

# Wykorzystanie fluorescencyjnej spektrometrii rentgenowskiej do analiz przesiewowych części elektronicznych stanowiących przedmiot badań europejskiego projektu ADIR

Tadeusz Gorewoda<sup>1</sup>, Jacek Anyszkiewicz<sup>1</sup>, Andrzej Chmielarz<sup>1</sup>, Cord Fricke-Begemann<sup>2</sup>,  
Marta Gawliczek<sup>1</sup>, Jerzy Kozłowski<sup>1</sup>, Witold Kurylak<sup>1</sup>, Dariusz Lewandowski<sup>1</sup>, Wojciech Mikłasz<sup>1</sup>,  
Zofia Mzyk<sup>1</sup>, Reinhard Noll<sup>2</sup>, Martyna Potempa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut Metali Nieżelaznych, Gliwice*

<sup>2</sup>*Fraunhofer Institute for Laser Technology ILT, Aachen, Niemcy*

Celem europejskiego projektu *Next generation urban mining - Automated disassembly, separation and recovery of valuable materials from electronic equipment* – ADIR, realizowanego w ramach programu Horyzont2020, jest opracowanie technologii pozwalających na uzyskanie frakcji części elektronicznych pochodzących z telefonów komórkowych i płyt serwerowych oraz efektywny odzysk z tych frakcji wybranych metali [1]. Tematyką tą wpisuje się on w niezwykle istotny obszar badań nad pozyskiwaniem metali z surowców wtórnych, tzw. *urban mining*. Opracowywane technologie obejmują zaawansowane, automatyczne oddzielenie płyty PCB od obudowy telefonu, laserowe pomiary w technikach 2D i 3D komponentów zamontowanych na płycie, jakościową analizę składu chemicznego metodą optycznej spektrometrii emisyjnej z wzbudzeniem laserowym (LIBS) oraz selektywną ekstrakcję i segregację wybranych komponentów z wykorzystaniem technik laserowego odlutowywania i wycinania. Selekcja ta prowadzi do otrzymania frakcji bogatych w metale, których odzysk możliwy jest metodami hydrometalurgicznymi. Pierwszym etapem projektu było uzyskanie danych, które pozwoliły na wytypowanie modeli do badań dla poszczególnych partnerów projektu. W tym etapie rozebrano i zinwentaryzowano komponenty 13 modeli telefonów komórkowych, w tym 10 modeli starszego typu i 3 nowoczesne smartphony oraz przykładową płytę serwerową. Następnie komponenty (około 3500 sztuk) analizowano za pomocą spektrometru z dyspersją fali przy pomocy półilościowej aplikacji bezwzorcowej SQX. Ze względu na bardzo małe masy próbek, często rzędu kilkunastu miligramów, oraz ich równie małe rozmiary nie istniała możliwość ich zmielenia i typowej preparatyki. Rozmiary te nie pozwalały również na wprasowanie takich komponentów w pastylkę, np. celulozy lub kwasu borowego. Aby rozwiązać ten problem opracowano specjalny sposób montażu próbek w kasecie spektrometru. Uchwyt zawierający w swym składzie jedynie C, H, i O (pierwiastki, które nie stanowią obiektów zainteresowania w projekcie) pozwalał na szybkie przygotowanie komponentu do pomiaru. Uzyskane wyniki pozwoliły na wytypowanie frakcji oraz metali, których recykling ma potencjał ekonomiczny (Au, Ag, Pd, Ta, Nd oraz W) oraz komponentów zawierających te metale. Uśrednienie dużej liczby wyników pozwoliło na przybliżone oszacowanie ilości tych metali w analizowanych modelach telefonów i w modelu płyty serwerowej. Informacje te stanowią obecnie bazę do badań i prób technologii opracowywanych przez partnerów projektu.

ADIR is part financed by the European Community's Horizon 2020 Programme H2020-SPIRE-2015 under Grant Agreement SPIRE-07-2015 680449, Coordinated by Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT

## Literatura

1 [www.adir.eu](http://www.adir.eu)

