

O čipy je mezi studenty stále větší zájem. Pomáhá mezinárodní spolupráce i propojení s průmyslem

22.7.2026 - | Fakulta elektrotechnická ČVUT v Praze

Polovodiče se dostávají do centra průmyslové i politické pozornosti. Česko chce posílit svůj čipový ekosystém, firmy hledají odborníky a vysoké školy tomu začínají přizpůsobovat výuku. Fakulta elektrotechnická ČVUT proto od akademického roku 2026/2027 otevírá navazující magisterský program Elektronika a integrované systémy, který má připravovat specialisty na návrh integrovaných obvodů, senzorů a polovodičových technologií. O tom, proč je obor perspektivní a jak se studenti učí navrhovat čipy, jsme mluvili s profesorem Jiřím Jakovenkem, proděkanem FEL ČVUT a odborníkem na mikroelektroniku.

Kdy jste se dostal k elektronice a návrhu integrovaných systémů?

V mém případě to začalo už v dětství. V sedmdesátých a osmdesátých letech platilo, že co si člověk nevyrobil sám, často neměl. Můj otec pracoval v ústavu automatizačních prostředků, kde se vyvíjely elektronické systémy pro automatizaci výroby. Jako kluk jsem si začal stavět různé elektronické obvody. Byla to pro mě zábava, ale zároveň první praktická škola.

Pak jsem šel na elektrotechnickou průmyslovku v Ječné a logickým pokračováním byla elektrotechnická fakulta ČVUT. Na vysoké škole mě více než samotné programování přitahoval návrh elektronických systémů. Software je jejich nedílnou součástí a dnes je propojení hardwaru a softwaru ještě silnější než dřív. Ale právě praktická stránka věci, tedy to, že výsledek má podobu reálného nového zařízení nebo čipu, pro mě vždy byla zásadní.

Od akademického roku 2026/2027 otevírá FEL ČVUT nový magisterský program Elektronika a integrované systémy. Proč vzniká právě teď?

Je to reakce na několik souběžných faktorů. Zaprvé na vládou schválenou národní polovodičovou strategii a spuštění Českého polovodičového centra, tedy obecně snahu o posílení českého polovodičového ekosystému. Zadruhé na poptávku průmyslu, protože firem, které potřebují odborníky na návrh čipů, elektronických systémů a polovodičových technologií, je stále víc.

Fakulta je zároveň jedním z hlavních akademických partnerů Českého polovodičového centra (Czech Semiconductor Centre – CSC), které propojuje univerzity, průmysl i stát při rozvoji českého polovodičového ekosystému. V rámci centra máme společně s Vysokým učením technickým v Brně na starosti oblast vzdělávání a přípravu nové generace odborníků pro polovodičový průmysl. Otevření nového studijního programu je jedním z konkrétních kroků, jak tento cíl naplňujeme.

Nový magisterský studijní program Elektronika a integrované systémy na FEL ČVUT je přímou reakcí na aktuální polovodičový boom a evropské snahy o technologickou suverenitu. Program vzniká rozdělením původního, velmi širokého programu Elektronika a komunikace. Díky tomu se studující můžou více specializovat. Původní program v sobě spojoval jak hardwarový návrh čipů, tak síťové a softwarovější komunikační technologie. Ukázalo se, že pro studenty se softwarovým zázemím byl detailní mikrosvět polovodičů zbytečně limitující a naopak. Nový program provází studenta kompletním cyklem vzniku hardwaru, tedy od fyziky polovodičových materiálů a nanotechnologií, přes samotný návrh čipu, až po jeho integraci do finálního komplexního systému.

Cílem je, aby studenti už v magisterském studiu získali hlubší profilaci a byli lépe připraveni na konkrétní průmyslové i výzkumné uplatnění.

Roste zájem studentů o studium polovodičů a čipů?

Ano, a je to pro nás dobrá zpráva. Díky spolupráci se středními školami se nám daří ukazovat, že elektronické systémy, čipy a polovodiče nejsou úzký akademický obor, ale technologie, na které stojí celý moderní svět jako je IT průmysl, mobilní telefony, datová centra, počítače, komunikační sítě i umělá inteligence. V původní specializaci Elektronika bývalo kolem 35 studentů, letos do nového programu evidujeme přes 70 přihlášek, jsme rádi, že zájem výrazně roste.

Přicházejí k vám spíš studenti z průmyslovek, nebo z gymnázií?

Je to zhruba půl na půl. Pro nás však není rozhodující, zda uchazeč přichází z gymnázia, nebo ze střední odborné školy. Důležitá je motivace a dobrý základ z matematiky a fyziky.

Studenti z elektrotechnických průmyslovek mívají výhodu v odborných předmětech, protože se už setkali se základy elektroniky, měřením nebo obvody. Naopak většinou potřebují víc doplnit matematiku. Gymnazisté mají často velmi dobrý matematicko-fyzikální základ, ale většina vidí elektrotechniku poprvé až u nás. S tím vším počítáme a umíme je od začátku vést. Nicméně toto platí pro bakalářský studijní program Elektronika a komunikace.

Jak středoškolákům vysvětlit, že čipy mohou být zajímavý obor?

Není to jednoduché, protože čipy a elektronika nejsou na první pohled nikde moc vidět. Musíme jim to ukazovat na konkrétních příkladech a ukázat, že čipy nejsou jen v počítačích, ale jsou srdcem všeho, dnes například srdcem umělé inteligence. Když někomu řeknete, že uvnitř počítače nebo mobilního telefonu je čip, zůstává to pro mnoho lidí abstraktním pojmem. Potřebují vidět, co čip je, k čemu slouží, jak se navrhuje a proč je důležitý. Polovodiče jsou dnes bez nadsázky nejcennější komoditou planety.

Na fakultě proto připravujeme návštěvnické centrum, kam chceme zvát studenty středních i základních škol. Budou tam funkční ukázky technologií a oborů, které mohou na FEL studovat. Ambice je, aby centrem prošly tisíce studentů ročně a seznámili se s technologiemi budoucnosti. Zároveň připravujeme s Národním technickým muzeem výstavu o čipech a polovodičích, která by měla veřejnosti přiblížit, co tyto technologie znamenají.

Když někdo vystuduje medicínu, bude z něj lékař. Když pedagogickou fakultu, bude učitel. Co si má uchazeč představit pod absolventem polovodičového oboru?

Když odpovím, že z něj může být návrhář čipů, vývojář elektronických systémů, odborník na senzory, polovodičové technologie nebo aplikovanou elektroniku, je to pro mladé lidi méně představitelné než lékař nebo učitel. Zkusme tedy říct, že absolvent je odborník, který dává neživému křemíku unikátní mozek, díky němuž funguje vše od mobilního telefonu po servery řídící umělou inteligenci.

Studenti u nás potřebují zejména znalosti z fyziky, elektroniky, matematiky i programování. Dnešní návrhář je jakýmsi architektem mikrosvěta, který se neobejde bez špičkového softwaru, se kterým může navrhovat vnitřní strukturu čipu pomocí automatizovaných nástrojů. Když studentům vysvětlujeme, že návrh čipů je z významné části také práce se softwarem a programování, bývá to pro ně překvapivé. Rozdíl je v tom, že k programování přidávají hluboké porozumění hardwaru. Nakonec i toto může být v budoucnu velká konkurenční výhoda.

Českým vysokým školám se někdy vyčítá slabé propojení s praxí. Jak je to u vás?

V mikroelektronice spolupracujeme s průmyslem dlouhodobě po desítky let. A to i s firmami, které působí v oblasti návrhu integrovaných obvodů a polovodičových technologií, například s ASICentrem, STMicroelectronics, onsemi, Renesas, Allegro Microsystems, Analog Bits a mnohými dalšími.

Spolupráce má několik podob. Zveme odborníky z průmyslu do výuky, aby studenti z první ruky slyšeli, jak se čipy navrhují v praxi. Založili jsme například předmět zaměřený na pokročilý návrh integrovaných obvodů, který z velké části vyučují odborníci z firem. Studenti mají také příležitost řešit diplomové práce přímo ve spolupráci s průmyslem. Dostanou reálné zadání z praxe, které mohou částečně zpracovávat i přímo ve firmě. Výsledkem není jen školní cvičení, ale projekt, který má praktický smysl.

Jakou roli v tom hrají vaše laboratoře? Návrh čipů se dnes z velké části odehrává v počítači.

To je pravda, návrh polovodičových struktur a integrovaných obvodů dnes z velké části probíhá v návrhových nástrojích na počítači. Jenže studenti musí pochopit, co se za tím skrývá fyzicky, jak funguje fyzika polovodičů, jaké materiály se používají, jak se dají vytvořit jednotlivé vrstvy čipu, co je litografie, depozice, musí pochopit spoustu parametrů, které ovlivňují výsledné chování součástky. Je klíčové, aby návrhář do detailu znal, jak se jím navržené struktury budou chovat na reálném křemíku, jaké fyzikální limity přináší nanometrové měřítko a jak návrh ovlivní spolehlivost a výtěžnost samotné výroby.

V tomto kontextu hraje Laboratoř nanoelektronických technologií (NANOlabs) na katedře mikroelektroniky FEL ČVUT v Praze zcela zásadní roli. Tato laboratoř slouží ve výuce i výzkumu. Studenti si mohou vyzkoušet některé technologické kroky, připravit polovodičové struktury a následně je i změřit. Laboratoř nenahrazuje plnohodnotnou výrobní linku na čipy, ta stojí mnoho desítek miliard dolarů a univerzita ji nemůže ani nechce suplovat. Nicméně, pro pochopení principů je velmi důležité vidět, jak proces funguje v praxi. Studenti zde realizují praktické projekty, kde mohou analyzovat struktury čipů, zkoumat a testovat funkční vlastnosti integrovaných struktur. Učí se tak i pracovat v čistých prostorech.

Elektrotechnická fakulta dlouhodobě spolupracuje s Tchaj-wanem. Co vám to přináší?

Tchaj-wan je pro polovodiče mimořádně důležitý. Je potřeba uvést, že Tchaj-wan ovládá třetinu celosvětové produkce čipů a přes 90 % nejvyspělejších čipů. Všechny velké společnosti jako Apple, NVIDIA si nechávají čipy vyrábět právě tam. Ve spolupráci s National Taiwan University of Science and Technology v Tchaj-peji máme na ČVUT FEL double degree program, v němž studenti část magisterského studia (jeden rok) absolvují na Tchaj-wanu. Obvykle zde zároveň pracují na diplomové práci a po splnění požadavků získají diplom z obou univerzit.

Zájem o tento program je v poslední době velmi vysoký. Pro studenty je to obrovská zkušenost. Vidí prostředí, kde jsou polovodiče součástí ekonomiky i běžného povědomí. Na Tchaj-wanu prakticky každý ví, co je čip a proč jsou tak důležité. V Česku to tak bohužel není. Když se studenti vrátí, jejich odborný i osobní posun je velmi výrazný.

zdroj: IT Biz (O čipy je mezi studenty stále větší zájem. Pomáhá mezinárodní spolupráce i propojení s průmyslem – ITBiz.cz)

<https://fel.cvut.cz/cs/aktualne/novinky/84723-o-cipy-je-mezi-studenty-stale-vetsi-zajem-pomaha-mezinarodni-spoluprace-i-propojeni-s-prumyslem>