pomiar temperatury ściany paleniska, a sygnał pomiarowy musi być przekazany do ogranicznika temperatury nastawionego na wartość graniczną określoną przez wytwórcę kotła,
- wyłącza i zablokowuje dopływ ciepła do kotła, jeżeli dopuszczalna temperatura zostanie przekroczona
- konstrukcja zgodnie z wymaganiami EN 12953-9 (elektryczne obwody bezpieczeństwa muszą odpowiadać EN50156-1)

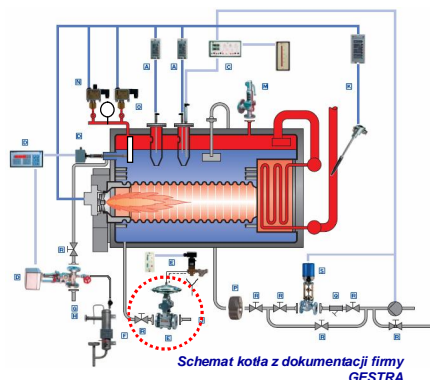


KRZYSZTOF SZAŁUCKI

Wyposażenie kotła parowego płomienicowo płomieniówkowego zgodnie z normą PN - EN 12953 część 6

ZAWÓR SPUSTOWY

- można wykorzystać zawór odmulający jako zawór spustowy
- tylko jeden zawór, jeżeli kocioł ma oddzielny rurociąg spustowy
- dodatkowo zawór zwrotny, jeżeli kocioł ma wspólny z innymi kotłami rurociąg spustowy
- jeżeli zawór spustowy nie ma konstrukcji samozamykającej lub jest brak możliwości zablokowania go w pozycji zamkniętej to wymagany jest drugi zawór odcinający w linii



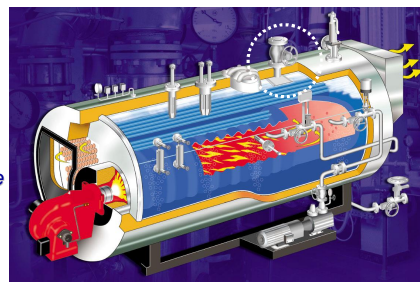
KRZYSZTOF SZAŁUCKI

Wyposażenie kotła parowego płomienicowo płomieniówkowego zgodnie z normą PN - EN 12953 część 6

WYLOT PARY Z KOTŁA

Główny zawór odcinający wylot pary z kotła powinien być zainstalowany bezpośrednio na kotle. Kocioł wyposażony w przegrzewacz powinien mieć główny zawór parowy zainstalowany na komorze wylotowej przegrzewacza. Konstrukcja tego zaworu powinna zapewnić jednoznaczne określenie stopnia jego otwarcia.

W przypadku, gdy dwa lub więcej kotłów parowych pracuje na wspólny kolektor, rurociąg pary z każdego kotła musi być wyposażony w dwa zawory, z których jeden jest zaworem odcinającym, a drugi zwrotnym (jeżeli nie są połączone bezpośrednio to między nimi musi być zainstalowane urządzenie do przedmuchania i odwodnienia). Zaleca się, aby zawór zwrotny był zainstalowany bliżej kotła.



Rysunek kotła z dokumentacji firmy GESTRA

KRZYSZTOF SZAŁUCKI

Wyposażenie kotła parowego płomieniowo płomieniówkowego zgodnie z normą PN - EN 12953 część 6

DOPROWADZENIE WODY ZASILAJĄCEJ DO KOTŁA

Rurociąg doprowadzający wodę zasilającą do kotła powinien być wyposażony w oddzielne zawory odcinające i zwrotny zainstalowane blisko kotła (dla kotła z ekonomizerem na wlocie od podgrzewacza wody). Jeżeli zawory te nie są bezpośrednio połączone, to należy zapewnić możliwość redukcji ciśnienia w rurociągu łączącym te zawory.

Układ rury zasilającej i przewód łączący z kotłem powinien zapewnić - w przypadku nieszczelności zaworu zwrotnego - zabezpieczenie przed spadkiem poziomu wody poniżej 50mm nad powierzchnią ogrzewalną omywaną spalinami o temperaturze 400°C.

W przypadku możliwości występowania przepływu wstecznego przez pompę należy zainstalować manometry po stronie ssącej i tłoczącej pompy oraz umieścić informację o możliwości wystąpienia nadmiernego ciśnienia przy zamknięciu zaworu odcinającego na stronie ssącej.

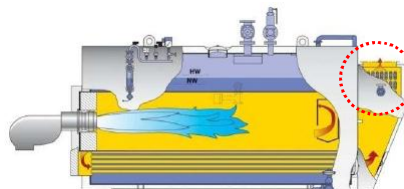
Do kotła powinna być dostarczana wystarczająca ilość wody zasilającej. Zapewnienie wystarczającej ilości wody zasilającej będzie miało miejsce w przypadku zastosowania dwóch pomp wody zasilającej (dwa doprowadzenia) lub jednej pompy (jedno doprowadzenie) i odpowiedniej konstrukcji kotła.

KRZYSZTOF SZAŁUCKI

Wyposażenie kotła parowego płomieniowo płomieniówkowego zgodnie z normą PN - EN 12953 część 6

EKONOMIZER SPALINOWY PODGRZEWACZ WODY

- wymagane jest urządzenie wskazujące temperaturę wody na wylocie z ekonomizera
- odłączalny spalinowy podgrzewacz wody musi być wyposażony w przyrząd do pomiaru ciśnienia i urządzenie zabezpieczające przed nadmiernym ciśnieniem



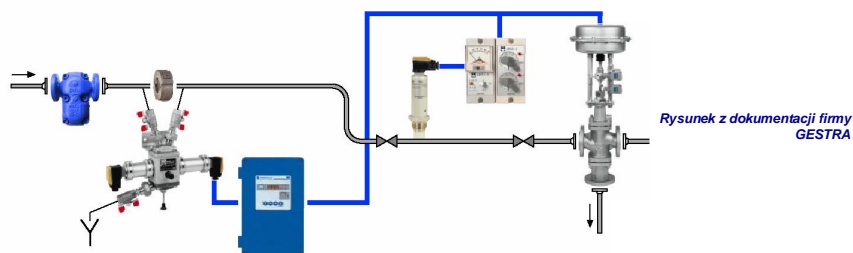
Rysunek kotła z dokumentacji firmy LOOS

KRZYSZTOF SZAŁUCKI

Wyposażenie kotła parowego płomienicowo płomieniówkowego zgodnie z normą PN - EN 12953 część 6

ZAPEWNIENIE JAKOŚCI WODY ZASILAJĄCEJ

Kocioł musi być zabezpieczony przed wnikaniem substancji obcych takich jak oleje, smary, kwasy, zasady, woda morska itp.



KRZYSZTOF SZAŁUCKI

Wyposażenie kotła parowego płomienicowo płomieniówkowego zgodnie z normą PN - EN 12953 część 6

Załącznik C (informacyjny): Aspekty eksploatacyjne

Eksploatacja i utrzymanie urządzeń kotłowych w ruchu musi być prowadzone przez odpowiednio przeszkolony personel.

Operator kotła parowego płomienicowo-płomieniówkowego wyposażonego zgodnie z PN-EN 12953-6 powinien osobiście przekonać się o właściwym stanie kotła w ciągu 1 godziny po każdym uruchomieniu i przynajmniej raz na 24h.

W przypadku wystąpienia awarii regulatorów lub ograniczników możliwa jest praca w trybie ręcznej obsługi kotła z pisemną procedurą awaryjną, zakładającą natychmiastową obecność personelu obsługi. Dla palników gazowych i olejowych praca bez kontroli płomienia jest niedopuszczalna. Stały dozór musi mieć miejsce, aż do chwili usunięcia awarii i sprawdzenia, czy kocioł i jego automatyka pracują poprawnie.

Nieodzowna jest bieżąca kontrola i konserwacja urządzeń regulacyjnych i zabezpieczających, przy czym co najmniej raz na pół roku powinna być przeprowadzona kontrola przez właściwą instytucję lub serwis dostawcy (w przypadku występowania problemów – częściej). Podczas tych kontroli należy sprawdzić pracę wszystkich urządzeń. Funkcję szybkiego zamykania urządzeń doprowadzających paliwo należy sprawdzać raz na tydzień. Wynik kontroli każdego z urządzeń powinien być jednoznacznie rozpoznawalny przez operatora.

KRZYSZTOF SZAŁUCKI

Wyposażenie kotła parowego płomienicowo płomieniówkowego zgodnie z normą PN - EN 12953 część 6

Załącznik C (informacyjny): Aspekty eksploatacyjne - cd

Podczas uruchamiania kotła ze stanu zimnego operator musi być na kotłowni (chyba, że kocioł ma zainstalowane wyposażenie zapewniające bezpieczne uruchomienie). Uruchomienie to czas jaki upłynie do osiągnięcia przez kocioł stanu roboczego umożliwiającego sprawdzenie działania wszystkich urządzeń automatyki, kontroli i zabezpieczeń.

Podczas pracy bez nadzoru wodowskazy mogą być odcięte.

Woda zasilająca kotły parowe musi zostać odpowiednio przygotowana i uzdatniona, tak aby spełnione były wartości charakterystyczne określone w normie PN-EN 12953-10, wartości te muszą być codziennie wyznaczane i kontrolowane.

W kotłowni do wglądu powinny być odpowiednie instrukcje dotyczące eksploatacji, obsługi i kontroli wyposażenie (również dla automatyki i zabezpieczeń).

W kotłowni należy prowadzić książkę zapisów na temat eksploatacji kotła.