



**FUNKCIONALNA INTEGRACIJA SVEUČILIŠTA U SPLITU  
PMF-ST, PF-ST TE KTF-ST  
KROZ RAZVOJ ZNANSTVENO-ISTRAŽIVAČKE  
INFRASTRUKTURE U ZGRADI TRI FAKULTETA**

**KATALOG  
ZNANSTVENO-ISTRAŽIVAČKE OPREME**

## Transmisijski elektronski mikroskop (TEM)

Kat. broj: 121.77.103

### Namjena:

JEOL JEM 1400 Flash je 120 kV TEM-transmisijski elektronski mikroskop s visokim kontrastom i velikom svjetlinom te s integriranim visokokvalitetnim sCMOS sustavom kamere visoke razlučivosti. JEM 1400 Flash mikroskop može koristiti i LaB6 katode i W katode, bez dodatnih hardver promjena na mikroskopu te ima razlučivost: point resolution - 0,38nm, lattice resolution - 0,2 nm. Postolje za uzorke je potpuno motorizirano u x, y i z smjeru pomaka.

+

- Dijamantni nož 2 mm 45°
- Ultramikrotom RMC Boeckeler s kontrolerom PT XL75498 – POWERTOME – sa snažnom ručicom za rezanje uzoraka (power driven cutting stroke), koja ne posustaje kod tvrdog uzorka ili velikog bloka uzorka.

### Kratki opis metode:

Pri promatranju bioloških uzoraka, makro-molekularnih materijale, lijekova, patoloških i histoloških prereza i virusa, obično se prvo potvrđuje cjelokupni prikaz tkiva, struktura, ciljnih mjesta i područja promatranja pri malom povećanju, a zatim se pažljivo proučavaju fine strukture od interesa na velikim povećanjima.

### Tehničke značajke:

- Raspon napona od 10-120kV
- W i LaB6 katoda
- Razlučivost „point resolution“ 0,38 nm
- Razlučivost „lattice resolution“ 0,2 nm
- Max. povećanje uređaja: 1 200 000 puta
- Min. povećanje bez digitalne obrade slike: 10 puta
- Goniometar s max. motoriziranim nagibom (eng. specimen tilt angle) od  $\pm 70^\circ$
- Pretkomora za uzorke (eng. airlock) s vakuumskim ispuhavanjem do visokog vakuuma (sekundaran vakuum) za zaštitu od onečišćenja uzoraka u pretkomori
- Standardni nosač za unos uzorka/mrežice u mikroskop
- Višestruki nosač za unos četiri (4) uzorka/mrežice
- Automatski podizač izvora elektrona (eng. automatic gun lift) za izmjenu filameta i funkciju „bake out“ tj. pregrijavanje kolone za poboljšanje vakuuma i zaštitu od kontaminacije na uzorku



Model: **JEOL JEM 1400 Flash**

- Raspon motoriziranih pomaka postolja: X od -1 mm do +1 mm, Y od -1 mm do +1 mm, Z od -0.5 mm do +0.5 m
- Integrirana CMOS kamera s mogućnošću promatranja od min. 10 puta do min. 1.000.000 puta te mogućnošću „frame rate“ promatranja od min. 25 fps pri razlučivosti od min. 2048 x 2048 piksela
- Mogućnost promatranja slike pomoću kamere i fluorescentnog ekrana
- Snop slabijeg intenziteta za osjetljive uzorke (eng. low dose beam)
- Cryo antikontaminacijski uređaj LNT (eng. Liquid Nitrogen Tank) kompatibilan s EDS spektrometrom s mogućnošću istovremene upotrebe
- Sustav za usporednu svjetlosnu i elektronsku mikroskopiju, CLEM (Correlative Light Electron Microscopy) - pri niskim povećanjima mikroskop može prikazati cijelu površinu mrežice s promjerom od 2 mm na kameri

#### Primjena u industriji:

- Biologija (zoologija, botanika, stanična biologija, histologija, virologija, mikrobiologija)
- Farmacija
- Medicina (histologija, citologija, patologija, mikrobiologija...)
- Nanotehnologija,
- Industrija polimera i naprednih materijala
- Rudarstvo

#### Dodatne informacije

- [JEOL JEM 1400 Flash – mrežna stranica](#)

## Pretražni elektronski mikroskop (FEG-SEM)

Kat. broj: 121.77.101

### Namjena:

JEL JSM 7610F Plus je pretražni elektronski mikroskop (SEM - *scanning electron microscope*) s izvorom elektrona koji zbog narinutog električnog polja ima pojačanu emisiju elektrona (FEG - *field emission gun*). Smještaj izvora elektrona unutar elektronske leće omogućava stabilan snop elektrona te dobivanje slika visoke razlučivosti za vrlo široki raspon struja (od nekoliko fA do nekoliko stotina pA). Položaj objektiva unutar kolone te mogućnost primjene negativnog napona na uzorak (*Gentle Beam®*) povećavaju razlučivost i pri vrlo niskim naponima ubrzanja.

Uz mikroskop, instalirani su i sljedeći instrumenti:

- EDS (*energy dispersive X-ray spectroscopy*) spektrometar (Oxford Instruments AZtec Live ADVanced UltimMax 65), za elementalnu analizu uzoraka
- Sustav za rasprašivanje tankih slojeva vodiča (Quorum (model Q150T ES Plus), omogućava oslikavanje i površina električnih izolatora
- Instrument za poprečno rezanje i fino poliranje uzoraka (JEOL IB-19530CP Cross Section Polisher), omogućava snimanje poprečnog presjeka uzorka.

### Kratki opis metode:

Pretražna elektronska mikroskopija standardna je metoda oslikavanja površina uzoraka s razlučivošću do 1 nm. Nužan preduvjet oslikavanja je da ispitivana površina bude vodič; inače, zbog nabijanja površine elektronima iz snopa (te posljedično nekontroliranog i nasumičnog stvaranja lokalnog električnog polja na površini) dobivena slika postaje zamučena.

Elektroni emitirani iz izvora elektrona ubrzavaju se i usmjeravaju na uzorak, pri čemu se površina uzorka pretražuje (skenira) liniju po liniju. U kontaktu s uzorkom, elektroni iz snopa se, među ostalim, elastično rasprše (čime dobijemo BEI-slike, *back-scattered electron imaging*), izbiju elektrone iz atoma uzorka čijim bilježenjem dobijemo SEI-slike (*secondary electron imaging*) ili potaknu atome iz uzorka na emisiju fotona, čije je energetske spektar u području rendgenskih zraka (EDS, *energy dispersive X-ray spectroscopy*) karakterističan za pojedine elemente. Analiza dobivenih EDS-spektara daje nam mogućnost analize prisutnih elemenata na površini uzorka.



Model: **JEOL JSM 7610F**

#### Tehničke značajke:

- Razlučivost pri naponu ubrzanja elektrona: 1,0 nm (pri 1 kV), 0,8 nm (15 kV)
- Opseg povećanja: od 25× do 1.000.000×
- Napon ubrzanja elektrona: od 100 V do 30 kV
- *Gentle Beam*® – mogućnost nametanja negativnog napona na uzorak s ciljem usporenja elektronskog snopa, što rezultira boljom rezolucijom te manjim efektom nabijanja uzorka
- Sustav elektronskih leća smještan je unutar kolone, s ugrađenim filtrom (*r-filter*) za razdvajanje upadnih elastično raspršenih i sekundarnih elektrona
- U komori za uzorke se nalaze detektori sekundarnih (SEI) i elastično raspršenih (BEI) elektrona
- Automatsko određivanje fokusa (AF) te kontrasta i svjetline (ACB) te anuliranje astigmatizma (AS)
- Struja elektronskog snopa: od 1 pA, 100 nA (pri naponu ubrzanja od 10 kV), 200 nA (15 kV) do 400nA (30 kV)
- Pretkomora (*load lock*) za brzu zamjenu uzoraka
- Ugrađena CCD-kamera u boji za brzo pronalaženje detalja na uzorku
- Računalno upravljanje mikroskopom

#### Primjena u industriji:

Analiza površina i kemijskog sastava materijala, određivanje veličine i strukture čestica do razlučivosti od 1 nm. Primjena u:

- Industriji metala, poluvodiča i izolatora
- Mikroelektronici
- Mikro i nanotehnologiji
- Medicini i
- Farmaciji

#### Dodatne informacije

- [JSM 7610F Plus – mrežna stranica](#)



**Sveučilište u Splitu,**

Ulica Ruđera Boškovića 31

21000 Split

+385 21 558 212

[rektorat@unist.hr](mailto:rektorat@unist.hr)

<https://www.unist.hr/>



Funkcionalna integracija  
SVEUČILIŠTA U SPLITU



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj