

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA ODBIORU I WYKONANIA ROBÓT.**

## **1. OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.**

### **1.1 Przedmiot i zakres specyfikacji.**

Specyfikacja obejmuje wymagania dotyczące wykonania remontu i odbioru wózków piecowych w hali G29 .

### **1.2 Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).**

45 45 30 00-7 Roboty remontowe i renowacyjne

45 26 25 20-2 Roboty murowe

42 94 20 00-1 Piece i akcesoria

### **1.3 Informacje o terenie budowy.**

Wózki piecowe zlokalizowane są pod wiata pieca tunelowego G29 w Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Nowych Syntezy Chemicznych w Puławach.

## **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW I MATERIAŁÓW.**

Materiałami podstawowymi stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej specyfikacji są:

- szkło wodno – sodowe,
- kształtka wieńcowa gat. AK90 (zgodnie z rys. 1)
- kształtka wieńcowa narożna gat. AK90 (zgodnie z rys. 2)
- kształtka wieńcowa narożna gat. A35t (A1)
- cegły 2 AK90 zastosowaniom w temperaturach do 1700 °C Skład (AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (%)-91; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (%)-0,35; Gęstość pozorna (g/cm<sup>3</sup>)-3; Porowatość otwarta (%)-18; Wytrzymałość na ściskanie (N/mm<sup>2</sup>)-75)
- cegły 2W(2B) AK90 zastosowaniom w temperaturach do 1700 °C ( AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (%)-91; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (%)-0,35; Gęstość pozorna (g/cm<sup>3</sup>)-3; Porowatość otwarta (%)-18; Wytrzymałość na ściskanie (N/mm<sup>2</sup>)-75)
- cegły izolacyjne 2 L10s (Lsi10) Skład (Grupa wg. ASTM-24; Temperatura klasyfikacyjna(°C)-1300; AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (%)-34; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (%)-2,4; Gęstość pozorna (g/cm<sup>3</sup>)-1,05; Wytrzymałość na ściskanie (N/mm<sup>2</sup>)-8)
- Cegły izolacyjne 2 L8s (L8) Skład (Grupa wg. ASTM-23; Temperatura klasyfikacyjna (°C) - 1260; AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (%)-33; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (%)-2,6; Gęstość pozorna (g/cm<sup>3</sup>)-0,85; Wytrzymałość na ściskanie (N/mm<sup>2</sup>)-4,5)
- Zaprawy ogniotrwałe suche ZAK95 - Skład (Temperatura klasyfikacyjna (°C)-1600; AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (%)-91; SiO<sub>2</sub> (%)-5)
- Zaprawy ogniotrwałe suche ZAL60 Skład (Temperatura klasyfikacyjna (°C)-1500; AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (%)-47; SiO<sub>2</sub> (%)-48)
- Suche zaprawy izolacyjne ZL - Skład (Temperatura klasyfikacyjna (°C)-1300; AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (%)-34; SiO<sub>2</sub> (%)-57)
- Mata izolacyjna do dylatacji temp. 1430 °C grubość 25 mm.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych

i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

### **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA WYMURÓWKI Z WYROBÓW SZAMOTOWYCH.**

#### **3.1 Zakres robót przygotowawczych.**

Warunki techniczne wykonawstwa robót murowych wymagają, aby temperatura otoczenia miejsca murowania wynosiła powyżej 5°C, a temperatura zaprawy oraz wody stosowanej do jej przygotowywania nie była niższa niż 10°C.

Wyroby ogniotrwale stosowane do budowy obmurzy powinny odpowiadać jakościowym i wymiarowym warunkom odbioru. Przy zaniżonych parametrach jakościowych wyroby mogą nie sprostać warunkom pracy. Przy dużych odchyłkach wymiarowych trudno jest uzyskać prawidłowe ułożenie warstw i żadaną grubość spoin, co w rezultacie osłabia konstrukcję murową. W obu przypadkach zużycie obmurza będzie szybsze.

Wyroby ogniotrwale powinny ponadto być suche i wolne od zanieczyszczeń pyłem. Nieprawidłowości te spowodowane są najczęściej niewłaściwymi warunkami przechowywania lub transportu materiałów. Wilgoć pogarsza przyczepność zaprawy do wyrobów oraz utrudnia później suszenie i ogrzewanie obmurzy do temperatury pracy. Dla ograniczenia zawilgocenia obmurzy podczas murowania stosuje się też inną niż w budownictwie ogólnym technikę nanoszenia zaprawy, a mianowicie tzw. ubieranie zaprawą każdej kształtki. Pyły również pogarszają przyczepność, a nadto jako najczęściej substancje nie ogniotrwale, ułatwiają korozję chemiczną wyrobów podczas pracy.

### 3.2 Zakres robót zasadniczych

Do budowy obmurzy powinno się używać kształtki całe, o pełnych narożach i krawędziach oraz gładkich i równych powierzchniach. Dotyczy to szczególnie murów kategorii I II, dla których, przed wbudowaniem, wyroby ogniotrwałe powinny być przesortowane, zarówno pod względem dokładności wymiarów jak i stanu powierzchni.

W czasie całego okresu trwania remontu kontrola jakości wykonania robót i zgodności z dokumentacją będzie pełniona przez powołaną osobę inwestora. Przy murowaniu używać wyrobów sortowanych. Podczas murowania należy zastosować spoiny o grubości:

- warstwa ogniowa 2-3mm,
- warstwa izolacyjna 3-4mm

Spoiny w ceglach muszą być wypełnione całkowicie zaprawą. Rzeczywistą wielkość dylatacji ustalić po otrzymaniu świadectwa badań dla danej partii wyrobu.

Dla wykończenia elementów obmurza dopuszcza się docinanie kształtek z tym, że przestrzegane powinny być poniższe zasady:

- a. Objętość wbudowanego fragmentu kształtki nie może być mniejsza niż połowa jej objętości pierwotnej. Gdyby taka konieczność zaistniała, to należy dociąć 1-2 kształtki sąsiednie.
- b. Powierzchna cięcia powinna być możliwie równa i gładka (cięcie na pile tarczowej), a ponadto, docięta powierzchnia nie może być zwrócona do strony ogniowej.
- c. Połówki kształtek można stosować w zasadzie w murach grubych, powyżej 2- 2,5 prostki, ale wewnątrz ich masywu i z zachowaniem prawidłowego przewiązania.
- d. Kształtki z uszkodzonymi krawędziami i narożami (w granicach dopuszczonych normami) można układać tylko w wewnętrznych

warstwach obmurzy. Szczególnie ważne elementy obmurzy, wymagające dopasowania lub doszlifowywania kształtek.

- e. Spoiny pionowe poszczególnych warstw muru powinny być przewiązane tj. spoiny jednej warstwy powinny być przykryte kształtkami warstwy następnej. Niedopuszczalne jest wykonanie jakichkolwiek spoin pionowych przechodzących przez całą wysokość muru lub przez całą jego grubość. Wyjątek stanowią przypadki, gdy pionowe spoiny przeznaczone są na wykonanie szczelin dylatacyjnych. Zasada ta nie obowiązuje oczywiście w przypadku jednowarstwowych wymurówek trzonów, sklepień.

Po zakończeniu wszelkich prac remontowych należy dokonać rozruchu pieca jak przy piecu nowym. Podgrzewanie i osiągnięcie temperatury pracy winno odbywać się zgodnie z krzywą rozruchu przystosowaną do materiałów zabudowanych w piecu.

#### **4. KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT**

##### **4.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobát Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

W trakcie wykonywania obmurzy dozór techniczny oraz sami wykonawcy sprawdzają prawidłowość i jakość wykonania, a ewentualne usterki usunięte powinny być na bieżąco.

#### **4.2 Kontrole i badania**

- a. Badania mogą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w aprobatkach technicznych załączonych do oferty oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, na żądanie nadzoru, w sytuacji stwierdzenia stosowania materiałów odbiegających właściwościami od deklarowanych przez Wykonawcę. Koszt badań obciąża Wykonawcę. Wykonanie badań musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów na budowie.
- b. Laboratorium do przeprowadzenia badań wskaże Inwestor.

#### **4.3 Badania jakości robót w czasie budowy.**

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

### **5. ODBIÓR ROBÓT.**

- Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca pisemnie.
- Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Umowy oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN itp.).
- Poziomowość warstw sprawdza się poziomką murarską. Pionowość ścian sprawdza się pionem murarskim, a pochylenie warstw lub ścian przy pomocy odpowiednich szablonów. Grubość spoin sprawdza się przy pomocy szczelinomierza. Wreszcie

nierówności powierzchni obmurzy sprawdza się przy pomocy łąty murarskiej i szczelinomierza wkładanego w prześwity między łątą a ścianą.

- Wymagania jakościowe wymurówek ogniotrwałych narzucają, aby ich powierzchnie robocze były wolne od wklęśnięć i wypukłości, a odchylenia ścian od pionu nie przekraczały  $\pm 5$  mm/1mb wysokości. Grubość spoin sprawdza się wybiórczo, dokonując 10 pomiarów na powierzchni ok. 5 m<sup>2</sup>. Ilość pogrubionych (jednak nie więcej niż o 50% w stosunku do wielkości ustalonej projektem) spoin nie może być większa od 5 w ścianach i trzonach i od 4 w elementach nośnych obmurza. Grubość spoin sprawdza się szczelinomierzem. Spoiny, zwłaszcza od strony roboczej obmurza, powinny być całkowicie wypełnione zaprawą, a ich lico powinno być zgodne z licem wiązanych kształtek.
- Każde elementy obmurza podlegają odbiorowi przez komisje odbiorowe. Odbiorowi końcowemu podlega:
  - Poziomowość warstw, pionowość ścian, prawidłowości nachylenia elementów nie pionowych.
  - Nierówność powierzchni roboczej wyłożenia.
  - Prawidłowości wiązania kształtek (stałość tzw. wątku spoin).
  - Prawidłowości dylatowania i rozmieszczenia szczelin dylatacyjnych.
  - Zgodność grubości spoin i stopień wypełnienia ich zaprawą.
  - Zgodności użytych materiałów i formatów z dokumentacją wyłożenia.
  - Przeprowadzenie próbnego zapychu wózka do pieca tunelowego.

## **6. SUSZENIE.**

Wymurówki wszystkich pieców, zarówno nowo wybudowanych, remontowanych, jak i pieców po dłuższym przestoju, przed wprowadzeniem do normalnej eksploatacji muszą być wcześniej poddane procesowi obróbki cieplnej, mającej na celu ich wysuszenie oraz nagrzanie do temperatury eksploatacyjnej. Przebieg i czas trwania tych operacji będzie zależał od zakresu wcześniejszych prac budowlanych i oczywiście od rodzaju materiału wymurowania. Wilgoć w obmurzach pochodzi głównie z wody dodawanej w niewielkim stopniu z wilgotności własnej wyrobów (poniżej 1%). Do zapraw, dla uzyskania odpowiedniej ich konsystencji, wprowadza się 30% wody. Część z niej ulegnie odparowaniu z obmurza zwłaszcza, gdy prace budowlane prowadzone są długo. Jednak przeważająca jej ilość pozostanie w obmurzu, wchłonięta przez wyroby, oraz w samych spoinach. Wilgoć ta musi być usunięta z obmurza przed właściwą eksploatacją, a nawet jeszcze przed rozpoczęciem jego nagrzewania do temperatury eksploatacyjnej. Nagrzewanie wilgotnych obmurzy może doprowadzić do ich uszkodzeń, których zewnętrznymi objawami są rysy i pęknięcia. Powodem ich powstawania są zbyt szybkie kurczenie się zaprawy i towarzyszące mu osiadanie obmurza oraz nadmierny wzrost ciśnienia pary wodnej w porach materiału obmurza. Ze względu na utrudnioną czasochłonną dyfuzję wilgoci z ich wnętrza, okres suszenia musi być odpowiednio długi. Również szybkość nagrzewania ograniczona jest szeregiem czynników, z których najważniejsze to:

- Rodzaj zastosowanych materiałów ogniotrwałych, grubość obmurza.

Podgrzewanie obmurzy do temperatury pracy należy prowadzić tak, aby nie dopuścić do zjawiska wstrząsu cieplnego (ograniczona odporność wyrobów na nagłe zmiany temperatury) ani do nadmiernego



gradientu temperatury, prowadzących do spękań wymurówki. Przy zbyt szybkim nagrzewaniu (zwykle jednostronnym) przypowierzchniowe warstwy wymurówki nagrzewają się silniej i silniej się też rozszerzają niż warstwy wewnętrzne. W warstwach tych, wskutek wzajemnego oddziaływania na siebie, powstają lokalnie wysokie naprężenia, prowadząc do spękań i łuszczenia. Naprężenia powstające w wymurówkach i ich skutki są tym mniejsze im powolniejszy i bardziej równomierny jest przyrost temperatury przy rozgrzewaniu. Ograniczenia w szybkości nagrzewania powodują też procesy spiekania zachodząc w wymurówkach z wyrobów niewypalanych oraz mas i betonów ogniotrwałych.