



# Elektronska mikroskopija u Hrvatskoj

Pula - 16. i 17. studeni 2012. godine - METRIS – Centar za istraživanje metala Istarske županije

## HRVATSKI MIKROSKOPIJSKI SIMPOZIJ

Godišnji sastanak Hrvatskog mikroskopijskog društva



Naslovnica monografije  
»Elektronska mikroskopija u Hrvatskoj«

### SAŽETAK I ABSTRACT

**Monograph »Electron Microscopy in Croatia« – Editors: Dragutin Bauman, Srećko Gajović** – Electron microscopy is an example of superior technology whose implementation laid the groundwork for development of science in Croatia. It has been 59 years since the first electron microscope in Croatia was bought and installed at the Ruđer Bošković Institute in Zagreb, and 36 years since the first scanning electron microscope in Croatia was obtained at the »Željezara Sisak« Institute of Metallurgy in Sisak. Landmark events in the development of electron microscopy in Croatia are depicted in Monograph »Electron Microscopy in Croatia«. The concept and the content of this Monograph allow one to travel through time by presenting written and pictorial documents that correspond to development of electron microscopy in Croatia based on the words and memory of eminent experts in this field, doyens of Croatian microscopy scene. Written in an approachable way, this Monograph is expected to become an educational tool for students, future engineers, researchers and scientists.

**E**lektronska mikroskopija je primjer vrhunske tehnologije čija uspostava je predstavljala temelj razvitka hrvatske znanosti. Izazovi i uspjesi u ovom podhvatku opisani su u monografiji »Elektronska mikroskopija u Hrvatskoj« čije predstavljanje je održano 24. svibnja 2012. godine u Tehničkom muzeju u Zagrebu. Bila je to ujedno i prilika da šira javnost sazna nešto više o tom području znanosti. Monografija će zasigurno biti edukacijsko pomagalo studentima, budućim inženjerima, istraživačima i znanstvenicima, a nekoliko citiranih ulomaka iz tekstova monografije koji slijede najvjerodostojnije govori o kakvoj je knjizi riječ.

**Akademik Stanko Popović, prof. emeritus** – Knjiga sadrži niz naoko međusobno neovisnih razgovora s vodećim hrvatskim elektroskim mikroskopičarima, koja zajedno promatrani predstavljaju nedjeljivu cjelinu. Izbor sugovornika nije slučajna, ne samo zbog njihovih neprijepornih dometa u znanosti, nego i zato što se elektronskom mikroskopijom bave znanstvenici vrlo raznolikih profila. Iz prikazanih sjećanja slijedi da je primjena elektronske mikroskopije u nizu područja nezamjenjiva, te da je potrebno veliko znanje i iskustvo kako bi se u potpunosti iskoristile mogućnosti elektronske mikroskopije, posebno one visokog razlučivanja. Ta sjećanja predstavljaju vrlo vrijedan dokument o razvoju znanstvenih i tehnoloških mikroskopskih istraživanja pa je itekako značajna ideja autora da ih sačuvaju za budućnost.

**Akademik Ivica Kostović, dr. med.** – Umjesto brojnih podataka urednici slijede osobe zaslužne za početak i razvoj elektronske mikroskopije. Kroz njihove osobne reminiscencije korak po korak stvara se složena slika koja otkriva ne samo faktografska zbivanja, već istovremeno predstavlja osobnosti ovih ljudi, čiji ih unutrašnji poriv čini da postanu ono što nitko do tada nije bio – elektronskim mikroskopičarima. Čitanjem monografije dobiva se slika koja se doima poput elektronskomikroskopske snimke, nipošto nije laka za razumijevanje. Od čitaoca se traži dodatni napor proniknuti između redova i umjesto lagodnih intervjua koji se s uživanjem čitaju uočiti cijelo razdoblje hrvatske povijesti. Povijest elektronske mikroskopije postaje paradigma hrvatskih povijesnih okvira u kojima pojedinci pokušavaju promijeniti svijet oko sebe. Nesumnjivo je i očigledno iz ove knjige da premda se napredak elektronske mikroskopije oslanjao na institucionalne potpore, u svojoj biti to je bilo individualno stremljenje pojedinaca, koji su onda zračili u svoju okolinu. Predstavljajući jedinstveni zapis njihovim vlastitim riječima skupljenim na jednom mjestu odaje ovim osobama najveće priznanje.

**Rektor Sveučilišta u Zagrebu, prof. dr. sc. Aleksa Bjeliš** – U 340. godina svoga postojanja, Sveučilište je pratilo europske i svjetske trendove razvitka znanosti pri čemu su se pojedina znanstvena područja razvijala samozatajno. Jedno od njih je i područje elektronske mikroskopije koje je dalo veliki doprinos razvitku hrvatske znanosti. Uvjeren sam kako će monografija »Elektronska mikroskopija u Hrvatskoj« ponuditi cjeloviti prikaz razvitka ovog znanstvenog područja, te biti zanimljiva literatura mnogima, od studenata budućih inženjera, do znanstvenika i predstavnika akademske zajednice. Koristim priliku izraziti zahvalnost urednicima monografije, čiji je entuzijizam

pomogao realizaciju ovog izdanja koje će posvjedočiti o dramatičnim promjenama koje su, zahvaljujući novim znanstvenim spoznajama i tehnološkim postignućima, elektronski mikroskopi doživjeli tijekom proteklog vremena.

**Akademik prof. dr. sc. Zvonimir Devidé** – Pravo je istraživanje samo ono koje nema pretpostavki. Samo po sebi je razumljivo da treba kod svakog istraživanja biti krajnje pošten, krajnje korektan, krajnje točan, krajnje savjestan i da nikad ne valja osloniti se samo na jednu metodu. To sam bezbroj puta objašnjavao i demonstrirao da ništa bez predradnji i popratnih istraživanja sa svjetlosnom mikroskopom ne ide u elektronski mikroskop. Na svijetu je sve ograničeno i zbog tog ograničenja istraživanja u budućnosti bit će sve složenija i stoga sve teža i teža. Ona, također, traže sve veće napore, sve veća sredstva, a daju relativno manje i skromnije rezultate, osim u nekim slučajevima kad se nešto posve novo otkrije, a toga je, naravno, sve manje. Osim toga, trebamo znati da su jedino, što kao istraživači prirode možemo doživjeti, naši osjeti. Pomoću tih naših osjeta mi stvaramo sebi sliku o svijetu oko nas i moramo znati, da je ono što nas najintimnije okružuje i čiji smo najintimniji dio, da je to priroda. Stoga, moramo prirodu poštivati i nju uzeti kao osnovu, a ne uljuljati se u nekakve fantastične situacije koje ćemo mi stvoriti svojim znanjem, industrijom i ne znam čime sve još ne.

### Urednici monografije:

**Dragutin Bauman, ing. kem.** – Usuditi se napisati knjigu, privilegij je za odabrane, pomislili smo prof. Gajović i ja i zapitali se u kakvu se to avanturu upuštamo i kakav će biti rezultat? No bez obzira na to pitanje i mnoštvo drugih pitanja koja su nam se nametala, odluku smo donijeli, knjigu smo napisali, a sud o tome kako smo to napisali donijet će čitatelji. Znali smo da je pred nama izuzetno kompleksna zadaća, zadaća koju moramo korektno odraditi, jer svi članovi Hrvatskog mikroskopijskog društva s pravom to od nas očekuju, konačno od njih smo i dobili Vjerodajnicu za pisanje monografije. Monografija je opis razvitka elektronske mikroskopije u Hrvatskoj, po sjećanju i riječima eminentnih stručnjaka iz područja elektronske mikroskopije, doajena hrvatskog mikroskopijskog obzorja, kao i moj skromni doprinos, osobnim sjećanjima o početku i tijeku bavljenja »scanning« elektronskom mikroskopijom.

**Prof. dr. sc. Srećko Gajović** – Gdje je budućnost mikroskopije u Hrvatskoj? Ova knjiga je bila zamišljena kako bi odgovorila na ovo pitanje! Povijest je učiteljica života i zbivanja vezana uz elektronsku mikroskopiju u ovih proteklih 57 godina, od kada je postavljen prvi elektronski mikroskop, očekuju ukazati na trend prema kojem bi se događaji trebali odvijati u budućnosti. Možemo li nadograđivati postignutu izvrsnost i izbjeći zamke koje su bile nazočne u prošlosti? Optimizam progovara iz svakog dijela ove knjige, iz svakog pojedinog zapsanog razgovora! Koliko truda i koliko zadovoljstva je proizašlo iz borbe za uspostavu mikroskopa i primjenu novih mikroskopijskih postupaka! Kako nas je intelektualna snaga vrlo brzo vinula u sam vrh elektronskomikroskopijskih istraživanja!



1953. godina, KM-4, TEM Trüb & Täuber,  
Švicarska, Pohanjen u Tehničkom muzeju



2007. godina, JEM 1400 TEM JEOL, Japan  
Klinička bolnica Dubrava