

Nazwa kwalifikacji: **Eksploatacja instalacji i urządzeń do wytwarzania i przesyłania energii cieplnej**

Oznaczenie kwalifikacji: **E.22**

Numer zadania: **01**

Wypełnia zdający

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Numer PESEL zdającego*

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

E.22-01-16.05

Czas trwania egzaminu: **180 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2016
CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

Instrukcja dla zdającego

1. Na pierwszej stronie arkusza egzaminacyjnego wpisz w oznaczonym miejscu swój numer PESEL i 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 7 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

Opracuj dokumentację związaną z przeglądem gwarancyjnym kotła energetycznego WP XXX po modernizacji. Określ na podstawie oznaczenia literowego rodzaj kotła, rozpoznaj na schemacie konstrukcyjnym elementy kotła, oraz oblicz stratę wylotową i sprawność kotła. Wyniki pomiarów i obliczoną sprawność kotła porównaj z gwarantowanymi parametrami kotła, oraz określ czy gwarantowane parametry pracy zostały dotrzymane. Następnie korzystając z załączonej instrukcji eksploatacji kotła wskaż zaburzenia w pracy kotła oraz zapisz zalecenia dotyczące sposobu ich usunięcia. Do wykonania zadania wykorzystaj informacje zawarte w dokumentacji technicznej.

Uwaga:

1. Obliczenia należy wykonać dla zmierzonych wartości parametrów z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.
2. Szare pola w tabelach należy uzupełnić.

DOKUMENTACJA TECHNICZNA

I. Schemat konstrukcyjny kotła WP XXX

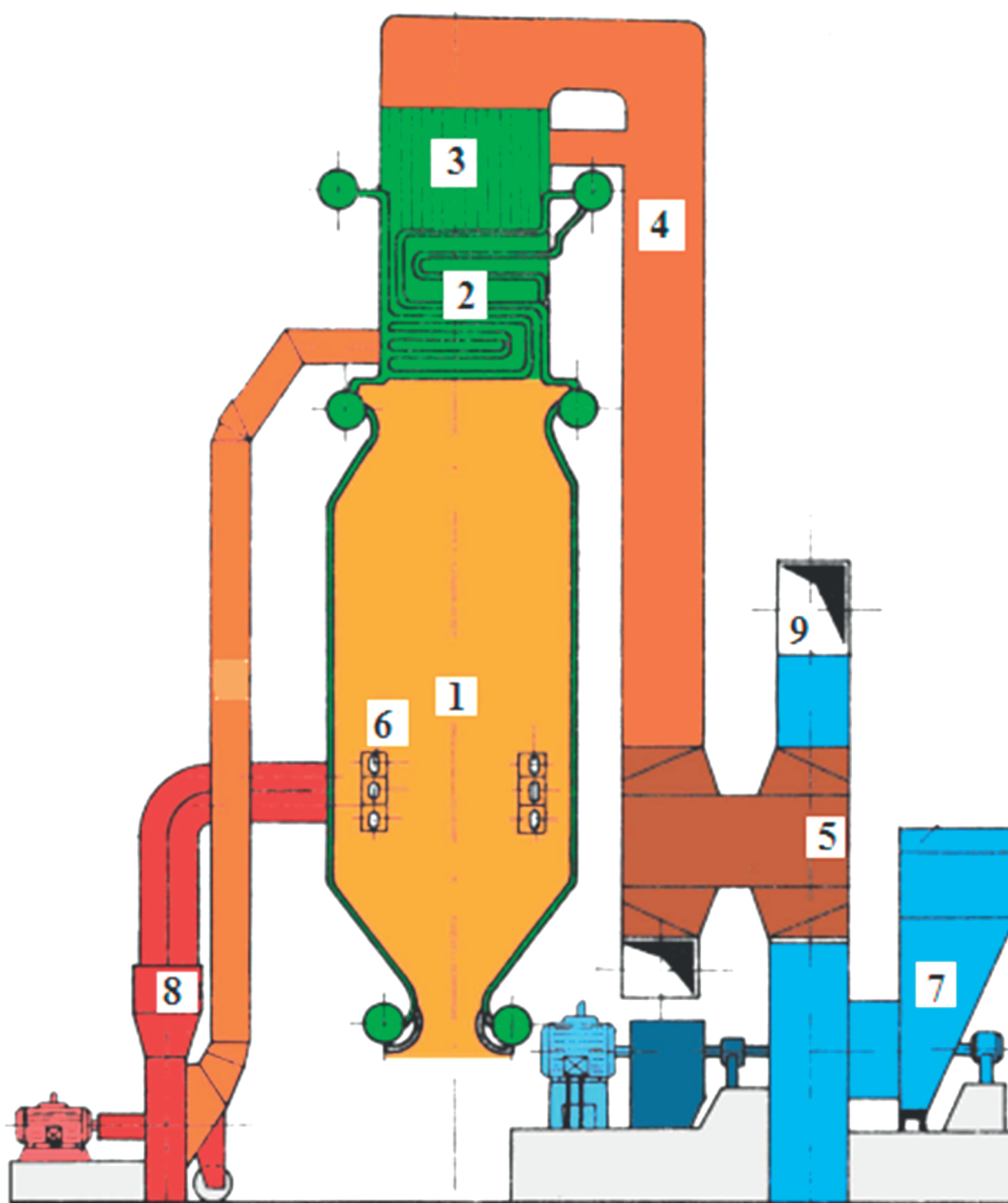


Tabela 1. Identyfikacja elementów kotła na schemacie konstrukcyjnym kotła.

Rodzaj kotła*		
L.p	Element kotła	Numer na schemacie
1	Kanał powietrza gorącego	
2	Kanał powietrza zimnego	
3	Komora grodziowa	
4	Komora paleniskowa	
5	Młyn	
6	Palnik	
7	Pęczek konwekcyjny	
8	Podgrzewacz powietrza	
9	Wentylator podmuchu	
*należy określić i wpisać, czy kocioł jest kotłem wodnym lub parowym, rodzaj stosowanego paliwa oraz rodzaj paleniska		

II. Parametry kotła

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka miary	Wartość gwarantowana	Wartość zmierzona
1	Zakres mocy użytecznej Q	MW	80÷140	115,90
2	Sprawność kotła η_k	%	84	
Czynnik obiegowy				
1	Natężenie przepływu wody przez kocioł G	kg/s	736 ±33,3	700,00
2	Ciśnienie wody zasilającej maks/min p_{wz}	MPa	2,1 maks. 1,15 min.	1,15
3	Temperatura wody zasilającej T_{wz}	K	343,15	343,15
4	Temperatura wody wylotowej T_{ww}	K	428,15	428,15
5	Temperatura otoczenia T_{ot}	K	293,15	293,15
Spaliny				
1	Temperatura spalin na wylocie z kotła maks/min T_s	K	473,15 maks. 398,15 min.	463,15
2	Zawartości dwutlenku węgla w spalinach CO_2	%	< 12,5	11,50
Powietrze				
1	Współczynnik nadmiaru powietrza l	-	1,3÷1,35	1,30
2	Ciśnienie powietrza gorącego p_{pg}	kPa	< 1,8	0,60
3	Temperatura powietrza gorącego T_{pg}	K	523,15÷573,15	525,15
Węgiel				
1	Wartość opałowa W_u	MJ/kg	20÷22	21,56
2	Zawartość wilgoci W	%	10÷15	10,20
3	Zawartość popiołu A	%	19,6÷20,6	19,90
4	Zawartość siarki S	%	< 1,5	0,93
5	Zawartość części lotnych V	%	> 28	30
Uwaga: W czasie pomiarów zaobserwowano uderzenia w kotle i przynależnych rurociągach.				

III. Straty ciepła

Lp.	Wyszególnienie	Jednostka miary	Wartość
1	Strata wylotowa S_w	%	
2	Strata do otoczenia S_o	%	0,58
3	Strata niecałkowitego spalania S_c	%	1,84
4	Strata niezupełnego spalania S_n	%	0,13

IV. Wzory do obliczeń

Strata wylotowa

$$S_w = \sigma \frac{T_s - T_{ot}}{CO_2}$$

σ – współczynnik Siegerta zależny od rodzaju spalanego paliwa, zawartości wilgoci w paliwie oraz zawartości CO_2 w spalinach (dla węgla kamiennego przyjmuje wartość **0,65**, dla brunatnego **0,75÷0,85**)

T_s – temperatura spalin na wylocie z kotła [K]

T_{ot} – temperatura otoczenia [K]

CO_2 – zawartości dwutlenku węgla w spalinach [%]

Sprawność kotła

$$\eta_k = 100 - \sum S$$

$$\sum S = S_w + S_o + S_c + S_n$$

η_k – sprawność kotła [%]

S_w – strata wylotowa [%]

S_o – strata do otoczenia [%]

S_c – strata niecałkowitego spalania [%]

S_n – strata niezupełnego spalania [%]

Typowe zaburzenia w pracy kotła.

Podstawowym warunkiem szybkiej i sprawnej likwidacji zakłóceń jest znajomość urządzeń, instrukcji eksploatacyjnych i obowiązków służbowych personelu obsługującego kocioł. Nienormalne warunki istniejące podczas trwania i likwidacji awarii wymagają rygorystycznego przestrzegania w tym czasie obowiązujących przepisów BHP. Ważne jest zachowanie spokoju w czasie zakłócenia, ściśle wykonywanie wskazań zawartych w instrukcjach oraz poleceń przełożonych.

1. Pęknięcie rury ekranowej, grodziowej lub konwekcyjnej.

Oznakami uszkodzenia (rozerwania lub pęknięcia) rury ekranowej, grodziowej, konwekcyjnej są:

- Spadek ciśnienia wody
- Szum w obrębie uszkodzenia,
- Wydmuchiwanie spalin z wzierników i nieszczelności obmurza,
- Zmniejszenie się podciśnienia w komorze paleniskowej,
- Zwiększone ubytki wody

Środki zaradcze:

- Wyłączyć kocioł,
- Utrzymać cyrkulację wody przez około 30 min. niedopuszczając do spadku ilości wody poniżej przepływu minimalnego (jeżeli ubytki wody nie przekraczają możliwości ich uzupełnienia),
- Odciąć kocioł od wewnętrznego układu wody grzewczej.

2. Zgaśnięcie płomienia w komorze paleniskowej.

W przypadku całkowitego zgaśnięcia płomienia w komorze paleniskowej (w przypadku gdy nie zadziała blokada od zaniku płomienia) należy:

- Natychmiast wyłączyć pracujące zespoły młynowe,
- Dokładnie przewietrzyć komorę paleniskową,
- Zbadać przyczynę awarii i usunąć ją,
- Po dokładnym przewietrzeniu kotła można przystąpić do jego rozpalenia.

3. Uderzenia wodne w kotle i przynależnych rurociągach.

Uderzenia wodne mogą powstać:

- Wskutek nagromadzenia się powietrza w górnych punktach części wodnej kotła przy napełnianiu i niedostatecznym odpowietrzeniu kotła,
- Wskutek niedostatecznego odpowietrzenia rurociągów układu wody grzewczej.

Środki zaradcze:

- Odpowietrzyć kocioł w jego najwyższych punktach,
- Odpowietrzyć rurociągi układu wody grzewczej.

Obliczenia

Obliczenia straty wylotowej

[illegible]

Obliczenia sprawności kotła

[illegible]

Tabela 2. Analiza wyników pomiarów/obliczeń

L.p	Wyniki pomiarów/obliczeń dotyczące	Wnioski**
1	zakresu mocy użytecznej	
2	sprawności kotła	
3	czynnika obiegowego	
4	spalin	
5	powietrza	
6	węgla	
**należy zapisać: dotrzymane lub niedotrzymane w przypadku niedotrzymania należy wymienić parametry, które nie zostały dotrzymane		

Tabela 3. Rodzaje zaburzeń w pracy kotła oraz zalecenia dotyczące sposobu ich usunięcia***

L.p	Rodzaj zaburzenia w pracy kotła	Usterki i niesprawności	Zalecenia dotyczące sposobu ich usunięcia
***należy zapisać na podstawie wniosków z tabeli 2			

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie podlegać będą 4 rezultaty:

- identyfikacja elementów kotła na schemacie konstrukcyjnym kotła – tabela 1,
- obliczenia straty wylotowej oraz sprawności kotła,
- wnioski z analizy wyników pomiarów/obliczeń – tabela 2,
- rodzaje zaburzeń w pracy kotła oraz zalecenia dotyczące sposobu ich usunięcia – tabela 3.