

Matematika přivedla našeho absolventa k Formuli 1

14.2.2025 - | Fakulta strojní ČVUT v Praze

Technická matematika někdy otevírá cestu k překvapujícím poznatkům i užitečným řešením nebo i k zajímavé pracovní kariéře. Absolvent doktorského programu Matematické a fyzikální modelování na Fakultě strojní ČVUT v Praze, Petr Furmanek, působil šest let jako seniorní vývojář pro Formuli 1. Má tak za sebou šestiletou praxi ve Scuderia Toro Rosso a stejnou dobu u společnosti Porsche, kde pracuje dodnes. Úspěšná kariéra vyvolává zvědavost i u současných studentů, proto mu klademe pár otázek.

Jaká byla cesta od vysoké školy až k Formuli 1?

Po studiu matematického modelování na FJFI ČVUT jsem pokračoval doktorským studiem na Fakultě strojní ČVUT v Praze, absolvoval stáž Socrates na Universitat Politecnica de Catalunya a University of Cambridge. V letech 2004 až 2015 jsem jako asistent přednášel na Ústavu technické matematiky FS ČVUT a do r. 2012 i ve VZLU. Od jara 2012 jsem současně pracoval na vývoji workflow pro aerodynamické simulace na projekty pro Porsche, VW a Saic v Porsche Engineering v Praze. Od roku 2015 jsem pracoval dva roky v Atlas Copco v Antverpách na vývoji průmyslových kompresorů a zároveň ve Wikki Ltd. v Londýně u Hrvoje Jasaka. O dva roky později jsem nastoupil do Scuderia Toro Rosso/Alpha Tauri a od roku 2023 jsem zpět v Praze u Porsche jako Technical Project Leader, kde vedu projekty převážně v aerodynamice a CFD simulacích.

Jak se vám podařilo získat zaměstnání v prestižním týmu F1?

Bude to možná znít jako klišé, ale v podstatě dost jednoduše – zkusil jsem to a vyšlo to. Na jaře 2017 mi končil kontrakt v Atlas Copco v Belgii, takže jsem hledal práci jinde. Kariéra v motorsportu mě lákala už od přechozího angažmá v Porsche Engineering, kde jsme měli možnost podílet se na několika menších projektech pro Porsche 919 Hybrid, se kterým jsme roku 2015 vyhráli Le Mans. Vidět na vlastní oči zvítězit v nevyšší třídě Le Mans auto, na kterém člověk nechal kus svojí práce, je motivace jako žádná jiná. Proč tedy nezkusit rovnou Formuli 1? Měl jsem štěstí, v Toro Rosso zrovna hledali matematického inženýra se zkušeností z automotive/motorsportu schopného pracovat jak na vývoji aerodynamiky, tak metodologie. Vzhledem ke studiu v rámci PhD v Barceloně a lásce ke Středomoří byla Itálie jasná volba. Napsal jsem do Faenzy, absolvoval tři pohovory, jeden online a dva přímo v sídle teamu a místo dostal.

Kdybyste měl poradit studentům jak místo ve stáji Formule 1 získat, co by bylo nejdůležitější?

Jako u mnoha věcí jde především o to nebát se a zkusit to. Musíte přirozeně mít skill set, který F1 potřebuje, což nejsou jen technické znalosti, schopnosti a případně zkušenosti. Nutná je flexibilita, schopnost práce ve stresu, velice dobrá znalost angličtiny a soft skills - pro čistokrevné nerdy není Formule 1 ideální místo, protože často jednáte pod tlakem s lidmi, kteří jsou také pod tlakem. Teamy F1 neustále hledají nové lidi a talenty, takže možnost přihlásit se, určitě existuje. Inzerované pozice jsou nejen na stránkách teamů, ale i např. na LinkedIn atd. Je pravda, že člověk, který už je prací v F1 nebo jiném špičkovém technicky zaměřeném sportu, třeba WEC, Moto GP, America's Cup, „ověřený“, má větší šanci. Zároveň ale skoro každý team organizuje vlastní akademii - placený program pro stážisty, studenty vyšších ročníků nebo čerstvé absolventy, ze kterých si posléze vybírá stálé zaměstnance. V případě Toro Rosso, s novým názvem Visa CashApp RB, je to "Formula Future":

<https://www.randstad.it/formula-future-english-version/#offerte>. Z mojí předchozí zkušenosti přednášejícího na FS ČVUT vím, že v každém ročníku strojárny máme dost dobrých studentů, kteří by v F1 obstáli a je škoda, že Čechů je v F1 zatím tak málo.

Jaké studijní výsledky a praxe předcházely přijetí nebo jaké podmínky jste musel splnit?

Ohledně studijních výsledků mi určitě pomohla stáž na University of Cambridge, jelikož o ČVUT se ve světě zatím bohužel příliš neví, i když se jedná o nadprůměrnou evropskou polytechniku. A pak samozřejmě kombinace pracovních zkušeností z Porsche a z firmy Wikki Ltd, což je malá společnost s pár zaměstnanci, mimo CFD svět téměř neznámá, kam jsem se dostal díky práci na jednom z projektů v Porsche. Wikki vlastní a vede Hrvoje Jasak, jeden z hlavních tvůrců open source CFD řešiče OpenFOAM, který má jméno a to velké. Dnes se jedná v podstatě o hlavní univerzitní software pro CFD simulace, který zároveň používá mnoho velkých firem jako Škoda Auto, VW, Audi, Johnson&Johnson a také několik týmů F1. Stáhnout a používat ho může každý neomezeně.

Při pohovoru se mnou pak můj budoucí šéf prošel v detailu teorií a znalostí CFD a dobře si mě proklepli i na HR. Na místě mi to přišlo skoro úsměvné, ale testovali, jestli mám něco, čemu říkají „motorsport spirit“. Ze zpětného pohledu to chápu, protože přístup k řešení problémů v F1 a v „normálním“ vývoji se skutečně liší – v F1 musíte reagovat rychle a pružně, nejste zdaleka tolik svázaní procesy. Auto prostě musí v daný čas stát na startovní čáře. Tečka. Já jsem nastupoval na seniorní pozici, takže požadavky byly přirozeně větší než na juniorní inženýrská místa, kde je jednou z hlavních výhod např. účast v některém z dobrých týmů Formule Student.

Řešíte proudění kapalin či plynů anebo spíše aerodynamiku vozu?

Všechno. V Toro Rosso jsem byl členem "Aero-Mechanical" týmu, který vyvíjí metodologii simulací a optimalizace chlazení, sání, výfuku a brzd a následně ji aplikuje na samotný vývoj vozu. To zahrnuje návrh celého automatického simulačního procesu včetně výběru a někdy i vývoje vhodných matematických modelů proudění/přestupu tepla. Pro simulaci sání vystačíte s jednoduchým nestlačitelným modelem, ale ve výfuku a wastegatech je transsonické proudění se vstupní teplotou přes 800 °C a výstupem do atmosféry.

Dalšími kroky automatizace je příprava geometrie, nastavení simulace a zpracování výsledků. Následuje scriptování procesu, v našem případě v bashi a pythonu, testování a používání. Vzhledem k tomu, že tyto části vozu se vyvíjejí jen v části roku, byli jsme na zbytek sezóny vždy zařazeni k jednomu z vývojových týmů aerodynamiky nebo metodologie. Taková komplexní práce je o dost zajímavější a kreativnější než samotná aerodynamika, kde v podstatě každý rok vyvíjíte v závislosti na změnách pravidel to samé. Podobně momentálně v Porsche Engineering pracujeme jak na aerodynamice vozu tak třeba na vícefázových problémech spojených s chlazením baterií nebo optimalizacích tvaru surfovacího prkna. Svým způsobem jsou naše projekty ještě rozmanitější.

Jsou vaše návrhy především teoretické anebo se zúčastníte řešení úkolů až do fáze realizace?

Jedná se opět o obojí. V F1 není místa ani času nazbyt a tak musíte zvládat všechno. Hodně při tom spolupracujete s hlavním metodologickým týmem, který má na starosti vývoj stěžejní metodologie pro aerodynamiku tedy plně automatizovaný proces CFD simulací včetně např. vlastních úprav modelů turbulence, modelu drsnosti trati apod., protože vámi navržené procesy musí fungovat v systému, který vytvářejí oni. Zároveň jste v kontaktu s Design Office, kde sedí inženýři navrhující „střeva“ vozu, a obvykle jednáte i s laminátory v dílnách. Často je totiž třeba se ujistit, že vaše řešení je možné „rozumně“ vyrobit, smontovat a servisovat. Když se snažíte vyjít vstříc požadavkům mechaniků, dřívě nebo později se vám to v dobrém vrátí.

Při matematickém modelování se setkávají fyzikální a matematické modely reálného světa, programování a techniky pro ověřování výsledků simulací. Jak jste našel cestu k tak složité odborné disciplíně?

Celkem vtipně – v podstatě náhodou. Studoval jsem humanitní gymnázium, a i když se mi studium líbilo, svoji budoucnost jsem v humanitních oborech neviděl. Bavila mě také matematika a fyzika, takže jsem se dost naivně přihlásil na ČVUT FJFI s tím, že když nic jiného, naučím se tam dobře myslet. První dva semestry mě z naivity vyléčily metodou "shock and awe", ale když je projdete, chytne vás to a otevře se vám obrovská síla a matiky a fyziky. Hodně pomáhá i 100% fair play a vstřícný přístup vyučujících na jaderce. Konec 90. let byla navíc v těchto oborech přelomová doba. Raketově se rozvíjel internet a výkon počítačů, v CERNu se připravovaly pokusy na objevení Higgsova bosonu, začínalo se s AI... V takovém prostředí je nemožné se nenadchnout. Já jsem víc inženýr než matematik, a protože jsem byl od mala uhranutý letadly, vybral jsem si matematické modelování se zaměřením na CFD a diplomovou práci dělal již ve spolupráci s Ústavem technické matematiky na strojárně, kam jsem následně přešel na doktorát. Spolupráce mezi FJFI a FS v tomto oboru byla (a doufám, že pořád je) téměř ideální.

Myslíte, že matematické modelování lze používat jako běžný nástroj i mimo řešení technických úkolů, třeba v ekologii nebo společenských vědách a připravit absolventy na samostatné řešení nových úkolů v budoucnosti???

Samozřejmě. To je přesně to, co vám matematické modelování umožňuje. Učí vás popisovat, modelovat a řešit problémy. Musíte si ale být neustále vědom omezení a nevýhod různých modelů, nebát se výsledky zpochybňovat a přezkoumávat. Ptát se, jestli daný výsledek dává smysl a při jeho interpretaci být upřímný sám k sobě, ne ho slepě akceptovat. Za takových podmínek je matematické modelování neuvěřitelně silný nástroj, zvlášť v kombinaci s automatickými optimalizacemi. V inženýrských aplikacích tak můžete dané řešení dotlačit na hranici fyzikálních možností, což nikdy dříve nebylo v takovém měřítku možné. Pro ostatní obory to platí stejně.

Může studium matematického modelování a počítačových simulací pomoci při řešení „vedlejších“ pracovních povinností nebo osobních situací?

Může, i když je to často o dost náročnější, protože v osobních problémech je člověk mnohem víc emocionálně angažován. Řešit čtyřletá dvojčata pobíhající warpovou rychlostí po kulaťáku po konzumaci půl kila čokolády od dědečka je řádově složitější problém než vyvinout optimální tvar vortex generátoru na náběžné hraně podlahy závodního monopostu.

Zdá se, že přibývá středoškoláků, kteří si myslí, že matematika a fyzika je moc těžká, proto hledají méně náročné studium. Čím byste je přesvědčil, že k obavám není důvod a myšlení a matematika „nebolí“, ale spíše baví?

Tahle otázka jde hlouběji než na střední školy. Rezervovanost vůči technickým vědám je systémový problém, protože vztah k nim se vyvíjí už od ZŠ, kde je třeba na něm začít pracovat. Na středních školách jsou učitelé často postaveni před studenty, jejichž postoj k matematice a fyzice je již hotový a je pak dvojnásob těžké ho změnit.

Učil a doučoval jsem matematiku více než 11 let a vím, že neexistuje žádná zázračná metoda, někdy je potřeba téměř individuální přístup. To není možné s dvaceti, třiceti studenty ve třídě. Za mě je maximální počet 15 (na normální, ne výběrové škole), což je mimochodem velikost teamu. Pak můžete svoje studenty poznat, najít k nim cestu a ukázat jim to neuvěřitelné dobrodružství poznání. Všem. K tomu jsou potřeba kvalitní učitelé a samozřejmě finance.

Pro motivaci je k dispozici množství výborných filmů, seriálů a knih, které vás prostě chtě nechtě musí nadchnout. Pusťte si Kennedyho projev z Rice University z roku 1962, kde oznámil zahájení projektu Apollo, Rivaly, Le Mans 66, Kód Enigmy, Oppenheimera nebo přečtěte knihu Simpsonovi a jejich matematická tajemství (ano, TI Simpsonovi). U té se i zasmějete. Mě takhle dostal film Apollo 13, po jeho zhlédnutí jsem věděl, že budu inženýrem. **Matematika a fyzika jsou všude kolem nás, narážíme na ně doslova na každém kroku** a v podstatě to stačí dětem a studentům jenom odkrýt. A také jim ukázat životní perspektivu, jaká se jim tím otevře. Pak máte půlku práce hotovou a jim se třeba podaří dosáhnout toho, o čem mluví Carol Shelby v Le Mans 66: "When I was 10 years old, pops said to me, 'Son, it's a truly lucky man who knows what he wants to do in this world 'cause that man will never work a day in his life.'"

<https://www.fs.cvut.cz/aktuality/2844-212/matematika-privedla-naseho-absolventa-k-formuli-1>