

Při vynalézání se nechávám unášet fantazií i podvědomím, říká **Michael Valášek**, děkan Fakulty strojní ČVUT v Praze. Z bláznivých nápadů pak mohou vzniknout seriózní stroje s nečekaným technickým řešením.

JOSEF TUČEK

LN Pane děkane, je technický inženýr dneska víc tvůrce, vynálezce, nebo spíš úředník, který „zúradovává“ technická pravidla do nějakých výstupů?

Tuhle otázku si u nás na škole taky kládeme. Jeden kolega profesor třeba říká, že matky v české kotlině jsou schopny ročně porodit jenom asi tři sta inženýrů. Tím myslí opravdové, velké tvůrce něčeho úplně nového. Ti ostatní něco mírně inovují nebo prostě pracují s technikou, kterou vymyslel někdo jiný. Ale to je přece také pro naši zemi moc dobře, bez nich bychom nemohli být tam, kde jsme, a neuspěli bychom v budoucnosti. Je také otázka, jestli každý technický odborník musí nutně být inženýr. Spoustu rutin, ale důležité práce by mohli dělat bakaláři. Ale ve společnosti panuje bohužel přesvědčení, že kdo není inženýr, není dostatečně schopný a kvalifikovaný.

LN Třeba by tu rutinní práci mohl udělat počítač.

Tohle ne, počítače dokážou hodně, ale mají své limity. Třeba příprava parametrického 3D modelu nebo vytvoření výpočtové sítě konečných prvků jsou činnosti, při kterých hodně pomůže počítač, ale dokončit to musí člověk, který rozumí podstatě problému, tedy bakalář. Odborné znalosti maturanta na to nestačí, ale tvořivost na to ještě nepotřebujete.

LN Kde najdeme tvořivost u strojího inženýra? Může ještě vynalézt něco úplně nového, nebo spíš jen zdokonaluje, třebaže nápaditě, stroje, které už dávno existují?

Třeba konkrétně strojího inženýr má dnes obrovský prostor pro tvořivost! Musíme rozlišit mezi vědcem, který obecně zkoumá, jak svět kolem nás funguje, a inženýrem, který vytváří artefakty – předměty, které předtím neexistovaly a jež uspokojují lidské potřeby. To má humanistickou dimenzi a současně nabízí prostor pro fantazii. Obvykle nežijeme v chatě v lese, většina našeho světa je uměle vytvořena a byla vyrobena na stroji, jinak bychom si je ani nemohli ekonomicky dovořit. Potravinářství? Potřebuje stroje. Chemický průmysl? Neobejde se bez zásobníků, potrubí, čerpadel, míchadel... To jsou všechno strojírenské záležitosti. Medicína? Jak byste chtěl bez strojařiny vyrobit třeba umělý kyčelní kloub? Elektronika? Na čem jiném než na špičkových strojích chcete vyrábět elektronické čipy?

LN To je opravdu dost příležitostí k uplatnění. A ta tvořivost?

Jejím příkladem může být mechatronika, tedy propojení mechaniky s elektronikou a počítačovým řízením. Někdy můžete vzít už existující stroj, vyjít z jeho základní funkčnosti a dát do něj jenom jiné řízení. Což taky není nijak jednoduché. Jindy musíte vymyslet koncept požadovaného stroje úplně na zelené louce. Příkladem může být automatické zaostřování fotoaparátu nebo stabilizační systém ESP automobilu, který vám v zatáčce přibrzdí jen jedno vhodné kolo, abyste ji zvládli projet.

LN Jste vynálezcem, pokud vím, ročně podáváte kolem pěti nových patentových přihlášek. Kam chodíte na nápadů?

O problémech, ať přijdou z praxe, nebo z teorie, sním. Dneska ráno jsem si chvilku v posteli a pak ještě v tramvaji lisoval v jednom odborném článku o řešení problému stability lineárních časově proměnných systémů.

LN To zní hodně teoreticky...

Můžete si to představit třeba jako letadlo – když letí, spotřebovává palivo a je lehký, takže se stále přestavuje jeho řízení. Teď tedy zrovna přemýšlím o tom, jestli by se nějaké charakteristiky tohoto systému stabilně proměnného v čase nedaly využít pro nějaký stroj.

Nebo jiný příklad. Člověk se při nápadech musí nechat unášet fantazií. Třeba taková úplně abstraktní otázka: existuje vesmírný počítač? Takový, do kterého by každička částice posílala údaje o své poloze a hybnosti, a počítač by jí posílal

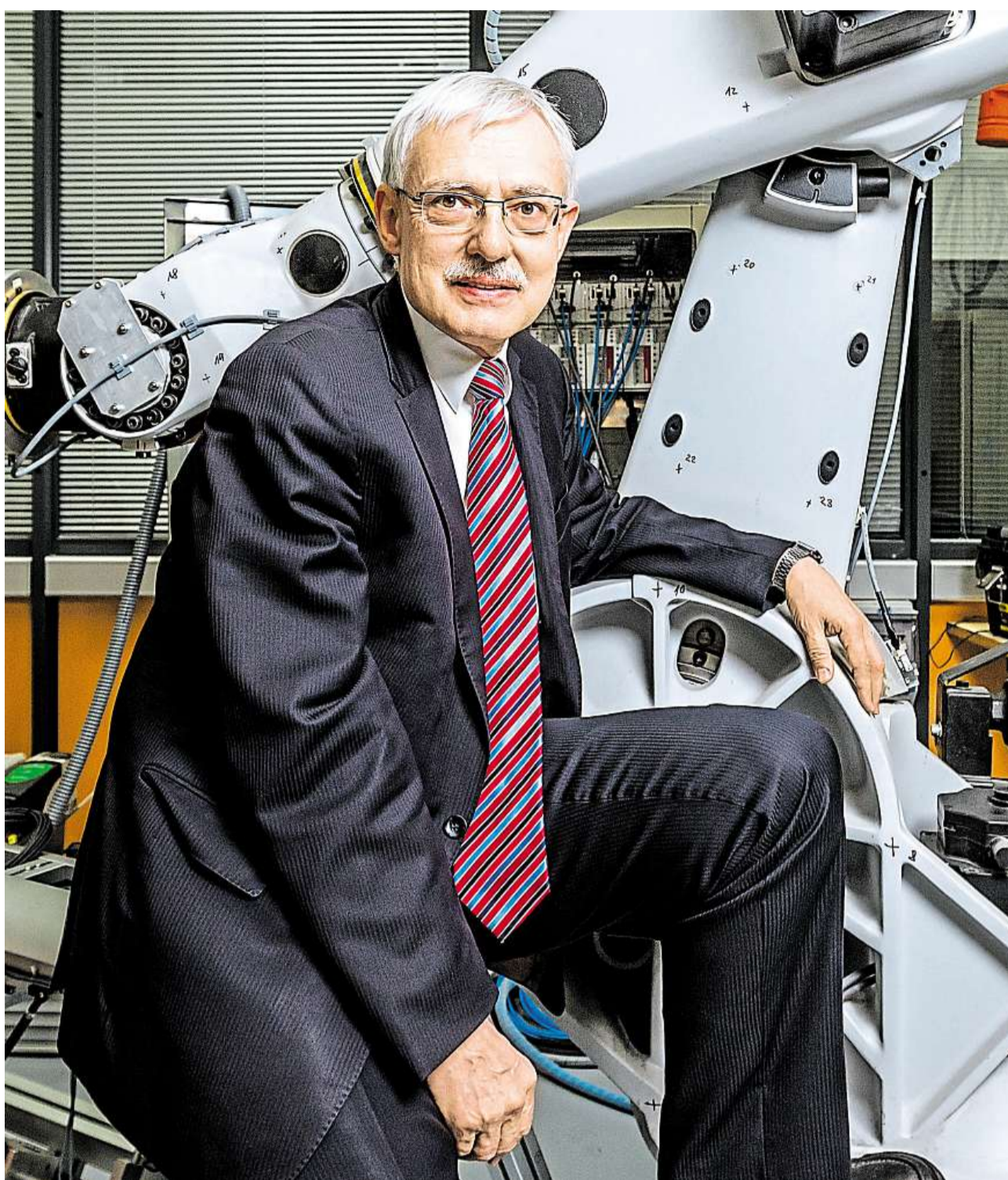


FOTO MAFRA - PETR TOPIČ

Jak chcete bez strojaře vyrobit umělou kyčel?

Český i evropský průmysl jsou velice konzervativní, hodnotí děkan Fakulty strojní ČVUT Michael Valášek. Tím si ovšem zaděláváme na malér do budoucna.

zpět povely, kam se má pohnout dál? Myslím si, že takhle to být nemůže, vesmír není takto centralizovaný. Ale představme si, že každá částice má v sobě spíše svůj vlastní mikroprocesor, komunikuje se svým okolím a podle toho se pohybuje. Kdybychom to uměli, pak řešení rovnic pro libovolný systém by se dalo nasmírně urychlit. Ukázalo se sice omezení diskretnosti počítačů, ale přesto mě z toho napadla matematická cesta, uskutečnitelná dnešními prostředky, jak řešení rovnic již od nejmenších systémů velmi urychlit.

LN A z toho vzejde nějaký nový stroj?

Zatím software pro počítače. Ale možná i stroj. Takhle mě jednou inspirovala třeba myšlenkou pevného bodu v prostoru – znáte ten výrok připisovaný Archimédovi „Dejte mi pevný bod a pohnu Zemí.“?

LN Jistě.

V té době jsem zrovna přemýšlel nad problémem obráběcího stroje. Jedné jeho součástí se říká pinole. Je to vrtáčka na tyči, která se strká do úzkého otvoru a tam něco obrábí. Čím je otvor, a tedy i pinole delší, tím víc se tyč ohýbá nebo rovnou kmitá, takže přesnost obrábění klesá. Napadlo mě, že bych potřeboval pevný bod v prostoru, kterým bych tyč na konci podepřel. Takový bod pochopi-

telně nemám. Ale od toho se odvíjel nápad, že by stačil pružný bod v prostoru, který by pohyb pinole vyrovnal. Takže jsem vedle ní udělal ještě pomocnou tyč, která je sice taky ve vzduchu, ale pinole se o ni může opřít a přesnost obrábění se podstatně zvýší.

LN V tomto případě jste tedy měl praktické využití na paměti hned od začátku.

Když člověk přemýšlí o tom, jaké uplatnění by jeho nápad mohl mít, víc ho to motivuje. Ale stejně mám rád teoretické věci, baví mě vcítit se do podstaty nějakého problému, nechat pracovat fanta-

MICHAEL VALÁŠEK

Vynálezce a vysokoškolský profesor.

Inženýrem na Fakultě strojní ČVUT se stal v roce 1980, kandidátem věd v roce 1984 a doktorem věd roku 1991. Od roku 1992 je tamtéž docentem, od roku 1997 profesorem a od roku 2014 děkanem. Zabývá se mimo jiné mechatronikou neboli propojením mechaniky s elektronikou a počítačovým řízením. Působil na univerzitách v Británii, Německu a USA. V roce 2003 získal ocenění Česká hlava.

zii, podvědomí, protože z něj vycházejí nejlepší nápady, až se zrodí nějaká úplně bláznivá myšlenka. A někdy se ukáže jako velice užitečná i pro praxi. Třeba teď v souvislosti s vizí průmysl 4.0 pořád uvažujeme o tom, jak zapojíme roboty ještě víc do výroby a jak budou spolupracovat s lidmi. Jenomže s lidmi přímo může zatím spolupracovat jenom robot, který vládne velmi malou silou, aby nešťastnou náhodou někomu neublížil. Mohutný, silný robot musí být v kleci, aby se k němu člověk nemohl přiblížit. Narazil jsem na problém výrobní linky v automobilce, kde se montovala kola k automobilu. To je těžká práce, slabý robot ji nezvládl a silný tam být nemůže, protože kolem jsou dělníci. Když jsem pak ale o tom robotu přemýšlel jako o člověku, došlo mi to. Lidé používají takzvaný balancer, na jeřábu zavěšený přípravek, na něm kolo přepraví k automobilu, aby si nenamohli záda. Když s tímhle přípravkem bude pracovat robot, stačí mu malá síla a nemusí být v kleci.

LN Využívá český průmysl takové nápady?

Něco ano, něco ne, ale spíš ne. Asi před třemi lety u nás na fakultě byli lidé z jedné firmy, že by potřebovali vylepšit výrobní automat. Jel jsem se tam podívat a vymyslel jsem, jak by se na tomto stroji dala zvýšit produktivita o 70 procent.

Technický ředitel firmy byl patentem nadšený. Ale pak se nedělo nic. Když jsem se ptal, říkali, že to je na ně moc složitě, stroj upravit. Tak jsem asi za dva týdny vymyslel řešení, které vycházelo ze současného technického stavu stroje a zvyšovalo produktivitu aspoň o 15 procent. I tím byli nadšení. A zase nic.

LN Proč? Nedokáže se každý vynález strefit do potřeb průmyslu?

Samozřejmě to vidím ze svého úhlu. České firmy, i když pochopitelně ne všechny, jsou hodně konzervativní. S překvapením zjišťuji, že i když něco vymyslí, nedovedou to pořádně prodat, chybějí jim schopní a odborně zdatní obchodníci.

Malý zájem o vývoj novinek má podle mě několik příčin. Na začátku tohoto stavu stála ne úplně povedená privatizace, po níž měly managementy starost, aby vůbec přežily, takže neměly čas zamýšlet se nad dlouhodobějším rozvojem. Druhou věcí je, že máme relativně dost tradiční výroby, takže není větší tlak na inovace nebo vytváření úplně nových výrobků, stačí vyrábět objednané. A třetím faktorem je, že naše výrobky nejsou pořád špatné, takže někdy stačí jejich drobné vylepšování, aby se ještě udržely na trhu. Poslední dva důvody se říkají o celé Evropě. Důsledkem je, že zaostáváme za Spojenými státy i za vyspělými asijskými zeměmi. Tím si ovšem zaděláváme na malér do budoucna.

LN Co s tím?

Pěstovat s firmami dialog, inovační brainstorming. Za naši fakultu mohu říct, že spolupracujeme s řadou firem, menších i velkých, jako jsou Škoda Auto, Honeywell nebo třeba GE Aviation – třeba s nimi máme uzavřenou velmi zajímavou smlouvu o spolupráci při výzkumu turbomotorů, leteckých technologií i při zlepšení výuky studentů. Považuji za důležité, aby studenti poznali nejenom teorii, ale mohli se podílet na výzkumu toho nejlepšího, co u nás existuje. Už v prvním semestru jsem ostatně zavedl úplně nový předmět, jmenuje se kariéra v inženýrství, a tam – mimo jiné – si studenti napíší i patentovou přihlášku a vůbec se hned na začátku studia dozvědí víc o možnostech inženýrství, aby měli představu, z čeho si mohou vybírat, například i to, jestli se chtějí stát zaměstnanci, nebo podnikateli.

LN Chodí k vám na fakultu dobří studenti? Kolik z nich třeba školu vůbec nedokončí?

Bohužel téměř polovina, asi 45 procent.

LN To působí drasticky.

Vezměte v úvahu, že máme relativně nízko nastavenou laťku při přijímacích zkouškách, a pokud má uchazeč maturitu z matematiky nebo fyziky, bez ohledu na známku ho vezmeme bez zkoušky. Ukazuje se, že důležitější než známka je matematika nebo fyzika dva roky před maturitou nevypusťte a k maturitě si ji zopakovat. Mimo to spousta studentů bohužel neprošla dobrou střední školou. My jim dáme šanci, aby se všechno potřebné doučili v přípravných a pomocných kurzech v prvním ročníku. Ale samozřejmě vyžadujeme splnění všech požadavků. Máme studenty, kteří k nám jdou jen proto, aby dostali razítko a užívali si studentského života. Studovat nechtějí. Ti skončí hned. Máme studenty, kteří by byli úspěšní vždycky. A máme také posluchače, kteří nebyli ze střední školy dobře připraveni, mají problémy. Pro ně jsme zavedli poradenství. Radíme jim, jakou strategii zvolit. Když třeba nezvládl jednu těžkou zkoušku, doporučíme jim jinou těžkou zkoušku posunout na jiný semestr, aby toho najednou neměli moc. Nesléváme jim, ale snažíme se jim pomoci, aby studium dobře zvládli. Někomu nepomůže ani to, jiný se chytne – schopnosti k technickému studiu opravdu mají i studenti, kteří o tom třeba pochybují. Ve třetím ročníku teď díky studijnímu poradenství máme o 200 studentů víc, než jsme měli, než jsem se stal děkanem. Mám z nich radost.

LN Je titul technického inženýra prestižní?

Určitě ne tak, jak by měl být. Bez inženýrů nemůže fungovat naše ekonomika, která je založena na průmyslu. Říkám šéfům průmyslu, když je potkávám, aby víc podporovali inženýry, hodně viditelně vysvětlovali veřejnosti, že práce inženýrů vytváří zaměstnanost i pro další lidi, živí obyvatele v regionech – přímé zaměstnance i jejich rodiny. Ale tohle se pořád nedáří.