



# Taje mikrokosmu pomáhají vědcům odhalit i přístroje z Brna

prof. Ing. Armin Delong, DrSc.  
(29. 1. 1925 – 5. 10. 2017)

Fyzik, zakladatel oboru elektronové mikroskopie v Československu. Působil jako dlouholetý ředitel Ústavu přístrojové techniky ČSAV v Brně. Po listopadu 1989 i jako místopředseda ČSAV a místopředseda vlády ČSFR pro vědeckotechnický rozvoj.

V roce 1951 byl v Brně vyvinut první československý komerčně dostupný elektronový mikroskop Tesla BS 241. Tím vyvrcholilo průkopnické úsilí profesora Bláha a jeho studentů z Ústavu teoretické a experimentální elektrotechniky na zdejší Vysoké škole technické. Během 70 let se pak město stalo velmocí, kde se dnes vyrobí asi třetina světové produkce elektronových mikroskopů.

Už dvacet let před československým úspěchem zprovoznil první elektronový mikroskop v Technologickém ústavu v Berlíně budoucí nositel Nobelovy ceny Ernst Ruska. Převratnost přístroje spočívá v tom, že pro zobrazování nepoužívá světlo, ale elektrony, tedy částice se záporným nábojem obíhající kolem jádra atomu. Díky stotisíckrát kratší vlnové délce než světlo umí dosáhnout výrazně vyššího rozlišení obrazu, který je černobílý, ale následně se pro efekt dobarvuje. Pro lepší představu, jak elektronové mikroskopy zvětšují, se uvádí, že kdybychom je namířili na Měsíc, spočítáme tam stopy kosmonautů Armstronga a Aldrina. Ve vývoji přístrojů elektronové optiky pokračovala ve 30. letech 20. století také Francie, kde se s nimi v té době během stáže seznamoval také Aleš Bláha, který po návratu jako zaměstnanec výzkumného oddělení Škodových závodů v Praze navrhl několik modelů

elektronového oscilografu. Podle některých z nich pak byly vyrobeny i funkční přístroje.

### Profesorův zápal strhl i studenty

V roce 1946 se Aleš Bláha stal profesorem na Vysoké škole technické v Brně a také tam v Ústavu teoretické a experimentální elektrotechniky pokračoval ve vývoji elektronové optiky. V roce 1947 se do Československa dostaly první dva elektronové mikroskopy z USA, sloužící českým vědcům jako zdroj inspirace. Vizionářstvím a entuziasmem pak Bláha „nakazil“ i své studenty, které společně se školními konstruktéry a mechaniky do výzkumu a vývoje zapojil, což nebylo úplně běžné.

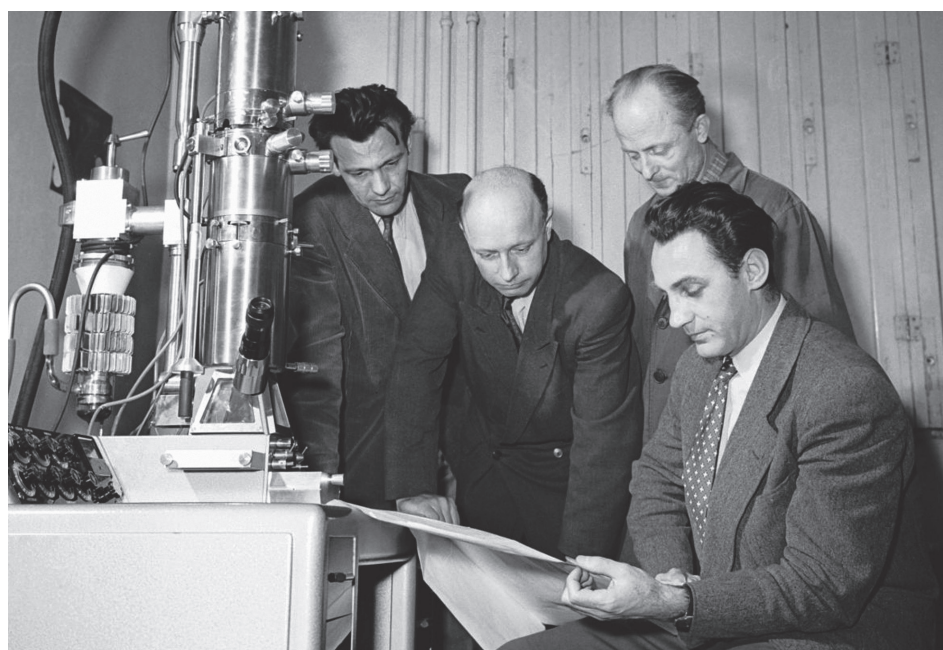
Studenti Armin Delong, Ladislav Zobač a Vladimír Drahoš se zpočátku věnovali práci na vysokonapěťovém oscilografu, později přešli k vývoji elektronového mikroskopu. A protože Československo bylo v meziválečném období státem s rozvinutým průmyslem, mohli ke stavbě mikroskopu použít materiály a součástky, tedy vakuové vývěvy, elektronické součástky, hutní materiály a podobně, z tuzemských zdrojů. První elektronový mikroskop, jakýsi prototyp, měli hotový koncem roku 1949 a během dvou let, do roku 1951, vzniklo v tzv. vědecké dílně pro výrobu speciálních měřicích přístrojů dvacet elektronových mikroskopů. Dílna byla přidružena pod Teslu Brno, kde se elektronový mikroskop Tesla BS 241 od roku 1952 začal vyrábět sériově.

### Expo 58 československý mikroskop pozlatilo

I když tehdejší komunistické vedení země bažilo po úspěchu, kterým by se mohlo chlubit na mezinárodním poli, házelo svobodně myslícím a bádajícím vědcům paradoxně klacky pod nohy. Obětí „komunistického náhledu na věc“ se stal profesor Bláha, který byl obviněn z přestupování pravomocí a poškození a ohrožení výuky a rozvoje elektrooboru, poté odvolán z místa profesora brněnské techniky a musel odejít na techniku bratislavskou.

Vysoká škola technická se změnila ve Vojenskou technickou akademii, kde Bláhův tým sice zůstal, ale snažil se najít jinou možnost, jak by mohl pokračovat v práci. V roce 1957 přešli mladí vědci do nového Ústavu přístrojové techniky ČSAV a sériová výroba

Armin Delong, Ladislav Zobač, Vladimír Drahoš a Jan Speciální u experimentálního prozařovacího elektronového mikroskopu – 100 kV, který pomocí vysoké energie prozáří elektronovým paprskem tenké vzorky. Na rozdíl od rastrovacího mikroskopu, jenž k zobrazování využívá odražených elektronů. Foto: archiv ÚPT AV ČR



mikroskopů pokračovala v Tesle Brno.

„Nejslavnějším a nejvíce vyráběným typem mezi brněnskými elektronovými mikroskopy se stal BS 242, který v podstatě definoval novou kategorii ‚stolních‘ elektronových mikroskopů s co nejjednodušší konstrukcí a ovládáním, bez ambice dosahovat špičkového rozlišení. Tento mikroskop získal na světové výstavě Expo 58 v Bruselu zlatou medaili a byl vyráběn bez velkých změn téměř dvacet let v nepřekonatelně velkém počtu kolem tisíce kusů,“ uvádí Jan Valenta z Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy v článku o vývoji a výrobě elektronových mikroskopů v ČSR otištěném v Československém časopise pro fyziku.

Nedostatek devizových prostředků a také vývozní embargo na pokročilé přístroje západní provenience způsobené studenou válkou a železnou oponou vedly k intenzivnějšímu rozvoji výroby elektronových mikroskopů v Brně a k jejich vývozu do zemí socialistického bloku.

V 70. a 80. letech 20. století sice Československo kvůli zpoždění ve vývoji elektroniky a výpočetní techniky zaostávalo i za světovými výrobci elektronových mikroskopů, ale i tak se po USA a Japonsku stalo třetí zemí, kde se začaly vyrábět skenovací elektronové mikroskopy – typ BS 300 vyvinuli v roce 1976 v Tesle Brno, typ BS 350 o rok později v Ústavu přístrojové techniky.

Českoslovenští vědci měli také možnost účastnit se mezinárodních konferencí a spolupracovat se zahraničními odborníky, přesto se jim nedařilo vybudovat fungující průmysl vědeckých přístrojů. V roce 1987 vystoupil tehdy už akademik Armin Delong na jedné z vědeckých konferencí s odvážnou kritikou špatného řízení a organizace našeho průmyslu, které způsobují, že čs. přístroje nejsou konkurenceschopné, i když erudici našich pracovníků shledával

přinejmenším srovnatelnou. Za velmi neutěšenou považoval také situaci ve vybavení pracovišť výpočetní technikou.

### Tradice se zachvěla, ale vydržela

To vše se pak projevilo po sametové revoluci na počátku 90. let 20. století, kdy měly brněnské mikroskopy během transformace „plánované“ ekonomiky a kvůli otevření trhů světové konkurenci potíže s odbytem. Pocítila to také Tesla.

Na jejich „troskách“ však díky tradici a velkému potenciálu odborníků v oblasti elektronové mikroskopie vznikly postupně tři úspěšné firmy: Delong Instruments, Thermo Fischer Scientific (dříve FEI) a Tescan. Udává se, že je dnes každý třetí elektronový mikroskop na světě vyroben v Brně, a ze zdejšího Ústavu fyzikálního inženýrství VUT stále vycházejí další absolventi, kteří se podílejí na rozvoji nanotechnologií a jejich využití v nejrůznějších oblastech fyziky, inženýrství, biologie, chemie, lékařství, kriminalistiky či ekologie.

**Kdybychom elektronový mikroskop namířili na Měsíc, spočítáme tam stopy astronautů Armstronga a Aldrina.**

Nakonec i současný nepřítel číslo jedna, tedy koronavirus, se pro nás stal představitelným zásluhou elektronového mikroskopu. A tento „viditelný nepřítel“ také způsobil, že se letos brněnsky festival Dny elektronové mikroskopie, který od roku 2017 přispívá k popularizaci tohoto oboru mezi laickou veřejností a získává na stále větší oblibě, uskuteční od 14. do 18. dubna v online podobě.

Nepřístupné je zatím ze stejného důvodu i Technické muzeum v Brně, jehož budova shodou okolností patřila státnímu podniku Tesla. A právě tady se také začaly sériově vyrábět elektronové mikroskopy. Teď tu návštěvníci, až to okolnosti dovolí, najdou mimo jiné expozici optiky, kterou uzavírá odkaz na úspěšnou výrobu elektronových mikroskopů v Brně včetně raritního exponátu stolního elektronového mikroskopu BS 242 oceněného zlatou medailí na výstavě Expo 58 v Bruselu.

Markéta Žáková | foto na straně 28: Zdeněk Kolařík