



Polska Akademia Nauk
Oddział w Krakowie
Komisja Nauk Geologicznych

**Referat wygłoszony w dniu 19 marca 2025r. na posiedzeniu
Komisji Nauk Geologicznych PAN Oddział w Krakowie**

Dr hab. inż. Agnieszka Surowiak, profesor uczelni

Katedra Inżynierii Środowiska

Wydział Inżynierii Lądowej i Gospodarki Zasobami

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

e-mail: asur@agh.edu.pl

**Wyzwania techniczno-technologiczne odzysku cennych składników z
odpadów elektronicznych metodami stosowanymi w inżynierii mineralnej**

Odpady elektroniczne stanowią jeden z najszybciej rosnących strumieni odpadów na świecie, a ich skuteczne przetwarzanie jest kluczowe z punktu widzenia ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju. W obliczu coraz większej liczby paneli fotowoltaicznych oraz sprzętu elektronicznego, które trafiają do utylizacji, odzyskiwanie cennych składników, takich jak złoto, srebro, miedź, czy metale ziem rzadkich staje się priorytetem. Metody inżynierii mineralnej, takie jak selektywna klasyfikacja, flotacja, elektroseparacja, pirometalurgia, hydrometalurgia oraz bioleaching, oferują innowacyjne rozwiązania w tym zakresie. Odzysk metali z elektrośmieci, szczególnie w kontekście paneli fotowoltaicznych i obwodów drukowanych, przyczynia się nie tylko do redukcji odpadów, ale także zmniejsza potrzebę wydobycia nowych surowców naturalnych. Inwestowanie w rozwój technologii recyklingu może stanowić kluczowy element polityki zrównoważonego rozwoju oraz ochrony zasobów naturalnych.

W prezentacji przedstawiono metody odzysku składników z obwodów płyt drukowanych oraz możliwości recyklingu paneli fotowoltaicznych. Do wydzielenia komponentów z mieszanin tworzących tzw. śmieci elektroniczne wykorzystano różne metody stosowane w inżynierii mineralnej i właściwości składników tworzących te odpady. Omówiono efekty separacji, skuteczność odzysku procesów jednostkowych oraz zdefiniowano potencjalne zagrożenia środowiskowe związane z procesami odzysku.