

MÉRÉSI JEGYZŐKÖNYV

3. MÉRÉS – PÁSZTÁZÓ ELEKTRONMIKROSKÓPIA

LABORVEZETŐ: DANKHÁZI ZOLTÁN

SZILVÁSI ÁDÁM, FIZIKUS MSC
MÉRŐTÁRSAK: MÁRTON ISTVÁN,
ANGLER GÁBOR
MÉRÉS DÁTUMA: 2010. OKTÓBER 21.
LEADÁS DÁTUMA: 2010. DECEMBER
24.

1) A MÉRÉS CÉLJA

A mérés célja a pásztázó elektronmikroszkópia módszereivel, eszközeivel való megismerkedés. A gyakorlat során megtanultunk elektronmikroszkópot kezelni, mintát cserélni, megismerkedtünk a különböző típusú detektorokkal, felvettünk egy kalibrációs képet, majd ez alapján egy másik mintán meghatároztuk a képen látható méreteket.

2) A MÉRÉSI MÓDSZER

A mérést egy JSM-25S nevű JEOL gyártmányú pásztázó elektronmikroszkópon végeztük. A képeket egy számítógéppel olvastuk ki a mikroszkópból, és ezeket digitálisan feldolgoztuk. A képek torzítása ugyan nem azonos függőleges és vízszintes irányban, de ettől eltekintettünk.

3) A MÉRÉS KIÉRTÉKELÉSE

A) RÉZ KALIBRÁCIÓS RÁCS

Kalibrációnak egy réz hatszögrácsot használtunk, amelynek $62\ \mu\text{m}$ periodicitása volt. Felvettem négy vízszintes távolságot a $200\times$ -os nagyítású képen (1. ábra), majd két átlósat. Ezeket külön-külön átlagoltam, majd a kapott két átlagot is átlagoltam. Ebből azt kaptam, hogy a képen $62\ \mu\text{m}$ átlagosan $121,4 \pm 5,3\ \text{pixel}$ méretű, azaz $0,51 \pm 0,02\ \mu\text{m}/\text{pixel}$ a kalibrációs hossz. A két $700\times$ -os nagyítású képen (2. és 3. ábra) három irányban mértem meg a rács $20\ \mu\text{m}$ -es falát. Ezt $146,7 \pm 3,6\ \text{pixel}$ -nek mértem, ami $0,136 \pm 0,003\ \mu\text{m}/\text{pixel}$ kalibrációs hosszt jelent.

B) SZILÍCIUM LAPKA

A következő minta egy szilícium lapka volt, amelyre kalibrációs csíkok voltak nyomtatva, amelyek mellett különböző számok szerepeltek. (4. és 5. ábra) Ezek között valamilyen ismeretlen összefüggés volt, amelyet ebben a részben próbálunk megfejteni. Miután ismerjük a $200\times$ és $700\times$ nagyításokhoz tartozó kalibrációs hosszokat, meg tudjuk mérni a képeken a csíkok valódi hosszát. A felvett hosszak a következők lettek:

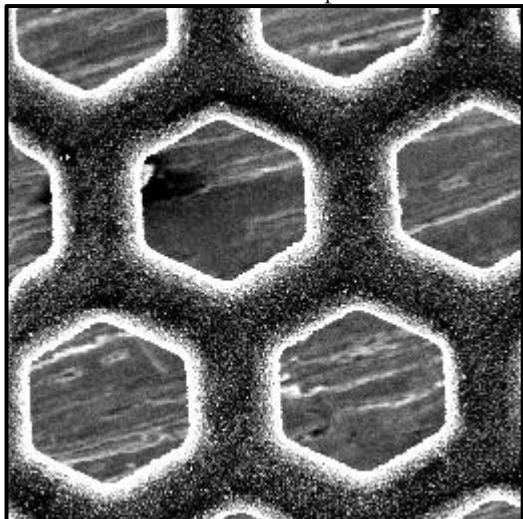
Kép nagyítása	Csík hossza [<i>pixel</i>]	Csík hossza [μm]	Számozás
$200\times$	176,5	$90,0 \pm 3,5$	2,83
$700\times$	236,4	$32,2 \pm 0,7$	7,13

A pontok alacsony számának, illetve a hibának köszönhetően nem lehet egyértelműen megállapítani az összefüggéseket, de azt látjuk, hogy a csíkok valódi hosszainak és a mellettük lévő számoknak a szorzatai közel esnek egymáshoz: az első esetben ez $254,7 \pm 9,9$, a másodikban $229,6 \pm 5,0$.

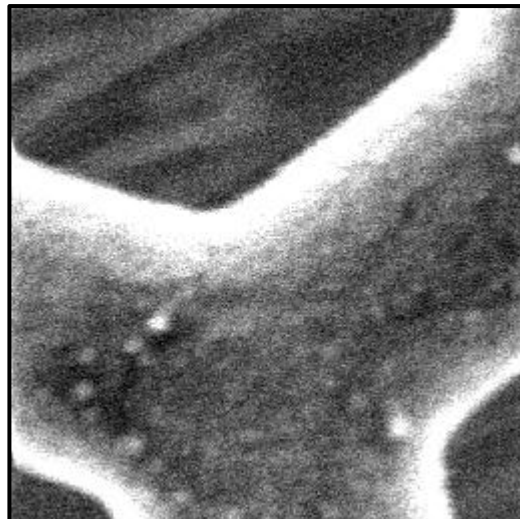
C) IRMM MFA FELIRAT

A kalibráció ismeretében a szilícium lapkán olvasható felirat méreteit is meghatározhatjuk. A felirat F betűjéről felvettünk egy közelebbi $200\times$ -os nagyítású képet, és ennek három méretét felvettük: az F szárának vastagságát, az F rövidebb ágának vastagságát és hosszát. (6. ábra) A méretek a következők lettek:

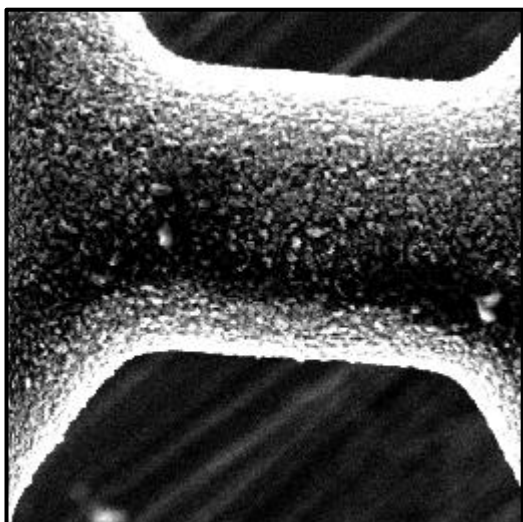
	Méret [<i>pixel</i>]	Méret [μm]
F szár vastagsága	61,9	$31,6 \pm 1,2$
F ág vastagsága	52,2	$26,6 \pm 1,0$
F ág hossza	142,2	$72,5 \pm 2,8$



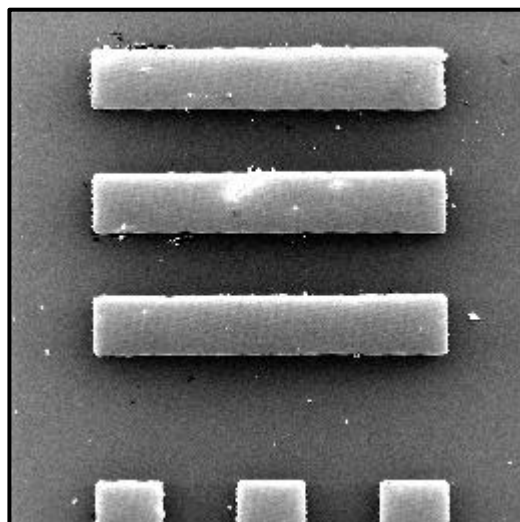
1. ábra – Réz kalibrációs rács 200x-os nagyításban



2. ábra – Réz kalibrációs rács 700x-os nagyításban

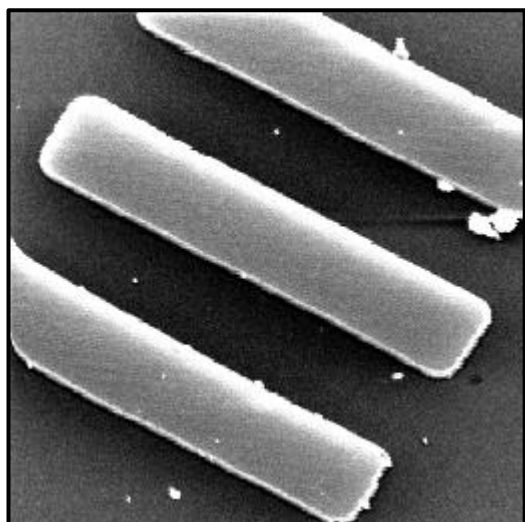


3. ábra – Réz kalibrációs rács 700x-os nagyításban



4. ábra – A 2,83-hoz tartozó csíkok

6. ábra – A 7,13-hoz tartozó csíkok



5. ábra – Az F betű

