

I. OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

1. Opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie, wykonanie, dostawa, montaż, zaprogramowanie wg. wymagań Zamawiającego oraz uruchomienie wraz ze szkoleniem laboratoryjnego stanowiska reaktora pirolitycznego (tzw. pirolizatora) wraz z układem do poboru próbek węglowodorów, chloru, bromu i fluoru z gazów procesowych generowanych podczas procesu pirolizy.

Stanowisko wykorzystywane będzie do prowadzenia badań pirolizy materiałów pochodzenia antropogenicznego złomów obwodów drukowanych (tzw. PCB), materiałów o podłożu ceramicznym zanieczyszczonych substancjami organicznymi i ropopochodnymi, tworzyw sztucznych, drewnianych podkładów kolejowych, jak również badania pirolizy biomasy i innych materiałów pochodzenia roślinnego celem uzyskania karbonizatów.

Stanowisko ma pozwalać na pobieranie próbek produktów gazowych tj.: węglowodorów, pyłów, chloru, bromu i fluoru za pomocą szklanego układu kondycjonowania gazów procesowych.

Schemat całego stanowiska zaprezentowano w Załączniku nr 1.

2. Zakres dostawy przedmiotu zamówienia

Laboratoryjne stanowisko pomiarowe reaktora pirolitycznego składać się będzie z elementów podlegających dostawie i opisanych w Tabeli 1.

Tabela 1. Opis elementów stanowiska reaktora pirolitycznego dostarczanych przez Wykonawcę

Pozycja zamówienia	Pozycja na schemacie – Załącznik nr 1	Opis elementu stanowiska
1	1	gazoszczelna retorta z układem grzejnym do temperatury pracy ciągłej 1100°C o wymiarach użytkowych retorty ~ Ø280 x 300 mm; długość retorty (od kołnierza do końca dennicy/dna) 700 mm;

		wspornik kuwety w retorcie; kuweta na wsad ~ 220x150x300 mm ze stali żaroodpornej
2	2	dwie termopary typu K lub inne pozwalające na pomiar temperatury wsadu (termopara umieszczona w pirolizowanym złożu, korzystnie w osłonie ceramicznej) oraz pomiar temperatury gazów w retorcie (termopara umieszczona nad złożem, korzystnie w osłonie) do 1200°C
3	3	układ zasilania w gaz inertny (obojętny chemicznie) – argon, strumień podawanego gazu w zakresie przepływu 1÷10 l/min, kontrolowany za pomocą masowego regulatora przepływu
4	4	rurociąg DN25 ze stali kwasoodpornej do wyprowadzenia gazów procesowych z retorty wraz z płaszczem grzejnym pozwalającym na kontrolę temperatury gazów procesowych w zakresie 20÷400°C
5	5	termopara typu K lub inna pozwalającej na pomiar temperatury gazów procesowych na wyjściu z retorty (korzystnie w osłonie ceramicznej)
6	6	dwóch króćców przyłączeniowych z zaworami ręcznymi iglicowymi lub kulistymi wraz z króćcami przyłączeniowymi na wąż teflonowy $\varnothing_{wew.}=4\text{mm}$, $\varnothing_{zew.}=6\text{mm}$ typu LET-LOK
7	7	chłodnica gazów procesowych z płaszczem wodnym (woda z instalacji Zamawiającego) z pomiarem temperatury wody na wejściu i wyjściu z chłodnicy z kołnierzem przyłączeniowym wykonanym wg Załącznika nr 2
8	8	termopara typu K lub inna do pomiaru temperatury schłodzonych gazów (korzystnie w osłonie ceramicznej)

9	16	przyłącze z kołnierzem przyłączeniowym wykonanym wg Załącznika nr 2 wraz z elektronicznym czujnikiem pomiaru ciśnienia o zakresie pomiarowym 0÷1 atm. z wyjściem sygnału 4÷20mA oraz temperatury o zakresie pomiarowym 0÷200°C z wyjściem sygnału 4÷20mA w rurociągu gazów
10	17	dwa króćce przyłączeniowe z zaworami ręcznymi iglicowymi lub kulistymi wraz z króćcami przyłączeniowymi na wąż teflonowy $\varnothing_{wew.}=4\text{mm}$, $\varnothing_{zew.}=6\text{mm}$ typu LET-LOK
11	18	obudowa filtra na węgiel aktywny zabezpieczająca pompę próżniową – o objętości do uzgodnienia, nie mniejszej niż 5 dm ³
12	19	zawór trójdrożny lub inny z przyłączem na wąż teflonowy $\varnothing_{wew.}=4\text{mm}$, $\varnothing_{zew.}=6\text{mm}$ typu LET-LOK na rurociągu oraz zaworem kulowym wraz z króćcem przyłączeniowym DN 25 do przyłączenia gazomierza miechowego o natężeniu przepływu 0,04÷6 m ³ /h
13	21	zawór kulowy lub iglicowy na obu końcach bajpasu
14	22	bajpas do usuwania powietrza z układu (do wymiany gazów w układzie) o średnicy DN25
15	-	zapasowy rurociąg DN25 ze stali kwasoodpornej zastępujący szklaną część stanowiska (elementy od 10 do 14)
16	-	płyta ze stali nierdzewnej na tylnej i bocznej ścianie urządzenia do montażu elementów szklanych
17	-	układ sterowania składający się ze sterownika PLC+HMI z 10 calowym dotykowym wyświetlaczem pozwalającego na zbieranie i archiwizowanie danych pomiarowych ze wszystkich czujników (termopar, czujników ciśnienia, przepływu, pomiaru ciśnienia) oraz kontrolę masowego regulatora przepływu oraz sterowania piecem i całym laboratoryjnym

		<p>stanowiskiem reaktora pirolitycznego oraz umożliwiającą:</p> <ul style="list-style-type: none"> - programowanie temperatury, do jakiej nastąpi rozgrzanie pieca, - określanie, w jakim tempie temperatura zadana zostanie osiągnięta, - możliwość utrzymywania temperatury zadanej na określonym poziomie, - trzy tryby pracy pompy (praca ciągła, histereza, bez pompy), - programowane wartości przepływu gazu, - możliwość ręcznego uruchomienia wszystkich peryferii kontrolowanych przez sterownik PLC, - alarmy sygnalizujące przekroczenia, w tym zwłaszcza: maksymalna temperatura komory, awarię napędu pompy próżniowej, przekroczone ciśnienie w komorze
--	--	---

W skład stanowiska reaktora pirolitycznego wchodzić będą również elementy do poboru próbek składników gazowych (kompensator Kavalier do przejścia z rury stalowej DN25 na rurę szklaną, kolba o pojemności 2 dm³ na wykroplony olej, płuczki Dreschla, rurki szklane, filtr pyłów), które będą zamontowane w układzie odprowadzenia gazów – na rurociągu DN25 za chłodnicą gazów (elementy oznaczone na Załączniku nr 1 jako pozycje od 10 do 15) przez Zamawiającego po dostarczeniu przedmiotu zamówienia.

3. Inne warunki techniczno – eksploatacyjne:

- a) Wykonawca przekaze Zamawiającemu informacje dotyczące zapewnienia niezbędnych warunków technicznych instalacji urządzenia, w szczególności:
 - rzut pionowy i poziomy urządzenia wraz z modułami,
 - wymagania dot. instalacji elektrycznej,
 - wymagania dot. instalacji informatycznej
 - wymagania dot. instalacji gazów technicznych,
 - wymagania dot. instalacji wody obiegowej,
 - wymagania dot. instalacji odciągowej,
- b) Zamawiający zapewnia:
 - pomieszczenie o minimalnych wymiarach 3x4x3 m
 - dostęp do zasilania o napięciu 230 i 400 V
 - podłączenie do wewnętrznej sieci teleinformatycznej kablem RJ45
 - gazy techniczne będą dostarczane z butli o pojemności 50 l i ciśnieniu 200 bar
 - dostęp do obiegu wody pitnej
 - dostęp do instalacji wentylacji grawitacyjnej
 - zapewni doprowadzenie instalacji mechanicznego odciągu czystych spalin do miejsca bezpośrednio przy urządzeniu, podłączenie okapu i rurociągu urządzenia do instalacji po stronie Wykonawcy (jeżeli będzie wymagane)
 - zapewni obecność przy instalacji specjalisty elektryka i hydraulika z Działu utrzymania ruchu Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Metali Nieżelaznych
- c) urządzenie wraz z urządzeniami towarzyszącymi musi posiadać znak CE,
- d) urządzenie oraz wszystkie zastosowane podzespoły muszą być fabrycznie nowe oraz pracować niezawodnie w zakresie maksymalnej temperatury pracy,
- e) elementy urządzeń, zwłaszcza połączenia muszą być wykonane w systemie metrycznym, dokumentacja wykonana w systemie metrycznym;
- f) zamówienie obejmuje montaż i rozruch techniczny pirolizatora w miejscu wskazanym przez Zamawiającego tj. Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Metali Nieżelaznych, 44-100 Gliwice, ul. Sowińskiego 5;
- g) Wykonawca zapewni autoryzowany serwis gwarancyjny i pogwarancyjny wraz z dostępnością części zamiennych na okres 10 lat po zakończeniu gwarancji;

- h) Wykonawca musi dostarczyć wraz z urządzeniem instrukcję obsługi urządzenia i oprogramowania w języku polskim lub/i angielskim (dokumentacja techniczno-ruchowa - DTR) w wersji papierowej i elektronicznej;
- i) Wykonawca musi dostarczyć wraz z urządzeniem dokumentację mechaniczną i elektryczną wraz ze schematami połączeń;
- j) Wykonawca musi zapewnić dostępność zdalnego wsparcia technicznego;
- k) do oferty należy dołączyć oryginalne karty katalogowe producentów urządzeń;
- l) Wykonawca musi wykonać dokumentację techniczną powykonawczą (jeśli na etapie montażu i uruchamiania wprowadzone zostaną zmiany w projekcie).
- m) możliwość wprowadzenia minimum jednej poprawki do oprogramowania.

4. Warunki odbioru zamówienia:

Odbiór Zamówienia odbędzie się w siedzibie zamawiającego tj. Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Metali Nieżelaznych, 44-100 Gliwice, ul. Sowińskiego 5.

Odbiór będzie polegał na:

- sprawdzeniu poprawności montażu oraz podłączenia reaktora pirolitycznego do instalacji Zamawiającego
- sprawdzeniu poprawności montażu oraz podłączenia układu do poboru próbek węglowodorów, pyłów, Cl, Br i F z gazów procesowych oraz układu sterowania składającego się ze sterownika PLC+HMI do reaktora pirolitycznego
- rozruchu technicznego stanowiska laboratoryjnego reaktora pirolitycznego wraz z układem do poboru próbek węglowodorów, pyłów, Cl, Br i F z gazów procesorowych oraz układu sterowania składającego się z PLC+HMI oraz poprawności funkcjonowania całego układu w tym sterowania wszystkimi funkcjami laboratoryjnego stanowiska reaktora pirolitycznego, zbierania i archiwizowania danych ze wszystkich czujników wchodzących w skład stanowiska,
- przeprowadzeniu dwóch prób odbiorowych polegających na:
 - Próba nr 1 – nagrzaniu pieca (bez materiału/próbki) do temperatury pracy 1100°C oraz wytrzymaniu w temperaturze 1100°C przez 8 godzin. Próbę przeprowadza wykonawca.
 - Próba nr 2 – nagrzaniu pieca do temperatury 1100°C z próbką złomu PCB o masie ok. 1000g, wytrzymaniu w tej temperaturze próbki przez czas

3÷5 h celem przeprowadzenia procesu pirolitycznego ww. materiału i dokonania poboru próbek Cl, Br, F i pyłów z gazów procesorowych. Próbę przeprowadza Zamawiający.

5. Przeszkolenie pracowników w zakresie technicznej obsługi urządzeń.

Zamówienie obejmuje również szkolenia pracowników w zakresie obsługi zamawianego urządzenia oraz przeprowadzenie prób testowych. Wykonawca musi zapewnić szkolenie personelu Zamawiającego dla trzech osób z obsługi urządzenia.

6. Gwarancja

- Gwarancja na stanowisko reaktora pirolitycznego: minimum 12 miesięcy (z wyłączeniem elementów przekazanych przez Zamawiającego).

7. Załączniki

- a) Załącznik nr 1: Schemat reaktora pirolitycznego
- b) Załącznik nr 2: Rysunek poglądowy króćca przyłączeniowego po stronie stalowego rurociągu gazów do podłączenia kompensatora KAVALIER