



Laboratorium badawczo-rozwojowe Nanores

Oferta dedykowana dla
Badania spawów, spieków itp.

O NAS



Nanores jest nowoczesnym, niezależnym laboratorium badawczo-rozwojowym, nastawionym na świadczenie najwyższej jakości usług oraz podniesienie standardów współpracy świata nauki i biznesu. Dzięki wykorzystaniu przełomowych rozwiązań technologicznych oraz naszemu zespołowi specjalistów z różnych dziedzin - fizyki, matematyki, chemii oraz inżynierii materiałowej, jesteśmy w stanie sprawnie zidentyfikować potrzeby i dostarczyć najlepsze rozwiązania dla naszych partnerów.

Specjalizujemy się w badaniach oraz modyfikacji struktury materiałów twardych, przewodzących i nieprzewodzących. Posiadamy mikroskopy elektronowe i jonowe - Dual Beam SEM/Xe-PFIB, SEM/Ga-FIB oraz mikroskop sił atomowych – AFM, dające możliwość pracy w wielu trybach obrazowania 2D i 3D. Oferujemy analizę powierzchniową oraz objętościową materiałów w nanometrowej skali, łącznie ze wskazaniem składu pierwiastkowego badanych obiektów. Proponujemy wsparcie w zakresie optymalizacji oraz identyfikacji wad materiałowych w procesach przemysłowych. Świadczymy usługi z zakresu produkcji mikro- i nanoprototypów struktur fonicznych, mechanicznych, elektronicznych i innych.

WYPOSAŻENIE LABORATORIUM



1. Mikroskop SEM/Xe-PFIB (jedyne w Polsce, drugi w Europie) FEI Helios PFIB
2. Mikroskop SEM/Ga-FIB FEI Helios NanoLab 600i
3. Mikroskop AFM Nanosurf FLEX-Axiom
4. Detektor EDS Bruker XFlash 630 mini
5. Napyłarka próżniowa Quorum Technologies Q150T E
6. Plasma Cleaner PDC-32G-2
7. Myjka ultradźwiękowa Sonic 2
8. Mikroskop stereoskopowy Motic Z-171-TLED

NASZA OFERTA



1. Porównanie mikroskopów Ga-FIB i Xe-PFIB
2. Analiza dużych przekrojów z użyciem technologii Xe-PFIB
3. Automatyczne wyznaczanie wymiaru cząsteczek na podstawie zdjęć SEM
4. Analiza spieków na podstawie kontrastu fazowego

1. Porównanie mikroskopów Ga-FIB i Xe-PFIB

Technologia skupionej wiązki plazmy ksenonu pozwala na nowe, nieosiągalne innymi metodami badania. W połączeniu z ultra-wysokorozdzielczym mikroskopem elektronowym (Mikroskop SEM/Xe-PFIB FEI Helios G4 PFIB CXe) oraz szybkim detektorem EDS marki Bruker jest jedynym swego rodzaju systemem analitycznym w Europie. Energia skupionej wiązki jonów pozwala na selektywne usuwanie i modyfikowanie materiału preparatu w nanoskali. Mikroskopy stanowiące wyposażenie laboratorium badawczo-rozwojowego Nanores pozwalają na ultra-wysokorozdzielcze obrazowanie powierzchni preparatów. Jednocześnie dzięki detektorowi EDS możliwe jest tworzenie map pierwiastkowych, analiz punktowych oraz liniowych. Technologia umożliwia wykonywanie przekrojów, rekonstrukcji trójwymiarowych oraz preparatyki próbek TEM, a także szybkich bezmaskowych procesów prototypowania w nano- i mikroskali. Mikroskopia elektronowa, w przeciwieństwie do mikroskopii optycznej, charakteryzuje się niezwykle dużą głębią ostrości oraz możliwością skrajnie dużych powiększeń (do 1 000 000 razy). W zależności od konfiguracji detektorów mikroskopu elektronowego można uzyskać wiele informacji na temat faz materiału oraz przedstawić kontrast materiałowy preparatu. Przy pomocy mikroskopów SEM możliwa jest charakterystyka szerokiego spektrum materiałów przewodzących i nieprzewodzących bez ich modyfikacji jak również szybkie prototypowanie struktur przestrzennych w mikroskali. Głównymi zaletami wynikającymi z wykorzystania wiązki ksenonu (Xe-PFIB) są:

- do 50 razy szybsza praca niż w przypadku technologii galowej (Ga-FIB),
- brak implantacji jonów w próbkach w procesach polerowania i trawienia jonowego,
- cieńsza warstwa amorficzna powstająca w czasie pracy z mikroskopem jonowym.

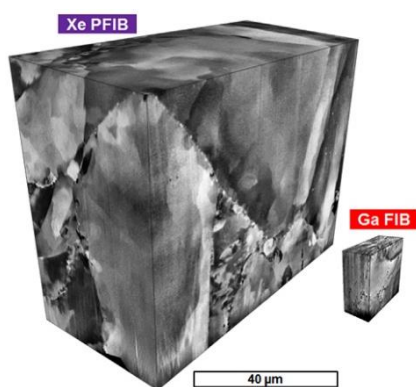


Porównanie parametrów technicznych mikroskopów dwuwieżkowych firmy Nanores

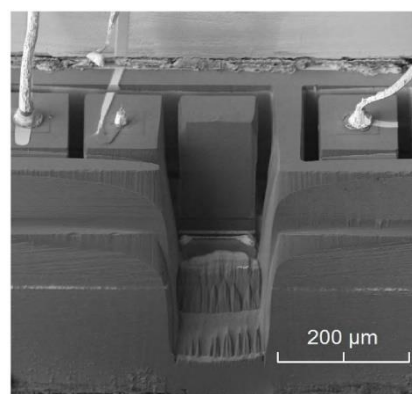
	SEM/Xe-PFIB	SEM/Ga-FIB
Napięcie przyspieszające	SEM: 350 V - 30 kV Xe-PFIB: 2 kV - 30 kV	SEM: 350 V - 30 kV Ga-FIB: 500 V - 30 kV
Rozdzielczość	SEM: <1 nm Xe-PFIB: <25 nm	SEM: <1 nm Ga-FIB: 2,5 nm
Ograniczenia preparatu	średnica: 150 mm z pełnym obrotem preparatu wysokość: 100 mm dopuszczalna masa: 500 g	
Detektory	ETD (Detektor Everharta-Thornleya) TLD (detektor elektronów wtórnych projektu FEI) ICE (półprzewodnikowy detektor jonów wtórnych projektu FEI)	ETD (Detektor Everharta-Thornleya) TLD (detektor elektronów wtórnych marki FEI)
	EDS (Bruker XFlash 630 mini)	—
Lamele	grubość poniżej 100 nm	
	kompatybilność z materiałami na bazie aluminium i galu	—
3D	trójwymiarowa rekonstrukcja preparatu na podstawie obrazów SEM (objętość około 1 000 000 μm^3)	—
Trawienie	implantacja ksenonu	implantacja galu

2. Analiza dużych przekrojów z użyciem technologii Xe-PFIB

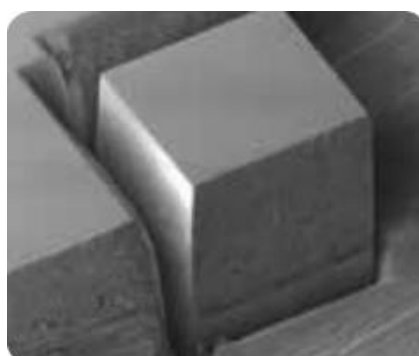
Właściwości wytrzymałościowe spieków zależą od wielu czynników, jednym z nich jest porowatość, która w sposób znaczny determinuje ich twardość, kruchość, a w ostateczności, niezawodność. Użytecznym narzędziem w projektowaniu i optymalizacji mikrostruktur spieków jest mikroskop elektronowy z działem jonowym ze względu na jego ultrawysoką rozdzielczość obrazowania oraz możliwość wykonywania przekrojów poprzecznych spieków. Niestety analiza dużych przekrojów z wykorzystaniem konwencjonalnego mikroskopu SEM/Ga-FIB jest procesem bardzo czasochłonnym ze względu na długi czas wykonywania przekroju poprzecznego. Natomiast wykorzystanie technologii wykorzystującej wiązkę plazmy ksenonu znacznie skraca czas wytwarzania przekrojów. Poniżej przedstawiono kilka przykładów porównujących pracę obu mikroskopów: SEM/Ga-FIB oraz SEM/Xe-PFIB.



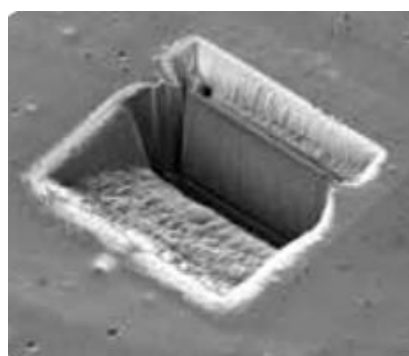
Rys. 1 Rekonstrukcje 3D usuniętego fragmentu stali nierdzewnej wykonane za pomocą Xe-PFIB oraz Ga-FIB, czas trwania obu procesów był taki sam. [Źródło: FEI.com]



Rys. 2 Przekrój poprzeczny próbki MEMS. Czas pracy: Ga-FIB 40 godzin, Xe-PFIB 1 godzina 20 minut. [Źródło: FEI.com]



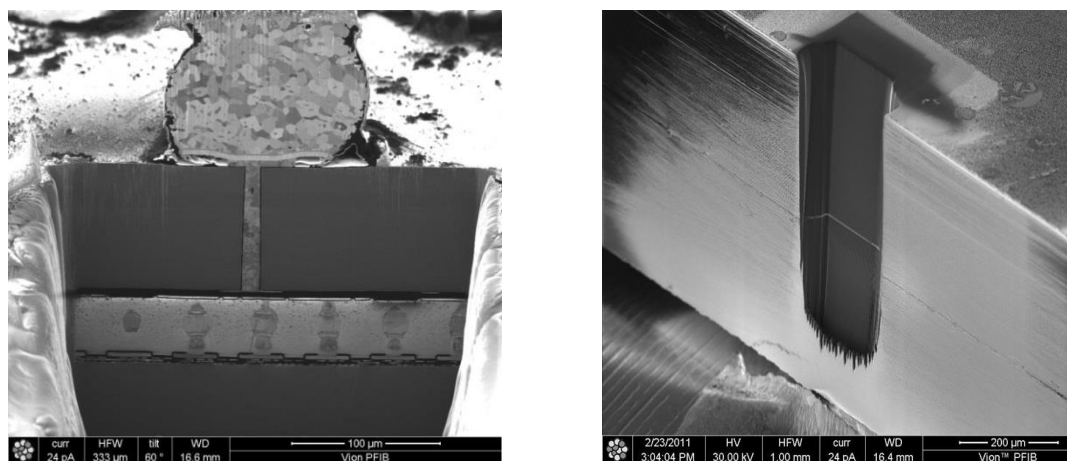
Czas pracy Xe-PFIB: 2 h
Czas pracy Ga-FIB: 48 h



Czas pracy Xe-PFIB: 1,5 h
Czas pracy Ga-FIB: 36 h

Rys. 3 Porównanie wydajności mikroskopów Xe-PFIB i Ga-FIB podczas trawienia. [Źródło: FEI.com]

Przekroje wykonywane technologią Xe-PFIB mogą osiągać głębokości w zakresie setek mikrometrów. Jest to szczególnie istotne przy analizie sub-milimetrowych obiektów. Na rysunku 4 przedstawiono przykłady głębokich przekrojów.



Rys. 4 Przekroje lokalne wykonane z użyciem Xe-PFIB - głębokość >100 μm . [Źródło: FEI.com]

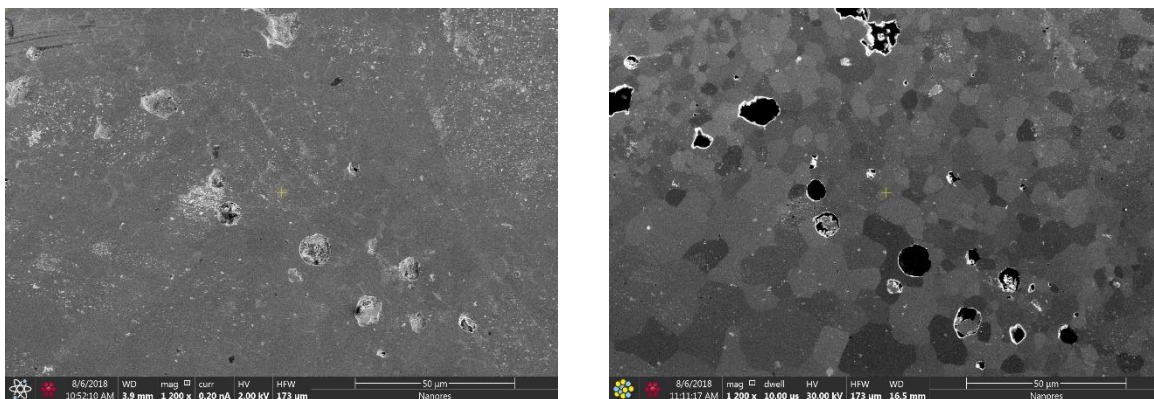
3. Automatyczne wyznaczanie wymiarów cząsteczek na podstawie zdjęć SEM

Obrazowanie materiałów za pomocą mikroskopu elektronowego jest procesem krótkim, lecz późniejsza interpretacja zdjęć SEM wymaga czasu, wiedzy i doświadczenia. W tym przypadku bardzo pomocne jest oprogramowanie firmy FEI „iFast”. Jest to oprogramowanie składające się z dwóch części. Pierwsza z nich nazywa się „iFast Developer’s Kit” i jest przeznaczona do tworzenia, modyfikowania i zarządzania skryptami automatyzującymi różne funkcje i procesy mikroskopów DualBeam firmy FEI. Druga część nazywa się „iFast Runner” i służy do uruchamiania wcześniej przygotowanych skryptów. Zastosowanie tego oprogramowania jest nieograniczone, dzięki niemu możliwa jest automatyzacja takich procesów jak wyznaczenie wymiaru cząsteczek, ziaren albo porów na podstawie wykonanych zdjęć SEM.

4. Analiza spieków na podstawie kontrastu fazowego

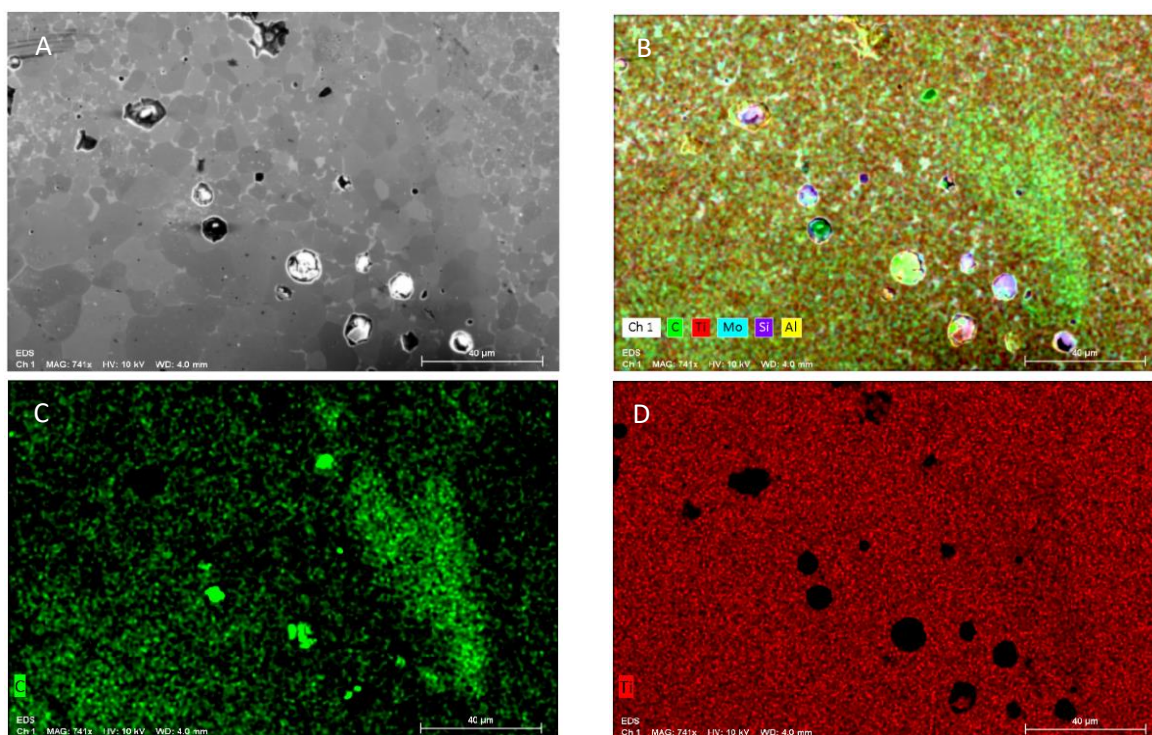
Spieki mogą być wykonywane z jednego, kilku, oraz wielu różnych materiałów. Odpowiednie określenie proporcji składników oraz dopasowanie parametrów procesu spiekania pozwala na kontrolę właściwości wytrzymałościowych spieków. W wielu przypadkach okazuje się, że nawet minimalna różnica proporcji składników w znaczny sposób wpływa na parametry końcowego spieku. Mikroskopy elektronowe wyposażone w działo jonowe pozwalają na zobrazowanie subtelnych różnic w składzie materiału. Informacja o kontraście fazowym, który świadczy o zróżnicowaniu materiałowym, bazuje na detekcji sygnałów pochodzących z badanego materiału. Obszary próbki o zróżnicowanym składzie materiałowym odmiennie reagują z wiązką jonów bombardujących powierzchnię. W związku z tym sygnał pochodzący z różnych regionów odbierany przez detektory również się różni, co jest odpowiednio widoczne na generowanych obrazach z mikroskopu jonowego.

Przykłady obrazów pokazujących kontrast fazowy zobrazowany mikroskopem jonowym przedstawione są na rysunku 5.



Rys. 5 Obraz SEM (strona lewa) oraz obraz z mikroskopu jonowego (strona prawa) próbki kompozytu tytanowego domieszkowanego pierwiastkami. Obraz SEM świetnie ukazuje topografię, a obraz z mikroskopu jonowego pokazuje kontrast fazowy wynikający z odmiennej zawartości pierwiastków w różnych obszarach.

Idealnym uzupełnieniem badań materiałowych jest analiza EDS, która dostarcza informacji o składzie pierwiastkowym badanego materiału. Przykład został przedstawiony poniżej.



Rys. 6 (A) Obraz z mikroskopu jonowego analizowanego obszaru, (B) mapa pierwiastkowa wszystkich wykrytych pierwiastków wykonana z użyciem detektora EDS, mapa pierwiastkowa osobno dla węgla (C) i tytanu (D).

Dziękujemy za zapoznanie się z naszą ofertą, w razie pytań bądź wątpliwości prosimy o kontakt.

Zespół Nanores

Nanores Sp. z o.o. Sp.k.
Bierutowska 57-59, Budynek 17
51-317 Wrocław, Polska

NIP: 8982212066
REGON: 361709380

tel.: +48 698 777 921
email: info@nanores.pl
www.nanores.pl

NASI PARTNERZY



1. Politechnika Wrocławska, Wrocław, Polska
2. Europejska Organizacja Badań Jądrowych CERN, Genewa, Szwajcaria
3. University College London (UCL), Londyn, Wielka Brytania
4. Jagiellońskie Centrum Innowacji, Kraków, Polska
5. XTPL, Wrocław, Polska
6. Saule Technologies, Warszawa, Polska
7. Fundacja Wspierania Nanonauk i Nanotechnologii NANONET, Katowice, Polska
8. Labsoft, Warszawa, Polska
9. PIK Instruments, Piaseczno, Polska



Politechnika Wrocławska



X T P L



SAULE
TECHNOLOGIES



LABSOFT



pikinstruments™