

SYTUACJA AKTUALNA NA OBIEKCIE

Aktualna sytuacja w EC "Mikołaj" w zakresie kotłów i instalacji oczyszczania spalin:

Elektrociepłownia „Mikołaj” wyposażona jest w trzy kotły węglowe, rusztowe. Dwa parowe: OR-50-N i OR-32 oraz jeden wodny WR-15-N. Kotły parowe poza wytwarzaniem ciepła użytkowego zasilają turbinę parową. Kocioł OR-32 poza pracą w sezonie grzewczym zabezpiecza dostawę ciepłej wody użytkowej w miesiącach letnich oraz pracuje na potrzeby turbiny. Kocioł WR-15-N stanowi jednostkę szczytową. Parametry kotłów podano w tabeli nr 2. Parametry techniczne istniejących instalacji odpylania przedstawiono w tabeli nr 3. Ilość jednocześnie pracujących kotłów zależy od zapotrzebowania na energię cieplną z jednoczesnym wytwarzaniem energii elektrycznej w turbinie parowej. Każdy z kotłów posiada indywidualną instalację odpylania spalin. Instalacje kotła OR-50-N i OR-32 charakteryzują niskie parametry osiągniętej długotrwałej efektywności odpylania (powyżej standardów z Konkluzji BAT) i znaczny stopień wyeksploatowania.

Kotły w EC „Mikołaj” korzystają z derogacji w zakresie standardów dopuszczalnej emisji zanieczyszczeń i pyłu, spełniając warunki artykułu 35 dyrektywy IED dla zakładów zasilających sieci ciepłownicze. Derogacja obowiązuje w latach 2016 -2022.

Tabela – parametry techniczne istniejących kotłów.

Lp	Charakterystyka	Jednostka	Typ i oznaczenie kotła		
			OR-50-N/12	OR-32/14	WR-15-N/1
1	Rok budowy / modernizacji	-	1954/2013	1977/2007	2015
2	Rok uruchomienia	-	1961	1980	2015
3	Rodzaj kotła	-	parowy	parowy	wodny
4	Moc cieplna znamionowa (netto)	MWt	39,6	25,0	15,0
5	Sprawność projektowa	%	86	78,5	86
6	Sprawność średnioroczna (za 2017r.)	%	88	82	83
7	Moc cieplna nominalna (brutto – w paliwie wg sprawności projektowej)	MWt	46,05	31,85	17,44

Tabela – parametry techniczne istniejących instalacji odpylania spalin.

Lp	Parametr	Jednostka	Typ i oznaczenie kotła		
			OR-50-N/12	OR-32/14	WR-15-N/1
1	Odpylacz wstępny	-	brak	brak	Multicyklon osiowy SMP-28 z odsysaniem spalin ok. 20% na dwie baterie cyklonów CE 2x560/0,4
2	Rodzaj	-	elektrofiltr	elektrofiltr	Filtr workowy
	Typ	-	BS-672-22/7,5/3x8/0,3	HE-19-250/2x4,6,6/300	FTP-11/20x7/280x5000
3	Standard emisji pyłu (obecny)	mg/m ³ u (6%O ₂)	<400	<400	<100
4	Ilość wentylatorów	szt	1	2	1
5	Typ wentylatora	-	KXE 040-200015-00	WPWD-90/1,4/AFK	WPWs71/1,8
6	Wydajność wentylatora (1szt)	m ³ /h	110 160	60 000	27 360

Każdy kocioł wyposażony jest w niezbędne urządzenia pomocnicze (wentylatory, system nawęglania itp.), własny układ zasilania i sterowania.

2.1. Charakterystyka istniejących kotłów:

2.2.1. Kocioł OR-50-N:

Kocioł parowy wodnorurowy OR-50-N przeznaczony jest do wytwarzania pary przegrzanej do napędu turbiny i ciepła użytkowego na potrzeby zasilania sieci ciepłowniczej. Powierzchnie ogrzewalne kotła stanowią: ekrany komory paleniskowej i węzownicowy przegrzewacz pary zabudowany w II-gim ciągu oraz podgrzewacz wody zabudowany jako wolnostojący blok. Komora paleniskowa oraz II-gi ciąg stanowią samonośny blok, opasany bandażami i wsparty poprzez słupy stalowe na konstrukcji nośnej, na której oparto również słupy podgrzewacza wody. Ekrany komory spalania i ściany ciągu konwekcyjnego są ścianami szczelnymi. Pomiędzy walczykiem a rurami opadowymi rozptyw wody i powrót pary odbywa się w ciągu cyrkulacji naturalnej. W kotle zabudowano ruszt mechaniczny z układem strefowego rozdziału powietrza podmuchowego. Dopływ powietrza pod ruszt prowadzony jest indywidualnymi kanałami z zabudowanymi klapami regulacyjnymi z napędem ręcznym. Powietrze podawane pod ruszt jest wstępnie podgrzewane z wykorzystaniem nadwyżki entalpii wody powrotnej. Powietrze wtórne wdmuchiwane jest do komory paleniskowej przez dysze, rozmieszczone nad rusztem w ekranie przednim komory paleniskowej.

Tabela – Podstawowe parametry kotła OR-50-N przyjmowane do doboru instalacji oczyszczania.

Lp.	Cecha	Wartość	Jednostka
1	Moc cieplna nominalna w paliwie	46,05	MW
2	Opór przepływu kocioł - ekonomizer (założeniowo)	1 000,00	Pa
3	Podciśnienie w komorze kotła (założeniowo)	-25,00	Pa
4	Strumień spalin za kotłem w warunkach umownych dla paliwa projektowego:		
	50 % obciążenia	29 020	m ³ _u /h
	75 % obciążenia	43 500	m ³ _u /h
	100 % obciążenia	58 040	m ³ _u /h
5	Czas pracy kotła (orientacyjny)	5 472	h
6	Temperatura spalin za kotłem, przed odpylaniem, min - max.	110-165	°C
7	Zawartość tlenu w spalinach , min - max.	6-14	% obj.
8	Sprawność cieplna, min. - max.	79-92	%

2.2.2. Kocioł OR-32:

Kocioł OR-32/14 – kocioł parowy, rusztowy, jednowalczakowy, dwuciągowy z całkowicie opromieniowaną komorą paleniskową (ściany szczelne). Kocioł wyposażony jeden pęczek stalowego podgrzewacza wody (ekonomizer) umieszczony w drugim ciągu na wylocie spalin z kotła oraz dwa pęczki stalowego podgrzewacza wody umieszczone w drugim ciągu nad ekonomizerem i jeden pęczek konwekcyjnego przegrzewacza pary umieszczony na zawieszach w międzyciągu. W układ parownika wchodzi walczak, rury opadowe, rury ekranowe oraz dolne i górne kolektory rur ekranowych parownika.

Tabela – Podstawowe parametry kotła OR-32 przyjmowane do doboru instalacji oczyszczania.

Lp.	Cecha	Wartość	Jednostka
1	Moc cieplna nominalna w paliwie	31,85	MW
2	Opór przepływu kocioł - ekonomizer (założeniowo)	1 000,00	Pa
3	Podciśnienie w komorze kotła (założeniowo)	-25,00	Pa
4	Strumień spalin za kotłem w warunkach umownych dla paliwa projektowego:		

	50 % obciążenia	20 150	m ³ _u /h
	75 % obciążenia	30 230	m ³ _u /h
	100 % obciążenia	40 300	m ³ _u /h
5	Czas pracy kotła (orientacyjny)	5 952	h
6	Temperatura spalin za kotłem, przed odpylaniem, min - max.	110-215	°C
7	Zawartość tlenu w spalinach, min - max.	12-16	% obj.
8	Sprawność cieplna, min. - max.	68-92	%

2.2.3. Kocioł WR-15-N:

Kocioł WR-15-N/1 jest kotłem wodnym o wymuszonym przepływie wody przez powierzchnie ogrzewalne, z rusztem mechanicznym, taśmowym. Zrealizowany został na zaadaptowanej płycie fundamentowej po zdemontowanym kotle OKP-60. Kocioł zbudowany jest w układzie trójciągowym. Ściany szczelne tworzą przestrzeń komory paleniskowej i drugiego ciągu. Zastosowanie ścian szczelnych umożliwiło montaż izolacji typu lekkiego (wełna mineralna). Podmuch powietrza pierwotnego doprowadzony indywidualnie do każdej ze stref. Podmuch powietrza wtórnego poprzez odpowiednio rozmieszczone i ukierunkowane dysze wdmuchujące.

Tabela – Podstawowe parametry kotła WR-15 przyjmowane do doboru instalacji oczyszczania.

Lp	Cecha	Wartość	Jednostka
1	Moc cieplna nominalna w paliwie	17,44	MW
2	Opór przepływu kocioł - ekonomizer (założeniowo)	1 000,00	Pa
3	Podciśnienie w komorze kotła (założeniowo)	-25,00	Pa
4	Strumień spalin za kotłem w warunkach umownych dla paliwa projektowego:		
	50 % obciążenia	11 150	m ³ _u /h
	75 % obciążenia	16 725	m ³ _u /h
	100 % obciążenia	22 300	m ³ _u /h
5	Czas pracy kotła (orientacyjny)	2 760	h
6	Temperatura spalin za kotłem, przed odpylaniem, min - max.	90-160	°C
7	Zawartość tlenu w spalinach, min - max.	9-15	% obj.
8	Sprawność cieplną, min. - max.	77-87	%

Elektrociepłownia „Mikołaj” pracuje w ruchu ciągłym 24h/dobę przez cały rok. W okresie grzewczym pracują dwa lub trzy kotły. Poza sezonem grzewczym zazwyczaj pracuje jeden kocioł. Praca kotłów jest przede wszystkim funkcją warunków atmosferycznych determinujących

zapotrzebowanie odbiorców na ciepło grzewcze. Przewidywane warianty pracy EC "Mikołaj" podano w tabeli.

Tabela - Przewidywane warianty pracy EC "Mikołaj".

Lp	Warianty pracy	Oznaczenie kotła	Czas pracy, h/rok
1	Wariant nr I	OR-50-N (nr 12)	2328
2	Wariant nr II	OR-32 (nr 14)	2808
3	Wariant nr III	WR-15-N (nr 1)	360
4	Wariant nr IV	OR-50-N (nr 12) + OR-32 (nr 14)	864
5	Wariant nr V	OR-50-N (nr 12) + WR-15-N (nr 1)	120
6	Wariant nr VI	OR-32-N (nr 14) + WR-15-N (nr 1)	120
7	Wariant nr VII	OR-50-N (nr 12) + OR-32 (nr 14) + WR-15-N (nr 1)	2160
8	Razem		8 760

2.2.4. Charakterystyka istniejących instalacji oczyszczania spalin

W chwili obecnej w EC „Mikołaj” spaliny wytworzone w kotłach OR-50-N/12 oraz OR-32/14 są odprowadzane za pomocą wentylatorów spalin do układów odpylania wyposażonych w elektrofiltry. Każdy kocioł jest wyposażony w indywidualne urządzenie odpylające. Kocioł WR-15-N/1 jest wyposażony w multicyklon stanowiący odpylacz wstępny oraz filtr workowy. W tabelach przedstawiono dane techniczne istniejących instalacji odpylania.

Tabela – dane techniczne instalacji odpylania kotła OR-50-N/12.

Lp.	Cecha	Wartość	Jednostka
Kocioł OR-50-N/12			
1	Odpylacz wstępny	brak	Szt.
2	Odpylacz główny elektrofiltr BS-672-22/7,5/3x8/03	1	Szt.
3	Gwarantowane stężenie pyłu	<400	mg/m ³ u
4	Wentylator spalin:		
	- typ	KXE040-20001500	
	- liczba	1	Szt.
	- wydajność	110 160	m ³ /h
	- spręż	b.d	Pa
	- moc silnika	132	kW
	- liczba obrotów	1482	1/min
	- napięcie zasilania	400	V

5	Fabryczna skuteczność odpylania	99	%
6	Podajnik pyłu, zawory	1	Kpl.

Tabela – dane techniczne instalacji odpylania kotła OR-32/14.

Lp.	Cecha	Wartość	Jednostka
Kocioł OR-32/14			
1	Odpylacz wstępny	brak	Szt.
2	Odpylacz główny elektrofiltr HE-19-250/7,5/3x8/03	1	Szt.
3	Gwarantowane stężenie pyłu	<400	mg/m ³ u
4	Wentylator spalin:		
	- typ	WPWd-90/1,4/AFK	
	- liczba	2	Szt.
	- wydajność	60 000	m ³ /h
	- spręż	b.d	Pa
	- moc silnika	75	kW
	- liczba obrotów	734	1/min
	- napięcie zasilania	500	V
5	Fabryczna skuteczność odpylania	98,7	%
6	Podajnik pyłu, zawory	1	Kpl.

Tabela – dane techniczne instalacji odpylania kotła WR-15-N/1.

Lp.	Cecha	Wartość	Jednostka
Kocioł WR-15-N/1			
1	Odpylacz wstępny – multicyklon osiowy SMP-28 z odsysaniem spalin ok. 20% na dwie baterie cyklonów CE 2x56/4	1	Szt.
2	Odpylacz główny filtr workowy FTP-II/20x7/280x000	1	Szt.
3	Gwarantowane stężenie pyłu	<30	mg/m ³ u
4	Wentylator spalin:		
	- typ	WPWS71/1,8	
	- liczba	1	Szt.
	- wydajność	27 360	m ³ /h
	- spręż	b.d	Pa
	- moc silnika	110	kW
	- liczba obrotów	b.d.	1/min
	- napięcie zasilania	400	V
5	Podajnik pyłu, zawory	1	Kpl.

W ścieżce spalinowej EC „Mikołaj” zainstalowane są wyłącznie urządzenia odpylania. Regulacja ilości tlenków siarki emitowanych do atmosfery do tej pory nie wymagała stosowania metod wtórnych (urządzeń do usuwania SO_x z gazów odlotowych) a jedynie odpowiedniego doboru paliwa o odpowiedniej zawartości siarki palnej. Podobnie w przypadku ładunku odprowadzanych NO_x technologia spalania węgla kamiennego w kotle rusztowym charakteryzuje się stosunkowo niskimi temperaturami spalania zapewniającymi do tej pory emisję NO_x na poziomie niższym niż dotychczasowe wymagania emisyjne. Taki poziom temperatur, jaki stosowany jest w spalaniu na ruszcie przy współczynnikach nadmiaru powietrza spalania 1,4-2,0, umożliwił redukcję składowej NO_x pochodzącej z tzw. mechanizmu termicznego. W związku ze zmianą obowiązujących przepisów konieczne jest również wdrożenie wtórnych metod redukcji zanieczyszczeń. W przypadku obowiązującego pozwolenia emisyjnego dotyczy to NO_x , SO_x i pyłu, a w przypadku dostosowania do nowych wymogów BAT również innych zanieczyszczeń to jest rtęci, chlorowodoru i fluorowodoru. Zanieczyszczenia te w wystarczającym stopniu można i należy usunąć przez odpowiedni dobór parametrów układów odsiarczania i odpylania.

WSTĘPNY OPIS INWESTYCJI

Przedmiotem Inwestycji jest całość prac projektowych i budowlanych, uzyskanie niezbędnych decyzji administracyjnych w tym decyzji pozwolenia na budowę, wszelkie wymagane demontaże, wyburzenia, przekładki, wywóz i zagospodarowanie odpadów, zabezpieczenia istniejących budynków, odtworzenia ścian i elewacji w miejscach po demontażach, wykuciach, wyburzeniach, a także w elewacjach (ścianach) przylegających do wyburzanych / demontowanych budynków i obiektów budowlanych, prace budowlane, zagospodarowanie terenu, rozruchy, optymalizacje, ruch próbny, pomiary sprawdzające, praca w okresie gwarancyjnym, dopuszczenie do użytkowania, itp. całość inwestycji w tzw. systemie „pod klucz”.

Specyfika techniczna, technologia i parametry techniczne instalacji oczyszczania spalin:

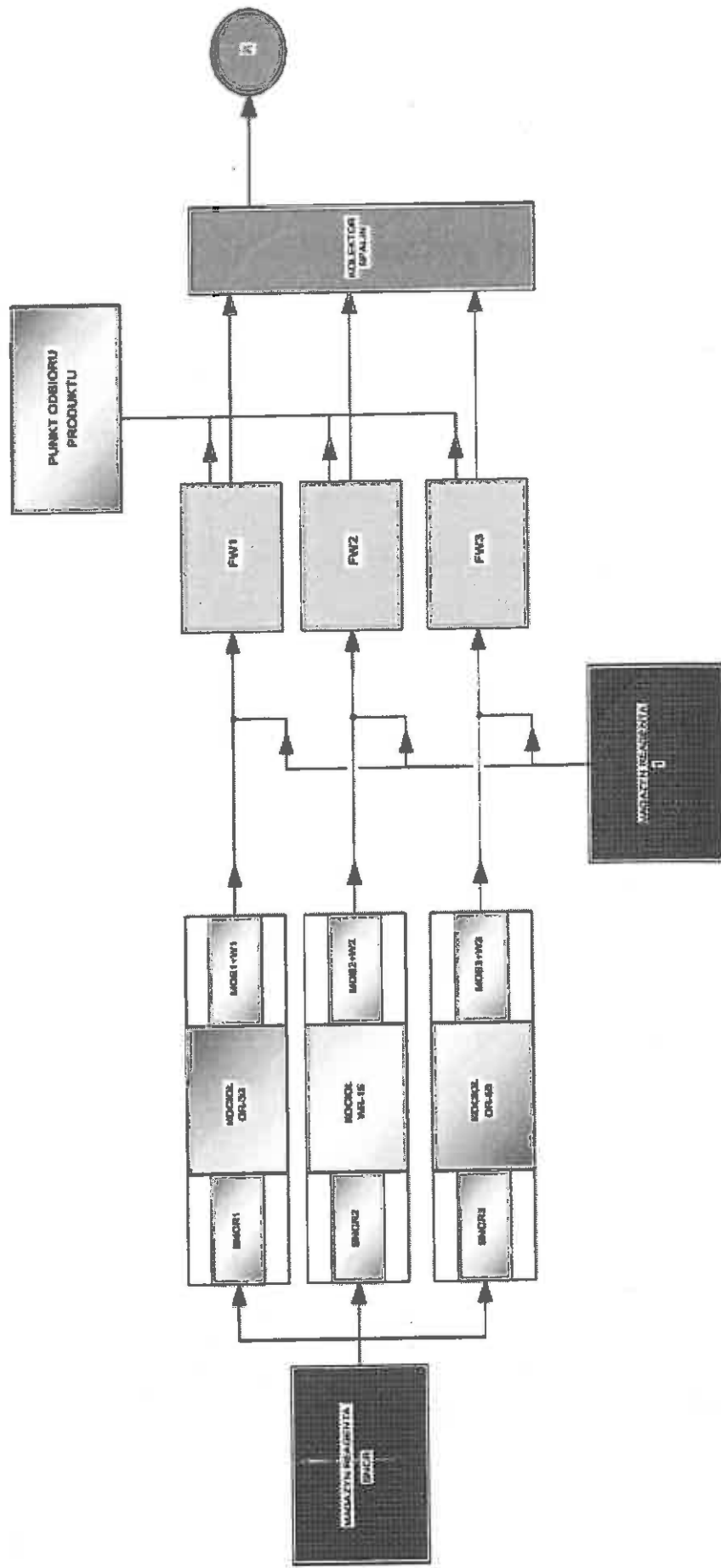
- Budowa instalacji odsiarczania i odpylania w technologii metody suchej w wykorzystaniem kwaśnego węgla sodu – tzw. „bikarbonatu”, w której mają zostać zabudowane trzy linie odsiarczania w których zasadniczą funkcję technologiczną spełniają kanały reakcji i filtry workowe oraz budowa instalacji odazotowania spalin wg metody SNCR, w której to metodzie każdy z kotłów wyposażony ma być we własny układ dozowania / wtrysku reagenta do komory paleniskowej. Układ magazynowania reagenta (mocznika) ma być wspólny.

Wymaga się, aby podstawowe wyposażenie i zakres niezbędnych prac wchodzących w

zakres instalacji odsiarczania, odpylania i odazotowania obejmował:

- Niezbędną przebudowę istniejących i budowę nowych konstrukcji wsporczych pod urządzenia.
- Budowę i przebudowę układu odpylania wstępnego spalin polegającą na zabudowie nowych wstępnych odpylaczy spalin typu „MOS” osobno dla każdego z kotłów: OR-32, OR-50-N i WR-15-N.
- Wykonanie układu zrzucania pyłu z odpylaczy wstępnych (MOS-ów) do kanałów odżuzłania.
- Budowę 2 szt. silosów sorbentu odsiarczania i 1 szt. silosu produktu (odpadu) – do magazynowania sorbentu i produktu poreakcyjnego.
- Budowę 2 kompletów młynów (podstawowy + rezerwowy) do rozdrabniania „bikarbonatu” wraz z kompletem instalacji towarzyszących.
- Budowę 4 kpl. układów transportu pneumatycznego – podawania sorbentu do kanałów reakcyjnych.
- Budowę 3 szt. kanałów reakcyjnych.
- Budowę 3 szt. filtrów workowych z niezbędnym wyposażeniem.
- Zabudowę wentylatorów wyciągowych spalin do kotłów OR-50-N, OR-32, WR-15-N, osobnych dla każdego kotła wraz z zasuwami spalinowymi odcinającymi.
- Budowę układu odbioru pyłu.
- Wykonanie układu sprężonego powietrza dla potrzeb każdej instalacji.
- Budowę kanałów spalin z konstrukcjami wsporczymi, izolacją fundamentami, króćcami, podestami, drabinami, itp..
- Wykonanie systemu automatyki, opomiarowania, regulacji, sterowania wraz z zasilaniem elektrycznym urządzeń.
- Wykonanie systemu ciągłego monitoringu pomiaru emisji spalin,
- Wykonanie zagospodarowania terenu – wykonanie utwardzeń, nowych dróg dojazdowych, dojść, chodników, podestów, itp.
- Zapewnienie bezpiecznego dla użytkownika, obsługi i środowiska naturalnego układu magazynowania, transportu, używania i składowania substancji używanych w procesach odsiarczania i odazotowania spalin.
- Projekty, dostawy, wykonanie i montaż wszelkich innych prac budowlanych, instalacji i urządzeń, które są niezbędne z punktu widzenia prawidłowości, funkcjonalności i niezawodności pracy instalacji oczyszczania spalin.

Rysunek 1 – schemat zabudowy i działania przedmiotowych instalacji oczyszczania spalin.



Oznaczenia:

SNCR – technologia odazotowania spalin

MOS – odpylacz wstępny, W – wentylator, FW – filtr workowy, K – komin

DODATKOWE WYMAGANIA

Wymagania dla kotłów

Muszą być spełnione i wykonane następujące warunki i prace:

Projekty odgięć rur ekranowych powinny zostać uzgodnione z projektantem kotłów oraz Urzędem Dozoru Technicznego. Po zabudowie odgięć należy doprowadzić wymurówkę kotłów oraz izolację i płyty osłonowe zewnętrzne do stanu pierwotnego. Dostęp do dysz wtryskowych do komory paleniskowej powinien być zapewniony z podestów stałych.

Przed każdą dyszą (pomiędzy dyszą a przewodem elastycznym) należy zainstalować zawór odcinający umożliwiający szybki demontaż dyszy bez ryzyka rozlania się mocznika. Po modyfikacji ekranów kotłów parowych należy przeprowadzić czyszczenie elementów ciśnieniowych tych kotłów.

Należy zabudować w kotłach pomiar temperatury typu AGAM lub równoważny służący do sterowania wtryskiem mocznika. Wtrysk mocznika ma być również regulowany w zależności od poziomu temperatury w komorze paleniskowej.

Instalacje oczyszczania spalin

Gwarantowane wartości zanieczyszczeń w spalinach przy przeliczeniu na zawartość tlenu 6% dla kotłów nie mogą przekroczyć wartości podanych w załączniku nr 7 do PFU.

Ponadto:

- a) Instalacje oczyszczania spalin muszą zapewnić oczyszczanie spalin w całym zakresie wydajności kotła, zmienności ilości spalin i ich temperatury, przy uwzględnieniu niejednorodności składu paliwa, a także przy zmianie stanu kotła w przeciągu całego okresu funkcjonowania instalacji pomiędzy przeglądami.

- b) Dobór materiałów zastosowanych w instalacji oczyszczania spalin musi uwzględniać m.in. oddziaływanie chemiczne, erozję i temperaturę czynnika roboczego i będzie stanowił element gwarancji materiałowej Wykonawcy.
- c) Nie dopuszcza się zastosowania stali węglowej i stali o nie podwyższonej odporności na korozję na elementy, które będą kontaktowały się bezpośrednio ze spalinami i inne elementy współpracujące z wilgotnymi spalinami (o temperaturze niższej lub równej punktowi rosy).
- d) Instalacja oczyszczania spalin musi być dostosowana do pracy w okresie zimowym i będzie zabezpieczona przed zamarzaniem w czasie pracy i postoju.
- e) Instalacje muszą zapewniać krótki czas rozruchu i odstawienia instalacji – max 12h.

Układ redukcji tlenków azotu – deNO_x:

W celu redukcji emisji tlenków azotu wymaga się zastosowania technologii niekatalitycznej selektywnej redukcji (SNCR). Dopuszcza się wyłącznie wykorzystanie wodnego roztworu o zawartości mocznika 32,5%.

Przyjęta do realizacji Instalacja odazotowania spalin metodą SNCR ma się opierać na bezpośrednim wtrysku wodnego roztworu mocznika (32,5%) do odpowiedniej strefy temperaturowej położonej nad rusztem kotła.

Wodny roztwór mocznika z zbiornika podawany ma być przez moduł pompowy do odpowiedniej strefy w kotle. Strumień wtryskiwanego mocznika ma być proporcjonalny do stężenia NO w spalinach. Nadmiar mocznika wprowadzić do przestrzeni spalania w strefę temperatur, która wynika z chemizmu procesu i charakterystyki kotła.

Redukcja NO_x prowadzona ma być wodnym roztworem, który stanowić ma dostępny na rynku produkt handlowy. Poprzez kalibrację na obiekcie dobierana ma być charakterystyka podawania wodnego roztworu mocznika dla spełnienia aktualnych wymagań emisyjnych. Instalacja podawania wodnego roztworu mocznika nie przekracza tej wartości granicznej i celem redukcji kosztów funkcjonowania musi dopasowywać się do pomiaru emisji.

Redukcja niekatalityczna wykorzystywać ma przestrzeń spalania kotła.

W trakcie realizacji SNCR dla kotłów w EC „Mikołaj” konieczna może być ingerencja w palenisko kotła, odginanie czy modyfikacja węzownic umożliwiające wprowadzenie

dysz wtrysku poprzez układ ciśnieniowy kotła. Konstrukcja układu wtryskowego ma być taka, aby umożliwić dostęp do strefy spalania kotłów. W dolnej strefie nadrusztowej, w wyłożeniu ogniotrwałym i obmurzu kotła mogą być wykonane otwory o średnicy umożliwiającej wprowadzenie np. lanc (lub innego systemu wtrysku). Przez otwory wprowadzić należy osłony lanc wtryskowych. Strefa wtrysku lanc ma się znajdować na wysokościach określonych w projekcie i zgodnie z przygotowaną w tym celu dokumentacją projektową. Wodny roztwór mocznika rozpylać w punktach określonych poprzez ocenę obliczeniową oraz pomiarową indywidualnie dla danego urządzenia. Rozmieszczenia przestrzenne aparatów i urządzeń nie może kolidować z istniejącymi urządzeniami technicznymi. Wszelkie zmiany w elementach ciśnieniowych kotła oraz wynikająca z tego tytułu konieczność odbiorów muszą zostać uzgodnione i odebrane przez właściwy oddział UDT.

Zamawiający na kotłach w chwili obecnej stosuje następujące metody pierwotne redukcji emisji NO_x:

- a) Stopniowanie powietrza do spalania,
- b) Utrzymywanie optymalnego współczynnika nadmiaru powietrza do spalania

Nie przewiduje się zastosowania innych metod pierwotnych redukcji NO_x.

Instalacja odsiarczania i odpylania spalin

Wymaga się aby zastosowana została w EC „Mikołaj” metoda odsiarczania i odpylania spalin w technologii suchej z wykorzystaniem kwaśnego węgla sodu – tzw. bikarbonatu. Należy zapewnić redukcję związków siarki pozwalającą dotrzymać wymagany standard emisji przy spalaniu paliwa. Wymaga się prostoty rozwiązań technologicznych, stosować związek chemiczny – bikarbonat.

Główne elementy zastosowanej instalacji odsiarczania stanowią:

1. Węzeł odsiarczania składający się z:
 - a) układu rozładunku magazynowania i dozowania sorbentu (bikarbonat) obejmującego 2 zbiorniki magazynowe (silosy) o pojemności min. 100 m³ każdy. Wymagany zapas magazynowy na min. 7 dni roboczych pracy na wydajności znamionowej,
 - b) 2-ch młynów do mielenia bikarbonatu wraz z instalacjami (w układzie podstawowy + rezerwowy),

- c) układu transportu i zmielonego bikarbonatu do systemów dozowania sorbentu,
- d) 3-ch systemów odmierzania dawki sorbentu,
- e) 3-ch systemów pneumatycznego podawania pyłu poreakcyjnego,
- f) 3-ch dysz wtryskowych pyłu do strumienia spalin,
- g) kanałów reakcyjnych - 3-ch sztuk, tj.: 1 przed filtrem FW-1, dostosowany do przepływu spalin rzeczywistych 45 000 - 80 000 m³/h, 1 przed filtrem FW-2 dostosowany do przepływu spalin rzeczywistych 25 000 - 60 000 m³/h, 1 przed filtrem FW-3, dostosowany do przepływu spalin rzeczywistych 75 000 - 130 000 m³/h.

2. Węzeł odpylania:

- a) układ odpylania odsiarczonych spalin - 3 filtry workowe, tj.: 1 filtr o przepustowości spalin rzeczywistych 45 000 - 80 000 m³/h, 1 filtr o przepustowości spalin rzeczywistych 25 000 - 60 000 m³/h, - 1 filtr o przepustowości spalin rzeczywistych 75 000 - 130 000 m³/h.

3. Układy odbioru produktu poreakcyjnego i transportu produktu do silosu produktu poreakcyjnego.

4. Wentylatory wyciągowe, tj.: 1 wentylator o wydajności 60 000 m³/h, 1 wentylator o wydajności 80 000 m³/h, 1 wentylator o wydajności 130 000 m³/h.

5. Nowe kanały spalin z przepustnicami od wentylatorów do komina.

6. Instalacje pomocnicze np. sprężonego powietrza.

7. Część elektryczna i AKPiA.

Dostawa pylistego sorbentu ma być realizowana transportem samochodowym. Rozładunek pneumatyczny cystern do silosów. 2 silosy, każdy o pojemności min. 100 m³, - z zapasem magazynowym na min. 7 dni roboczych, każdy wyposażony w: odpylacz, układ wzruszania magazynowanego materiału, podajnik ślimakowy, dozownik celkowy, pomiar poziomu.

Podawanie bikarbonatu do reaktora:

Podajnik ślimakowy i dozownik celkowy mają pobierać z silosu sorbent w ilości zależnej od zawartości SO₂ w spalinach po filtrach workowych i podawać go systemem rozdziału do przewodów transportu pneumatycznego, którymi przesyłany ma być do kanałów reakcji.

Między silosem a systemem rozdziału ma następować operacja mielenia bikarbonatu do właściwej granulacji.

Pierwszy (zasadniczy) stopień odsiarczania w kanale spalin:

Do reaktora, którym jest przewód spalin podawany ma być pneumatycznie bikarbonat. Miejsce dozowania może być umiejscowione przed MOS-ami. Ze względu na małą wielkość cząstek sorbentu, nie powinny one być wytrącane w istotnej ilości w MOS-ach. (pył wychwycony w MOS-ach i odprowadzony do systemu odzūżlania nie może zmienić kategorii obecnie powstającego odpadu. Żużel i pył w stanie istniejącym odprowadzane są jako odpad o kodzie 10 01 01). W warunkach intensywnego mieszania sorbentu ze spalinami dochodzi do kontaktu cząsteczek SO_2 z cząstkami sorbentu i reakcji neutralizacji z wytworzeniem siarczynu sodu Na_2SO_3 , praktycznie natychmiast utleniającego się do siarczanu Na_2SO_4 .

Odpylanie i drugi stopień odsiarczania w filtrze workowym:

Strumień spalin niosący pyły opuszcza reaktor i ma wpływać do filtra workowego. Spaliny mają być wprowadzane do komory brudnej filtra workowego, a następnie przez komorę czystą zasysane na króciec ssawny wentylatora wyciągowego spalin. Pyły mogą osadzać się na powierzchni worków tworząc warstwę placka filtracyjnego. Okresowo placki filtracyjne ma być strzepywane sprężonym powietrzem do leja pod workami. Lej zsypany ma być ogrzewany i wyposażony w czujniki poziomu pyłu. Produkt poreakcyjny to mieszanina głównie siarczanu sodu, węglanu sodu i resztki pyłów lotnych (nieoddzielonych w MOS-ach).

Odbiór produktu poreakcyjnego:

Produkt poreakcyjny ma być odbierany z leja filtra workowego przenośnikiem ślimakowym, z którego wysypywany ma być do przewodu transportu pneumatycznego i przenoszony do silosu produktu poreakcyjnego.

Powiązanie z istniejącą infrastrukturą:

Instalacja odsiarczania spalin musi mieścić się na działce przy hali kotłów z wykorzystaniem przestrzeni i powierzchni dostępnych w istniejących obiektach, istniejących drogach dojazdowych, systemach odprowadzania odpadów paleniskowych i kanalizacyjnych.

Instalacja odpylania ma być zastosowana i wybudowana w postaci filtrów workowych. Należy zastosować system automatycznego strzepywania filtrów workowych. Konstrukcja lejów i króćców musi umożliwiać grawitacyjny spływ popiołu. Leje

wyposażyć w system kontroli poziomu popiołu. Leje zabezpieczyć przed wtórnym porywaniem popiołu. Należy zainstalować system elektrycznego ogrzewania filtra dla celów rozruchowych.

Filtry workowe należy dobrać z min. 10% zapasem powierzchni w stosunku do parametrów referencyjnych.

Należy zastosować sekcyjność i takie pozycjonowanie worków poprzez zablokowanie możliwości ich przemieszczania aby zminimalizować efekt zużycia mechanicznego worków.

Należy zastosować taki optymalny system regeneracji worków aby zoptymalizować „moc” regeneracji przy jednoczesnym zmniejszeniu zużycia sprężonego powietrza,

Musi być możliwość wymiany uszkodzonych worków filtracyjnych i koszy podczas pracy układu odpylania spalin, tj. bez konieczności wyłączenia instalacji odsiarczania i odpylania spalin, a co za tym idzie również kotła, w celu wymiany uszkodzonego lub wyeksploatowanego worka filtracyjnego (poprzez np. zastosowanie modułowego odpylania),

Należy zastosować system wykrywania lokalizacji uszkodzonych worków filtracyjnych, tak aby ich wymiana przebiegała sprawnie i szybko. Worki muszą posiadać co najmniej dwustronne mocowania. W celu zabezpieczenia elementów instalacji odpylania na czas rozruchu i zatrzymania instalacji musi być zapewniony układ „by pass” na kanale spalin.

Instalacja odpylania ma stanowić kompletny zespół filtra workowego z wlotowymi i wylotowymi lejami, urządzenia rozprowadzenia spalin, sekcje i worki filtrów, obudowę, system automatycznego czyszczenia wg proponowanej przez Wykonawcę technologii, leje pyłowe, układ wylotowy i urządzenia sterujące. Zespół filtra workowego musi być podzielony na kilka oddzielnych odseparowanych sekcji z możliwością wyłączenia co najmniej jednej z nich z eksploatacji do celów konserwacji lub kontroli/wymiany worków, itp. Oznacza to, że filtr workowy ma zostać zaprojektowany w sposób umożliwiający przepływ spalin przy pełnym obciążeniu kotłów w taki sposób, że przy wyłączeniu jednej sekcji nie zostaną przekroczone dopuszczalne wartości emisji. Zastosowane rozwiązania mają zapobiegać korozji, oraz powstawaniu osadów, grudek i zwisów. Wykonawca musi określić, w jaki sposób filtr workowy będzie podłączony do procesu oczyszczania spalin podczas rozruchu. Czysta strona zespołu filtrów workowych ma być wyposażona w szczelne włazy umożliwiające kontrolę filtrów workowych oraz ich wymianę, jeśli zajdzie taka potrzeba. Należy zapewnić prawidłowe

działanie filtra w trakcie wielokrotnych zimnych rozruchach. Filtr ma zostać zaprojektowany w sposób umożliwiający przepływ spalin oraz cząstek stałych pochodzących z reaktora w najbardziej niekorzystnych warunkach. Worek filtra będzie czyszczony przy pomocy wg proponowanej przez Wykonawcę, sprawdzonej technologii. Należy zapewnić bezpieczne dojścia do urządzeń filtracyjnych podlegających kontrolom lub konserwacji podczas projektowego okresu użytkowania. Leje filtrów workowych należy zaprojektować na pełne obciążenie od ciężaru całkowicie zasypanego leja oraz w sposób zapewniający wyeliminowanie ryzyka gromadzenia się pyłu. Kąt między ścianą boczną leja a osią pionową ma umożliwić swobodny opad pyłu. Wskazania napełnienia lejów powyżej 90% mają być widoczne lokalnie oraz w systemie AKPiA. Leje mają być opróżniane automatycznie i w sposób ciągły. Wykonawca zapewni dodatkowe urządzenia do usuwania zwisów i zatorów w lejach podczas pracy filtra.

Wentylatory wyciągowe

Należy zastosować wentylator wyciągowy (osobny dla każdego kotła) o wydajności co najmniej 120% wydajności nominalnej. Wentylator powinien stabilnie pracować przy obciążeniu 30% wydajności nominalnej. Wentylator należy zasilać za pomocą falownika. Napędy wentylatorów wyciągowych wyposażyć w pomiar temperatury łożysk i drgań. Ponadto wentylatory wyposażyć w pomiar drgań łożysk. Sygnały z pomiarów muszą być przekazywane do systemu nadrzędnego sterowania. Konstrukcja wentylatorów powinna umożliwiać demontaż wirnika. Należy wykonać włazy inspekcyjne dla kontroli stanu wirnika. Materiały wykorzystane do budowy wentylatora powinny być odporne na korozję. Zakłada się zabudowę wentylatora na zewnątrz budynku w obudowie dźwiękochłonnej.

STANDARDY EMISJI

Wymagane do dotrzymania maksymalne poziomy emisji ze spalania węgla kamiennego, maksymalne wartości emisji średnich rocznych, w odniesieniu do 6% zawartości tlenu w spalinach, dla każdego kotła (każdej instalacji) i dla emitora:

Lp.	Parametr	Jednostka	Wartość
1.	Poziom emisji dla emisji NO _x w przeliczeniu na NO ₂	mg/m ³ _u	270
2.	Poziom emisji NH ₃	mg/m ³ _u	10
3.	Poziom emisji SO _x w przeliczeniu na SO ₂	mg/m ³ _u	360
4.	Poziom emisji pyłu	mg/m ³ _u	18
5.	Poziom emisji rtęci	µg/m ³ _u	9
6.	Poziom emisji HCl	mg/m ³ _u	10
7.	Poziom emisji HF	mg/m ³ _u	6

Wymagane do dotrzymania maksymalne poziomy emisji ze spalania węgla kamiennego, maksymalne poziomy emisji średniodobowych lub średniej z okresu pobierania próbek w odniesieniu do 6% zawartości tlenu w spalinach, dla każdego kotła (każdej instalacji) i dla emitora:

Lp.	Parametr	Miano	Wartość
1.	Poziom emisji dla emisji NO _x w przeliczeniu na NO ₂	mg/m ³ _u	300
2.	Poziom emisji SO _x w przeliczeniu na SO ₂	mg/m ³ _u	400
3.	Poziom emisji pyłu	mg/m ³ _u	22

PARAMETRY PALIWA:

Paliwem stosowanym w Elektrociepłowni "Mikołaj" jest węgiel kamienny, dostarczany układem taśmociągów ze zwału węglowego.

Wyszczególnienie	Jednostka	Węgiel, który potencjalnie ma być spalany w kotłach: OR-50-N nr 12, OR-32 nr 14 i WR-15-N nr 1.
		Węgiel referencyjny
Sortyment	-	Miał MI i MII
Typ	-	33 i 32.1
Wymiar ziarna [mm] min	mm	0
Wymiar ziarna [mm] max	mm	31,5

Wartość opałowa Q _{tr}	kJ/kg	od 20 500 do 25 000
Zawartość popiołu Ar	%	Od 20 do 26
Zawartość siarki palnej Str	%	Od 0,4 do 0,8
Zawartość wilgoci W _{tr}	%	Od 3 do 10

Zamawiający dysponuje następującymi analizami spalonego węgla z ostatnich miesięcy:

ELEKTROCIĘPŁOWNIA MIKOŁAJ - 2017r.			Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec
WĘGIEL SPALONY	Wartość opałowa - Q _{tr}	kJ/kg	21 174	21 807	22 327	22 615	23 759	24 395
	Popiół - Ar	%	21,99	21,55	22,08	23,72	22,26	21,47
	Siarka - Str	%	0,59	0,60	0,60	0,70	0,70	0,60
	Wilgość - W _{tr}	%	6,94	9,00	7,90	6,50	5,50	4,50
	Wskaźnik emisji CO ₂ - We	Mg/TJ	95,40	95,44	95,01	94,99	95,02	94,64
	Zawartość C w węglu - C _{tr}	%	55,1	56,8	57,8	58,6	61,6	63,0
			Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październik	Listopad	Grudzień
WĘGIEL SPALONY	Wartość opałowa - Q _{tr}	kJ/kg	24 327	24 105	24 103	22 631	22 227	23 409
	Popiół - Ar	%	22,02	23,28	22,87	24,29	24,19	20,45
	Siarka - Str	%	0,60	0,60	0,60	0,60	0,70	0,60
	Wilgość - W _{tr}	%	3,80	3,60	4,30	5,80	6,40	7,10
	Wskaźnik emisji CO ₂ - We	Mg/TJ	94,08	93,19	93,36	93,93	93,86	94,24
	Zawartość C w węglu - C _{tr}	%	62,4	61,3	61,4	58,0	56,9	60,2

ELEKTROCIĘPŁOWNIA MIKOŁAJ - 2018r.			Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec
WĘGIEL SPALONY	Wartość opałowa - Q _{tr}	kJ/kg	23 062	22 364	22 785	22 694	23 493	22 712
	Popiół - Ar	%	21,04	21,74	21,53	22,60	20,96	20,42
	Siarka - Str	%	0,65	0,74	0,70	0,68	0,72	0,75
	Wilgość - W _{tr}	%	7,95	8,38	7,54	6,48	5,60	5,26
	Wskaźnik emisji CO ₂ - We	Mg/TJ	95,81	94,78	93,87	95,39	92,72	91,86
	Zawartość C w węglu - C _{tr}	%	60,3	57,9	58,4	59,1	59,4	59,5

WSTĘPNY HARMONOGRAM PRAC:

A. Kamień milowy 1: realizacja do 30.09.2019r. Etap zakończony odbiorem końcowym, termin obłożony karami umownymi , w tym:

- 1) Rozpoczęcie prac (w tym robót i/lub projektowania).
- 2) Przygotowanie i przekazanie Zamawiającemu Projektu Wstępnego.
- 3) Przygotowanie i przekazanie przez Wykonawcę Zamawiającemu kompletnej dokumentacji niezbędnej do uzyskania decyzji o Pozwoleniu na Budowę w tym Projektu Budowlanego z wszelkimi niezbędnymi dokumentami i uzgodnieniami.
- 4) Przygotowanie i przekazanie przez Wykonawcę Zamawiającemu kompletnego zestawu Projektów Wykonawczych oraz Projektu Technologii i Organizacji Robót, projektu BIOZ.
- 5) Uzyskanie przez Wykonawcę w imieniu i na rzecz Zamawiającego ostatecznych decyzji o pozwoleniu na budowę - do 30.09.2019r.

Wnioski związane z uzyskiwaniem powyższych decyzji będą każdorazowo, przed złożeniem do właściwego organu, podlegać akceptacji przez Zamawiającego oraz Inżyniera Kontraktu.

B. Kamień milowy 2: realizacja do 30.08.2020r. Etap zakończony odbiorem końcowym, termin obłożony karami umownymi , w tym:

- 1) Prace demontażowe, ciąg dalszy prac projektowych, rozpoczęcie robót budowlano-montażowych instalacji wspólnych, przy czym zastrzega się, że nie może być zakłócona eksploatacja kotłów, na których nie są prowadzone prace związane z budową chyba, że Zamawiający wyrazi zgodę na wyłączenie z eksploatacji któregośkolwiek kotła, biorąc pod uwagę sprzyjające warunki i prognozy pogodowe. Instalacje wspólne muszą umożliwiać prace instalacji oczyszczania spalin dla wszystkich kotłów na obiekcie.
- 2) Budowa instalacji odazotowania spalin dla każdego kotła.
- 3) Wykonanie nowego wpięcia: kolektora spalin z kotłów parowych OR-32 i OR-50 oraz WR-15 - do istniejącego komina ze szczelnymi kłapami odcinającymi, a także wykonanie na nowych kolektorach spalin króćców pomiarowych, niezbędnych do wykonywania okresowych pomiarów emisji oraz zainstalowania aparatury ciągłego monitoringu spalin - co jak podano powyżej powinno nastąpić w ciągu okresu postoju 30-dniowego wyznaczonego w późniejszym terminie przez Zamawiającego. Na dzień sporządzania niniejszych Warunków technicznych przedmiotu zamówienia Zamawiający przewiduje, że nastąpi to w okresie do 30 sierpnia 2020 roku.
- 4) Niezbędne prace demontażowe, budowa, montaż, rozruch, prace regulacyjne i odbiór wszystkich instalacji oczyszczania spalin na kotle OR-32

C. Kamień milowy 3: realizacja do 30.09.2021r. Etap zakończony odbiorem końcowym, termin obłożony karami umownymi , w tym:

- 1) Okres od 1 maja do 30 września 2021 roku: niezbędne prace demontażowe, budowa, montaż, rozruch, prace regulacyjne i odbiór IOS na kotle: OR-50.

D. Kamień milowy 4: realizacja do 31.10.2021r. Etap zakończony odbiorem końcowym, termin obłożony karami umownymi , w tym:

- 1) Okres od 1 kwietnia do 31 października 2021 roku: niezbędne prace demontażowe, budowa, montaż, rozruch, prace regulacyjne i odbiór IOS na kotle WR-15

E. Kamień milowy 5: realizacja do 30.11.2021r. Etap zakończony odbiorem końcowym, termin obłożony karami umownymi , w tym:

- 1) Zakończenie rozruchów i niezbędnych prób (w tym Prób Odbiorowych) wraz z uzyskaniem w imieniu i na rzecz Zamawiającego wszelkich niezbędnych decyzji administracyjnych umożliwiających użytkowanie i eksploatację wszystkich instalacji (za wyjątkiem Pozwolenia Zintegrowanego, o którego zmianę występować będzie Zamawiający) oraz podpisanie Protokołu Odbioru Końcowego.

