**Prof. Ing. Stanislav Hosnedl, CSc.**

výzkumný pracovník a pedagog na katedře konstruování strojů

Fakulty strojní Západočeské univerzity v Plzni

**Bojovník s předsudky**

**Technika ho bavila od dětství a stala se jeho profesí a celoživotním koníčkem. Rozumí strojům jako málokdo a umí je také navrhovat. Pětadvacet let konstruoval obráběcí stroje pro plzeňskou Škodovku, od roku 1990 pracuje na Fakultě strojní Západočeské univerzity v Plzni, kde vychoval stovky konstruktérů. Je narozený ve znamení Vah, ale vždycky tak trochu vybočoval z řady a svým novátorstvím často zvedal své šéfy ze židle. Nápady má pořád, jeho myšlenky se přesouvají do reality, třeba v podobě speciálního dětského zdravotnického lůžka, umožňujícího snímat a vyhodnocovat biometrické signály pacienta, na jehož vývoji se podílel. Za padesát let, co se Stanislav Hosnedl konstrukcí strojů zabývá, se v jeho oboru mnohé změnilo, počítače způsobily doslova revoluci ve způsobu konstruování. Ale hlavní úkol konstruktéra zůstává pořád stejný: přijít s originálním a přitom jednoduchým řešením. „Složité řešení vymyslí každý. Umění je udělat to jednoduše a levně“, říká s úsměvem vitální muž, jehož výsledky překračují evropský region.**

Navzdory několika patentům, vydaným teoretickým monografiím a článkům ve vědeckých časopisech a konferencích, se Stanislav Hosnedl nepovažuje za výzkumníka a už vůbec ne za vědce. To proto, že jako konstruktér není úzce specializovaný na některý z teoretických oborů a hlavně má blízko k průmyslovým aplikacím. „Konstruování se nachází na rozhraní mezi všeobecně uznávanou vědou reprezentovanou matematikou, fyzikou, chemií, přírodními vědami a mezi aplikacemi, kterými se zabývají vývojáři každé prosperující firmy. V konstrukci se tak teorie a praxe mezi sebou stále perou. Je to boj protikladů. Zatímco třeba ve zpěvu je zřejmě rozhodující talent, a až na dalším místě např. technika zpěvu, v konstrukci tomu tak není. Nikdo se nemůže pustit do konstruování, aniž by neznal teoretické základy z řady oborů. Ale bez zkušeností z praxe a bez interdisciplinární týmové spolupráce to také nejde. A právě v tom tkví obtížnost a atraktivnost této profese,“ soudí profesor.

Své studenty proto učí, že není nic praktičtějšího, než dobrá teorie. Jako pedagog se snaží do svých přednášek promítnout nejen své zkušenosti z průmyslu a rovněž překotný vývoj v konstruování, aby studenti znali nejen základy, ale i novinky. „Výuka pak jde sice pomaleji, ale výsledky se dostaví,“ je přesvědčen S. Hosnedl. Nocí strávených rešeršemi odborných článků a přípravami konceptů přednášek proto nelituje. Jeho přístup k výchově mladých konstruktérů i výzkumné práci ocenilo v roce 2009 Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy udělením medaile I. stupně za komplexní pedagogické, vědecké a aplikační přínosy v oblasti konstruování strojů u nás i ve světě. A pro svůj přínos rozvoji oboru konstruování obdržel profesor Hosnedl i ocenění ve Švýcarsku, Finsku, Německu, Velké Británii a USA.

Co mu sudičky odepřely na hudebním nadání, nadělili mu měrou vrchovatou na vlohách technických. Jako malý kluk si rád hrál u sousedů s vláčkem Märklin a moc si přál takový mít. Rodiče mu slíbili, že pokud druhý sourozenec, který se měl narodit, bude kluk, vláček mu koupí. Byla to ale sestra. Ze stavebnice Merkur s nadšením skládal nejrůznější modely, hlavně aut. Dle návodu sestavil dva, tři modely a pak už nechal pracovat svou fantazii: vymyslet zatáčení kol a volantu, kam umístit motor, směrovky, jak poskládat ozubená kolečka a rozhýbat převody. „Vždycky jsem toužil mít tu vyšší, složitější řadu Merkuru. Ale protože jsem si ji nemohl koupit, snažil jsem se vymyslet náročný model z dílů, které jsem měl,“ vzpomíná Stanislav Hosnedl na své první konstruktérské začátky.

O tom, co studovat po gymnáziu, se rozhodoval v 50. letech minulého století. Lákala ho auta a chtěl proto odejít do Prahy studovat na České vysoké učení technické. Ale studovat doma v Plzni bylo pro rodiče mnohem levnější. Přihlásil se tudíž na tamní Vysokou školu strojní a elektrotechnickou (nyní Západočeská univerzita v Plzni) v naději, že časem na ČVUT přestoupí. V rámci celostátní agitační akce „Sbližování inteligence s praxí“ se během prvního ročníku studia vyučil ve Škodovce strojním zámečníkem. Naučil se, jak svařovat, kovat nebo ovládat soustruh. Když se chtěl na vysoké škole věnovat konstrukci, dostal na vybranou mezi turbínami, obráběcími stroji a nově vzniklým oborem jaderné strojírenství. Zvolil si méně prestižní obor obráběcí stroje, protože v něm viděl „univerzální strojařinu“.

Ve vývojovém oddělení podniku ŠKODA Obráběcí stroje, kam nastoupil po promoci, se pak konstrukci obráběček věnoval sedmnáct let. Podílel se na vývoji více než třiceti typů těžkých obráběcích strojů, které putovaly do celého světa. Tam poznal, že škola nemůže naučit všechno, že dá jen základy, praxe už byla mnohem dál. Mladého talentovaného inženýra vzal kolektiv vývojářů rychle mezi sebe. Rostl od jednoho výsledku ke druhému. „Hodně mne naučili. Dodnes z toho těžím a s pokorou vzpomínám na pana Kalinu, Běla, Stejskala a další. Sice neměli vysokou školu, ale byli to páni konstruktéři,“ líčí profesor Hosnedl své první zaměstnání. V reaktorové hale ŠKODA ENERGY stále fungují stroje, které pomáhal vyvíjet. „Když vidím, co se na nich vyrábí, už bych asi dnes neměl odvahu pustit se do jejich konstruování. Protože rizika, kterým čelí konstruktér v průmyslovém podniku, stres, jemuž je vystaven, jsou obrovské,“ přemítá.

Byl malým kolečkem ve velkém soukolí týmu, které tvořilo know-how podniku, to nejcennější co firma může mít. Naučil se v něm odvádět precizní práci, protože i malá konstrukční chyba může mít nedozírné následky. „Stačí špatně sečíst dvě čísla a na světě je velký malér,“ upozorňuje S. Hosnedl a uvádí případ jednoho svého kolegy, který chybně spočetl objem odlitku a díky tomu byl vyroben zmetek za několik miliónů korun. Vzpomíná, že něco podobného se málem stalo i jemu, když počítal parametry jakési pružinky a při přepisu výsledků výpočtů napsal chybně desetinou čárku. Naštěstí se na omyl včas přišlo.

K zodpovědnosti a k týmové práci vede i své studenty na Fakultě strojní. Mají k tomu skvělou příležitost v interdisciplinárních semestrálních projektech, v nichž navrhují konstrukci různých produktů podle zadání průmyslových podniků. Zavazadlový prostor osobního automobilu typu Combi pro automobilku Škoda Auto Mladá Boleslav, návrh ochranného krytování pracovního prostoru obráběcího stroje pro ASTOS Aš nebo lůžko intenzivní zdravotní péče pro firmu Linet, to jsou úkoly řešené studenty 4. ročníku v jednom z posledních kol. Strojní fakulta ZČU je jedinou fakultou v ČR, která působí na netechnické univerzitě. Profesor Hosnedl se rozhodl využít tohoto potenciálu a do projektových týmů zve též studenty designérského programu Ústavu umění a designu ZČU a jako konzultanty i studenty a studentky Fakulty zdravotnických studií, případně i Fakulty elektrotechnické ZČU. „Je to hra na realitu. Zhruba patnáct konkurenčních týmů složených z pěti, šesti studentů strojírenských oborů a designu řeší každoročně tři až čtyři oborově různorodá témata zadávaná, konzultovaná a hodnocená šéfy vývoje předních českých i zahraničních průmyslových firem. Dokáží predikovat a úspěšně řešit požadavky související s celým životním cyklem konstruovaných produktů, s nimiž se doposud většinou nemohli setkat a během tří měsíců dospějí k řešení, která budou využitelná v průmyslové praxi,“ zdůrazňuje S. Hosnedl s pýchou pedagoga.

A hned vysvětluje, jak je to možné. „Studenti sice řeší zadání z odlišných výrobkových oborů, například dopravní strojírenství, výrobní strojírenství, zdravotní technika, ale postupují analogickým postupem vycházejícím se shodné „mapy“ teoretických a metodických poznatků. V každém z projektů se tak dostanou ke čtyřem, případně pěti, zcela rozdílným, přesto však velmi kvalitním řešením,“ objasňuje podstatu nového přístupu, který výrazně podporuje tvůrčí konstrukční kreativitu a navíc umožňuje využívat i zavedené metodiky, intuitivní postupy, a pokud je potřeba, také i postup „pokus-omyl“.

Těmito přístupy se zabývá relativně nový vědní obor celosvětově označovaný jako Engineering Design Science (EDS). Profesor Hosnedl je předním světovým odborníkem a nadšeným propagátorem moderních přístupů EDS, které lze charakterizovat jako znalostmi integrované systémové konstruování. Převzal tak pomyslnou štafetu po svém velkém vzoru – profesoru Vladimíru Hubkovi, Dr.h.c. ze Švýcarského federálního technologického institutu (ETH) v Curychu, který se v devadesátých letech minulého století významně podílel na zavedení a rozvoji EDS v ČR. „Měl doktorát z filozofie, ale byl to především strojař. Dokázal spojit konstrukční praxi s vysokou teorií “ vzpomíná S. Hosnedl na celosvětově uznávaného nestora EDS a svého učitele a blízkého přítele.

„Klasický pohled na strojařinu, to jsou šroubky, matice, kolečka… Pojetí, které prosazuji a učím studenty, je o funkcích stroje, jeho funkčních celcích a vlastnostech. Jednotlivé součásti a díly jsou ve stroji jen proto, aby se stroj dal vyrobit a smontovat a pak fungoval, tedy k něčemu sloužil, a měl všechny další vlastnosti požadované v celém jeho životním cyklu – od plánování až po likvidaci,“ vysvětluje profesor Hosnedl a ukazuje dvě silné knihy, každá o zhruba o pětistech stranách. Napsal je o EDS spolu se svým kolegou profesorem W. E. Edrem z kanadské Royal Military College. Ta první, nazvaná Design Engineering, A Manual for Enhanced Creativity (Konstruování, příručka pro větší kreativitu), vyšla v roce 2008 v USA, druhou s názvem Introduction to Design Engineering (Úvod do konstruování) vydali o dva roky později v Nizozemsku.

Profesor Hosnedl ale připouští, že tyto nové přístupy ke konstruování se zatím v průmyslu prosazují obtížně. Firma musí v první řadě vydělávat, a její vedení je k doposud nevyzkoušeným novinkám proto zpravidla skeptické. „Takhle to přece nikdo nedělá,“ argumentují většinou ředitelé. Interrdisciplinární studentské projekty tak plní i osvětovou roli, protože mají prokázat, že komplexní a flexibilní konstruování s využitím EDS se podnikům vyplatí, že se projeví ve zvýšení konkurenceschopnosti technických produktů a následně i v dosaženém zisku. „Jsem přesvědčen, že další vývoj konstruování se bude tímto směrem ubírat a průmysl ho přijme, podobně jako například přijal informační technologie nebo mechatroniku,“ říká S. Hosnedl.

Není to poprvé, co profesor Hosnedl bourá předsudky. Podobnou situaci už zažil několikrát, třeba před čtyřiceti lety s nástupem počítačů. „Žádné počítače do konstrukce nepotřebujeme, máme dostatek konstruktérů. A když pořídíme počítač, kolik ušetříme konstruktérů?“ Takové bylo uvažování nadřízených v té době. On už ale tenkrát tušil, že tímto směrem je potřeba jít, že počítače mohou být při konstruování skvělým nástrojem, že skýtají nevídané možnosti. A začal vyvíjet výpočtové konstrukční programy. Reakce vedení byla ale zpočátku jednoznačně odmítavá. „Jsi tady placen za to, abys konstruoval a ne abys programoval…“, slyšel tehdy na adresu svých novátorských počinů. Příští vývoj v jeho oboru mu však dal za pravdu. Rozsáhlý konstrukční software, jehož koncepci a algoritmy Stanislav Hosnedl tenkrát navrhl, se ve ŠKODA MACHINE TOOL rutinně používá dodnes. „Za tu dobu podniku uspořil nevyčíslitelné sumy. To, co se dřív dělalo tři měsíce, je dnes hotovo za osm hodin a bez jakýchkoli chyb, dílčí změny konstrukčního řešení do hodiny, prakticky zmizely reklamace,“ popisuje přínosy vyvinutého programu jeho autor.

Touha pracovat na vizionářských projektech dovedla počátkem osmdesátých let minulého století tehdy už zkušeného konstruktéra do výzkumného ústavu ŠKODY Plzeň. V západním světě už do konstruování promlouvaly počítače, začínalo se s konstrukčními systémy CAD, grafickými programy. Do zajímavého segmentu se pustily všechny počítačové firmy včetně IBM nebo ICL. Ale pro Československo tehdy platila na dovoz podobných technologií přísná embarga, neboť šlo o strategicky významné produkty využitelné i pro vývoj vojenské a kosmické techniky. S. Hosnedl proto začal s kolegy vyvíjet vlastní integrované konstrukční a technologické programy. Byly založené na nových principech než tehdejší čistě graficky „2D“ zaměřené softwary. Přišel však rok 1989, dovozní embarga padla a systém proto už nedokončili. Nové generace dovážených nejprve čistě „3D“ CAD SW, potom parametrických a následně i s využitím konstrukčně-technologických prvků (tzv. „features“) však potvrdily správnost se značným předstihem nastoupené cesty vycházející z reálných potřeb praxe.

Pro Stanislava Hosnedla se ale otevřely nové možnosti, především konečně mohl přednášet na vysoké škole a stát se jejím akademickým pracovníkem. A se zažitými pořádky se rozhodl zatočit i tam. Hlavně chtěl polidštit výuku. Na katedře konstruování strojů Fakulty strojní, jejímž vedoucím se stal v roce 1990, prosadil změny odborných předmětů ve studijních programech a přiblížil studentům průmyslovou praxi. Také podpořil zavedení nového studijního oboru doprava, který ho jako gymnazistu tolik lákal. „Katedra se tehdy zaměřovala především na konstrukci velikých kolosů o hmotnosti sto a více tun. Menší projekty nikoho nezajímaly, byla to taková konzerva,“ přibližuje někdejší situaci na pracovišti, kde už působí dvaadvacet let. Těší ho, že z předmětů, které tenkrát do studijních osnov prosadil, jich tam 80 procent zůstalo do dnešních dní.

„Předběhnout dobu lze, ale člověk musí počítat s mnoha těžkostmi, především s nepochopením a odmítáním, např. i typu „vždyť to tak nikdo nedělá“. Je proto také bláhové si myslet, že iniciativu hned někdo ocení,“ glosuje své zkušenosti muž, v jehož hlavě se stále rodí zajímavá inovativní řešení. „Žádný nápad ale nepřijde jen tak, z ničeho. Musím to nosit v hlavě, přemýšlet, mít znalosti a zkušenosti, teprve pak mne může něco napadnout,“ připomíná rezolutně a dodává, že takový moment se často dostaví, když je organismus po předchozí intenzivní přípravě odpočatý a uvolněný. „Třeba vynález originálního způsobu výroby ozubení kol z roku 1982, na který nikdo čtyřicet let předtím nedokázal vyřešit, mne napadl ve chvíli, kdy jsem ráno přecházel ulici cestou do práce,“ líčí S. Hosnedl. Patentovaná technologie se pak využívala ve ŠKODA MACHINE TOOLS až do roku 2010, kdy podnik začal nakupovat ozubená kola od externího výrobce.

Profesor Hosnedl je členem nejrůznějších mezinárodních komisí, výborů a edičních rad odborných časopisů. Pět let působil také jako proděkan pro vnější vztahy a rozvoj Fakulty strojní ZČU. Jak se na českého odborníka ve světě nahlížejí? „V řadě oblastí jsme se sice v systémovém konstruování EDS a jejích aplikacích pro průmysl dostali dále než svět, ale „nejsme z Oxfordu ani Harvardu“, takže řada odborníků z vyspělých západních zemí a z renomovaných univerzit se na nás dívá po více než čtyřicetiletém odtržení stále s jistým despektem, předsudky trvají. Ale spolupracují s námi, protože z našich poznatků prokazatelně čerpají. Uznání a prestiž se dostaví snáz, když se podaří navázat osobní kontakty a spolupráci s významnými zahraničními vědci a experty,“ podotýká.

Konstrukce strojů se stala profesoru Hosnedlovi povoláním a koníčkem. Technice blízké obory vystudovali i oba jeho synové. Jeden je úspěšný kybernetik, druhý středoškolský pedagog se zaměřením na matematiku a fyziku. „Dynamický vývoj v technice by měl mladým lidem imponovat. Navíc strojní inženýři mají jistotu dobrého zaměstnání,“ zdůrazňuje. A pro ty, kteří se rozhodují, co studovat, a nejsou zrovna premianty, má Stanislav Hosnedl ještě jeden vzkaz: „Samotný výborný studijní průměr vůbec nezaručuje, že se student dobře uplatní v praxi“.