



**Polska Ceramika Ogniotrwała „Żarów” Sp. z o.o.**

ul. Hutnicza 1, 58-130 Żarów, Polska

Telefon: +48 74 856 26 00, Fax: +48 74 858 04 65, E-mail: [pco@pco.pl](mailto:pco@pco.pl), [www.pco.pl](http://www.pco.pl)

**NAZWA DOKUMENTU:**

**Remont obmurza komory spalania kotła biomasowego K-6**

<b>DATA PIERWSZEJ PUBLIKACJI:</b>	15.01.2024	<b>NR PROJEKTU</b>	PCO 650
<b>DATA PUBLIKACJI:</b>	15.01.2024	<b>WERSJA:</b>	0
<b>INWESTOR:</b>	MPEC Sp. z o.o.		
<b>NR RYSUNKU</b>	PCO 650-01		
<b>ZAPROJEKTOWAŁ</b>	Krystian Dworniczak, Andrzej Harłukowicz		

## Spis treści

1. Wstęp .....	2
2. Ogólne wymagania dotyczące wymurówki .....	2
3. Materiały zaproponowane do remontu obmurza oraz ich zabudowa .....	2
4. Suszenie i rozgrzewanie wymurówki .....	3
5. Uwagi i zalecenia .....	5
6. Warunki techniczne transportu i składowania ceramicznych materiałów ogniotrwałych .....	5

## 1. Wstęp

Komora wstępnego spalania biomasy wytwarza gorące spaliny przechodzące następnie do dalszej instalacji. Opracowaniu podlegał fragment obmurza, obejmujący sklepienie pośrednie oraz obmurze ścian bocznych powyżej sklepienia.

## 2. Ogólne wymagania dotyczące wymurówki

Wykonawca obowiązany jest ściśle przestrzegać instrukcji producenta dotyczących przygotowania i aplikacji kitów, klejów, zapraw i betonów ogniotrwałych oraz niniejszych warunków wykonania obmurzy.

Przed przystąpieniem do wykonania wymurówki ogniotrwałej należy:

- Sprawdzić podstawowe wymiary wg projektu.
- Sprawdzić kompletność dostawy materiałów ogniotrwałych w oparciu o specyfikację projektową, pod względem ilościowym i jakościowym (ocena wizualna jakości elementów wymurówki).
- Skontrolować terminy ważności betonów ogniotrwałych.
- Zabrania się wykonywania i przetrzymywania wymurówki przy temperaturze zewnętrznej otoczenia poniżej +7°C.
- W przypadku temperatury otoczenia poniżej +7°C należy zapewnić ogrzewanie, także podczas przestojów w pracy.
- Wymurówkę ogniotrwałą wykonać ściśle wg dokumentacji projektowej. Wszelkie wątpliwości rozstrzygać z udziałem autora projektu i innych zainteresowanych. Wszystkie odstępstwa od projektu dotyczące wyłożenia, suszenia i rozgrzewania należy uzgodnić z projektantem. Materiały ogniotrwałe, w szczególności betony i zaprawy, przygotowywać wg. instrukcji producenta.

## 3. Materiały zaproponowane do remontu obmurza oraz ich zabudowa

2.1. Sklepienie pośrednie jest pierwszym elementem przewidzianym do wykonania. Narażony jest on na działanie spalin z obu stron, z tego powodu kliny sklepienia (1S4, poz. 5) oraz kamienie oporowe (102, poz. 4), na których jest ono oparte wykonane będą z andaluzytu (ANDALUX A60), jako zaprawę zaprojektowano ZAND. Kamienie oporowe posadowione będą na istniejących konsolach – pośrednio, przez papier ceramiczny (poz. 12). Należy zwrócić uwagę, by pod konsolą, pomiędzy nią, a górnym licem istniejącego obmurza zachować szczelinę dylatacyjną około 13 mm; przestrzeń pod konsolą wypełnić wełną ceramiczną (poz. 11), a w szczelinę pod kamieniem oporowym wbić 2 razy sznur ceramiczny (szczegół E poz. 14).

2.2. Ściany boczne są kolejnym etapem prac. Prace rozpocząć należy od trasowania na ścianie miejsc dylatacji i spawania kotwienia. Następnie wykonać warstwę izolacyjną z płyty krzemianowo-wapniowej gr. 100 mm (poz. 1) klejonej do pancerza „na placki” MORTALEX'em 135 z zachowaniem przestrzeni na kotwienie. Kolejną warstwą izolacji (poz. 2) będzie prostka 230x114x100 z LA26/0,8G na zaprawie ZL. Przed rozpoczęciem

murowania warstwy roboczej należy wykonać warstwę wyrównującą z betonu ogniotrwałego (poz. 13) zgodnie ze szczegółem E. Podczas murowania warstwy roboczej, kształtki z Al 44-2 (poz. 3, 6, 7, 8) zachować układ szczelin dylatacyjnych, wypełnić je wełną ceramiczną (poz. 11, przekrój F-F i szczegół C), wykonać kotwienie kształtek dylatująco – kotwiących (przekrój F-F i szczegół D). Górną warstwę należy zakończyć, tak, by zwrócić uwagę, by pod konsolą, pomiędzy nią, a górnym licem ostatniej warstwy obmurza zachować szczelinę dylatacyjną około 13 mm; przestrzeń pod konsolą wypełnić wełną ceramiczną (poz. 11), a w szczelinę pod kamieniem oporowym górnego sklepienia wbić 2 razy sznur ceramiczny (szczeół E poz. 14).

## 4. Suszenie i rozgrzewanie wymurówki

### 4.1. Wstęp

Proces suszenia ma na celu odprowadzenie wilgoci fizycznie związanej.

### 4.2. Wymagania techniczne

- 1) Układy suszące. Do procesu suszenia przewidziano wykorzystanie palników własnych kotła – początkowo pilotujących, można także zastosować układy wykorzystujące zewnętrzne palniki olejowe lub gazowe. Należy stosować automatyczny (nadażny) system sterowania.
- 2) Układy pomiarowe. Dla poprawnego prowadzenia procesu suszenia, konieczne jest prowadzenie pomiaru uzyskiwanych temperatur gazów w komorze. W tym celu stosować należy układy pomiarowe składające się z siatki punktów pomiarowych połączonych z rejestratorem. Temperaturę należy kontrolować w różnych punktach komory. Dopuszcza się stosowanie **własnej instalacji pomiarowej** z wykorzystaniem co najmniej 2 pkt. pomiarowych w komorze spalania. Pomiaru należy prowadzić z zachowaniem zasad sztuki i przy obsłudze profesjonalnego personelu. Wykorzystywany sprzęt pomiarowy powinien posiadać ważną legalizację oraz możliwość pracy w warunkach suszenia (w szczególności należy zwrócić na odpowiedni dobór termopar to zakresu temperatur suszenia).

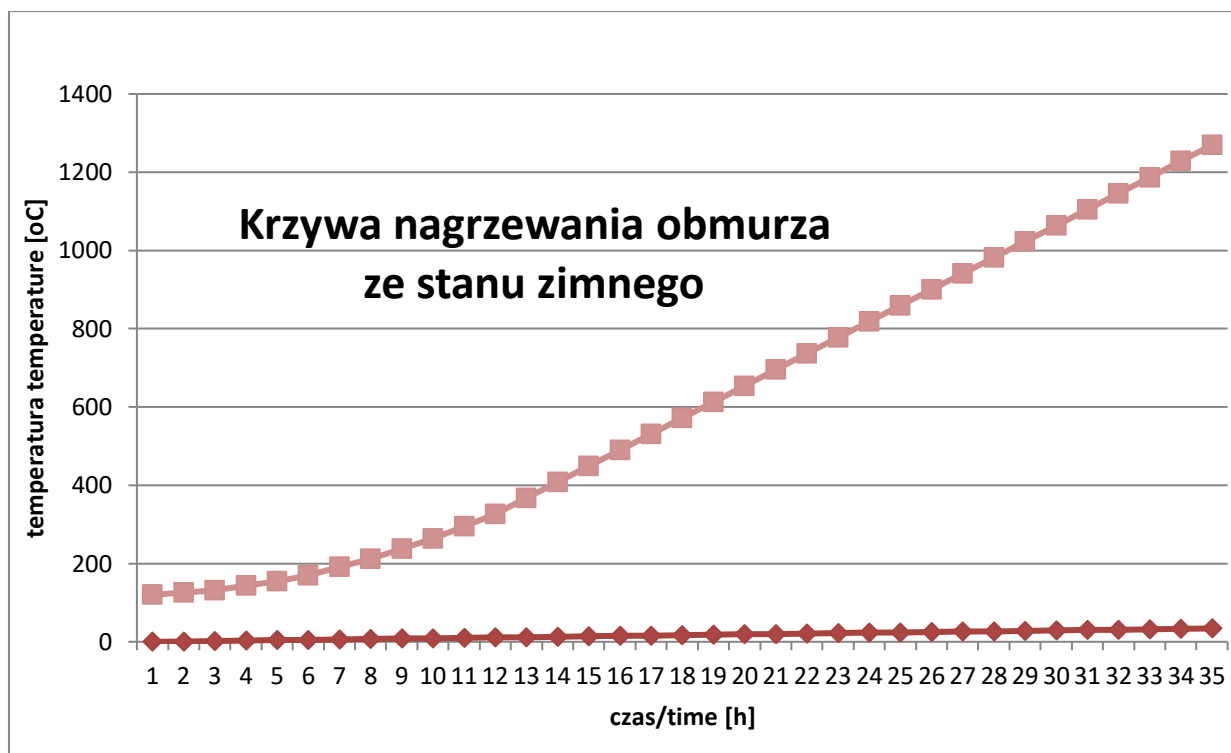
### 4.3. Opis postępowania

Proces suszenia można rozpocząć najwcześniej po upływie 36 h od zakończenia prac na mokro. Suszenie prowadzić zgodnie z krzywą suszenia przedstawioną na rys. 1. oraz poniższymi instrukcjami:

- 1) Do temperatury 120°C komorę można podgrzać w ciągu 1 h.
- 2) Dalszy przyrost temperatury realizować z prędkością wg krzywej i tabeli przyrostów do osiągnięcia 1200°C.
- 3) Po zakończeniu suszenia i wystudzeniu komory do temp. pokojowej należy wizualnie sprawdzić wymurówkę pod kątem obecności pęknięć, uszkodzeń spoin itp. Wszystkie zauważone braki, uszkodzenia należy naprawić. Sposób naprawy konsultować z projektantem.

### 4.4. Uwagi

- Każde wykonanie procesu suszenia należy zakończyć protokołem, w którym powinny znaleźć się rzeczywiste krzywe przyrostu temperatur zarejestrowane podczas procesu.
- Zarówno zaprezentowane wartości temperatury gazów w komorze, jak i wykres na nich zbudowany opisują przebieg idealny. Rzeczywisty rozkład temperatur odbiegać będzie od założonego, a jego rozkład zależny będzie od miejsca i czasu pomiaru. Celem procesu suszenia jest uzyskanie takiego przebiegu wzrostu temperatury, **by w żadnym miejscu pomiaru, tempo przyrostu temperatury nie było większe od założonego o więcej niż 15 %.**
- Nie jest wymagane osiągnięcie temperatury maksymalnej we wszystkich miejscach obmurza w procesie suszenia.
- W przypadku zawilgocenia obmurza czy jego remontu należy powtórzyć jego suszenie zgodnie z opisem w ust. 4.3.



Rysunek 1. Krzywa wygrzewania kotła

Dopuszczalny przyrost temperatury w czasie

czas/ time[h]	temp[°C]	przyrost [oC/h]
0	120	120
1	125	5
2	130	5
3	140	10
4	150	10
5	165	15
6	185	20
7	205	20
8	230	25
9	255	25
10	285	30
11	315	30
12	355	40
13	395	40
14	435	40
15	475	40
16	515	40
17	555	40
18	595	40
19	635	40
20	675	40
21	715	40
22	755	40
23	795	40
24	835	40
25	875	40
26	915	40
27	955	40

28	995	40
29	1035	40
30	1075	40
31	1115	40
32	1155	40
33	1195	40
34	1235	40

## 5. Uwagi i zalecenia

Po każdym odstawieniu instalacji należy dokonać przeglądu obmurza. Powinno się zwłaszcza sprawdzić szczeliny dylatacyjne i skurczowe. Należy je każdorazowo oczyścić z pyłów i starannie wypełnić włóknem ceramicznym. W przypadku wystąpienia wątpliwości należy kontaktować się z projektantem.

## 6. Warunki techniczne transportu i składowania ceramicznych materiałów ogniotrwałych

### Pakowanie i transport.

Wszystkie wyroby na czas transportu i przechowywania powinny być poukładane na paletach lub w skrzyniach, zabezpieczone przed uszkodzeniami i zawilgoceniem, a jednostki ładunkowe oznakowane etykietami umieszczonymi na wszystkich czterech ścianach bocznych. Kształtki należy układać ściśle obok siebie i zabezpieczać przed przemieszczaniem.

Uformowane jak wyżej jednostki ładunkowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, pod warunkiem zabezpieczenia ich przed zawilgoceniem i uszkodzeniami mechanicznymi. Załadunek, transport i wyładunek powinien odbywać się sposobem wykluczającym ich uszkodzenie.

Zrzucanie i spuszczenie wyrobów po pochylniach, a także stosowanie samowyładowczych środków transportu jest niedopuszczalne.

### Przechowywanie wyrobów.

Wyroby ogniotrwałe należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, zabezpieczających wyroby przed zawilgoceniem i przemarzaniem.

Wyroby należy układać oddzielnie według rodzajów, gatunków, jakości i kształtów. W magazynach wyroby należy przechowywać w jednostkach na paletach, w kontenerach lub w stosach, z oznaczeniami określającymi rodzaj, gatunek, jakość, kształt i numer partii. Dla betonów ogniotrwałych i wyrobów chemicznie wiązanych, dla których okres przechowywania nie powinien przekraczać 6 lub 12 miesięcy, należy podać także datę produkcji. Produkty te należy chronić przed zawilgoceniem. Dopuszcza się ustawienie 4 palet jedna na drugiej, do wysokości nie przekraczającej 3,6 m. Palety z wyrobami o gęstości poniżej 1 g/cm<sup>3</sup> należy ustawiać w jednej warstwie.

Zaprojektował	Zatwierdził
