



Laboratorium badawczo-rozwojowe Nanores

Oferta dedykowana dla
Przemysłu żeliwnego

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

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/PFIB, SEM/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 nano prototypów 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



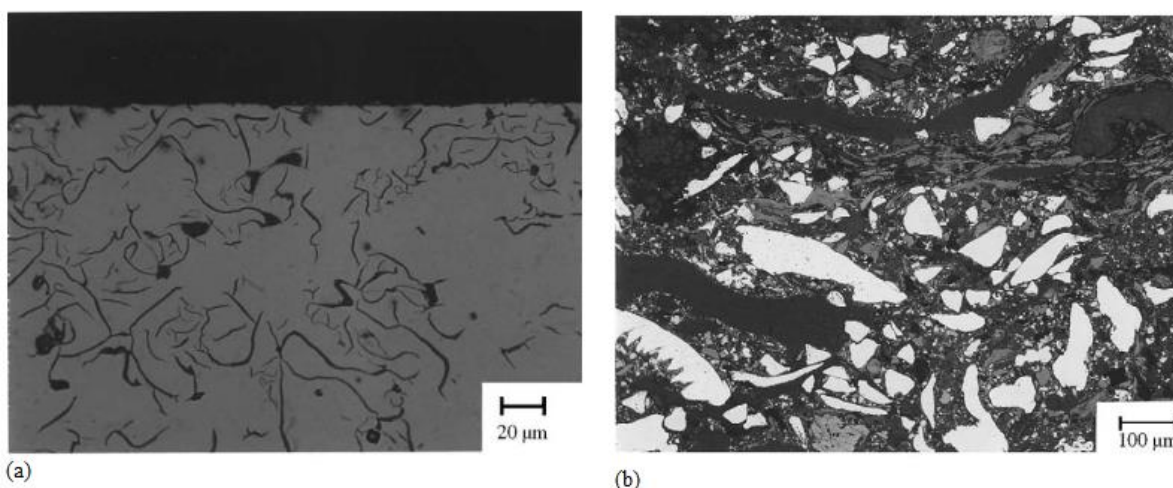
Materiały, a przede wszystkim metale i stopy metaliczne, stanowią od zamierzchłych czasów aż do współczesności podstawę cywilizacyjnego postępu ludzkości. Szczególne znaczenie materiałów jako nośnika cywilizacji wynika z faktu, że zwiększają one dostęp człowieka do pozostałych źródeł cywilizacji, głównie energii (w tym żywności) oraz informacji. Stanowią bowiem tworzywo do wykonywania na przestrzeni tysięcy użytecznych dla ludzi produktów-od narzędzi i broni, ozdób, przedmiotów kultu oraz dzieł sztuki, po maszyny i urządzenia, budowle i konstrukcje inżynierskie, pojazdy i środki komunikacji, mikroukłady elektroniczne i komputery. Ciągły rozwój powoduje rosnące zapotrzebowanie na materiały o coraz lepszej jakości i określonych parametrach. Powoduje to powstawanie nowych rozwiązań ich produkcji, rafinacji, hartowania oraz odlewania. Nowe metody wymagają jeszcze bardziej zaawansowanych narzędzi do rozwoju, analizy niezawodności i kontroli, przy pomocy których będzie możliwa szybka adaptacja nowych rozwiązań. Technika wykorzystująca skaningową mikroskopię elektronową (SEM) oraz mikroskopię jonową (FIB) to idealne, podążające za szybkim rozwojem przemysłu metalurgicznego rozwiązanie, które oferuje bardzo precyzyjne metody analityczne.

Analiza składu pierwiastkowego, badanie przekrojów poprzecznych

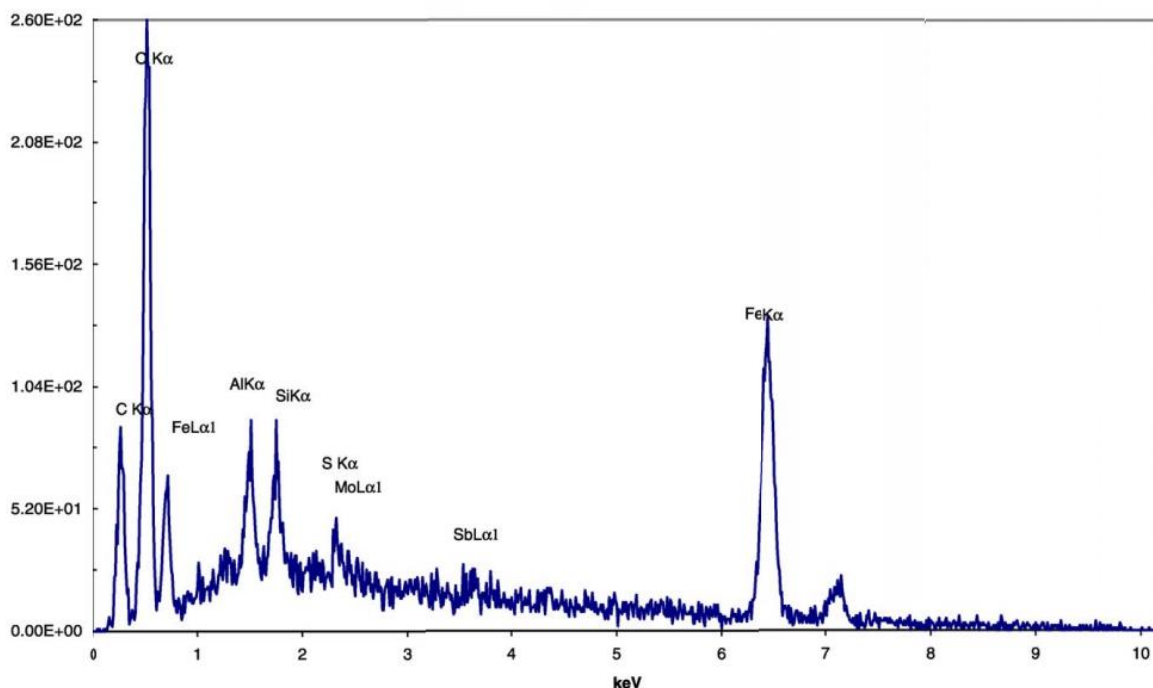
Przykładem stopów metali jest żeliwo, jest to stop żelaza z węglem, zazwyczaj także z krzemem, manganem, fosforem itd.. Obecność i ilość innych pierwiastków wpływa znacząco na właściwości materiałowe żeliwa, np. twardość, odporność na ściskanie, rozciąganie, przewodność cieplną itp. Firma Nanores oferuje analizę składu pierwiastkowego żeliwa w celu wskazania składu pierwiastkowego badanej próbki.

Idealnym narzędziem do tego jest detektor EDS (Energy Dispersive Spectroscopy), który jest elementem składowym mikroskopu dwuwiązkowego SEM/Xe-PFIB. Detektor ten wykorzystuje pomiar promieniowania rentgenowskiego. Wzbudzenie promieniowania rentgenowskiego zachodzi przez pierwotną wiązkę elektronów wytworzonych w mikroskopie, które wybijają elektrony z wewnętrznej powłoki (K, L, M) atomu próbki. Następnie, powstałe wolne miejsca po wybitym elektronie zajmowane jest przez elektron z powłoki o wyższej energii. Różnica energii elektronów

między tymi dwoma poziomami powoduje powstanie charakterystycznego promieniowania rentgenowskiego. Ponieważ energia poziomów energetycznych elektronów w atomach jest różna i charakterystyczna dla danego pierwiastka, stąd też wzięła się nazwa charakterystyczne promieniowanie rentgenowskie. Promieniowanie jest zbierane w detektorze EDS, a następnie sygnał jest przetwarzany i wyświetlany w postaci widma będącego zależnością liczby zliczeń w funkcji energii promieniowania. Wartości energii promieniowania charakterystycznego pozwalają na identyfikację pierwiastkową w badanej próbce, podczas gdy intensywność (wysokość pików) pozwala na analizę ilościową.

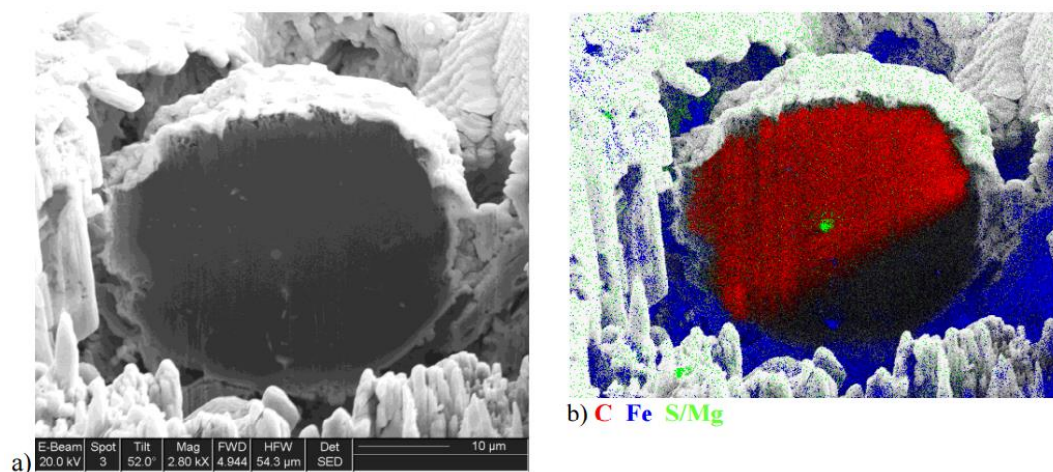


Mikrostruktura (a) żeliwa szarego (Typ 40) (b) obszaru badanego z próbki. [Przykładowy obraz]

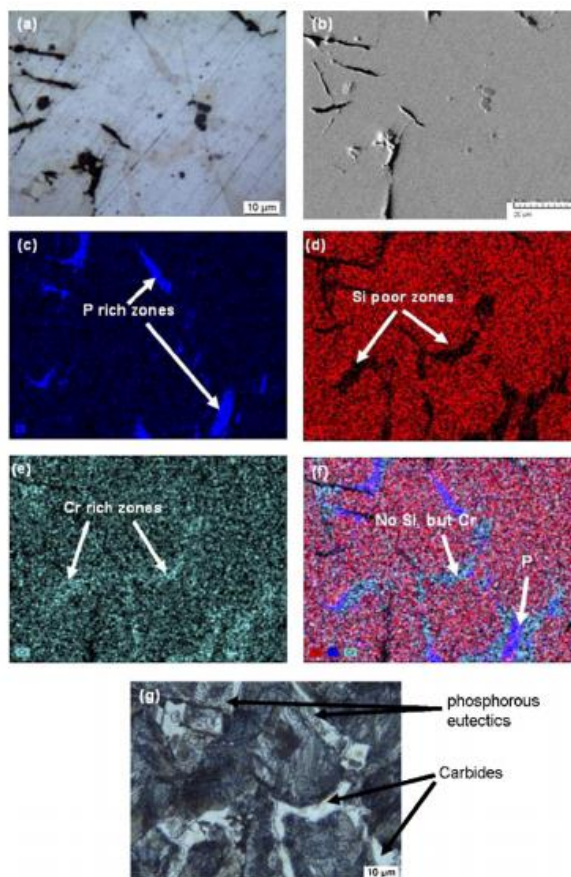


Analiza EDS szarego żeliwa (Typ 40) [Przykładowy obraz]

Mikroanaliza EDS umożliwia również tworzenie map pierwiastkowych obrazujących rozłożenie pierwiastków na badanym obszarze próbki.



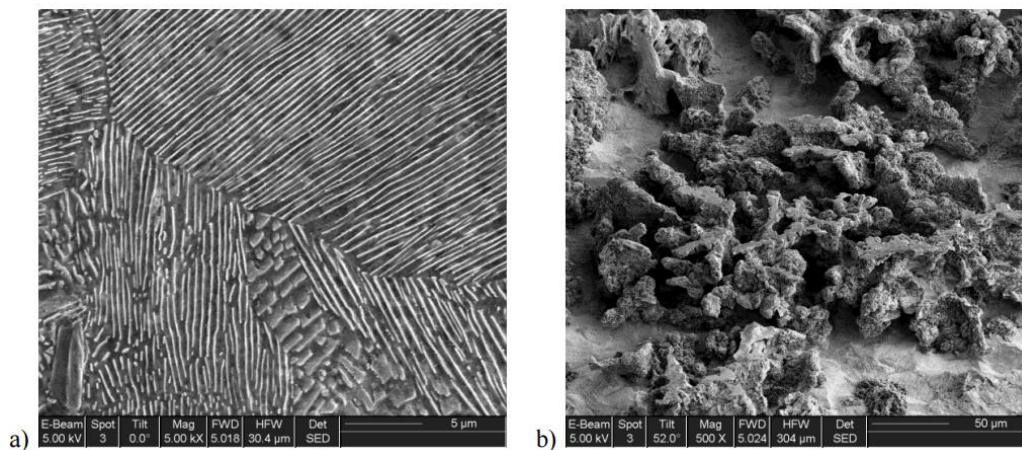
(a) FIB -Przekrój poprzeczny cząstki grafitu sferoidalnego i (b) mapa EDX.



(a) Obraz z mikroskopu optycznego, (b) obraz z mikroskopu SEM, (c)-(g) – mapy pierwiastkowe żeliwa szarego [Przykładowy obraz]

Wyznaczanie parametrów preparatu

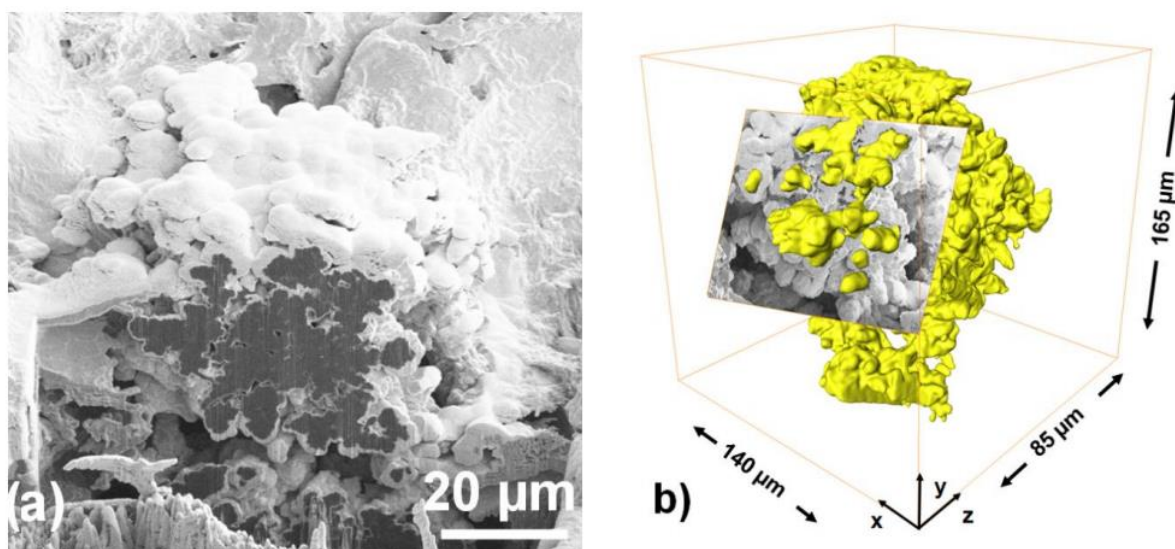
W zależności od stopu, powstałe żeliwo może mieć różne parametry wytrzymałościowe, a co za tym idzie, zastosowanie. Wszelkiego rodzaju nity, śruby, włazy i inne elementy pracujące pod dużym naprężeniem produkuje się z bardziej elastycznego, odpornego na ściskanie żeliwa sferoidalnego. Z kolei większość artykułów codziennego użytku, meble ogrodowe, elementy dekoracyjne czy naczynia powstają z żeliwa szarego. W celu zwiększenia jakości i niezawodności żeliwa istotne jest wyznaczenie parametrów wytrzymałościowych. Nanores posługując się zaawansowanymi narzędziami (SEM/Ga-FIB, SEM/Xe-PFIB i AFM) oferuje analizę próbek po testach zmęczeniowych, wyznaczanie twardości, przeprowadzenie mechanicznych testów mikrotwardości, badania chropowatości (nano- i mikroporowatość) oraz korozji i degradacji materiałów dostarczanych preparatów.



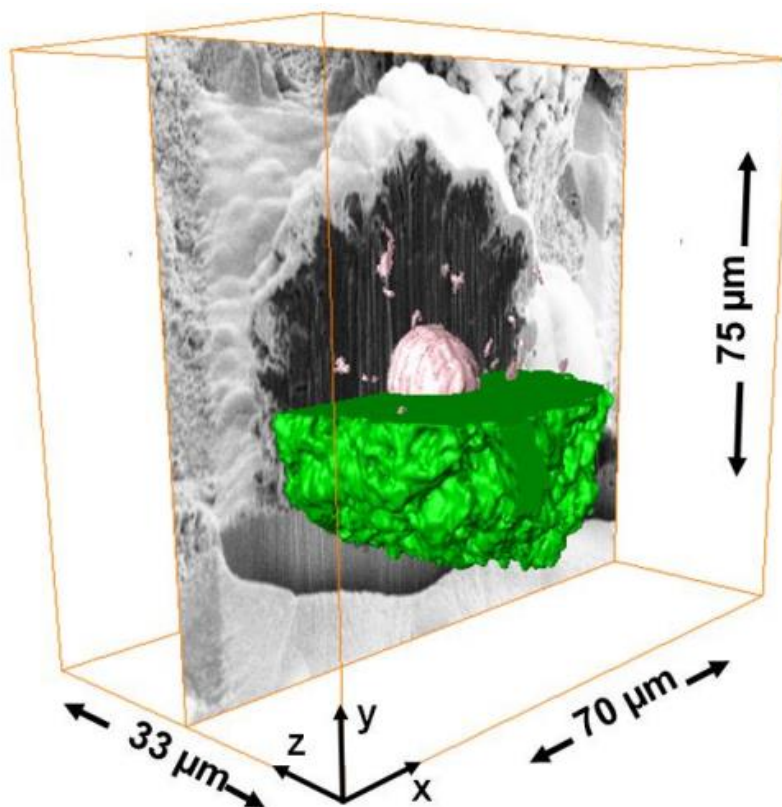
Obraz z SEM przedstawiający próbkę żeliwa z wermikularnym grafitem (a) powiększenie 5000x, (b) powiększenie 500x. [Przykładowy obraz]

Analiza przekrojów poprzecznych i rekonstrukcja 3D

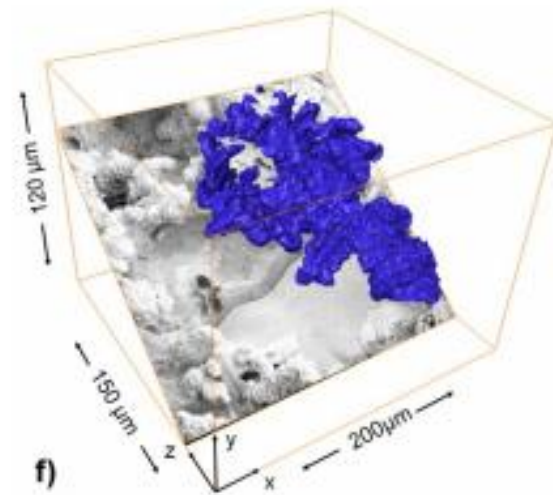
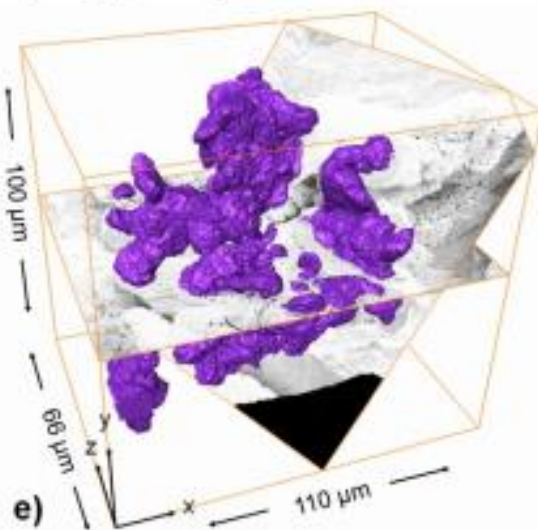
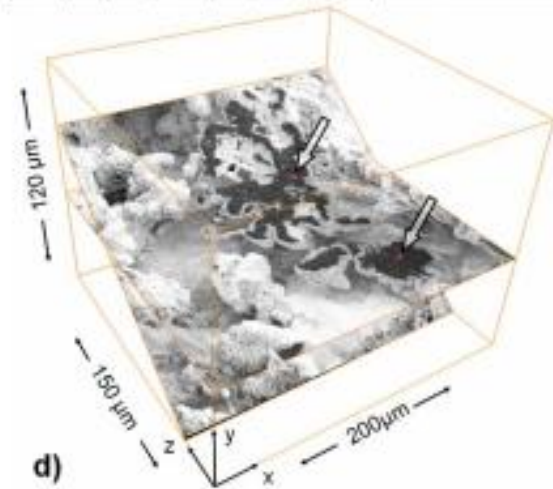
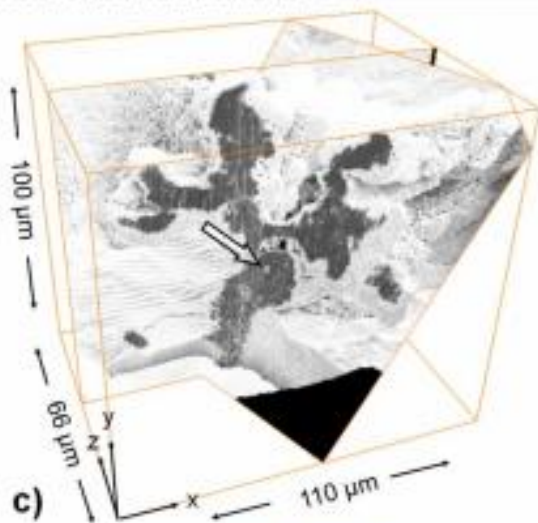
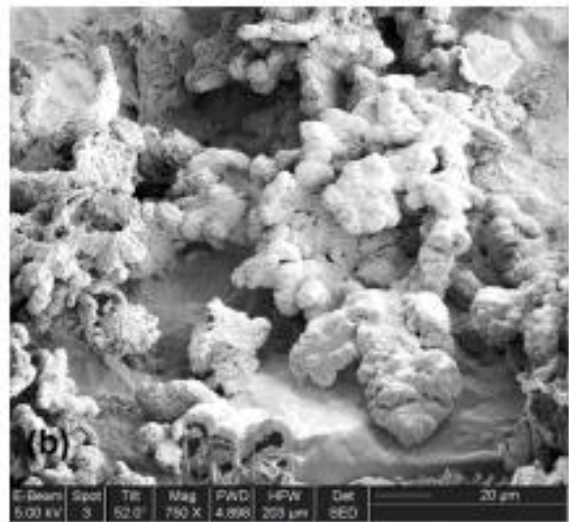
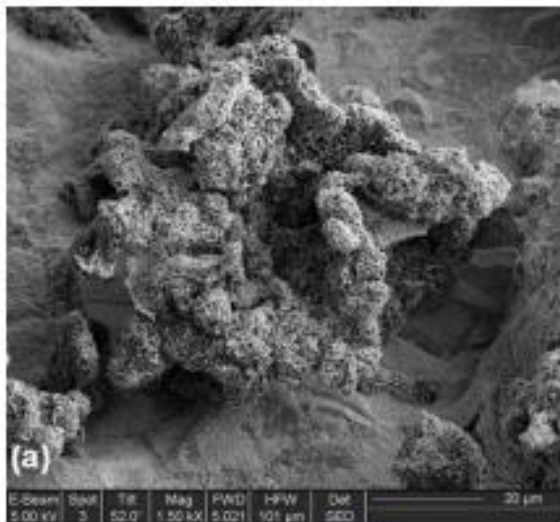
Nanores oferuje analizę przekrojów poprzecznych dostarczanych preparatów nie tylko w celu wyznaczenia składu pierwiastkowego preparatu, ale także w celu rekonstrukcji 3D ziarn grafitu w próbce żeliwa.



Temper grafitowy i mikrostrukturze żeliwa (a) przekrój poprzeczny FIB, (b) rekonstrukcja kształtu 3D za pomocą programu Amira [Przykładowy obraz]



Nieregularna cząsteczka grafitu sferoidalnego w próbce żelaza z wermikularnym grafitem. Niejednorodne jądro wykryte za pomocą nanotomografii-FIB z kontrastem SE [Przykładowy obraz]



(a) i (b) obrazy SEM wermikularnych cząstek grafitu, (c) i (d) wstępnie zrekonstruowane plastry. Strzałki wskazują heterogeniczne zarodki, (e) i (f) rekonstrukcja 3D wermikularnych cząstek grafitu [Przykładowy obraz]

Porównanie mikroskopu optycznego i skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM)

TYP MIKROSKOPU	OPTYCZNY	ELEKTRONOWY SKANINGOWY
EMISJA	Światło	Wiązka elektronowa
Ośrodek	Atmosfera	Próżnia (pon. 10^{-4} Pa)
Rozdzielczość	1 μ m	1 nm
Kontrast	Pochłanianie/odbicie	Efekt elektronów wtórnych
Obiektyw	Szklany obiektyw optyczny	Obiektyw elektromagnetyczny
Głębina ostrości	Płytką	Bardzo głęboka
Metoda zmiany powiększenia	Wymiana obiektywu	Szerokość skanowania
Maksymalne powiększenie	2 000x	5 000 000x lub więcej
Grubość próbki	0,5 μ m min	10 mm max
Przygotowanie próbki	Łatwe	Względnie łatwe
Sposób obserwacji	Bezpośredni (powiększony obraz powstaje na siatkówce oka)	Pośredni (obraz tworzony jest na ekranie fluoryzującym)

NASI PARTNERZY



1. Europejska Organizacja Badań Jądrowych CERN, Genewa, Szwajcaria
2. Politechnika Wrocławska, Wrocław, Polska
3. Labsoft, Warszawa, Polska
4. PIK Instruments, Piaseczno, Polska
5. University College London (UCL), Londyn, Wielka Brytania
6. uAvionics, Warszawa, Polska

