

## Mikroskopia elektronowa wraz z analizą chemiczną w mikroobszarze w służbie ekologii

Ewa Starnawska\*

Wykonując różnorodne badania strukturalne w Pracowni Mikroskopii Elektronowej PIG częstokroć spotykamy się z potrzebą wykonania oznaczeń dla faz stałych niewiadomego pochodzenia. W większości przypadków analizy takie służą rozpoznaniu skażenia gruntów. Skażenia te mają urozmaicony charakter, niekiedy szczególnie groźny. Mogą nimi być odpady przemysłowe, np. fosfogipsy, popioły, produkty poflotacyjne, odpady z wytwórni proszków ściernych, galwanizerni, przerobu surowców wtórnych, np. akumulatorów, katalizatorów, czy też przerobu materiałów budowlanych. Obserwacje prowadzone za pomocą mikroskopu elektronowego, z możliwością jednoczesnej analizy w mikroobszarze, prowadzą do szczegółowej identyfikacji wymienionych zanieczyszczeń, co w konsekwencji pozwala na przyjęcie wytycznych odnośnie dalszych działań zmierzających do rekultywacji, czy planu zagospodarowania terenów skażonych. Badania dla potrzeb środowiskowych przedstawiono na przykładzie skażeń pyłami azbestów, uznawanych za rakotwórcze.

Obecne normy środowiskowe restrykcyjnie zakazują stosowania azbestów w przemyśle, nie mniej jednak wielokrotnie mamy do czynienia z pozostałościami poprzedniej epoki,

gdzie minerały tej grupy stosowane były w płytach azbestocementowych, tzw. eternitach, czy też znajdowały zastosowanie w częściach maszyn i tkaninach ognioodpornych.

Wobec różnej szkodliwości poszczególnych odmian azbestów, istotna jest ich identyfikacja. W ich skład wchodzi dwie grupy mineralne. Najpopularniejszym jest azbest chryzotylowy z grupy serpentynu, rzadszy aktynolitowy, tremolitowy, czy krokidolitowy z grupy amfiboli.

Każdy z minerałów azbestowych różni się względem siebie elastycznością, wytrzymałością mechaniczną i ognioodpornością. Wspólną cechą azbestów jest zdolność podziału na bardzo cienkie włókna grubości dziesiątych mikrometra.

Włókna te pomimo swej elastyczności łamią się. Gdy długość ich nie przekracza 0,2 mm uznaje się je za szkodliwe dla środowiska. Stąd konieczność wykonywania badań i prowadzenia obserwacji przy dużych powiększeniach, w zakresie od 50–2000 x.

W obrazie mikroskopowym minerały z grupy azbestów widzi się jako wiązki, często poplątanych cienkich elastycznych włókien. Wełna mineralna czy wata szklana przedstawia sobą obraz równych kilkumikrometrowych sztywnych pręcików. Badając skład chemiczny w mikroobszarze znajdujemy kolejne różnice, na podstawie których dokonuje się odpowiedniej klasyfikacji. Przedstawione zastosowanie mikroskopii elektronowej jest jednym z wielu, jakie służy w chwili obecnej potrzebom badań dla ochrony środowiska.

\*Państwowy Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa