

## TEASER INFORMACYJNY TECHNOLOGII/PRODUKTU

### Odzysk metali z odpadów przemysłowych metodą elektrolizy z kontrolą potencjału

#### OPIS PROCESU

**Przedmiotem Technologii** jest wydzielanie (odzysk) metali z elektrolitów przemysłowych, odpadowych, i/lub powstałych na skutek ługowania odpadów stałych przemysłu metali kolorowych oraz innych odpadów o złożonej matrycy. Technologia jest oparta na elektrochemicznym osadzaniu metali na katodzie, przy zastosowaniu elektrolizy z kontrolą potencjału. Różne gałęzie przemysłu metali kolorowych generują różne typy odpadów zawierające szereg toksycznych metali ciężkich, które mogą być odzyskiwane. Przykładami tego typu odpadów są: odpady elektroniczne; zużyte ogniwa i baterie; odpady stałe przemysłu miedziowego; odpady flotacyjne, fosfogipsy, popioły, katalizatory, kąpiele pogalwaniczne, elektrolity przemysłowe.

Wdrożenie technologii do praktyki przemysłowej może nieść ze sobą następujące korzyści:

- redukcja kosztów gospodarowania odpadami;
- ekonomicznie opłacalny odzysk metali;
- możliwość oczyszczenia i zagospodarowania składowisk odpadów flotacyjnych;
- ograniczenia ilości odpadów i zanieczyszczenia środowiska;
- utworzenie miejsc pracy wokół nowo powstałych instalacji;
- wypełnienie przez Polskę norm unijnych i zgodność z jej celami

#### PODSTAWOWE DANE

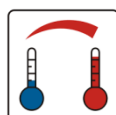
- BRANŻA: chemia, technologia chemiczna, elektrochemia
- WŁASNOŚĆ: Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Chemii Przemysłowej im. Prof. I. Mościckiego (IChP) 100% (z wyjątkiem Cu (Nanometallurgy), Zn (PS Group))
- FORMA OCHRONY: patent, zgłoszenie patentowe
- NUMER ZGŁOSZENIA/PATENTU: P-427456 (Zn)
- KRAJ OCHRONY: Polska, EU, USA i inne
- POZIOM GOTOWOŚCI WG TRL: IV
- INNE DANE: tj. wycena, ekspertyzy itd. -
- ŹRÓDŁO FINANOWANIA/ROK -
- SZACUNKOWY CZAS DO WDROŻENIA: -



#### ZASTOSOWANIE

Technologia może znaleźć zastosowanie w przedsiębiorstwach zajmujących się wytwarzaniem i/lub odzyskiem metali z odpadów stałych oraz u podmiotów zainteresowanych odzyskiem metali jako produktów o wartości dodanej z odpadów przemysłowych. Ze względu na swoją specyfikę, może być ona szczególnie atrakcyjna dla tych firm, które stosują metody hydrometalurgiczne. Przy jej pomocy możliwe jest odzyskiwanie metali takich jak miedź, cynk, srebro, nikiel, chrom, kobalt i innych z elektrolitów odpadowych oraz z roztworów powstałych po hydrometalurgicznej obróbce odpadów przemysłu metali kolorowych. Technologia może również być zastosowana do procesów oczyszczania elektrolitów z zanieczyszczeń metalicznych.

Przeznaczenie technologii: otrzymywanie metali i/lub nano-metali o wysokiej czystości w postaci litej lub w postaci produktu o wartości dodanej (np. nanoproszków) z roztworów przemysłowych o złożonej matrycy i często niskim stężeniu wydzielanych metali, oczyszczanie elektrolitów odpadowych, ścieków przemysłowych i półproduktów np. pochodzących z przemysłu miedziowego



## TEASER INFORMACYJNY TECHNOLOGII/PRODUKTU

### Odzysk metali z odpadów przemysłowych metodą elektrolizy z kontrolą potencjału

#### PRZEBIEG PROCESU

Metoda polega na elektrochemicznym osadzaniu metali na katodach przy zastosowaniu elektrolizy z kontrolą potencjału.

Zasadnicze parametry procesu wymagane do określenia optymalnych warunków procesu elektrowydzielania metali z roztworów to:

- identyfikacja procesów katodowych i anodowych w zależności od składu elektrolitu
- dobór odpowiednich materiałów katodowych i anodowych oraz rozmiarów elektrod
- dobór odpowiednich parametrów elektrolizy takich jak: potencjał, czas trwania elektrolizy, temperatura, przepływ/mieszanie elektrolitu.

W zależności od rodzaju i metalu użytych elektrod, warunków elektrolizy, potencjału, rodzaju elektrolizy, temperatury i stężenia metali w elektrolicie, otrzymany osad katodowy może mieć różne kształty, strukturę i rozmiary i stanowić produkt o wartości dodanej (np. nanoproszki).

#### PRZEWAGI KONK.

W porównaniu ze stosowanymi powszechnie do wydzielania metali metodami galwanicznymi, zastosowanie elektrolizy z kontrolowanym potencjałem stanowi znacznie lepszą alternatywę, gdyż to potencjał stanowi siłę napędową procesu elektrochemicznego i decyduje o tym, jaki proces zachodzi. Gęstość prądu natomiast stanowi miarę szybkości procesu elektrochemicznego ale nie daje możliwości pełnej kontroli reakcji elektrodowych.

Przewagi konkurencyjne:

- pozwala na prowadzenie procesu w sposób selektywny;
- niweluje negatywne skutki występowania niekontrolowanej zmiany potencjału procesu w czasie i przestrzeni wanny elektrolitycznej, które za pośrednictwem wielu różnych mechanizmów prowadzą do otrzymania produktu katodowego o niższej jakości (czyli niewłaściwej strukturze i czystości);
- pozwala na poprawienie szybkości procesu wydzielania metalu;
- pozwala na prowadzenie procesów elektrowydzielania i elektrorefinacji w warunkach, w których tradycyjne metody nie mogą być wykorzystywane (np. dla niskich temperatur, dla niskich stężeń wydzielanego metalu, bez udziału dodatków organicznych).

#### RYNEK/REFERENCJE

Metale są przedmiotem wielu transakcji międzynarodowych, a także kontraktów terminowych.

Cena metali w 2019 r takich jak **Zn, Cu, Ag, Co** na rynkach międzynarodowych wynoszą średnio: ok. Zn: **2 600 USD/t**, Cu: **6000 USD/t**, ok. Co: **35 000 USD/t** a **Ag – 15 USD za uncję jubilerską (nanoproszki Ag, Cu – średnio 5 USD/g,).**

Technologia PCEI została przebadana w skali laboratoryjnej, pilotowej i przemysłowej dla elektrowydzielania miedzi i cynku z elektrolitów przemysłowych i odpadowych. Testy wydzielania miedzi w skali przemysłowej były przeprowadzone przez spółkę Nanometallurgy SA, Wrocław na instalacji oczyszczania elektrolitu w HM Legnica, KGHM. W zakresie wydzielania cynku i otrzymywania nanoproszków cynku technologia została wdrożona przez firmę PS Group, Piaseczno.