

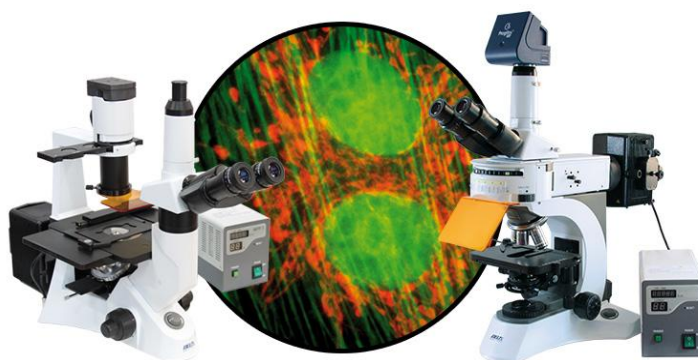
# Letnie Warsztaty Mikroskopii Optycznej

Termin **26-28 czerwiec 2025**

Miejsce - **Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie,**  
Wydział Leśny, budynek nr 34,  
Ul. Nowoursynowska 159  
02-768 Warszawa



Koszt – 1400zł (cena obejmuje udział w warsztatach oraz obiad każdego dnia)  
Uczestnicy otrzymują certyfikat ukończenia LWMO 2025



**Delta Optical**

Zapraszamy do udziału w organizowanych, **już po raz szesnasty** warsztatach mikroskopowych, wspólnie z Instytutem Nauk Ogrodniczych wraz Wydziałem Ogrodniczym i Instytutem Nauk Leśnych Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Tym razem warsztaty zostaną przeprowadzone na Wydziale Leśnym SGGW.

Czerwcową edycją warsztatów – **Letnie Warsztaty Mikroskopii Optycznej (LWMO 2025)**, jest adresowana do osób, które chciałyby podnieść swoje kwalifikacje w obsłudze podstawowych parametrów mikroskopów, z zastosowaniem najpopularniejszych metod obserwacji lub dopiero zdobywają doświadczenie w pracy z mikroskopem. Celem warsztatów jest uzyskanie przez uczestników **szerokiej wiedzy i biegłości** w korzystaniu z mikroskopów. Uczestnicy poznają metody cyfrowej akwizycji i obróbki obrazów, zdobędą nowe, praktyczne doświadczenia w mikroskopii, także poprzez wymianę informacji z innymi uczestnikami warsztatów. Będą mogli także porównać obrazy uzyskane na różnych modelach mikroskopów.

Swoje zaproszenie kierujemy szczególnie do pracowników instytucji naukowych, doktorantów, studentów, nauczycieli, wielbicieli mikro i makrofotografii, osób prowadzących badania z użyciem mikroskopów w laboratoriach medycznych, biologicznych i przemysłowych, pracowniach konserwatorskich i laboratoriach kryminalistycznych.

ZWMO jest jedynym takim szkoleniem w **Europie Centralnej**, na którym, w przystępnej formie praktycznych warsztatów i wykładów, uczestnicy podnoszą swoje kwalifikacje w zakresie mikroskopii optycznej, budowy mikroskopów oraz stosowania różnych technik obserwacji. Uczestnicy zapoznają się z parametrami szeregu mikroskopów, m.in. **biologicznych, stereoskopowych, epifluorescencyjnych, polaryzacyjnych i metalograficznych**. Poznają też zasady ich obsługi oraz różne techniki mikroskopowe, takie jak jasne pole, ciemne pole, kontrast fazowy czy polaryzacja.

**Zdobytą wiedzę Uczestnicy wykorzystają w praktyce, podczas zajęć warsztatowych.**

ZWMO pozwoli również na zapoznanie się z **parametrami i bogatymi funkcjami cyfrowych kamer mikroskopowych oraz ich oprogramowania**. Uczestnicy dowiedzą się jaką kamerę wybrać do konkretnych obserwacji, jakie są sposoby ich montażu w mikroskopach oraz jak efektywnie używać funkcji ich oprogramowania, np. do przeprowadzania pomiarów, czy składania obrazów z pomocą oprogramowania **Helicon Focus**. Pokazane też będą metody podstawowej obróbki zarejestrowanych obrazów oraz użycie urządzeń multimedialnych do ich prezentacji szerszemu gronu.

Prosimy także o nadsyłanie propozycji tematów, które Państwa zdaniem powinny być poruszone w trakcie **Letnich Warsztatów Mikroskopii Optycznej**.

## **Wybrane opinie uczestników z lat ubiegłych:**

*Bardzo dobrze przygotowane stanowiska, pełne wyposażenie, możliwość korzystania z wielu technik mikroskopowania  
Spotkania nieformalne z wykładowcami i uczestnikami Warsztatów pokazują, że w tym czasie spotkali się ludzie z różnych stron Polski, różnych profesji, różnych zainteresowań i wszyscy bardzo ciekawi.  
Rewelacyjne przeżycie. Kompetentnie, przystępnie, ciekawie.*

## Program Letnich Warsztatów Mikroskopii Optycznej na kolejnych dwóch stronach.

### Czwartek – 26 czerwca 2025

- 10.00 – 10.15 – Przywitanie uczestników i otwarcie LWMO. Ogłoszenie konkursu w kategorii fotografia, film, model trójwymiarowy
- 10.15 – 10.45 - Wstęp do mikroskopii – mgr inż. Jerzy Jabłoński, mgr inż. Szymon Sobkowicz
  - Budowa i działanie typowego mikroskopu biologicznego i stereoskopowego.
  - Ustawienie parametrów mikroskopu biologicznego zgodnie z ustawieniami wg Koehlera
  - Praca z olejkiem immersyjnym i czyszczenie mikroskopu
- 10.45 – 11.30 – Aspekty techniczne cyfrowych kamer mikroskopowych - mgr inż. Jerzy Jabłoński, mgr inż. Szymon Sobkowicz,
  - Wprowadzenie do kamer mikroskopowych – jak działają, jakie są ich parametry i jak je dobierać do mikroskopu i zastosowanej techniki mikroskopowej.
  - Rodzaje kamer i ich funkcje.
- 11.30 – 11.45 – przerwa kawowa
- 11.45 – 12.30 – Podstawowe procedury pracy z kamerami – mgr inż. Jerzy Jabłoński, mgr inż. Szymon Sobkowicz,
  - Wykonywanie zdjęć i filmów, kontrola czasu ekspozycji i ustawianie prawidłowego balansu bieli.
- 12.30 – 13.00 – Kamery mikroskopowe - Kalibracja (przygotowanie do pomiarów) mgr inż. Jerzy Jabłoński, mgr inż. Szymon Sobkowicz
- 13.00-13.45 – Obiad
- 13.45 – 16.30 – Kamery mikroskopowe, zaawansowane funkcje – wykład i warsztaty, mgr inż. Jerzy Jabłoński, mgr inż. Szymon Sobkowicz
  - Wykorzystanie bardziej zaawansowanych funkcji kamer DLT-Cam: m.in. pomiary, wstawianie podziałki, tworzenie mikropanoram, składanie stosu obrazów (z-stacking, zdjęcia z poszerzoną dynamiką tonalną (HDR), generowanie raportów
- 16.30 – 16.45 – przerwa kawowa
- 16.45 – 18.00 – Helicon Focus w mikroskopii - mgr inż. Jerzy Jabłoński, mgr inż. Szymon Sobkowicz
  - Funkcje programu
  - Składanie mikropanoram, składanie obrazu w osi Z
  - Tworzenie modelu trójwymiarowego

### Piątek – 27 czerwca 2025

- 9.00 - 9.30 Teoretyczne aspekty optyki, aberracje optyczne i rozdzielczość mikroskopu - mgr inż. Jerzy Jabłoński, mgr inż. Szymon Sobkowicz
- 9.30 – 11.00 Mikroskopia fluorescencyjna - mgr inż. Jerzy Jabłoński,
  - budowa mikroskopu fluorescencyjnego i filtrów, dobór filtrów (kostki filtrowe)
  - poprawne ustawienie parametrów mikroskopu (dobór fluorochromów w różnych preparatach)
  - Przedstawienie głównych fluorochromów stosowanych w barwieniach histologicznych, co to jest autofluorescencja i jak jej efekty obejrzeć pod mikroskopem - dr inż. Katarzyna Marciszewska, prof. dr hab. Agata Jędrzejuk
- 11.00 – 11.15 – Przerwa kawowa.
- 11.15 – 12.00 – Mikroskopia optyczna w spolaryzowanym świetle przechodzącym w badaniach geologicznych - prof. UW dr hab. Danuta Olszewska-Nejbert, dr Krzysztof Nejbert, adiunkt, Katedra Geologii Żyłowej i Gospodarczej, Wydział Geologii, Uniwersytet Warszawski.
  - Obiekty badań geologa/petrografa/mineraloga. Wykorzystanie mikroskopii optycznej w spolaryzowanym świetle przechodzącym i odbitym w badaniach geologicznych. Przygotowanie próbek skał do badań mikroskopowych.
  - Budowa mikroskopu polaryzacyjnego. Budowa filtrów polaryzacyjnych (analyzer i polaryzator) oraz płytek pomocniczych (gipsówka, ćwierćfalówka i klin kwarcowy). Zjawisko polaryzacji światła oraz oddziaływanie światła z fazami krystalicznymi o uporządkowanej budowie. Minerale izotropowe i anizotropowe. Współczynnik załamania światła na granicy dwóch faz. Barwy własne minerałów (pleochroizm) oraz barwy interferencyjne (widoczne przy skrzyżowanych nikolach). Wykorzystanie obserwacji mikroskopowych do identyfikacji minerałów skałotwórczych. (diagram Michel-Lévy)
- 12.00 – 13.30 Ćwiczenia praktyczne - Wykorzystanie metod mikroskopii optycznej do obserwacji tekstur skał oraz identyfikacji głównych minerałów skałotwórczych.
  - Przygotowanie własnych preparatów proszkowych i obserwacja gotowych preparatów geologicznych (szlifów petrograficznych).

- 13.30 – 14.15 – Obiad.
- 14.15 – 15.45 – Identyfikacja mikroorganizmy w rzekach i jeziorach - Wykorzystanie technik mikroskopowych ciemnego pola – dr. inż. Natalia Kuźma, SGGW
- Ciemne pole aspekty techniczne – mgr inż. Jerzy Jabłoński, mgr inż. Szymon Sobkowicz
  - zasady działania mikroskopowej techniki ciemnego pola. Budowa kondensatorów ciemnego pola (suchy i olejowy), specjalnych obiektywów 100x oraz metody montażu akcesoriów w mikroskopach. Przykłady praktycznego zastosowania techniki ciemnego pola suchego i olejowego w pracy z mikroskopem biologicznym, a także technika ciemnego pola w mikroskopie stereoskopowym. (np. obserwacja mikroorganizmów wodnych, grzybów, krwi i bakterii). Przygotowanie mikroskopu biologicznego, montaż specjalnego kondensora suchego, kondensora olejowego oraz specjalnego immersyjnego obiektywu planachromatycznego 100x z ruchomą przysłoną irysową do pracy w technice ciemnego pola. Praca na różnych modelach mikroskopów. Proces centrowania kondensatorów, ustawianie prawidłowej wysokości kondensora, średnicy przysłony aperturowej obiektywu 100x do ciemnego pola, przysłony polowej oraz natężenia oświetlenia. Ćwiczenia praktyczne, w tym ustawianie parametrów i wykorzystanie różnych funkcji kamer w technice ciemnego pola.
- 15.45 – 16.00 – Przerwa kawowa.
- 16.00 – 18.00 – „Owad pod lupą” – wykorzystanie mikroskopów stereoskopowych – mgr inż. Agnieszka Stankiewicz SGGW
  - Lustracja roślin pod kątem najczęstszych owadów i pajęczaków zasiedlających rośliny.
  - Obserwacje w świetle przechodzącym i odbitym (również z ciemnym polem i polaryzacją w świetle przechodzącym).

### **Sobota – 28 czerwiec 2025**

- 9.00-10.30 – Preparatyka – podstawy przygotowywania preparatów barwionych - dr inż. Katarzyna Marciszewska, prof. dr hab. Agata Jędrzejuk
  - podstawy barwienia histologicznego.
  - barwienie kontrastowe tkanek roślinnych.
  - barwienie celowane (struktury drewna, jądra komórkowe)
- 10.30 – 10.45 - Przerwa kawowa
- 10.45 – 12.30 - Wykorzystanie technik mikroskopowych kontrastu fazowego do obserwacji obiektów fazowych – dr inż. Katarzyna Marciszewska, prof. dr hab. Agata Jędrzejuk
- Kontrast fazowy – mgr inż. Jerzy Jabłoński, mgr inż. Szymon Sobkowicz
  - zasady działania techniki kontrastu fazowego. Budowa kondensatorów kontrastu fazowego (przesuwne i tarczowe), specjalnych obiektywów fazowych oraz metody montażu akcesoriów w mikroskopach. Przykłady zastosowania praktycznego techniki kontrastu fazowego w pracy z mikroskopem. (np. obserwacji mikroorganizmów wodnych, krwi). Przygotowanie mikroskopu, montaż specjalnego kondensora oraz obiektywów do pracy w technice kontrastu fazowego. Różne rozwiązania techniczne (uniwersalne kondensory tarczowe oraz kondensory przesuwne). Proces centrowania pierścieni fazowych, ustawianie prawidłowej wysokości kondensora, średnicy przysłony polowej oraz natężenia oświetlenia. Ćwiczenia praktyczne, w tym ustawianie parametrów i wykorzystanie różnych funkcji kamer w technice kontrastu fazowego.
  - Obserwacja nici Hechta w łuskach okrywowych cebuli oraz niebarwionych chromosomów w korzeniach cebuli.
- 12.30 – 13.15 – Obiad
- 13.15 – 15.30 - Przygotowanie oraz utrwalanie preparatów biologicznych na szkiełkach przedmiotowych – dr inż. Katarzyna Marciszewska, prof. dr hab. Agata Jędrzejuk
- 15.30 – 16.00 Podsumowanie, ogłoszenie wyników konkursów, rozdanie certyfikatów i zakończenie warsztatów.