



ZEISS Sigma 360



ZEISS Sigma 560

ZEISS Sigma — сімейство FE-SEM мікроскопів для високоякісної візуалізації, низьковольтної зйомки та аналітичної мікроскопії. Поєднує високу роздільну здатність, гнучкість конфігурації та зручний робочий процес для лабораторій, багатокористувацьких центрів і промисловості. Забезпечує стабільну якість зображення при низьких прискорювальних напругах та підтримує широкий спектр зразків, включаючи непровідні матеріали в режимі змінного тиску.

## Варіанти комплектації

### Платформи

- ZEISS Sigma 360 — для високоякісної візуалізації та аналітики з інтуїтивним робочим процесом;
- ZEISS Sigma 560 — для високопродуктивної аналітики, розширених детекторних схем та автоматизованих досліджень.

### Вакуумні режими

- Високий вакуум (High Vacuum)
- Змінний тиск (Variable Pressure)
- NanoVP lite — режим для візуалізації та аналітики непровідних зразків при низьких напругах із зменшеним розсіюванням пучка.

### Оптика

Колона ZEISS Gemini 1, об'єтив Gemini, підсилювач пучка, внутрішньолінзове детектування (Inlens), джерело електронів: термоелектронний польовий емітер Шоттки.

### Детектори

- Вторинних електронів: Inlens SE, Inlens Duo (для Sigma 560), ETSE, VPSE G4, C2D G2, aSTEM
- Зворотно-розсіяних електронів: AsB, HDBSD, YAG BSD, aBSD1 / aBSD4, Sense BSD

### Аналітичні системи

- Інтегровані EDS-рішення, включаючи SmartEDX
- Підтримка EBSD, WDS
- Mineralogic для автоматизованої кількісної мінералогії
- SmartPI для автоматизованого аналізу частинок і технічної чистоти

### Програмне забезпечення

- SmartSEM, SmartSEM Touch, ZEN core for EM
- AI Toolkit, Connect Toolkit, Materials Apps та інші пакети ZEN core для аналізу, сегментації, кореляційної мікроскопії та автоматизації робочих процесів

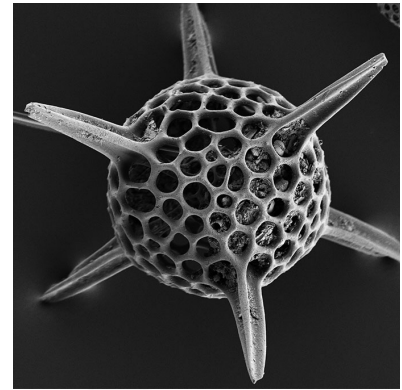
### Технологічні можливості

- RISE — інтегроване конфокальне раманівське картування в поєднанні з SEM
- In Situ Lab для нагрівальних і механічних випробувань
- Плазмовий очищувач
- Шлюзові камери стандартного та збільшеного формату

## Sigma

### Області застосування

- **Нанотехнології та дослідження наноструктур:** висока роздільна здатність при низьких напругах (1,5–1,9 нм при 500 В) завдяки колоні Gemini 1 дозволяє візуалізувати найдрібніші деталі без пошкодження структури зразка.
- **Дослідження діелектриків та напівпровідників:** оптимізована робота з непровідними матеріалами в режимі NanoVP lite дає змогу отримувати чіткі зображення без накопичення заряду та без необхідності нанесення провідного шару.
- **Матеріалознавство та дефектоскопія:** гнучка детекторна конфігурація забезпечує всебічний аналіз топографії, фазового складу та кристалографії матеріалів.
- **Швидкий елементний мікроаналіз:** геометрія EDS на 180° дозволяє проводити картування без ефекту затінення та з високою швидкістю навіть при малих струмах зонда.
- **Випробування матеріалів у реальному часі (In Situ):** автоматизовані експерименти дають можливість спостерігати за поведінкою зразків під час нагріву, розтягу або стиску з отриманням достовірних даних.
- **Хімічна та структурна ідентифікація фаз:** інтеграція модуля RISE дозволяє поєднувати морфологічні SEM-дані з інформацією про напруження, кристалічність та хімічний склад.
- **Колективні центри та освітні заклади:** інтерфейси SmartSEM і SmartSEM Touch спрощують навчання персоналу та забезпечують відтворюваність результатів.
- **Цифрова металографія та AI-аналітика:** інтеграція з ZEN Core забезпечує автоматизовану сегментацію, класифікацію та кореляцію даних з різних типів мікроскопії.



Тонка структура радіолярії; ETSE-детектор, 1 кВ, високий вакуум, ширина кадру 183 мкм



Сульфідна нікелева руда; мінералогічна EDS-карта, ширина кадру 3,1 мм.

### Функціональні особливості

Колона Gemini забезпечує мінімальний розмір зонда та високе співвідношення сигнал/шум завдяки поєднанню об'єктивної лінзи, підсилювача пучка та внутрішньолінзового детектування. Роздільна здатність до 1,5 нм при 500 В дозволяє детально вивчати наноструктури при низьких прискорювальних напругах.

Режими низьковольтної візуалізації та NanoVP lite мінімізують заряджання непровідних і чутливих зразків без нанесення провідного покриття. Гнучка детекторна система охоплює топографічний, композиційний контраст та BSE-аналіз.

Два діаметрально протилежні EDS-порти (180°) забезпечують швидке картування без затінення. Інтеграція EBSD, WDS та RISE дозволяє одночасно отримувати морфологічні, хімічні та молекулярні дані. Модуль In Situ Lab автоматизує експерименти з нагріванням і механічними випробуваннями.

Платформа підтримує інтерфейси SmartSEM та SmartSEM Touch, інтегрована з ZEN core для AI-аналізу, автоматизованої сегментації та кореляційної мікроскопії в єдиній цифровій екосистемі ZEISS.