



Informacje o produkcie  
Wersja 1.0

## **ZEISS LSM 900 do zastosowań materiałowych**

Wszechstronny mikroskop konfokalny do zaawansowanego obrazowania i analizy topografii powierzchni



# Wszechstronny mikroskop konfokalny do zaawansowanego obrazowania i analizy topografii powierzchni

- › **W skrócie**

- › Zalety

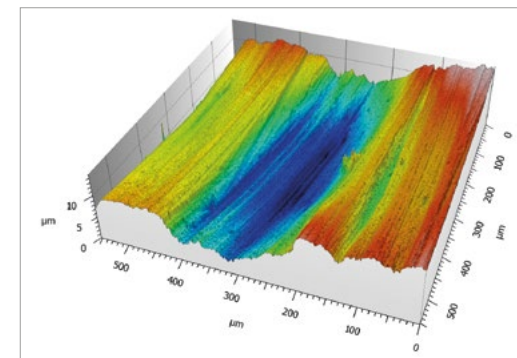
- › Zastosowania

- › System

- › Technologia i szczegóły

- › Serwis

Witamy w fascynującym świecie obrazowania konfokalnego. LSM 900, konfokalny laserowy mikroskop skanujący firmy ZEISS, to najwłaściwszy mikroskop do zaawansowanych badań i analiz materiałowych. Wykorzystaj go do oceny mikrostruktur i powierzchni 3D w swoim laboratorium lub ośrodku z badawczym. Rozbudowując swój klasyczny mikroskop świetlny ZEISS Axio Imager.Z2m lub odwrócony mikroskop ZEISS Axio Observer 7 o moduł LSM 900, połączysz w jednym urządzeniu wszystkie niezbędne metody kontrastowania stosowane w mikroskopii świetlnej z najwyższej precyzji analizą topografii materiałów. Bez konieczności zmiany mikroskopu oszczędzasz czas, zyskasz również korzyści płynące z automatyzacji, nie tylko podczas akwizycji danych, ale także podczas ich późniejszego przetwarzania. Ponadto, LSM 900 zawsze daje Ci korzyść w postaci nieniszczącego, bezdotykowego obrazowania konfokalnego, na przykład podczas oceny chropowatości powierzchni.



# Prostszy. Mądrzejszy. Bardziej zintegrowany.

› W skrócie

› **Zalety**

› Zastosowania

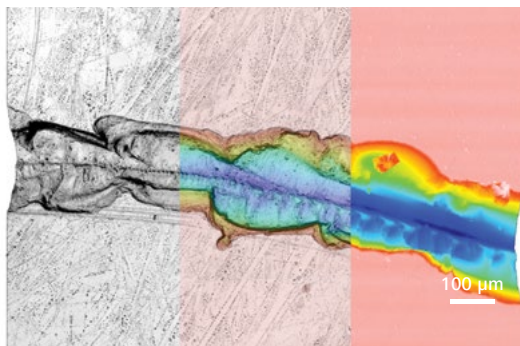
› System

› Technologia i szczegóły

› Serwis

## Więcej informacji dzięki połączeniu mikroskopii świetlnej i konfokalnej

ZEISS LSM 900, wysokiej klasy platforma konfokalna, została stworzona z myślą o wymagających zastosowaniach materiałowych zarówno w 2D, jak i 3D. Wszystko, czego potrzebujesz do wykonywania wszechstronnych analiz, to jeden mikroskop. Możesz charakteryzować topografię struktury próbki i oceniać chropowatość powierzchni za pomocą bezdotykowego obrazowania konfokalnego. Określaj grubość powłok, nie niszcząc ich przy tym. Analizuj obraz mikroskopowy, stosując wszelkie dostępne na rynku techniki kontrastowe, zarówno w świetle odbitym, jak i przechodzącym, w tym polaryzację i fluorescencję. Charakteryzuj próbki metalograficzne w świetle odbitym oraz cienkie warstwy skał lub polimerów w świetle przechodzącym.



## Wydajne badanie próbek

Możliwość wykonywania analiz i obrazowania na nowych materiałach i strukturach bez konieczności zmiany mikroskopów skraca czas ustawiania i oczekiwania na wynik. Możesz zoptymalizować procesy dzięki automatycznemu pozyskiwaniu danych w wielu miejscach na próbce. Przejmij pełną kontrolę nad swoimi danymi i ich późniejszym przetwarzaniem. Pole skanowania o rozdzielczości do 6144 × 6144 pikseli zapewnia pełną elastyczność w zakresie rozmiaru i orientacji obszaru skanowania. Uzyskasz tylko ten obszar, który Cię interesuje.



## Rozszerzony zasięg obrazowania

Jednostka konfokalna zwiększa możliwości w zakresie szeroko zakrojonych badań. Rozbudowując swój pionowy mikroskop Axio Imager.Z2m lub odwrócony mikroskop Axio Observer 7 o LSM 900, uzyskasz dodatkową korzyść wynikającą z jego uniwersalności pod względem wyposażenia, np. obiektywów, stolików i oświetlenia, a także oprogramowania i komunikacji z urządzeniami zewnętrznymi. Skorzystaj z opcjonalnego oprogramowania ZEISS ZEN Intellesis, samouczącego się rozwiązania do segmentacji obrazu, aby zidentyfikować różne fazy złożonych próbek. Dodaj ZEISS ZEN Connect i ZEISS ZEN Data Storage, aby inteligentnie zarządzać danymi i czerpać korzyści z centralnej bazy danych. W ten sposób możesz analizować w odpowiednim kontekście wszystkie dane z różnych metod obrazowania, narzędzi lub eksperymentów, w których bierze udział więcej użytkowników.

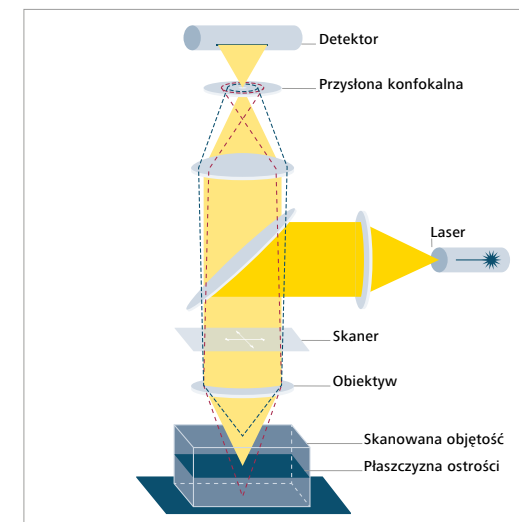


# Twój wgląd w technologię w tle

- › W skrócie
- › **Zalety**
- › Zastosowania
- › System
- › Technologia i szczegóły
- › Serwis

## Zasada konfokalności - obrazowanie całej próbki w 3D

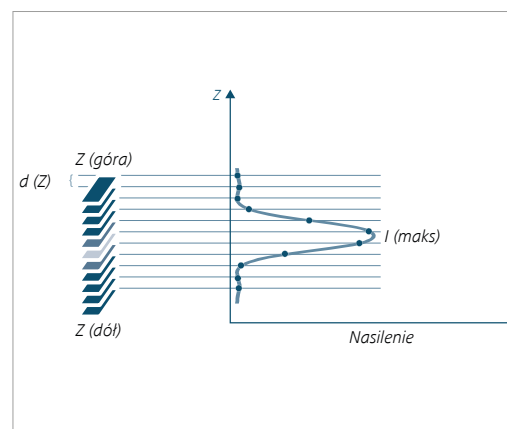
LSM 900 to system mikroskopowy, który wykorzystuje punktowe światło laserowe do sekwencyjnego rejestrowania zdefiniowanych sekcji optycznych próbki i łączenia ich w trójwymiarowy stos obrazów. Głównym elementem mikroskopu konfokalnego jest specjalna przysłona polowa, tzw. przysłona konfokalna (z ang. pinhole), umiejscowiona w torze optycznym w taki sposób, aby do detektora docierały tylko informacje z płaszczyzny ostrości, zaś informacje spoza niej były blokowane. Obraz jest generowany przez skanowanie w osiach x,y. Informacje z płaszczyzny ostrości są jasne, natomiast te spoza niej są ciemne. Poprzez zmianę odległości pomiędzy próbką a soczewką obiektywu próbka jest dzielona optycznie w sposób nieniszczący i generowany jest stos obrazów. Analizując rozkład intensywności pojedynczego piksela, w stosie obrazów można obliczyć odpowiednią wysokość obiektu. Informacje o wysokości na całym polu widzenia łączy się następnie w mapę wysokości.



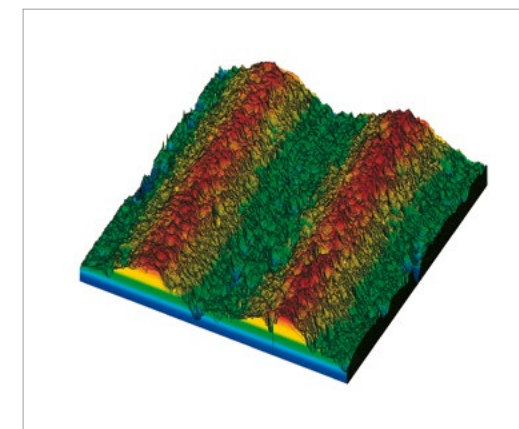
Schemat zasady konfokalności. Informacje z płaszczyzny ostrości (żółte). Informacje spoza płaszczyzny ostrości (czerwone i niebieskie linie przerywane).



Stos obrazów.



Rozkład intensywności jednego piksela w stosie obrazów.



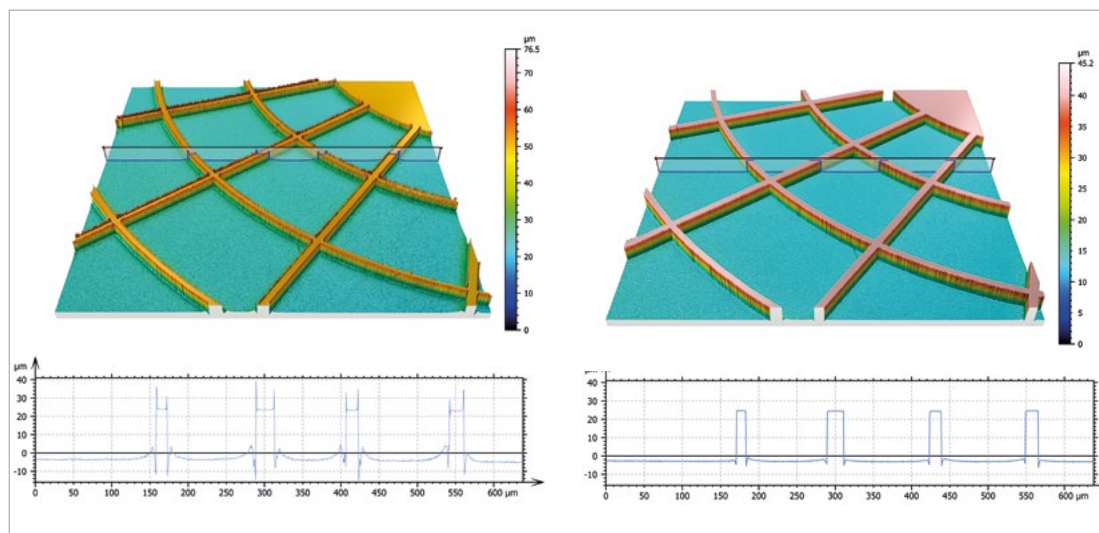
Powierzchnia próbki, reprezentacja 2.5D.

# Twój wgląd w technologię w tle

- › W skrócie
- › **Zalety**
- › Zastosowania
- › System
- › Technologia i szczegóły
- › Serwis

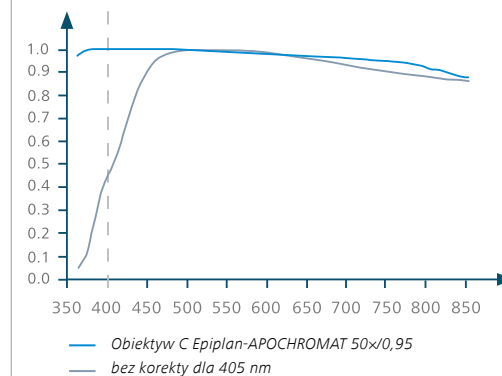
## Zaufaj obiektywom C Epiplan-APOCHROMAT

Wykorzystaj serię obiektywów C Epiplan-APOCHROMAT o niepowtarzalnej zdolności rozdzielczej, skorygowanych apochromatycznie w płaskim polu, aby spełnić najwyższe wymagania w zakresie zastosowań światła odbitego. Dzięki temu uzyskasz korzyści płynące z obrazowania o zwiększonym kontraście i wysokiej transmisji w widzialnym zakresie spektralnym. Uzyskasz optymalne wyniki w konwencjonalnej mikroskopii szerokokątnej, w interferencyjnym kontraście różnicowym (DIC) i fluorescencji. Obiektywy C Epiplan-APOCHROMAT są specjalnie zaprojektowane dla mikroskopii konfokalnej, osiągając minimalne aberracje przy długości fali 405 nm w całym polu widzenia. Zoptymalizowane obiektywy generują dokładne dane topograficzne z mniejszą ilością szumów i artefaktów rozpraszających, dzięki czemu ujawniają więcej szczegółów dotyczących badanej powierzchni.



Działanie specjalnie zaprojektowanych obiektów do mikroskopii konfokalnej. Po lewej: wynik obrazowany za pomocą obiektywu bez korekty dla 405 nm. Po prawej: wynik obrazowany za pomocą obiektywu C Epiplan-APOCHROMAT dla trójwymiarowego widoku z wyodrębnioną linią profilu. Podczas gdy zarówno artefakty na krawędziach, jak i szумы na powierzchni płaszczyzny są wyraźnie widoczne na obrazie po lewej stronie, artefakty nie są obserwowane po prawej stronie.

## Współczynnik Strehla a długość fali



Ocena jakości optycznej obiektywów C Epiplan-APOCHROMAT za pomocą współczynnika Strehla. Jest to miara jakości rzeczywistego systemu w stosunku do teoretycznie doskonałego systemu o wartości 1.

Linia przerywana: 405 nm, zoptymalizowana długość fali lasera konfokalnego.



# Rozszerz swoje możliwości

› W skrócie

› **Zalety**

› Zastosowania

› System

› Technologia i szczegóły

› Serwis

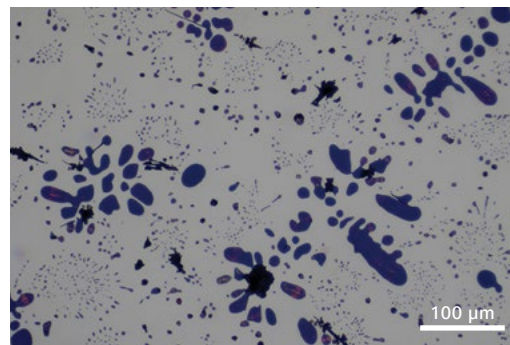
## Najwyższa jakość we wszystkich technikach kontrastowania

### Jasne i ciemne pole widzenia: maksymalna jednorodność i tło bez rozproszonego światła

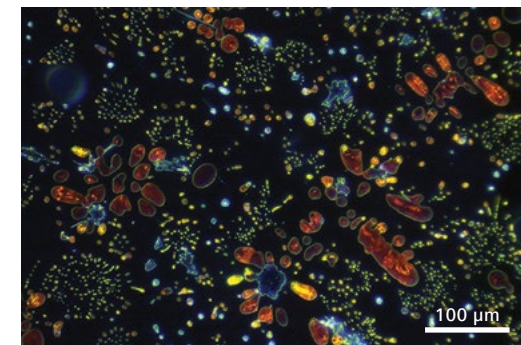
W technice jasnego pola w świetle odbitym mikroskop Axio Imager 2 zapewnia jednorodne oświetlenie i wyjątkowy kontrast. Dzięki zminimalizowaniu wpływu światła rozproszonego i zmniejszeniu aberracji barwnej światła w kontraście ciemnego pola możliwa jest ocena najtrudniejszych próbek, a obraz robi wrażenie nawet w przypadku najdrobniejszych struktur. Do przełączania między technikami wystarczy jedynie prosty obrót. Statywy z napędem automatycznym umożliwiają szczególnie szybką i wygodną pracę przy różnych technikach obserwacji.

### C-DIC: idealny kontrast dla każdej struktury

Kontrast interferencyjno-różniczkowy w świetle spolaryzowanym kołowo (C-DIC) jest techniką polaryzacyjną, która w przeciwieństwie do zwykłego kontrastu interferencyjno-różniczkowego (DIC) wykorzystuje światło spolaryzowane kołowo. Technika ta ma wiele istotnych zalet dla kontrastowania przestrzennie ułożonych struktur obiektów. Próbka nie musi być już obracana w celu uzyskania

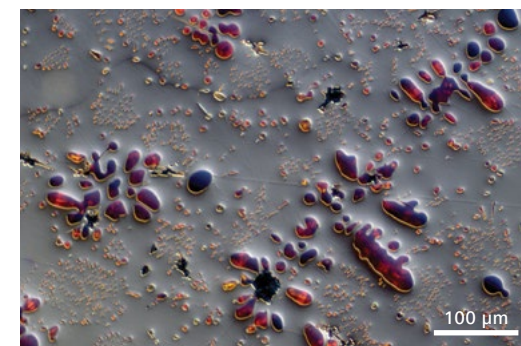


Odlew z miedzi, jasne pole.  
Obiektyw: EC Epiplan-NEOFLUAR 20×/0,5.



Odlew z miedzi, ciemne pole.  
Obiektyw: EC Epiplan-NEOFLUAR 20×/0,5.

najlepszego kontrastu i jakości obrazu, jak ma to miejsce w przypadku klasycznego kontrastu DIC. Przy polaryzacji kołowej, bez względu na orientację próbki, wystarczy po prostu wyregulować położenie pryzmatu C-DIC, aby uzyskać najlepszą jakość obrazu, niezależnie od tego, czy optymalizujemy kontrast czy rozdzielczość. Doskonała, jednorodna jakość obrazu jest możliwa dzięki zastosowaniu jednego pryzmatu C-DIC.



Odlew z miedzi, C-DIC.  
Obiektyw: EC Epiplan-NEOFLUAR 20×/0,5.

# Rozszerz swoje możliwości

› W skrócie

› **Zalety**

› Zastosowania

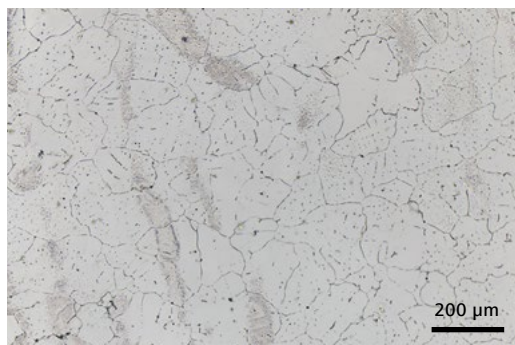
› System

› Technologia i szczegóły

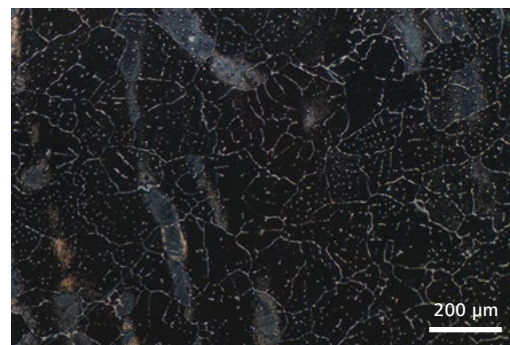
› Serwis

Najwyższa jakość we wszystkich technikach kontrastowania

Jasne pole



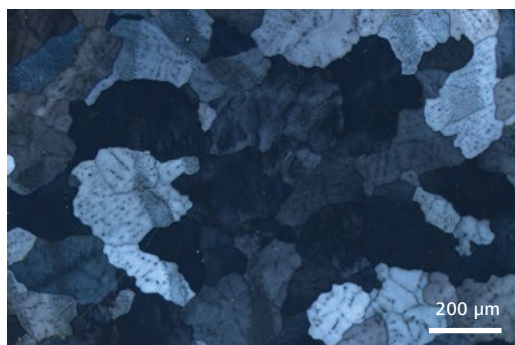
Ciemne pole



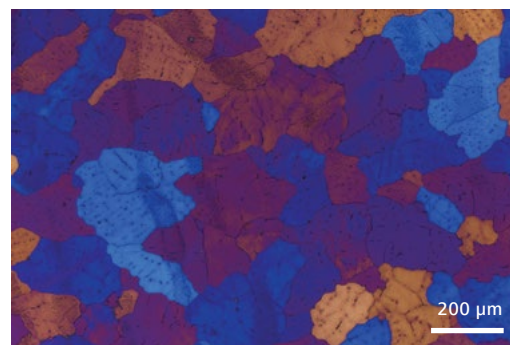
C-DIC



Polaryzacja



Polaryzacja z płytką lambda



Technika kontrastowania	Światło odbite	Światło przechodzące
Jasne pole	●	●
Ciemne pole	●	●
DIC	●	●
C-DIC	●	
Fluorescencja	●	
Kontrast fazowy		●
Polaryzacja	●	●

Próbka: czyste aluminium; obiektyw: EC Epiplan-NEOFLUAR 10x/0,25, ta sama struktura zarejestrowana przy użyciu różnych technik kontrastowania.

# Rozszerz swoje możliwości

› W skrócie

› **Zalety**

› Zastosowania

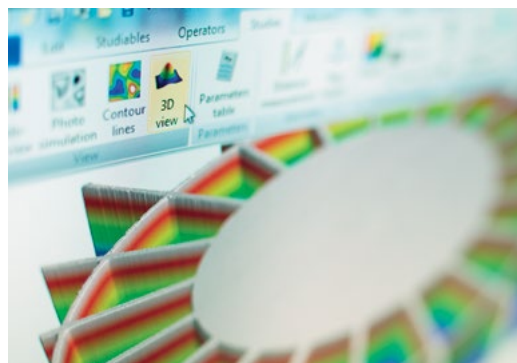
› System

› Technologia i szczegóły

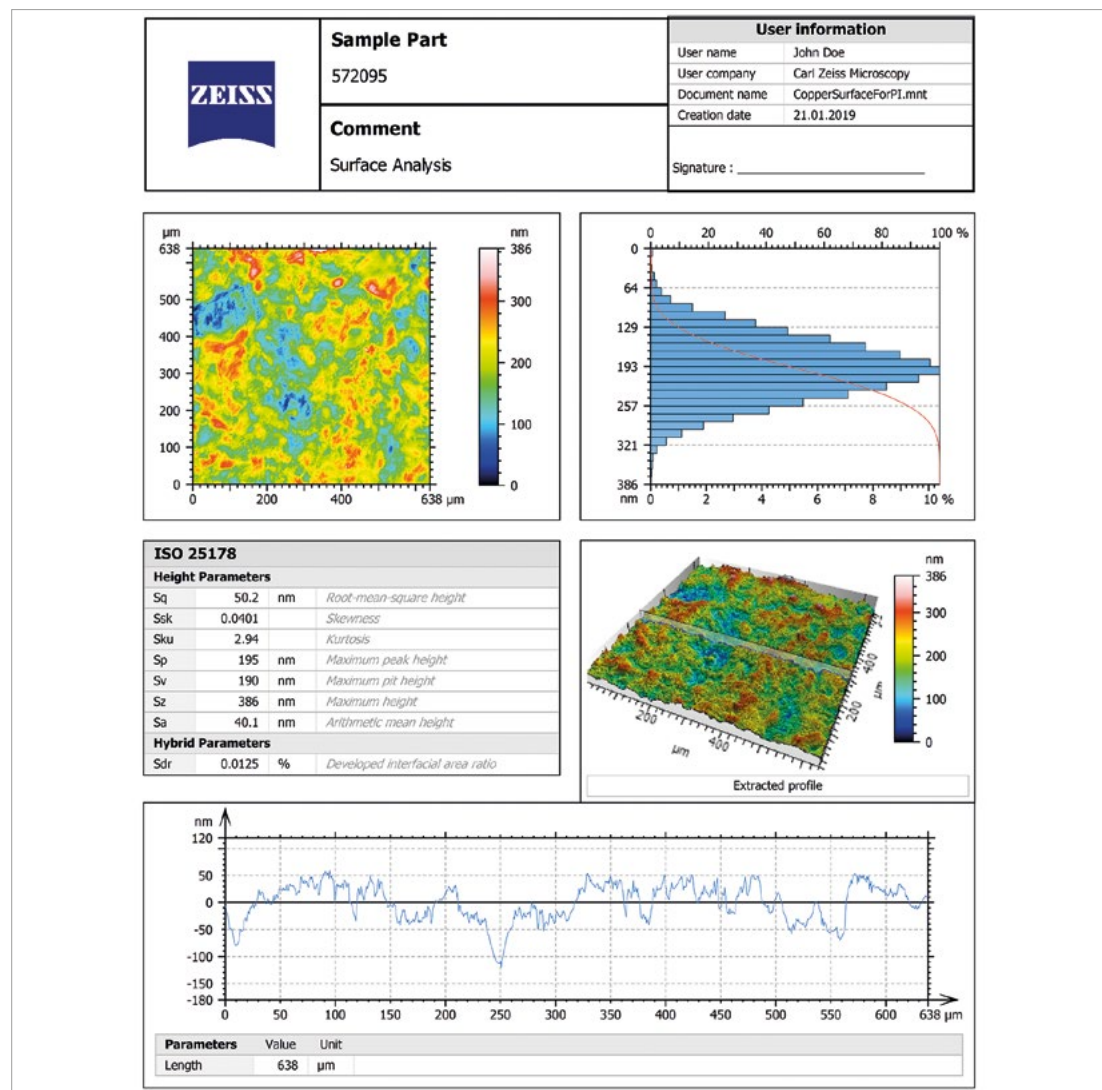
› Serwis

## Analizuj powierzchnie 3D za pomocą oprogramowania ConfoMap

ConfoMap jest idealną opcją wizualizacji i kontroli mierzonych powierzchni w 3D. Pozwala to na ocenę jakości i parametrów funkcjonalnych powierzchni zgodnie z najnowszymi normami metrologicznymi, np. ISO 25178. Idealne połączenie badań geometrycznych i funkcjonalnych z pomiarami chropowatości dla uzyskania pełnego raportu z analizy powierzchni. Dodaj opcjonalne moduły do zaawansowanej analizy tekstury powierzchni, analizy konturów, zliczania ziaren i cząstek, analizy 3D Fouriera, analizy ewolucji powierzchni oraz statystyki.



Wizualizuj topografię za pomocą map wysokości.



Skorzystaj z funkcjonalności ConfoMap. Wykonuj analizy i uzyskaj więcej informacji na temat próbek: kodowana kolorami mapa wysokości (u góry po lewej), krzywa Abbotta-Firestone'a (u góry po prawej), tabela parametrów chropowatości (pośrodku po lewej), lokalizacja wyodrębnionego profilu na mapie wysokości 3D (pośrodku po prawej), profil z mapy wysokości 3D (na dole).



# Rozszerz swoje możliwości

› W skrócie

› **Zalety**

› Zastosowania

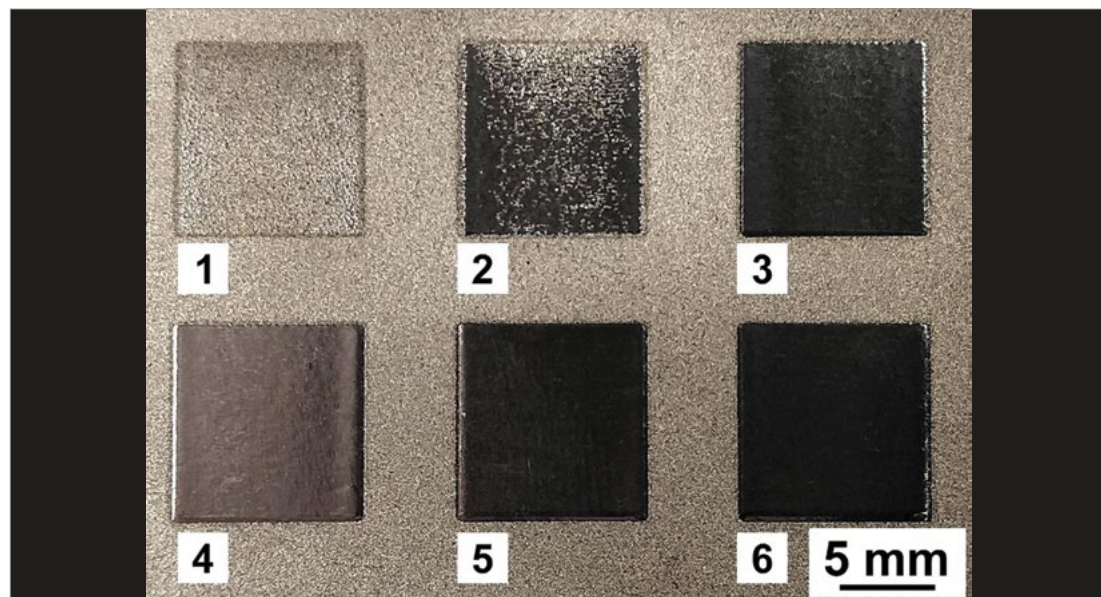
› System

› Technologia i szczegóły

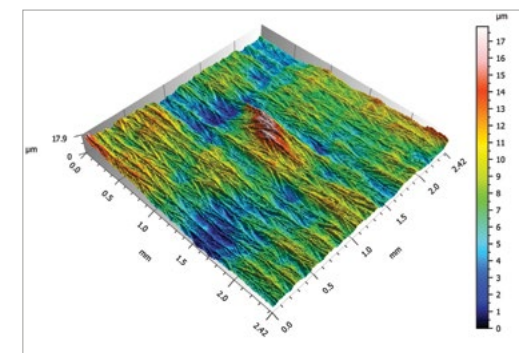
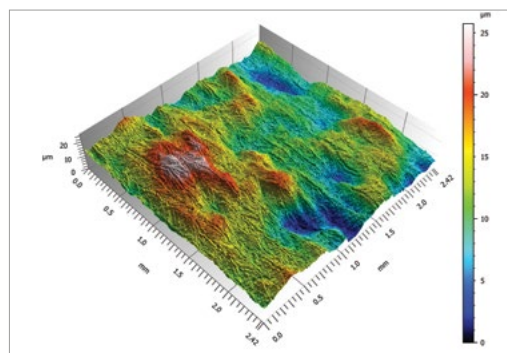
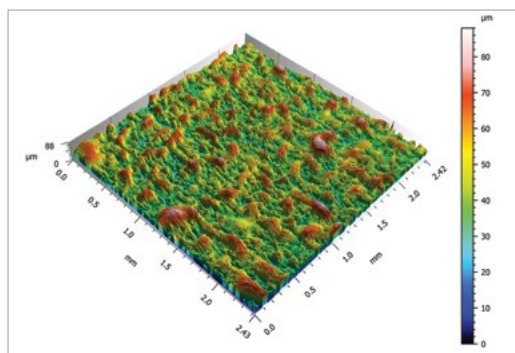
› Serwis

## Wydajniejsza praca dzięki automatycznemu pozyskiwaniu danych

Struktura powierzchni zależy, między innymi, od procesu obróbki. Aby znaleźć optymalne parametry procesu, zwykle analizuje się i ocenia strukturę powierzchni. System LSM 900 umożliwia rejestrację danych pomiarowych w kilku punktach próbki, uzyskując w ten sposób informacje statystyczne na temat rozmieszczenia struktury powierzchni. Dzięki zastosowaniu stolika z automatyką przesuwu w osiach x,y da się także zmierzyć dużą liczbę próbek. A wszystko to można zrobić w jednym procesie, dzięki wysokiej powtarzalności warunków rejestrowania, zachowując pełną porównywalność wyników. Wykorzystaj czas, który zaoszczędzisz dzięki automatyzacji, na zaplanowanie kolejnych eksperymentów.



Badanie parametrów polerowania laserowego na próbce 316L, pola 1-6 rejestrowane z rosnącą mocą lasera.



Lasero polerowana powierzchnia próbki stali nierdzewnej. Widok 3D kodowanej kolorami mapy wysokości pokazuje strukturę powierzchni obszarów o różnych parametrach procesu. Powierzchnia detalu w polu 2 (po lewej), powierzchnia detalu w polu 4 (środek), powierzchnia detalu w polu 6 (po prawej). Obrazowany obszar: powierzchnia z sąsiadujących pól 2x2, obiektyw: C Epiplan-APOCHROMAT 10x/0,4.

# Rozszerz swoje możliwości

› W skrócie

› **Zalety**

› Zastosowania

› System

› Technologia i szczegóły

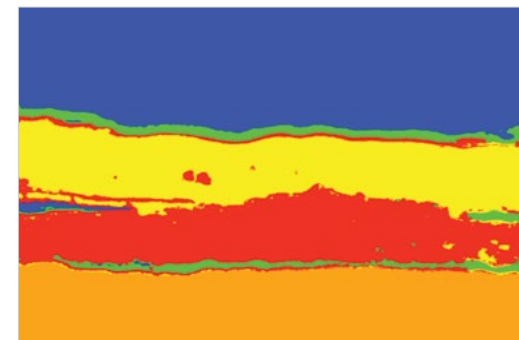
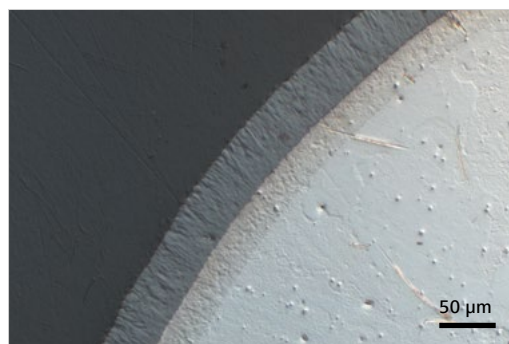
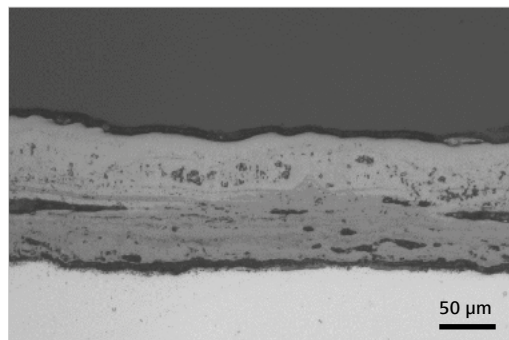
› Serwis

## Zaawansowane metody przetwarzania obrazu przy użyciu oprogramowania

### ZEISS ZEN Intellesis

ZEISS ZEN Intellesis, dodatkowy moduł oprogramowania do cyfrowej obróbki obrazu ZEISS ZEN, rozszerza możliwości segmentacji złożonych obrazów materiałowych. Algorytm ZEN Intellesis działa niezależnie od mikroskopu, który został użyty do pozyskania obrazu, tworząc model do automatycznej segmentacji. Po odpowiednim wytrenowaniu modelu można używać go wielokrotnie do tego samego rodzaju danych, zachowując spójność i powtarzalność segmentacji, niezależnie od operatora. ZEN Intellesis to prosty w obsłudze cykl działania, który pozwala każdemu użytkownikowi mikroskopu na szybkie wykonywanie zaawansowanych zadań segmentacji.

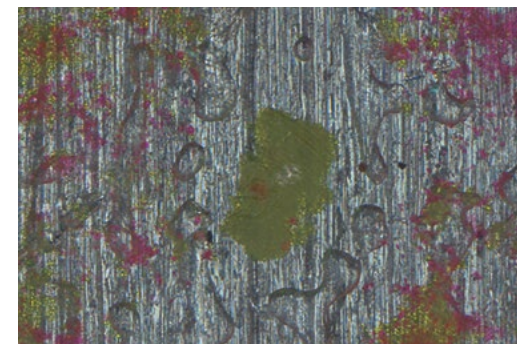
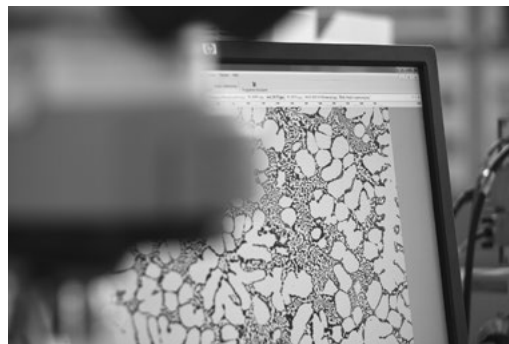
- Skorzystaj z zaawansowanych algorytmów uczenia maszynowego do klasyfikacji opartej na pikselach.
- Po prostu znajdź obiekty, ucz swój model i segmentuj obrazy - bez potrzeby umiejętności w zakresie specjalistycznej analizy obrazów.
- Segmentuj dowolny rodzaj danych graficznych w 2D lub 3D.
- Wykorzystaj dane z mikroskopii świetlnej, elektronowej, jonowej lub rentgenowskiej, a nawet z telefonu komórkowego.
- Przyspiesz proces segmentacji obrazu dzięki wykorzystaniu wielordzeniowości procesorów i akceleracji z użyciem procesora graficznego GPU.
- Zwiększ tolerancję na niski współczynnik stosunku sygnału do szumu i inne artefakty.



Segmentacja przekrojów powłok wykonana przy użyciu ZEN Intellesis. Obrazy z mikroskopu świetlnego po lewej stronie i segmentowane obrazy po prawej stronie. Każdy kolor na obrazie segmentowanym reprezentuje inną warstwę powłoki. Stal ocynkowana obrazowana z jasnym polem (górze). Wysokotemperaturowa skala korozji na 9 % stali chromowej, obrazowana w jasnym polu (środek). Powłoka termotransferowa, obrazowana z kontrastem C-DIC (na dole). TWI Ltd., Cambridge, Wielka Brytania.

# Rozszerz swoje możliwości

- › W skrócie
- › **Zalety**
- › Zastosowania
- › System
- › Technologia i szczegóły
- › Serwis



## Dobierz odpowiednią kamerę

Dobrze wiesz, jak ważna jest szczegółowa dokumentacja wyników w Twojej codziennej pracy. Obrazy o wysokim kontraście dostarczają informacji na temat jakości komponentów, a krótki czas akwizycji pozwala utrzymać wydajność procesów. Kamery mikroskopowe ZEISS AxioCam oferują rozwiązania dostosowane do Twoich potrzeb. Ciesz się wspaniałymi obrazami z najdrobniejszymi różnicami kolorystycznymi nawet najmniejszych szczegółów dzięki AxioCam 503 color.

## OAD: interfejs użytkownika do oprogramowania ZEN

Czy masz specjalne zastosowanie, które wymaga funkcjonalności wykraczającej poza podstawowe oprogramowanie ZEN? Jeśli tak, wybierz zintegrowane środowisko OAD (Open Application Development) firmy ZEN. Z OAD stworzysz własne rozwiązanie, wykorzystywane jako makro. Ciesz się z korzyści płynących z łatwego dostępu do niezbędnego zestawu funkcji ZEN oraz możliwości włączenia bibliotek takich jak .NET Framework.

- Personalizuj i automatyzuj swoje przebiegi pracy.
- Wymieniaj dane z zewnętrznymi programami, takimi jak MATLAB.

## Rozszerz zakres zastosowań dzięki odpowiednio dopasowanemu laserowi

Do wyboru są dwie opcje:

- System jednokanałowy z modułem lasera ultrafioletowego (moduł U, długość fali 405 nm) odpowiada produktowi z laserem klasy 2. Jego krótka długość fali umożliwia obrazowanie z wysoką rozdzielczością boczną do 120 mm w osi x, y, z.
- System dwukanałowy do zastosowań takich jak np. obrazowanie wzrostu komórek na biomateriałach, z czterema długościami fal laserowych – moduł laserowy URGB: 405, 488, 561, 640 nm. Ta konfiguracja poza klasycznym trybem odbiciowym pozwala na prace w trybie fluorescencyjnym.



# Rozszerz swoje możliwości

› W skrócie

› **Zalety**

› Zastosowania

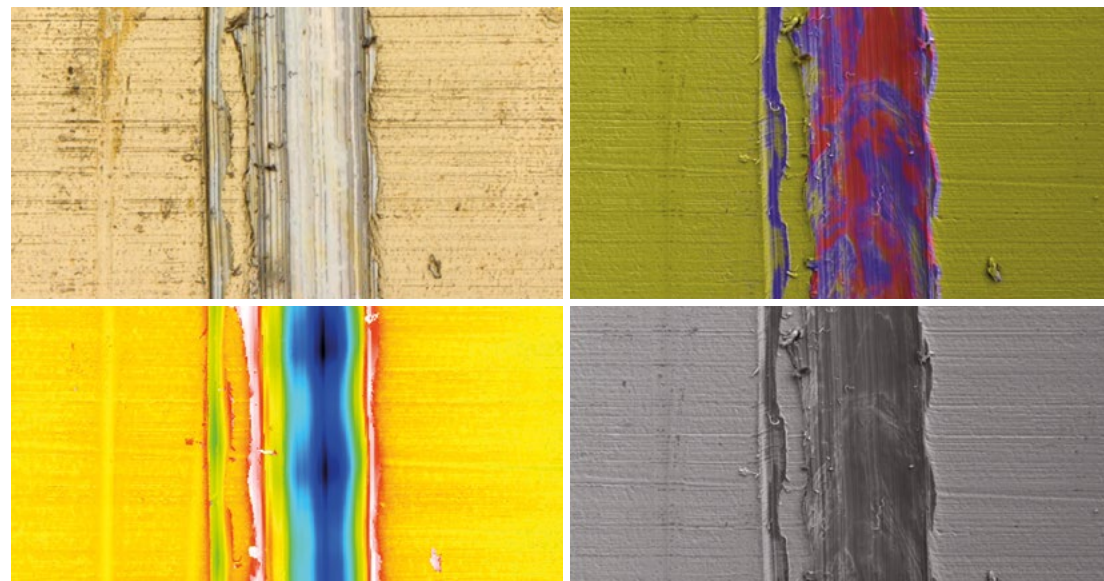
› System

› Technologia i szczegóły

› Serwis

## **Mikroskopia korelacyjna z użyciem ZEISS Axio Imager 2: łączenie światów mikro i nano**

Szukasz sposobu na skuteczne połączenie obrazowania i metod analitycznych? Interfejs Shuttle & Find oferuje łatwy w użyciu, wysoce wydajny proces przejścia z mikroskopu świetlnego do elektronowego i odwrotnie. Tego typu łączenie pracy z dwoma systemami nigdy nie było tak łatwe. Precyzyjny, błyskawiczny powrót do obszarów zainteresowania zwiększa wydajność. Zamiast marnować cenny czas na wyszukiwanie możesz teraz uzyskać zupełnie nowy wgląd w swoje próbki za pomocą kilku kliknięć myszką. Oznaczone w jednym systemie interesujące Cię obszary przenosisz automatycznie do drugiego systemu. Otwieraj nowe wymiary informacji w wielu zastosowaniach analizy materiałów, z pełną powtarzalnością.



*Badanie stopnia zużycia na styku elektronicznym: mikroskop świetlny (LM), obraz uzyskany w technologii Extended Depth of Field (EDF) z kontrastem szerokopółowym (u góry po lewej), skanujący mikroskop elektronowy (SEM) z mapowaną energetycznie dyspersyjną spektroskopią rentgenowską (EDS) (u góry po prawej), kodowana kolorystycznie mapa wysokości (u dołu po lewej), sygnał elektronu wstecznie rozproszonego (BSE) w SEM (u dołu po prawej).*



# ZEISS LSM 900 w pracy: materiałoznawstwo

› W skrócie

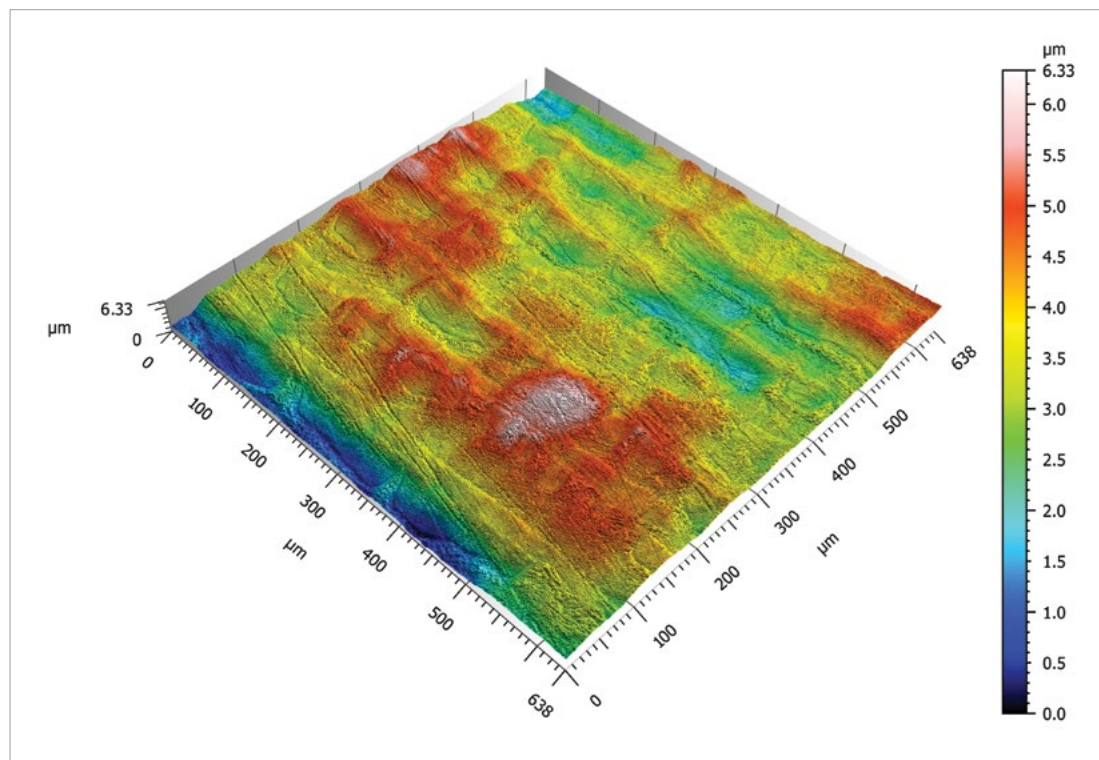
› Zalety

› **Zastosowania**

› System

› Technologia i szczegóły

› Serwis



*Laserowo polerowana powierzchnia stopu. Widok 3D kodowanej kolorami mapy wysokości, C Epiplan-APOCHROMAT 20x/0,7.*

Zrozumienie właściwości materiałów jest kluczem do tworzenia innowacyjnych produktów. Większość z tych produktów będzie oparta na nowo powstających materiałach, a ich charakterystyczne właściwości umożliwią opracowanie i ukształtowanie nowych rozwiązań. Jedną z takich cech jest mikrostruktura materiału, ponieważ jest ona silnie związana z jego właściwościami. Struktura powierzchni wpływa również na funkcje wielu komponentów i produkowanych części. Ponadto, dzięki nowatorskim procesom produkcyjnym, możliwości projektowania stale się poszerzają.

## Typowe zadania i zastosowania

- Charakterystyka właściwości materiału
- Analiza chropowatości powierzchni
- Metalografia
- Pomiar grubości powłok
- Pomiar wysokości
- Mikroskopia fluorescencyjna

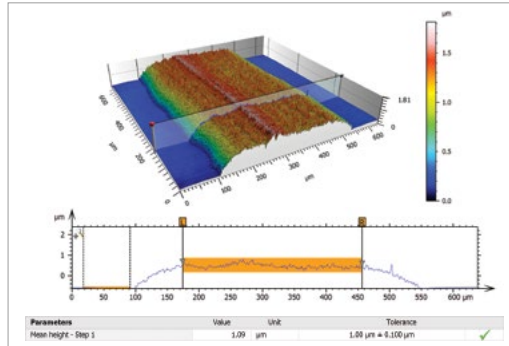
## Korzyści z użytkowania mikroskopu

### ZEISS LSM 900

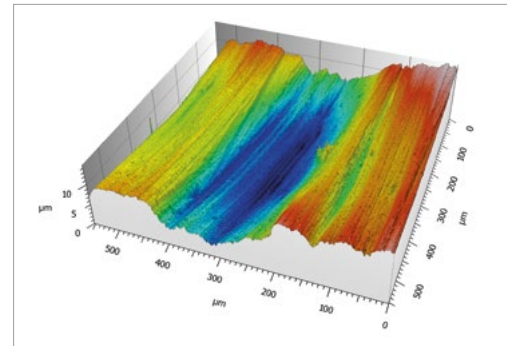
- Obrazowanie próbek metalograficznych z szeroką gamą technik kontrastowych.
- Lokalizowanie obszarów zainteresowania z odpowiednimi kontrastami i wykonywanie analiz topograficznych.
- Wykorzystywanie kontrastu fluorescencyjnego do identyfikowania małych pęknięć na powierzchni po impregnacji barwnikami fluorescencyjnymi.
- Wykorzystywanie całego zestawu metod analizy, aby znaleźć informacje o nieznanymi materiałach.

# ZEISS LSM 900 w pracy: materiałoznawstwo

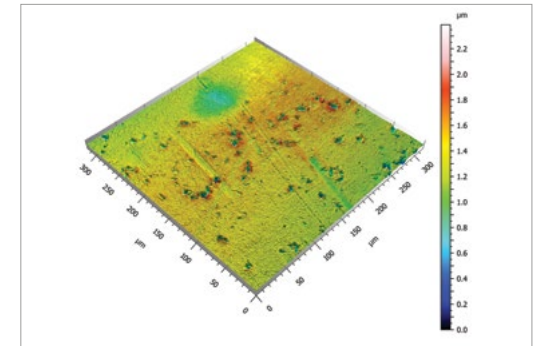
- › W skrócie
- › Zalety
- › **Zastosowania**
- › System
- › Technologia i szczegóły
- › Serwis



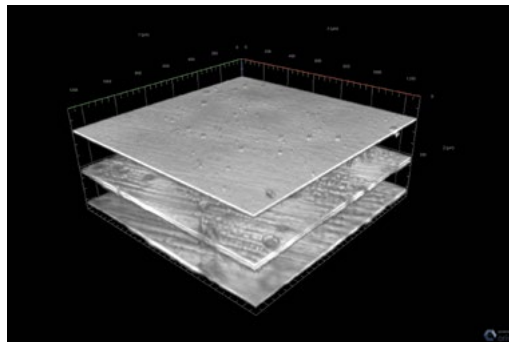
Drukowany obwód grafitowy na podłożu. Widok 3D kodowanej kolorami mapy wysokości z pomiarem wysokości skoku w profilu. Obiektyw: C Epiplan-APOCHROMAT 20x/0,7.



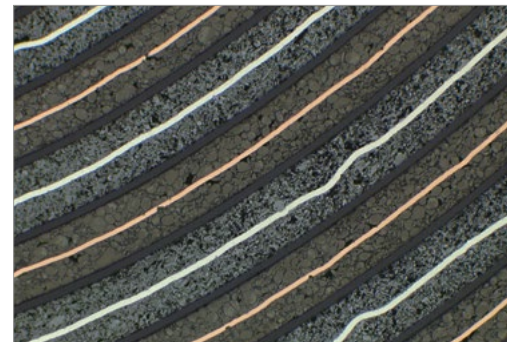
Znak zużycia na powierzchni polimeru. Trójwymiarowy widok kodowanej kolorami mapy wysokości. Obiektyw: C Epiplan-APOCHROMAT 50x/0,95.



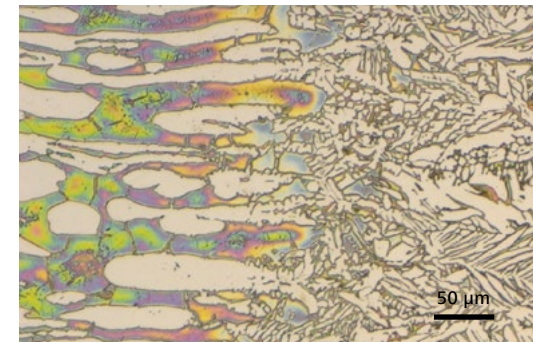
Korozyja wżerowa na polerowanej powierzchni. Trójwymiarowy widok kodowanej kolorami mapy wysokości. Obiektyw: C Epiplan-APOCHROMAT 50x/0,95.



Dwuwarstwowy układ polimeru złożonego, pomiar grubości warstwy.



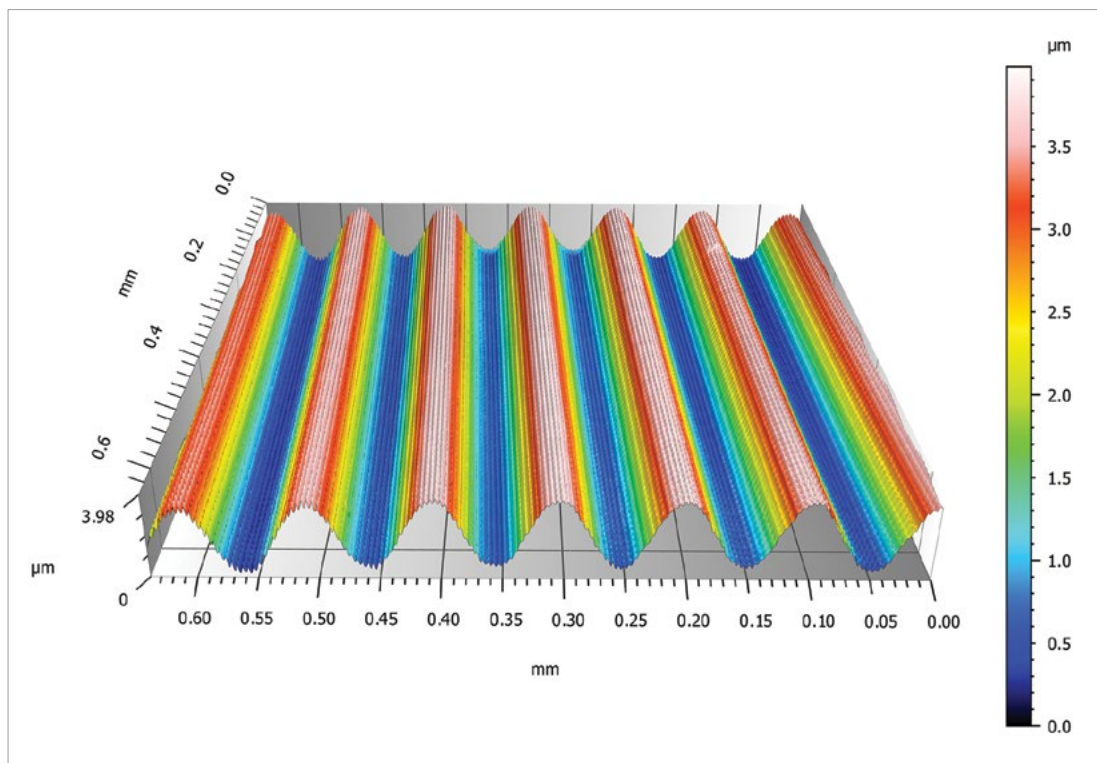
Mikrograf baterii litowo-jonowej w kontraście jasnego pola.



Różne rozmiary austenitu i ziaren ferrytu w pobliżu spoiny w stali nierdzewnej duplex. Próbką: dzięki uprzejmości TWI Ltd., Wielka Brytania.

# Mikroskop ZEISS LSM 900 w pracy: branża wytwórcza i montażowa

- › W skrócie
- › Zalety
- › **Zastosowania**
- › System
- › Technologia i szczegóły
- › Serwis



*Tekstura powierzchni w standardzie geometrycznym (ISO 5436-1, typ C), widok 3D zakodowanej kolorami mapy wysokości z parametrem chropowatości ISO 25178.*

*Obiektyw: C Epiplan-APOCHROMAT 20x/0,7.*

Struktura powierzchni wpływa na funkcjonalność produkowanej części. Powierzchnie o niskim współczynniku tarcia pomagają tworzyć bardziej wydajne systemy mechaniczne i zmniejszać na przykład emisję dwutlenku węgla w przemyśle transportowym i towarowym. Analiza tekstury pomaga w ocenie wrażenia estetycznego widocznych powierzchni, takich jak metal szczotkowany w towarach luksusowych. Monitorowanie procesu produkcyjnego ma kluczowe znaczenie dla uzyskania prawidłowej funkcjonalności materiału.

## Typowe zadania i zastosowania

- Analiza chropowatości powierzchni
- Metalografia
- Pomiar grubości powłok
- Pomiar wysokości
- Mikroskopia fluorescencyjna do identyfikacji obszarów/barwników fluorescencyjnych

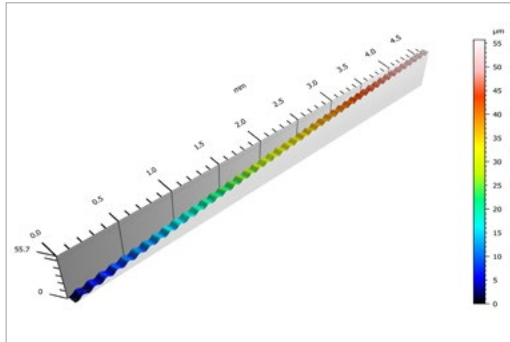
## Korzyści z użytkowania mikroskopu

### ZEISS LSM 900

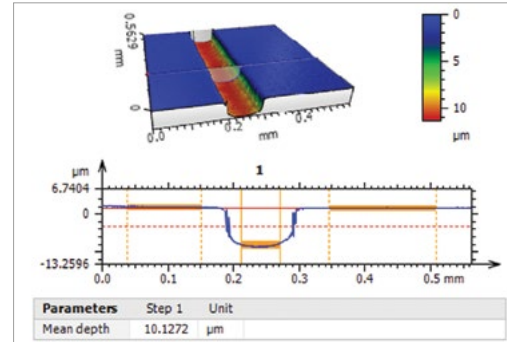
- Większa wydajność dzięki automatycznemu zbieraniu danych.
- ConfoMap ułatwia tworzenie raportów dla dokumentacji.
- Charakteryzowanie tekstury powierzchni zgodnie z międzynarodowymi normami, np. ISO 25178.
- Wsparcie szerokiego zakresu badań do analizy właściwości materiału, takich jak analiza 3D Fouriera, badania objętościowe i segmentacja obiektów.

# Mikroskop ZEISS LSM 900 w pracy: branża wytwórcza i montażowa

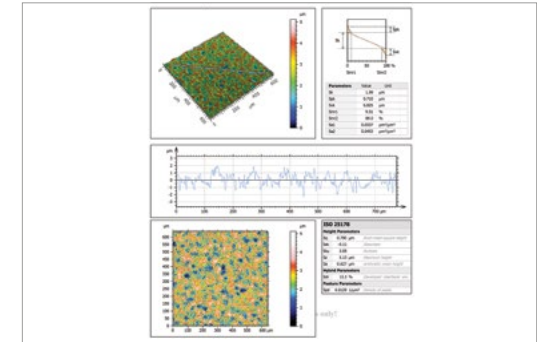
- › W skrócie
- › Zalety
- › **Zastosowania**
- › System
- › Technologia i szczegóły
- › Serwis



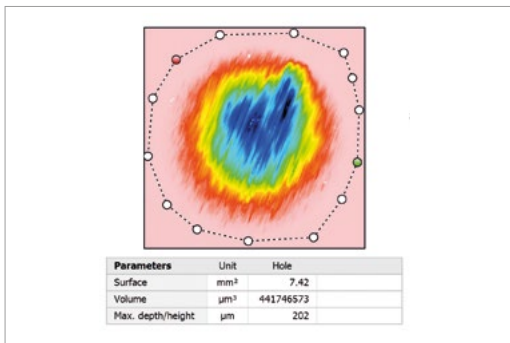
Tekstura powierzchni o standardzie geometrycznym (ISO 5436-1, typ C), widok 3D kodowanej kolorami mapy wysokości z widokiem profilu. Obraz z sąsiadujących pól 7x1 w celu uzyskania długości oceny wynoszącej 4 mm.  
Obiektyw: C Epiplan-APOCHROMAT 20x/0,7.



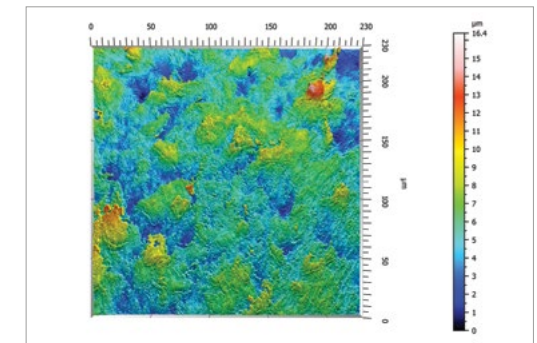
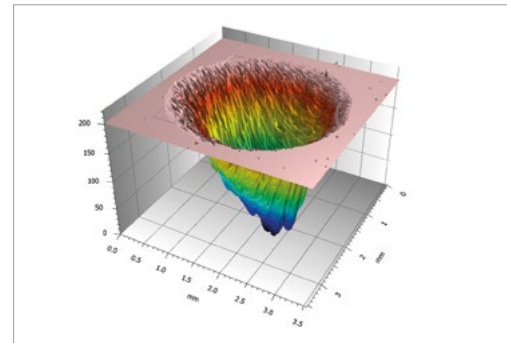
Ocena wysokości na powierzchni szkła.  
Obiektyw: C Epiplan-APOCHROMAT 10x/0,4.



Raport z powierzchni obrabianej z kodowaną kolorami mapą wysokości, wizualizacja parametru stosunku nośności obliczonego na podstawie krzywej Abbotta i krzywej profilowej.  
Obiektyw: C Epiplan-APOCHROMAT 20x/0,7.



Badanie metalu pod kątem zużycia. Pomiar objętościowy otworu. Parametry takie jak objętość, powierzchnia, głębokość i obwód można uzyskać w raporcie. Kodowana kolorami mapa wysokości i wyniki (po lewej). Widok 3D kodowanej kolorami mapy wysokości (po prawej).

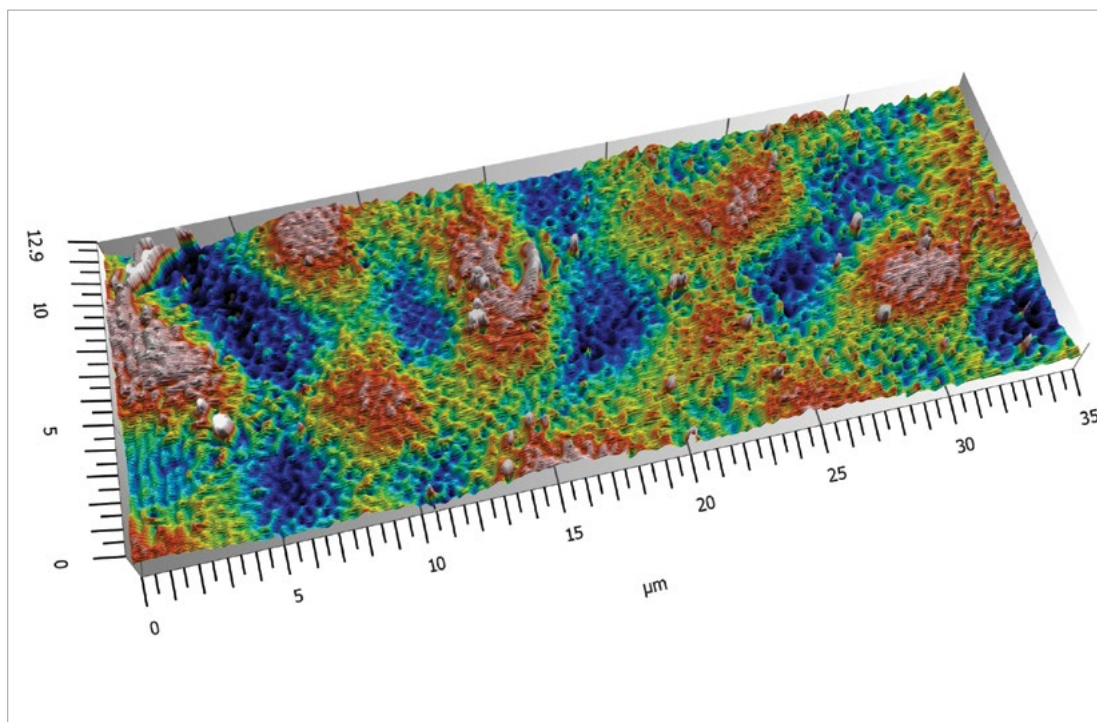


Powierzchnia ceramiczna – kodowana kolorami mapa wysokości.  
Obiektyw: C Epiplan-APOCHROMAT 50x/0,95.



# Mikroskop ZEISS LSM 900 w pracy: kryminalistyka

- › W skrócie
- › Zalety
- › **Zastosowania**
- › System
- › Technologia i szczegóły
- › Serwis



Kodowany kolorami trójwymiarowy widok elementu dyfrakcyjnego na dokumencie.

Codziennych zadań kryminologa nie można nazwać rutynowymi. Mogą wymagać przeanalizowania potencjalnie zmanipulowanego podpisu lub zbadania papieru, na którym się on znajduje. Być może trzeba będzie przyjrzeć się indywidualnej topografii iglicy pistoletu lub poszukać śladów materiału dowodowego na tkaninie. Albo przeanalizować dokumenty pod kątem autentyczności lub zidentyfikować w nich znaki bezpieczeństwa w celu zapobiegnięcia nadużyciom - oznacza to rozpoznawanie elementów dyfrakcyjnych, które są powszechnie stosowane w ochronie dokumentów lub produktów.

## Typowe zadania i zastosowania

- Analiza struktury powierzchni elementów dyfrakcyjnych
- Analiza topograficzna
- Wykrywanie cząsteczek fluorescencyjnych
- Wykrywanie różnic w atramencie

## Korzyści z użytkowania mikroskopu ZEISS LSM 900

Odkrywaj najmniejsze szczegóły powierzchni, korzystając z wysokiej rozdzielczości obrazowania do 6144 x 6144 pikseli z wykorzystaniem fali lasera o długości 405 nm. Techniki kontrastowe ciemnego pola i fluorescencji dostarczają dodatkowych informacji pomocnych w dochodzeniu. Metoda bezdotykowego obrazowania chroni wrażliwe próbki przed zniszczeniem.

# Mikroskop ZEISS LSM 900 w pracy: surowce

› W skrócie

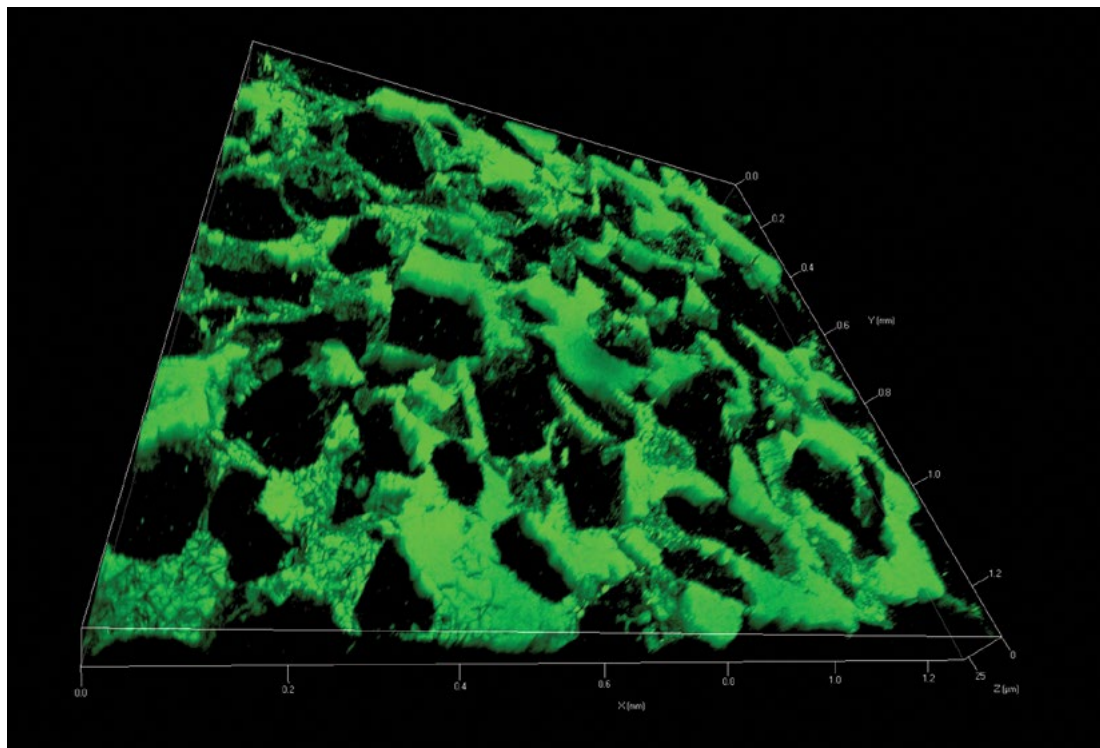
› Zalety

› **Zastosowania**

› System

› Technologia i szczegóły

› Serwis



Piaskowiec. Trójwymiarowa reprezentacja fluorescencyjnego barwnika do wizualizacji porowatości, obraz z sąsiadujących pól 4x4.  
Obiektyw: EC Epliplan-APOCHROMAT 20x/0,6.

Dzięki właściwościom fluorescencyjnym skał system LSM 900 może pomóc w identyfikacji potencjalnych wgłębień i analizie porowatości. Dowiedz się, dokąd migruje olej za pomocą fluorescencyjnych obrazów 2D i 3D inkluzji płynów naftowych. Na tej podstawie ujawnione zostanie bogactwo informacji na temat jakości zbiornika.

## Typowe zadania i zastosowania

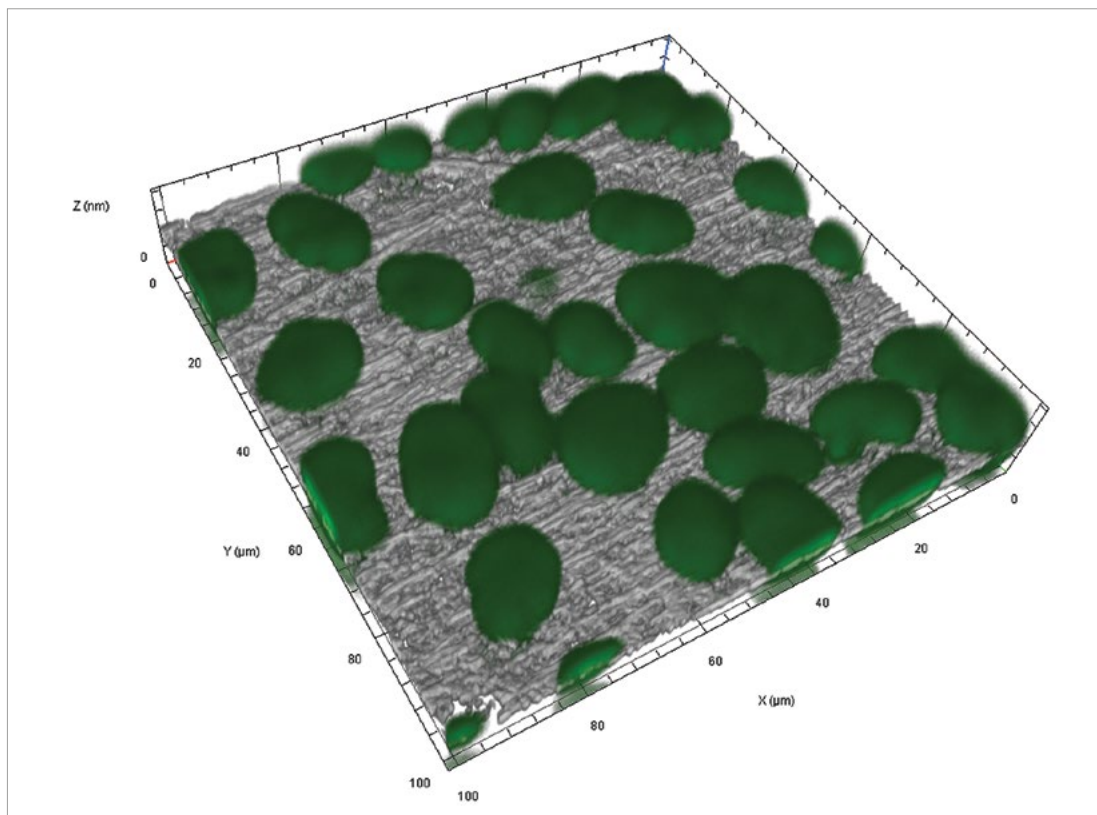
- Petrologia organiczna
- Petrografia
- Mineralogia optyczna
- Analiza chropowatości powierzchni

## Korzyści z użytkowania mikroskopu ZEISS LSM 900

- Badanie struktury skał przy pomocy światła przechodzącego.
- W przypadku próbek o cienkich przekrojach stosowanie mikroskopii światła spolaryzowanego w świetle odbitym i przechodzącym.
- Obrazowanie dużych obszarów poprzez łączenie sąsiadujących pól widzenia, aby uzyskać dane wystarczające do oceny.
- Wykorzystywanie kontrastu fluorescencyjnego do identyfikacji obszarów z barwnikami fluorescencyjnymi.

# Mikroskop ZEISS LSM 900 w pracy: materiały biologiczne i zastosowania medyczne

- › W skrócie
- › Zalety
- › **Zastosowania**
- › System
- › Technologia i szczegóły
- › Serwis



*Rozmieszczenie komórek na powierzchni metalu, kolor szary: powierzchnia tytanu; kolor zielony: wielokanałowa analiza komórek, charakterystyka struktury powierzchni, obrazowanie fluorescencyjne komórek.*

W badaniach materiałów biologicznych do zastosowań medycznych zrozumienie interakcji między materiałem nieorganicznym implantu a organiczną tkanką kostną odgrywa kluczową rolę w pomyślnym powrocie pacjenta do zdrowia.

## Typowe zadania i zastosowania

- Badanie wzrostu komórek na powierzchniach metalowych
- Charakterystyka wzrostu bakterii na powierzchniach implantów
- Modelowanie próchnicotwórczego biofilmu na szkliwie
- Analiza chropowatości powierzchni
- Analiza topograficzna

## Korzyści z użytkowania mikroskopu ZEISS LSM 900

Unikalne połączenie badawczego mikroskopu świetlnego z konfokalnym laserowym mikroskopem skanującym pozwala na obrazowanie struktury powierzchni materiału nieorganicznego przy jednoczesnym obrazowaniu komórek za pomocą fluorescencji. Korzystaj z konfiguracji z modułem URGB z czterema laserami do fluorescencji w celu identyfikacji różnych barwników fluorescencyjnych.

# Szeroki wybór komponentów

- › W skrócie
- › Zalety
- › Zastosowania
- › **System**
- › Technologia i szczegóły
- › Serwis



## 1 Mikroskop

- Axio Imager.Z2m lub Axio Observer 7
- Port kamery
- Stoliki ręczne lub zautomatyzowane

## 2 Obiektywy

- C Epiplan-APOCHROMAT
- LD C Epiplan-APOCHROMAT
- EC Epiplan-NEOFLOUAR

## 3 Podświetlenie

- Moduł lasera URGB (405, 488, 561, 640 nm)
- Moduł lasera U (405 nm), system bezpieczeństwa z laserem klasy 2

## Światło odbite

- Halogen
- HXP
- Colibri 5/7
- microLED
- VIS-LED

## Światło przechodzące

- Halogen
- LED

## 4 Moduł skanujący

- 1 detektor multialkaliczny (MA) PMT lub 2 detektory multialkaliczne (MA) PMT
- 1 dodatkowy detektor GaAsP PMT, MA PMT lub Airyscan (optymalizowany dla obiektywów 40x lub 63x)

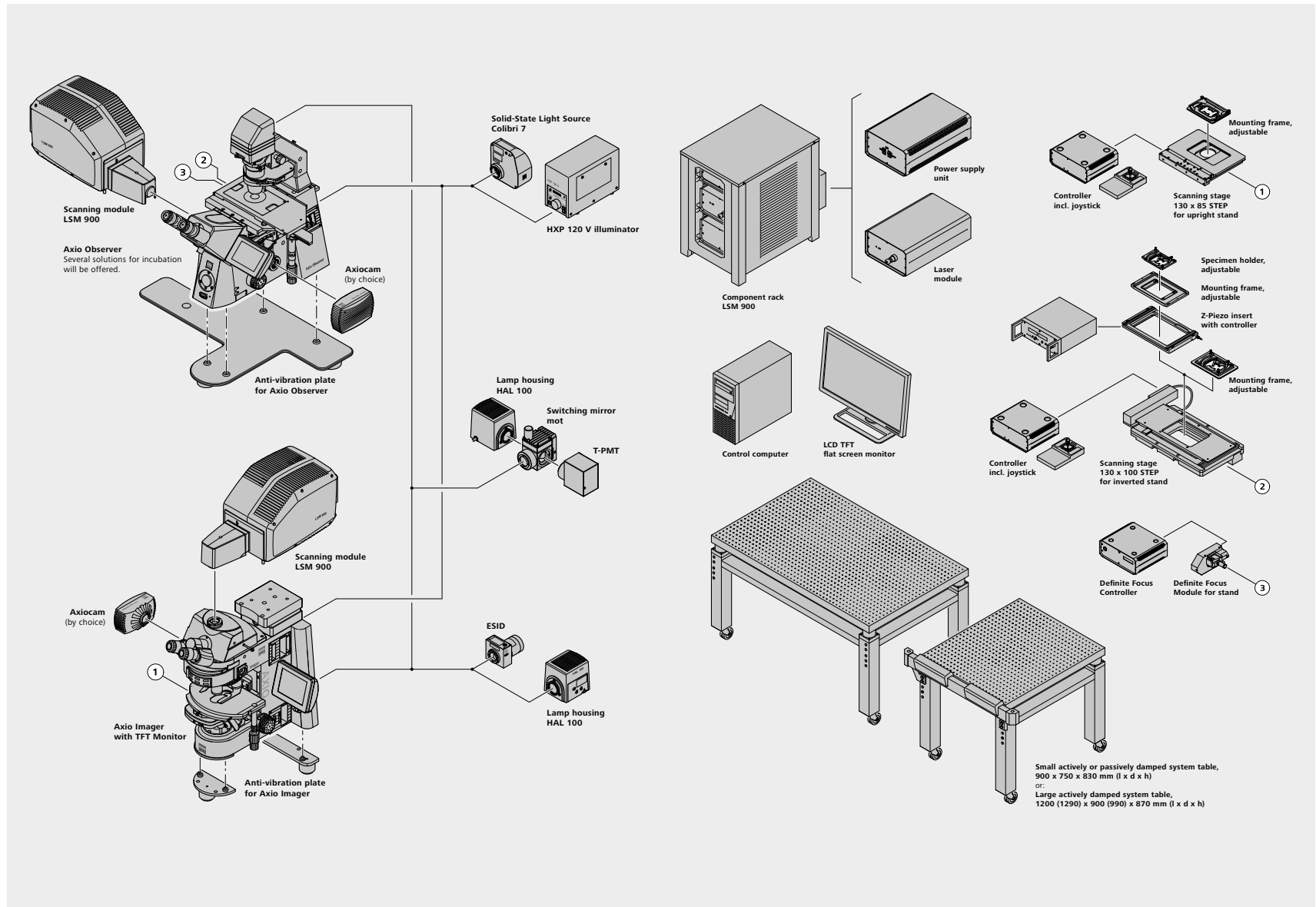
## 5 Oprogramowanie

- ZEN (edycja niebieska), zalecane moduły: Topography, Tiles & Positions
- ConfoMap, zalecane moduły: 2D Automotive, Contour Analysis



# Specyfikacja techniczna

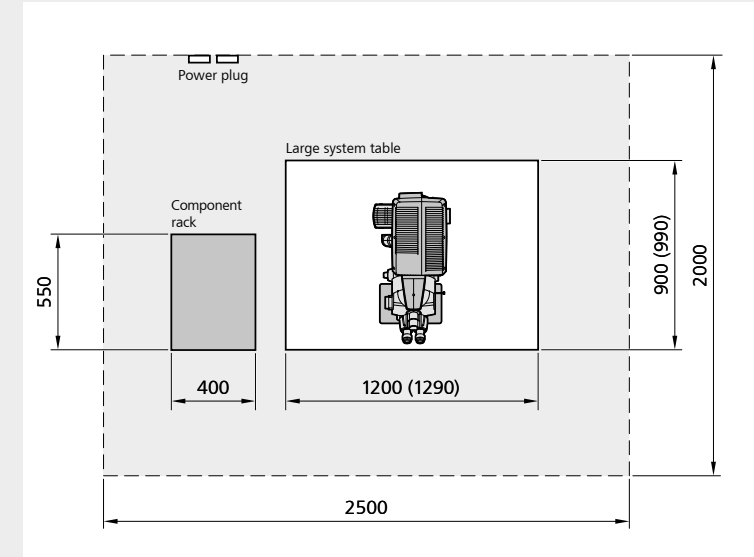
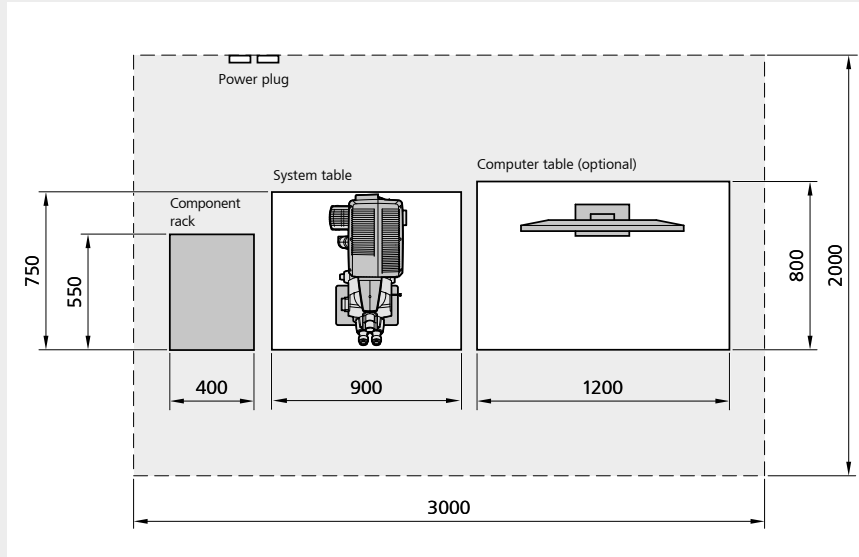
- › W skrócie
- › Zalety
- › Zastosowania
- › System
- › **Technologia i szczegóły**
- › Serwis



# Specyfikacja techniczna

- › W skrócie
- › Zalety
- › Zastosowania
- › System
- › **Technologia i szczegóły**
- › Serwis

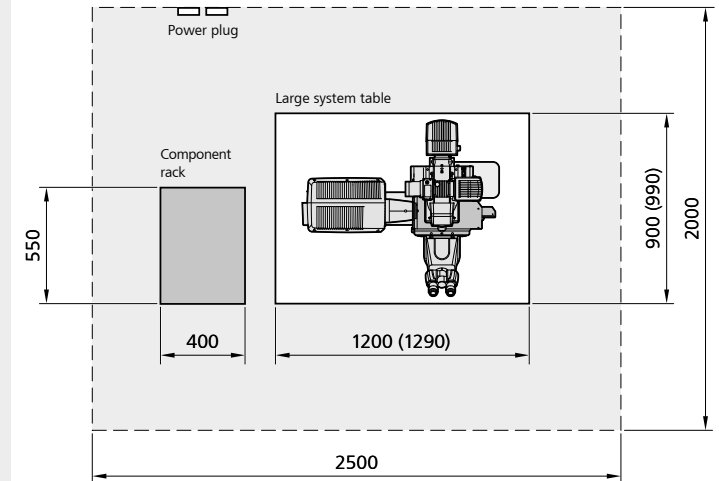
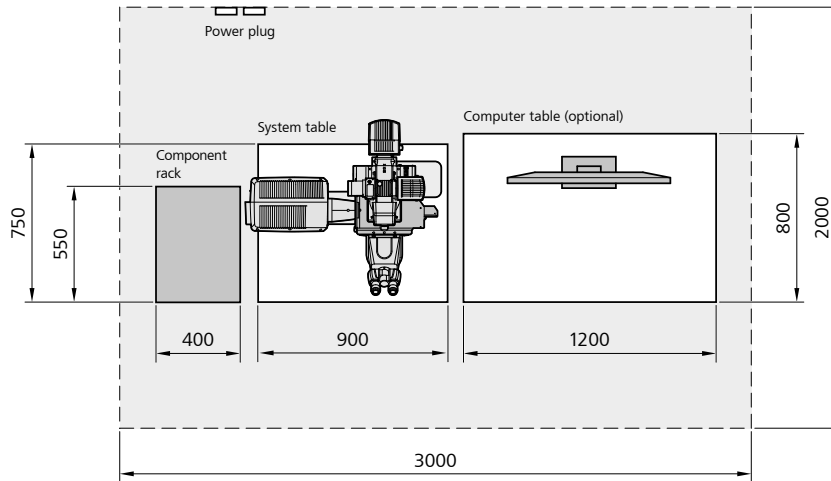
Wymagania instalacyjne ZEISS Axio Imager.Z2m



# Specyfikacja techniczna

- › W skrócie
- › Zalety
- › Zastosowania
- › System
- › **Technologia i szczegóły**
- › Serwis

Wymagania instalacyjne ZEISS Axio Observer 7



# Specyfikacja techniczna

- › W skrócie
- › Zalety
- › Zastosowania
- › System
- › **Technologia i szczegóły**
- › Serwis

Mikroskopy	
Statyw	Klasyczny: Axio Imager.Z2m; Odwrócony: Axio Observer 7
Napęd Z	Minimalny krok przesuwu 10 nm
Stół XY (opcja)	Zautomatyzowany stół do przesuwu w osiach XY: dla funkcji Mark & Find (xy) - oznaczanie i znajdowanie pozycji, a także Tile Scan (Mosaic) - składanie sąsiadujących pól widzenia w duży obraz. Opcja Tile Scan nie jest dostępna przy pomiarach grubości warstw. Minimalny krok przesuwu 0,2 µm
Obiektywy	Dostępne ponad 40 obiektywów do światła odbitego. Zalecane: klasy C Epiplan-APOCHROMAT (zaprojektowane specjalnie dla długości fali światła 405 nm)
Moduł skanujący	
Skaner	Dwa niezależne, galwanometryczne lustra skanujące liniowo z krótkim czasem powrotu
Rozdzielczość skanowania	32 × 1 do 6144 × 6144 pikseli, płynna regulacja (dla każdej osi)
Prędkość skanowania	Do 8 obrazów/s przy rozdzielczości 1024 × 256 pikseli; do 2 obrazów/s przy rozdzielczości 1024 × 1024 pikseli
Powiększenie optyczne	0,5x do 40x; płynna regulacja
Obrót skanera	Możliwość swobodnego obracania (360°), regulowana w krokach co 0,1°, dowolnie regulowane przesunięcie w osiach XY.
Pole skanowania	12,7 mm × 12,7 mm w płaszczyźnie obrazu pośredniego z pełnym oświetleniem pola widzenia
Przysłona konfokalna	Jedna przysłona konfokalna z płynną regulacją wielkości otwarcia i pozycji; sterowana automatycznie
Tory optyczne	W systemie jednokanałowym pojedynczy dzielnik światła o kącie 10° zapewniający podział światła o współczynniku 80:20 (tryb refleksyjny oraz fluorescencyjny). W systemach wielokanałowych podział światła o współczynniku 80:20 dla lasera 405 nm oraz całkowite wytłumienie refleksów dla linii laserów 488, 561 i 640 nm. Opatentowane wtórne filtry dichroiczne (Variable Secondary Dichroics - VSD) umożliwiające płynne zmiany zakresu widmowego światła trafiającego na wybrane detektory. Dodatkowe filtry emisyjne, ograniczające spektrum rejestrowanego sygnału dla obrazowania próbek z auto-fluorescencją lub próbek o wysokim stopniu rozpraszania.
Moduł detekcji	
Detektory	1 lub 2 detektory multialkaliczne (MA) PMT (wydajność kwantowa QE 25%). Dodatkowy detektor GaAsP PMT (wydajność kwantowa QE 45%), MA PMT lub Airyscan (optymalizowany dla obiektywów 40x lub 63x). Detektor światła przechodzącego (ESID lub T-PMT)
Głębokość intensywności zapisu danych	Dostępne tryby 8-bitowy i 16-bitowy
Elektronika sterująca	Automatyczne sterowanie mikroskopem, laserami, modułem skanującym i akcesoriami dodatkowymi; pozyskiwanie danych i zarządzanie synchronizacją poprzez elektronikę pracującą w czasie rzeczywistym; logika nadpróbkowania odczytu dla uzyskania najlepszej czułości; szybki transfer danych pomiędzy elektroniką sterującą i komputerem do obróbki obrazów poprzez złącze LVDS z możliwością oceny danych online podczas pozyskiwania obrazu.



# Specyfikacja techniczna

- › W skrócie
- › Zalety
- › Zastosowania
- › System
- › **Technologia i szczegóły**
- › Serwis

Standardowe oprogramowanie	
<b>Oprogramowanie do obrazowania ZEN z modułem topografii</b>	Pakiet sterujący oprogramowania ZEN zapewnia pełną kontrolę mikroskopu w eksperymentach (topografia, pomiary grubości warstw, fluorescencja, mikroskopia świetlna). Oprogramowanie może być rozbudowywane o dodatkowe moduły spełniające dedykowane wymagania. Interfejs użytkownika oraz tryb pomiarów topografii i grubości warstw oferują wygodny sposób konfiguracji wszystkich funkcji zautomatyzowanych modułu skanowania, lasera i mikroskopu. Oprogramowanie ZEN obejmuje obliczanie i przetwarzanie informacji o wysokości oraz przenoszenie danych topograficznych do oprogramowania do analizy ConfoMap.
<b>ConfoMap</b>	ConfoMap to kompleksowe oprogramowanie do analizy i prezentacji danych topograficznych. Standardowy pakiet ConfoMap zawiera wiele badań analitycznych. Można go rozbudowywać na potrzeby zaawansowanej analizy tekstury powierzchni, analizy wymiarowej, analizy wielkości ziarna i cząstek, analizy 3D Fouriera oraz analizy ewolucji powierzchni i statystyki. Oparte na ugruntowanej technologii Mountains Technology® oprogramowanie ConfoMap podlega ciągłym udoskonaleniom dokonywanym przez metrologów i inżynierów oprogramowania.
Pakiety opcjonalne ZEN	
<b>Tiles &amp; Positions</b>	Potężne narzędzie w zastosowaniach mikroskopii, które ułatwia obrazowanie w wysokiej rozdzielczości dużych obszarów na próbkach.
<b>Shuttle &amp; Find</b>	Interfejs mikroskopii korelacyjnej ZEISS, dla mikroskopów świetlnych, konfokalnych, elektronowych (SEM) i skaningowych mikroskopów jonowych (FIB-SEM). Pozwala zidentyfikować obszar zainteresowania w jednym mikroskopie i ponownie znaleźć ten konkretny obszar w innym, dla dokładniejszych analiz.
<b>Open Application Development (OAD)</b>	Interfejs oparty na języku skryptowym Python do automatyzacji i dostosowania do indywidualnych potrzeb Użytkowników z informacją zwrotną z eksperymentów. Otwarty interfejs do oprogramowania zewnętrznego (np. MATLAB).
<b>Experiment Designer</b>	Definiowanie zaawansowanego zautomatyzowanego obrazowania.
<b>ZEN Intellesis</b>	Zaawansowane przetwarzanie obrazów przy użyciu algorytmu uczenia maszynowego.
Lasery	
<b>Moduł laserów URGB (405, 488, 561, 640 nm, fabrycznie zintegrowane ze światłowodem)</b>	<p>Światłowód z polaryzacją jednokierunkową.</p> <p>Typowy całkowity zakres dynamiki 10 000:1; modulacja bezpośrednia 500:1</p> <p>Laser diodowy (405 nm, 5 mW); laser klasy 3B</p> <p>Laser diodowy (488 nm, 10 mW); laser klasy 3B</p> <p>Laser diodowy (SHG) (561 nm, 10 mW); laser klasy 3B</p> <p>Laser diodowy (640 nm, 5 mW); laser klasy 3B</p>
<b>Moduł lasera U 405 nm, fabrycznie zintegrowany ze światłowodem</b>	<p>Światłowód z polaryzacją jednokierunkową.</p> <p>Typowy całkowity zakres dynamiki 25:1</p> <p>Laser diodowy (405 nm, 5 mW); laser klasy 3b; po zintegrowaniu system spełnia wymogi bezpieczeństwa z laserem klasy 2, z uproszczonymi wymaganiami instalacyjnymi.</p>

# Specyfikacja techniczna

- › W skrócie
- › Zalety
- › Zastosowania
- › System
- › **Technologia i szczegóły**
- › Serwis

## Wymagania dotyczące zasilania sieciowego

LSM 900 posiada główny kabel zasilający oraz specyficzną dla danego kraju wtyczkę lub wtyczkę NEMA 5/15 (faza/zero/uziemienie 120V/15 A). Plus pasujące gniazdo sieciowe.

<b>Napięcie</b>	100 V AC ... 125 V AC (+10%)	220 V AC ... 240 V AC (+10%)
<b>Częstotliwość</b>	50 ... 60 Hz	50 ... 60 Hz
<b>Prąd maks.</b>	1 faza przy 9 A	1 faza przy 4,5 A
<b>Wtyczka zasilania</b>	NEMA 5/15	Specyficzna dla kraju wtyczka sieciowa
<b>Zużycie energii</b>	900 VA (praca ciągła; maksimum)	900 VA (praca ciągła; maksimum)
	260 VA (tryb gotowości)	280 VA (tryb gotowości)
	0,011 VA (tryb wyłączenia)	0,025 VA (tryb wyłączenia)
<b>Emisja ciepła</b>	700 W	700 W

## Test EMC

Zgodnie z normą DIN EN 61326-1

1. Emisja zaburzeń zgodnie z normą CISPR 11 / DIN EN 55011.
2. Odporność na zaburzenia zgodnie z tabelą 2 (sektor przemysłowy)

## Wymogi w zakresie ochrony środowiska

W celu eksploatacji system musi być umieszczony w zamkniętym pomieszczeniu.

1. **Eksploatacja, określona wydajność** T = 22 °C ±3 °C bez przerwy (24 godziny na dobę niezależnie od tego, czy system jest włączony czy wyłączony). System nie może być umieszczony w bezpośrednim przepływie powietrza z klimatyzacji dla zachowania stabilności termicznej.
2. **Eksploatacja, zmniejszona wydajność** T = 15 °C do 35 °C, wszelkie warunki inne niż opisane w pkt. 1. i pkt. 4.
3. **Przechowywanie, mniej niż 16 godzin** T = -20 °C do 55 °C
4. **Gradient temperatury** ±0,5 °C/h
5. **Czas nagrzewania** 1 h dla standardowego obrazowania; ≥2h dla pomiarów precyzyjnych i/lub długoterminowych
6. **Wilgotność względna** <65 % w 30 °C
7. **Wysokość robocza** maks. 2000 m
8. **Strata ciepła** 700 W



LSM 900 spełnia wymogi zawarte w normie IEC 60825-1:2014

# Polegaj całkowicie na naszym serwisie

- › W skrócie
- › Zalety
- › Zastosowania
- › System
- › Technologia i szczegóły
- › **Serwis**

System mikroskopowy ZEISS, jako jedno z Twoich najważniejszych narzędzi, zawsze musi działać niezawodnie. Naszym zadaniem jest zapewnienie dostępności wszystkich opcji mikroskopu, które umożliwią Ci uzyskanie najlepszych wyników. Masz do wyboru całą gamę produktów serwisowych, z pełnym wsparciem specjalistów firmy ZEISS, również na długo po zakupieniu przez Ciebie systemu. Niech szczególne chwile będą inspiracją dla Twojej pracy – a my zadbamy o resztę.

## **Naprawiaj. Konserwuj. Optymalizuj.**

Uzyskaj maksymalny czas pracy ze swoim mikroskopem. Umowa serwisowa firmy ZEISS umożliwi Ci zaplanowanie budżetu na koszty operacyjne, przy równoczesnym ograniczeniu kosztownych przestoju i osiągnięciu optymalnej wydajności Twojego systemu. Masz do wyboru różne umowy serwisowe, zapewniające wiele opcji serwisu. Wspólnie ustalimy program usług, który spełni Twoje potrzeby systemowe i użytkowe zgodnie ze standardami Twojej organizacji.

Nasz serwis na wezwanie także zapewni Ci zdecydowane korzyści. Serwisanci ZEISS przeanalizują i rozwiążą problem – na miejscu bądź przy użyciu oprogramowania do zdalnej diagnozy uszkodzenia lub konserwacji.

## **Udoskonalenia dla Twojego systemu mikroskopowego**

ZEISS udostępni szereg różnych aktualizacji. Dzięki otwartym interfejsom utrzymasz wysoki poziom technologiczny przez cały czas. Rezultat? Twoja praca będzie bardziej efektywna, a aktualizacje i nowe możliwości pozwolą zwiększyć produktywność Twojego mikroskopu i wydłużyć jego żywotność.



*Korzystaj ze zoptymalizowanych parametrów swojego systemu mikroskopowego dzięki usługom firmy ZEISS – teraz i przez kolejne lata.*

>> [www.zeiss.com/microservice](http://www.zeiss.com/microservice)



**Carl Zeiss Microscopy GmbH**  
07745 Jena, Niemcy  
microscopy@zeiss.com  
www.zeiss.com/sm900-mat



Nie nadaje się do uzyskiwania wyników w diagnostyce terapeutycznej, leczniczej czy medycznej. Nie wszystkie produkty są dostępne w każdym kraju.  
W celu uzyskania dalszych informacji należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielstwem ZEISS.

PL\_42\_011\_284 | CZ 06-2019 | Możliwość zmian konstrukcyjnych i zakresu dostawy w wyniku rozwoju technicznego zastrzeżona. | © Carl Zeiss Microscopy GmbH