

**SPIS TREŚCI**

1. Podstawa opracowania.....	2
1.1. Podstawy formalno-prawne: .....	2
1.2. Podstawy w zakresie technicznym: .....	2
2. Cel i zakres opracowania. ....	2
2.1. Przedmiot i cel .....	2
2.2. Zakres opracowania .....	2
3. Układ funkcjonalny zakładu obecny i planowany .....	3
3.1. Stan istniejący .....	3
3.2. Stan instalacji planowany .....	4
4. Założenia koncepcji modernizacji układu odprowadzenia spalin.....	4
5. Opis zaproponowanych w koncepcji rozwiązań.....	5
5.1. Koncepcja rozdzielenia układu odprowadzenia spalin z 2 kotłów WR-25 .....	5
5.2. Zalety przyjętych rozwiązań .....	8

Załączniki:

Rys. PK/MECK-K60/18.00. Koncepcja przebudowy kanałów spalin.

**EMKA**

Proj.

Data: *III.2018 r.*Nr  
rys.

PK/MecK-K60.KS/18.02

Arkusz

1

Arkuszy

8

## 1. Podstawa opracowania.

### **1.1. Podstawy formalno-prawne:**

- Zamówienie nr 019/DP/2018 z dnia 12.02.2018 r.

### **1.2. Podstawy w zakresie technicznym:**

- „Ocena stanu technicznego konstrukcji komina stalowego stanowiącego trzy niezależne przewody gazowe w przestrzennej obudowie kratowej o wysokości 60m”; oprac. Pracownia Konstrukcyjna „VALDI” Zielona Góra, czerwiec 2016 r.
- Projekt Budowlany „Remont komina stalowego H=60m Ciepłowni Centralnej” nr PB/MecK-K60/15.02 z II.2016 r. (własny)
- Remont komina Centralnej Ciepłowni – Projekt Wykonawczy nr PW/MecK-K60/16 z II.2016 r. (własny)
- Obliczenia optymalnej prędkości spalin wraz z doбором średnicy przewodu komina H = 60 m dla 2 kotłów WR-25 nr P/MecK-K60/15; II.2016 r.
- Wizja lokalna na obiekcie i ustalenia z Użytkownikiem

## 2. Cel i zakres opracowania.

### **2.1. Przedmiot i cel**

Celem niniejszego opracowania jest opracowanie koncepcji rozdzielania układu odprowadzenia spalin z kotłów WR-25 na 2 osobne ciągi i wprowadzenie ich do osobnych przewodów spalinowych.

### **2.2. Zakres opracowania**

W zakres opracowania wchodzi:

- analiza możliwości rozdzielania układu spalin kotłów WR-25 na dwa niezależne
- wstępne obliczenia przepływowe ustalające niezbędne przekroje kanałów spalin poziomych oraz przewodów kominowych pionowych
- ustalenie tras przebiegu zmodernizowanego układu oprowadzenia spalin
- zweryfikowanie istniejących podpór i wstępna propozycja nowych gdyby okazały się konieczne

**EMKA**

Proj.

Data: III.2018 r.

Nr  
rys.

PK/MecK-K60.KS/18.02

Arkusz

2

Arkuszy

8

- określenie zakresu modernizacji przewodów spalinowych i ew. montażu zwęzek
- porządzenie rysunków oraz opisu technicznego koncepcji

### 3. Układ funkcjonalny zakładu obecny i planowany

#### 3.1. Stan istniejący

Komin trójprzewodowy H=60 m zaprojektowano do odprowadzenia spalin z kotłów węglowych (4-ch WR-10 i 2-ch WR-25). Do każdego z 3-ch przewodów wprowadzono spaliny z dwóch kotłów: 2×WR-10 - nr 1, 2×WR-10 - nr 2 oraz 2×WR-25 - nr 3.

Obecnie jeden kocioł WR-10 (nr 4) został zlikwidowany, a w jego miejscu postawiono kocioł gazowy z indywidualnym emitorem spalin.

##### 3.1.1. Podstawowe dane techniczne i gabarytowe emitora (komina)

Wysokość komina (wierzchołki przewodów)	H = 60,0 m
Wysokość wieży kratowej (osi piętra górnego)	H = 56,0 m
Wymiar boku wieży kratowej (sześciokątnej)	b = 2700 mm
Rozstaw osiowy przewodów spalinowych	Ro = 2326 mm
Ilość przewodów	3 szt. (2xØ1200 i 1xØ1400 mm)
Maksymalna możliwa do zabudowy średnica przewodów	3× Øw = 1600 mm
Czopuchy (nadziemne)	3 szt. (2 dla kotłów WR-10 i 1 wspólny dla kotłów WR-25)

##### 3.1.2. Dane technologiczne i eksploatacyjne

Komin spalinowy pracuje w systemie ciągłym ze zmiennym obciążeniem w ciągu roku w zależności od temperatury zewnętrznej i zapotrzebowania na energię cieplną. Poszczególne kotły i przewody spalinowe używane są zamiennie w zależności od potrzeb.

##### 3.1.3. Przewody gazowe

Pierwotnie każdy z przewodów był wykonany z rur podwieszonych do pięter wieży kratowej o odcinkach po 8 m (zakładano wykonanie 3-ch rur o średnicy Ø1,6 m). Obecnie wszystkie istniejące przewody nr 1 i 2 Ø1,2 m oraz nr 3 Ø1,4 m są przewodami samonośnymi opartymi na fundamencie ze stabilizacją poprzeczną o piętra wieży kratowej.

**EMKA**

Proj.

Data: III.2018 r.

Nr

PK/MecK-K60.KS/18.02

rys.

Arkusz

3

Arkuszy

8

Każdy z przewodów posadowiony jest na poz. +0,54 m i poprowadzony jest do wysokości wylotowej H=60 m. Ponad poziomem terenu, w każdym segmencie podstawy znajdują się otwory rewizyjno-wyczystkowe. Przewody nie są ocieplone.

Przewody posiadają drabinki włazowe poprowadzone od poziomu górnego pomostu do wylotu. Spaliny do kominu doprowadzono czopuchami nadziemnymi.

W trakcie prawie 40-to letniej eksploatacji wymieniano poszczególne rury. Ostatnie wymiany przewodów odbyły się w 2007 roku i dotyczyła dwóch przewodów nr 1 i 2 (d = 1,2 m) oraz w roku 2016 przewód nr 3 (obecnie kotłów WR-25) został wymieniony na  $\varnothing 1,4$  m .

#### 3.1.4. Kanały spalin

Od każdego z kotłów poprowadzone są kanały spalin do poszczególnych przewodów poprzez układ odpylania i wentylatory. Planowany do modernizacji przewód spalinowy kotłów WR-25 jest zasilany poprzez dwa kanały spalin, które łączą się przed kominem i wspólnie wchodzi w przewód poprzez jeden króciec czopuchowy do przewodu nr 3.

Kanały są ocieplone na odcinku zarówno od kotłów do wentylatorów wyciągowych, jak i później do przewodów kominowych.

#### 3.2. Stan instalacji planowany

Zaplanowano rozdzielenie układu odprowadzania spalin z kotłów WR-25 na dwa niezależne ciągi. Przyjęto wstępnie rozwiązanie bazujące na pozostawieniu odprowadzania spalin przez przewód nr 3 z jednego kotła WR-25, zaś przepięcie drugiego do przewodu nr 1 lub nr 2 (zamiast 2 kotłów WR-10). Ponieważ kotły WR-10 nigdy nie pracują w ilości większej niż 2 - przyjęto wstępnie, że można wprowadzić je wspólnie do trzeciego przewodu spalinowego.

#### 4. Założenia koncepcji modernizacji układu odprowadzenia spalin

Ilości spalin i warunki eksploatacyjne pozostają przed i po modernizacji niezmiennie:  
Planowany do modernizacji układ odprowadzenia spalin przewidziany do odprowadzenia spalin z dwóch kotłów węglowych WR-25 o mocy  $2 \times 33$  MW

Ilość spalin (normalna):  $V_{sw} = 42.500$  Nm<sup>3</sup>/h dla 1 kotła

Temperatura spalin maksymalna przed modernizacją kotłów: 180°C

Temperatura spalin maksymalna po modernizacji kotłów: 150°C

**EMKA**

Proj.

Data: III.2018 r.

Nr

PK/MecK-K60.KS/18.02

rys.

Arkusz

4

Arkuszy

8

Współczynnik nadmiaru powietrza przed modernizacją kotłów:	1,8
Współczynnik nadmiaru powietrza po modernizacji kotłów:	1,4
Średnica nominalna komina	$d_{e0} = 1,4 \text{ m}$ lub $1,2 \text{ m}$

### 5. Opis zaproponowanych w koncepcji rozwiązań

Przeanalizowano wstępnie możliwy przebieg i długości odcinków poszczególnych kanałów spalin dla podłączenia kanałów kotłów WR-25 spalin do wentylatorów ciągu do komina. Przekroje kanałów wynikają z warunku, aby maksymalna prędkość przepływu wynosiła około  $14 \text{ m/s}$  (przyjmuje się przekrój około  $20 \div 25\%$  większy niż wylotu kominowego ze względu na kształt prostokątny, możliwość zalegania pyłów, większą chropowatość powierzchni i większe opory przepływu). Przekroje pojedynczych kanałów wg obliczeń z II.2016 r. P/MecK-K60/15-Z1 powinny wynosić  $1,0 \times 1,0 \text{ m}$ .

Przeanalizowano przebieg i długości kanałów spalin do poszczególnych przewodów komina  $H=60 \text{ m}$ , a następnie przeanalizowano możliwość najkorzystniejszego rozwiązania.

Wykonano także przeliczenie prawidłowego przekroju wylotowego z poszczególnych przewodów kominowych tak, aby zachować warunek prędkości wylotowej przy maksymalnym obciążeniu kotła WR-25 na poziomie ca  $18 \div 20 \text{ m/s}$ . Optymalna średnica wylotowa przy takim założeniu powinna wynosić  $\varnothing 1,0 \text{ m}$  ( $18,5 \text{ m/s}$ ).

#### **5.1. Koncepcja rozdzielenia układu odprowadzenia spalin z 2 kotłów WR-25**

Przebudowa kanałów spalin dla rozdzielenia wspólnego ciągu ich odprowadzania polegać powinna na III zasadniczych elementach:

#### **Element I: Rozdzielenie układu odprowadzania spalin z kotłów WR-25:**

1° Likwidacji odcinka kanału spalin, wspólnego trójnika i czopucha doprowadzającego spaliny od wentylatora kotła K6 łączącego się z odcinkiem kanału spalin z kotła K5, wprowadzonego następnie do przewodu spalinowego nr 3  $\varnothing 1400 \text{ mm}$  (z pozostawieniem pierwszego kolana nad wentylatorem),

2° Częściowa przeróbka trójnika wspólnego łączącego ciągi spalin z kotłów K5 i K6,

**EMKA**

Proj.

Data: III.2018 r.

Nr

PK/MecK-K60.KS/18.02

rys.

Arkusz

5

Arkuszy

8

- 3° Wykonanie nowego odcinka kanału spalin bezpośrednio od wylotu z wentylatora kotła K6 do przewodu spalinowego nr 1,
- 4° Wykonanie nowego króćca czopuchowego w przewodzie nr 1,
- 5° Wykonanie podpory pod nowy odcinek kanału spalinowego.

**Element II: Przepięcie spalin z kotłów WR-10 K1 i K2 z przewodu nr 1 do przewodu nr 2:**

- 1° Likwidacja wspólnego czopucha biegnącego od kanału zbiorczego kotłów nr 1 i nr 2 do przewodu nr 1,
- 2° Zaślepienie króćca czopuchowego od strony wlotu z K1 i K2 w przewodzie nr 1,
- 3° Połączenie w jednej linii kanałów zbiorczych kotłów nr 1 i nr 2 oraz nr 3,
- 4° Ewentualna zabudowa zasuw żaluzjowych dla uniknięcia wpychania (cofania) spalin przy pracy kotłami WR-10 tylko po jednej stronie osi wlotu czopuchowego do przewodu nr 2.

**Element III: Optymalizacja średnic wylotowych przewodów nr 1 i nr 3 poprzez wykonanie zwężek.**

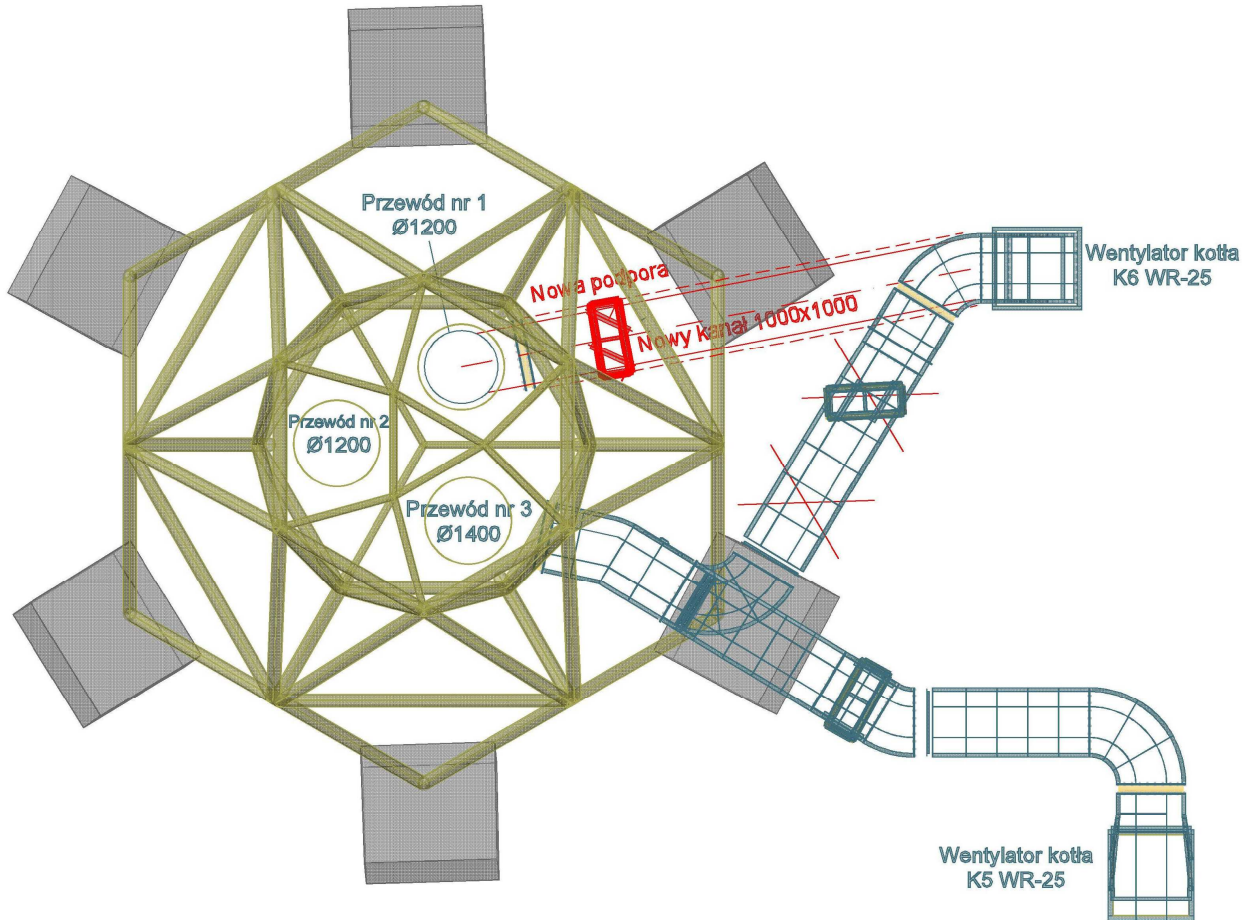
Możliwe jest wykonanie zwężek poprzez odcięcie górnych odcinków przewodów i zastąpienie ich nowymi odcinkami o odpowiednio wyprofilowanym zwężeniu (o kącie nachylenia nie mniej niż 75°; zalecane 1:7). Odcinki te można wykonać w całości i wstawić odpowiednio dużym żurawiem lub wykonać jako segmentowe spawane/skręcane na budowie.

Alternatywnie można wykonać zwężki jako wbudowane w istniejące przewody spalinowe – wykonując je w całości i wprowadzając do środka z użyciem żurawia. Na budowie należałoby jedynie wykonać uszczelnienie/zaspawanie szczelin pomiędzy ścianami przewodów spalinowych a dolnymi krawędziami wstawianych zwężek.

Graficzne zobrazowanie koncepcji przebudowy układu odprowadzenia spalin z kotłów WR-25 z rozdzieleniem ich na 2 osobne ciągi przedstawiono na rysunku PK/MECK-K60/18.00.

Rysunek szczegółowy rozdzielenia układu odprowadzania spalin z kotłów WR-25 przedstawiono poniżej:





Rys. 1 Proponowany sposób rozdzielania układu odprowadzenia spalin z 2 kotłów WR-25



EMKA

Proj.

Data: III.2018 r.

Nr  
rys.

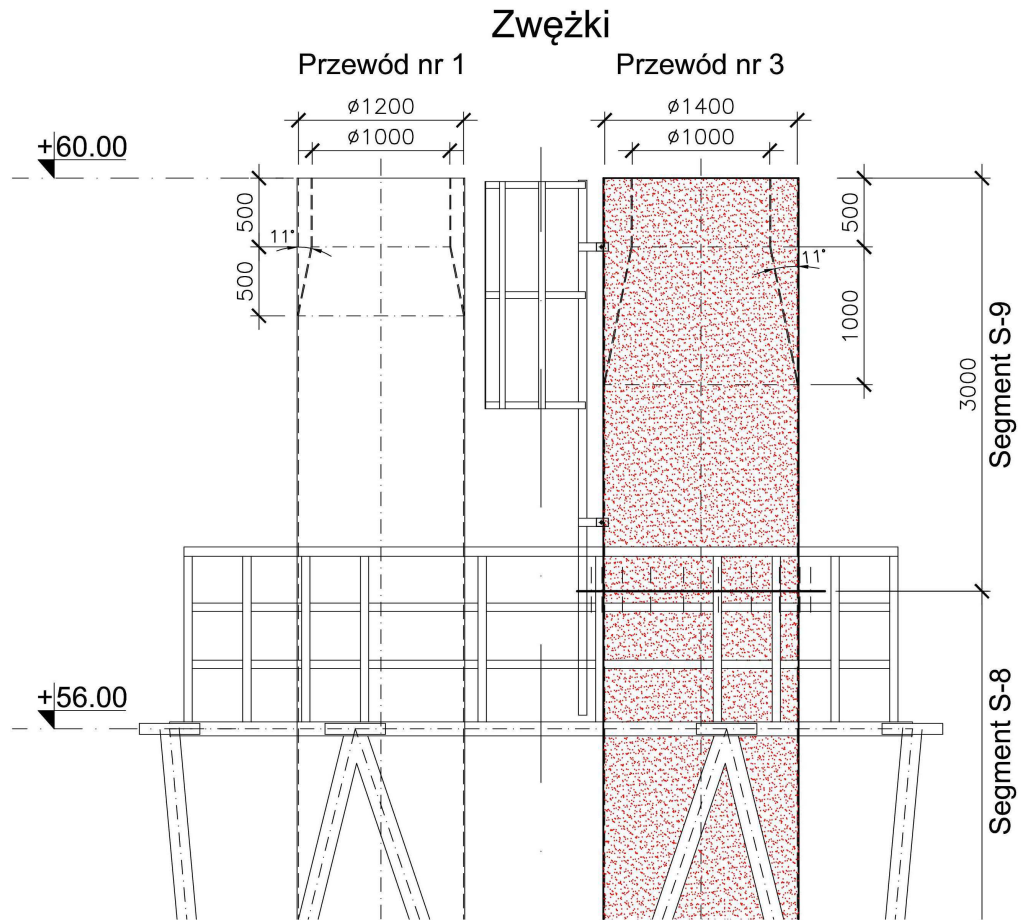
PK/MecK-K60.KS/18.02

Arkusz

7

Arkuszy

8



Rys. 2 Wymiary zwężek wylotowych

### 5.2. Zalety przyjętych rozwiązań

- prosty i o minimalnej długości odcinek kanału spalin od wentylatora kotła K6 do przewodu spalinowego nr 1,
- minimalny zakres przeróbek istniejących kanałów spalin kotłów WR-25 (jedynie w obrębie trójkąta łączącego spaliny K6 z K5)
- proste przepięcie spalin kotłów WR-10 nr 1 i 2 do przewodu nr 2
- brak konieczności używania zasuw na kanałach spalin kotłów WR-25
- równomierne obciążenie wszystkich trzech przewodów spalinowych



**EMKA**

Proj.

Data: III.2018 r.

Nr

PK/MecK-K60.KS/18.02

rys.

Arkusz

8

Arkuszy

8