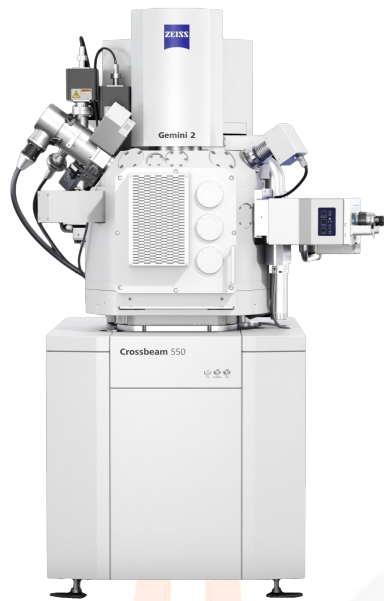


## Crossbeam 550



ZEISS Crossbeam 550 — це високопродуктивна платформа FIB-SEM, призначена для складних аналітичних задач, де критично важливими є висока роздільна здатність, швидкість обробки зразків і відтворюваність результатів. Система поєднує електронно-оптичну колону Gemini 2 з іонною колоною Ion-sculptor FIB, забезпечуючи високу якість SEM-візуалізації та точну керувану обробку матеріалу.

Crossbeam 550 орієнтований на лабораторії з інтенсивними аналітичними робочими процесами, де потрібні стабільні результати при щоденній роботі, підтримка 3D-досліджень, нанофабрикації та підготовки TEM-зразків. Система забезпечує швидке видалення матеріалу, контрольовану фінальну обробку і інтегровані автоматизовані процеси, що дозволяє отримувати якісні результати незалежно від користувача.

## Варіанти комплектації

### Електронно-оптична система

- Колона Gemini 2 FE-SEM
- Подвійний конденсор
- Стабільна робота при різних струмах зонда
- Високоякісна візуалізація при низьких напругах (low-kV) із високим співвідношенням сигнал/шум.

### Іонна система

- Колона ZEISS Ion-sculptor FIB
- Швидке видалення матеріалу та низькоенергетичне полірування для мінімізації пошкоджень
- Контрольована обробка для складних структур

### Технологічні можливості

Підготовка TEM-зразків, локальний поперечний переріз, 3D-томографія та нанофабрикація, аналіз багат шарових і складних структур. Опційний фемтосекундний лазер для надшвидкого видалення матеріалу (до 106 мкм<sup>3</sup>/с) з мінімальним тепловим впливом та інтеграцією в автоматизований робочий процес.

### Програмне забезпечення

- ZEN core for EM: автоматизовані операції за заданими параметрами, пакетна обробка та синхронна робота SEM/FIB
- Інтеграція з ZEISS arivis: arivis Pro (візуалізація та сегментація), arivis Hub (пакетна обробка), arivis Cloud (AI-аналіз)



## Crossbeam 550

### Області застосування

- **Матеріалознавство та наноматеріали:** детальний аналіз мікро- та наноструктури багатофазних систем і композитів, що включає створення прецизійних перерізів, 2D/3D аналіз та нанофабрикацію з високою точністю.
- **Електроніка та напівпровідники:** дослідження сучасних напівпровідникових структур та багатошарових пристроїв для вивчення прихованих шарів, контактів та інтерфейсів.
- **Підготовка TEM-зразків:** високоякісна підготовка TEM-ламель із контрольованою товщиною та мінімальним пошкодженням структури за допомогою автоматизованих робочих процесів для серійних задач.
- **3D-томографія та об'ємний аналіз:** побудова детальних тривимірних моделей матеріалів і біологічних об'єктів завдяки циклічній обробці іонним пучком та SEM-зйомці для аналізу внутрішньої будови.
- **Біологічні та клітинні дослідження:** дослідження ультраструктури клітин і тканин за допомогою низьковольтної візуалізації та делікатної FIB-обробки, що забезпечує збереження природної структури матеріалу.
- **Нанофабрикація та інженерні дослідження:** створення складних наноструктур та модифікація матеріалів завдяки поєднанню можливостей FIB, SEM і автоматизованих сценаріїв для прикладних і експериментальних задач.

### Функціональні особливості

Система побудована на базі електронно-оптичної колони Gemini 2, що забезпечує виняткову стабільність пучка та високу швидкість генерації сигналу в аналітичних режимах. Це дозволяє реалізовувати масштабні дослідницькі сценарії, включаючи високопродуктивну 3D-томографію та комплексні SEM-дослідження з отриманням великих масивів даних. Використання іонної колони Ion-sculptor FIB гарантує прецизійне та швидке видалення матеріалу, а можливість низькоенергетичного фінального полірування дозволяє створювати чисті перерізи з мінімальним пошкодженням структури, що є критичним для тонких плівок та напівпровідникових структур.

Для підготовки TEM-зразків Crossbeam 550 пропонує повний цикл обробки з унікальною можливістю SEM-контролю в реальному часі. Це дозволяє оператору точно визначити кінцеву точку обробки, забезпечуючи стабільну товщину зразків та мінімізуючи ризик їхнього пошкодження. Впровадження підходу шаблонізації робочих процесів автоматизує рутинні операції та пакетну обробку, що нівелює вплив людського фактору та гарантує високу відтворюваність результатів незалежно від досвіду користувача.

Для прискореного доступу до глибоко розташованих структур система може бути доповнена інтегрованим фемтосекундним лазером. Це дозволяє в рази швидше видаляти великі об'єми матеріалу порівняно з традиційним FIB, перетворюючи платформу в ідеальне рішення для аналізу складних багатошарових систем та корпусів мікросхем. Оптимізація для роботи з чутливими до пучка об'єктами (полімери, біоматеріали) досягається завдяки поєднанню низьковольтної візуалізації та низькоенергетичної іонної обробки, що зберігає дрібні структурні деталі в їхньому первинному стані.

Платформа повністю інтегрована в цифрову екосистему ZEISS, підтримуючи масштабовану обробку даних через ПЗ ZEN core та arivis. Це відкриває доступ до інструментів AI-сегментації та побудови складних аналітичних конвеєрів для автоматизованого кількісного аналізу. Завдяки балансу між точністю іонної обробки та швидкістю автоматизованих процесів, Crossbeam 550 є універсальним інструментом як для фундаментальних досліджень, так і для регулярних аналітичних задач у промислових лабораторіях з високим навантаженням.