

## SPECYFIKACJA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

### PRZEDMIOT I CEL ZAMÓWIENIA:

Wykonanie usługi polegającej na opracowaniu znacząco ulepszonych produktów i opracowaniu procesu technologicznego.

### ZAKRES PRAC:

**Zadanie I: Badanie właściwości fizykochemicznych odpadów powydobywczych z górnictwa węgla kamiennego (domielonych do określonych frakcji i po kalcynacji w dwóch temperaturach).**

### Planowane badania w ramach zadania:

- I.1 Badania odpadów za pomocą skaningowego mikroskopu elektronowego z analizatorem EDS
- I.2 Badania mączki przez przesiewanie na mokro za pomocą urządzenia do badania mączki popiołu wg PN-EN 451-2
- I.3 Badania rozkładu wielkości ziaren z wykorzystaniem dyfraktometru laserowego.
- I.4 Analiza sitowa odpadów za pomocą kompletu sit kontrolnych wg PN.
- I.5 Badania składu chemicznego w formie tlenkowej: SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO, MgO, Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O, SO<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (przed i po kalcynowaniu).
- I.6 Badania wymywalności wodnej: Zawartość pierwiastków śladowych (As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, Zn).
- I.7 Badania składu fazowego; badania rentgenograficzne metodą XRD- badane będą materiały, które mają zostać poddane procesom syntezy zeolitów. Badania XRD realizowane będą w podwyższonych temperaturach w zakresie od 200 do 900 °C- określony zostanie przedział temperaturowy, w którym z badanych materiałów uzyskany zostanie metakaolinit będący późniejszym surowcem do syntezy zeolitów.
- I.8 Badania parametrów teksturalnych za pomocą sorptomatu ASAP 2020 firmy Micromeritics:
  - a) powierzchnia właściwa; S BET (m<sup>2</sup>/g) wg metodyki Brunauer – Emmet – Teller (BET),
  - b) objętość całkowita porów; V<sub>0,99tot</sub> [cm<sup>3</sup>/g],
  - c) objętość mikroporów; V<sub>DRmik</sub> [cm<sup>3</sup>/g] wg metodyki Dubinina –Radushkevicha,
  - d) objętość mezoporów; V<sub>BJHmezo</sub> [cm<sup>3</sup>/g] wg metodyki Barretta – Joynera – Halendy (BJH).
- I.9 Badania pojemności kationowymiennej (CEC) za pomocą metody wykorzystującej octan amonu.
- I.10 Badania pojemności anionowymiennej (AEC) za pomocą metody fosforanowej.

**Zadanie II: Opracowanie parametrów prowadzenia procesu syntezy zeolitów pod kątem uzyskania odpowiedniej wydajności procesu.**

**Planowane badania w ramach zadania:**

**II.1** Określenie parametrów prowadzenia procesu syntezy zeolitów.

**II.2** Przeprowadzenie procesów syntezy zeolitów- Synteza zeolitów przeprowadzona zostanie z wykorzystaniem następujących metod:

- metoda fuzji,
- metoda niskotemperaturowa
- metoda hydrotermalna niskoprężna
- metoda hydrotermalna wysokoprężna

**Zadanie III: Określenie właściwości fizykochemicznych otrzymanych zeolitów.**

**Planowane badania w ramach zadania:**

**III.1** Badania parametrów teksturalnych za pomocą sorptomatu ASAP 2020 firmy Micromeritics:

- a) powierzchnia właściwa S BET ( $m^2/g$ ) wg metodyki Brunauera – Emmeta – Tellera (BET),
- b) objętość całkowita porów;  $V_{0,99tot}$  [ $cm^3/g$ ],
- c) objętość mikroporów;  $V_{DRmik}$  [ $cm^3/g$ ] wg metodyki Dubinina –Radushkevicha,
- d) objętość mezoporów;  $V_{BJHmezo}$  [ $cm^3/g$ ] wg metodyki Barretta – Joynera – Halendy (BJH)

**III.2** Badania morfologii cząstek, wielkości oraz składu chemicznego poszczególnych ziaren za pomocą skaningowego mikroskopu elektronowego.

**III.3** Badania składu chemicznego w formie tlenkowej:  $SiO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $CaO$ ,  $MgO$ ,  $Na_2O$ ,  $K_2O$ ,  $SO_3$ ,  $TiO_2$ ,  $P_2O_5$ .

**III.4** Badania wymywalności wodnej: zawartość pierwiastków śladowych (As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, Zn).

**III.5** Badania składu fazowego; badania rentgenograficznie metodą XRD.

**III.6** Badania pojemności kationowymiennej (CEC) za pomocą metody wykorzystującej octan amonu.

**III.7** Badania pojemności anionowymiennej (AEC) za pomocą metody fosforanowej.

**Zadanie IV: Badania weryfikacyjne opracowanych zeolitów, prowadzone z wykorzystaniem końcowych użytkowników.**

**Planowane badania w ramach zadania:**

**IV.1** Produkcja pilotażowych partii oraz testy przy udziale użytkowników końcowych.

IV.2 Przeprowadzenie panelu badawczego przy udziale użytkowników końcowych pod kątem uzyskania informacji nt. właściwości użytkowych (zdolności jonowymienne, pojemność, selektywność).

IV.3 Analiza wyników testów przy udziale użytkowników końcowych.

IV.4 Produkcja pilotażowa zeolitów z uwzględnieniem wyników przeprowadzonych badań.

**Zadanie V: Badania właściwości zmodyfikowanych zeolitów.**

**Planowane badania w ramach zadania:**

V.1 1. Badania właściwości zmodyfikowanych zeolitów na podstawie uzyskanych opinii użytkowników końcowych.

V.2 Weryfikacja, walidacja i optymalizacja składu oraz właściwości otrzymanych zeolitów.

V.3 Określenie ostatecznego składu i parametrów produktu gotowego do komercjalizacji na podstawie opinii użytkowników końcowych.

UNIA EUROPEJSKA  
INTELEKTUALNY ROZWÓJ  
KOMUNICACJA Sp. z o.o.  
ul. ...  
...

Prezes Zarządu

Norbert Komar

