



BULLETIN

**ČESKOSLOVENSKÁ
SPOLEČNOST
PRO MECHANIKU
PŘI ČSAV**

1. 1989

BULLETIN 1'89

POČÍTAČOVÁ MECHANIKA

Mechanika je jedním z hlavních odvětví fyziky, využívaných v technických vědách při studiu zákonitostí vnějšího světa. Tak, jak se postupně rozvíjelo naše poznání těchto objektivních zákonitostí, se měnily a vytvářely i naše přístupy k jejich popisu a využití. Přijali jsme bez větších výhrad termíny "teoretická mechanika", "racionální mechanika", "technická mechanika", ale najednou se cítíme zaskočeni pojmem počítačová mechanika, a to přesto, že v jiných zemích se tento pojem velice rychle a pevně ujal.

Počítačová mechanika se tu nechápe jako nový obor, nové odvětví mechaniky, ale jako nový - současné době odpovídající - přístup k řešení problémů v oboru mechaniky, který může být systematicky rozvíjen jen soustředěním sil pod "jednou střechou". Jakmile přestane být tento přístup novým a stane se nedílnou součástí mechaniky, pomine i potřeba zvláštního pojmu počítačová mechanika.

V našem pojetí tedy znamená počítačová mechanika organické začlenění počítače do řešení určité úlohy, a to nejen v její závěrečné fázi jako prostředku k numerickému zpracování výsledku, ale již při formulaci problému. To zpravidla vyžaduje netradiční přístup, k němuž je zapotřebí řešitele vychovávat. Jen tak lze

ULLETIN

s. Společnosti pro mechaniku při ČSAV

ydává Čs. Společnost pro mechaniku při ČSAV
e spolupráci s Jednotou čs. matematiků a fyziků v Praze

dopovědný pracovník: Ing. Rudolf Dvořák, CSc.
vedecký tajemník Společnosti
redakce Bulletinu: Ing. Miloslav Okrouhlík, CSc.
Ústav termomechaniky ČSAV
Praha 8, Dolejškova ul. 5, tel. 815 3158

Ing. František Havlíček, CSc.
SVUSS, Praha 1, Husova 8, tel. 23 55 065

adresa sekretariátu: Vyšehradská 49, 128 49 Praha 2
členou členům Čs. Společnosti pro mechaniku při ČSAV
iskne: Polygrafie 6 (Prometheus), Praha 8
vid. č. UVTEI 79 038

také plně využít možností, které nám tak nákladné zařízení, jakým počítač je, nabízí.

Začlenění počítače do řešení problémů mechaniky umožňuje použití podstatně složitějšího - a tedy i skutečnosti bližšího - matematického modelu. Lze použít nejen složitější a úplnější výchozí vztahy, ale i složitější modely materiálů (konstituční vztahy), složitější okrajové podmínky, apod. Lze se obejít bez řady approximativních předpokladů, které jsou nezbytným průvodním jevem klasických analytických řešení.

Počítač neumožňuje vyřešit víc, než bylo do něj programem nebo vybavením vloženo. Získané poznatky působí ovšem jako užitečná zpětná vazba - ukáže nám na slabé stránky řešení, neúplné zadání, popř. nevhodné modely. Nutí nás zamyslet se hlouběji nejen nad matematickou, ale i fyzikální problematikou existence, popř. stability a jednoznačnosti řešení. Plné využití počítače je však možné jen tehdy, uvědomíme-li si hned při formulaci úlohy nejen všechny jeho možnosti, ale i současná omezení, a najdeme-li s ním společný jazyk.

Páteří počítačové mechaniky je metoda konečných prvků. Je to efektivní počítačový model umožňující simulaci reálného světa na počítači s uvažováním obecně nelineárních konstitučních vztahů a složitých okrajových a počátečních podmínek. Jelikož ve většině případů nelineárních úloh mechaniky nemáme přesné řešení, zpravidla nelze ani dokázat existenci a jednoznačnost řešení, je nutno opatrně a kvalifikovaně interpretovat získané výsledky.

Je třeba si uvědomit, že fyzikální, matematicky formulovaný model skutečnosti zkoumáme pomocí počítače s konečnou pamětí i konečnou délkou slova, které závisejí na použitém počítači, jeho operačním systému a programovacím jazyku. Tím modelujeme - zde už nechť je množina reálných čísel pomocí čísel reálného typu, která tvoří ohrazenou a nerovnoměrně rozmištěnou množinu čísel na ose číselné - tím vznikají chyby zaokrouhlovací. Kromě toho jsou výsledky ovlivněny chybami, které plynou z použité numerické metody

Z toho plyne, že každý model, pomocí něhož simulujeme fyzikální realitu, má svá omezení. Od modelu je možno očekávat "správné" výsledky jen tehdy, je-li používán v oboru své platnosti - jde o platnost ve smyslu jak předpokladů fyzikálních, tak i předpokladů daných použitými metodami numerické matematiky a konkrétní počítačovou implementací.

Počítače se významnou měrou uplatňují i v experimentální mechanice, a to nejen při řízení experimentu a zpracování výsledků měření, ale i v počáteční simulaci sledovaných dějů. Můžeme uvést tři příklady z experimentální aerodynamiky, na které před zavedením počítačů nebylo ani pomyslení.

Při experimentálním výzkumu transsonického obtékání těles vznikaly potíže při rychlostech blízkých rychlosti zvuku v důsledku tzv. aerodynamického ucpání měřicího prostoru. Používané řešení propustnými (perforovanými, štěrbinovými) stěnami má značná omezení. Tzv. adaptabilní stěny umožňují minimalizovat interferenci modelu a stěn v místě, kde k nim dochází. Ze změřeného účinku modelu na stěnu se vychází při jejich přestavení. Tvar stěn se přizpůsobuje průběhu proudnice, odpovídající neohraničenému prostoru, takže jejich výsledný vliv na obtékání modelu je prakticky zanedbatelný. Postupné přestavování stěn musí být vypočteno i provedeno rychle, a proto bez výkonného počítače není proveditelné. Je to ale řešení, které skýtá nesrovnatelně lepší kvalitu proudu ve srovnání se všemi ostatními řešeními a umožňuje několikanásobně zmenšit potřebný příkon aerodynamického tunelu.

Kvantitativní vyhodnocení celých proudových polí na základě optických měření je v našich podmírkách stále ještě vzhledem ke své náročnosti omezeno jen na ojedinělé případy. Vhodný způsob snímání a digitalizace snímků, spolu s programem zajišťujícím správné vyhodnocení měřených veličin, umožňuje dnes už zpracování snímků i na personálních počítačích.

Hledání deterministických zákonitostí (tzv. koherenčních struktur) v chaotickém turbulentním proudění bylo umožněno teprve modelováním takového proudění na počítači. Dnes lze snáze modelovat na počítači např. vírové struktury (např. tzv. párování výřu

v okrajových vrstvách proudů), než jakýmkoliv způsobem změřit nebo analyticky spočítat.

Úspěšné užití počítače ve všech těchto případech má jednu společnou podmínu, a tou je hluboká znalost fyzikální podstaty jevů, stejně tak jako jejich matematických modelů (rovníc a vztažů, které tyto jevy adekvátně popisují) a oboru jejich použitelnosti.

Počítač je ve všech těchto případech nejen vynikajícím pomocníkem, ale i spoluřešitelem. Vyžaduje však tak vysoký stupeň základních fyzikálních znalostí, na který jsme nebyli dosud ani zvyklí - a možná právě proto ani plně připraveni.

Podíváme-li se z tohoto zorného úhlu na přípravu našich odborníků v mechanice, vidíme, že počítač se stále ještě uplatňuje převážně jako pasivní prvek - tj. jako rychlé a výkonné počítadlo. Zlepšila se příprava v programování a obsluze počítače, ale nezměnilo se zatím to nejpodstatnější - tj. úroveň teoretických znalostí základních oborů fyziky a mechaniky, a úroveň abstraktivního myšlení, které by umožnilo tyto základní znalosti převést až ke konkrétním aplikacím.

Dosud se striktně rozlišují jednotlivé obory mechaniky, přičemž jejich náplň se omezuje spíše jen na "inženýrské" vzorce a metody, bez dostatečného teoretického podkladu, který by umožňoval natolik hluboké porozumění, aby jejich uživatel byl nejen schopen jejich zobecnění, ale i vymezení oboru platnosti a použitelnosti. I znalosti materiálů jsou spíše popisného, fenomenologického charakteru, což ztěžuje jejich uplatnění v moderních numerických metodách, ale i v teoretických, např. termodynamických úvahách. Vždyť dnešní profesionálně připravené balíky pro výpočty metodou konečných prvků umožňují rutinně řešit případy s předpoklady o nelineárním chování materiálu, s předpoklady o geometrické nelinearity, s uvažováním vlivů nerovnoměrně rozdelené teploty, s uvažováním časově závislých zatěžovacích účinků, s trhlinami apod. Tyto balíky je třeba umět kvalifikovaně ovládat a umět správně interpretovat jejich výsledky na základě teoretických podkladů, na nichž jsou postaveny.

Je třeba mít jasnou představu o schopnostech a možnostech počítačů. Odborník v počítačové mechanice musí být obeznámen s programováním, s některým z programovacích jazyků pro vedecko-technické výpočty, rámcově znát operační systém svého počítače tak, aby bylo možno existující výpočetní systémy dotvářet podle potřeb řešené úlohy. Dále musí být důkladně obeznámen s efektivními metodami numerické matematiky, neboť u velkých a složitých úloh není výběr správné metody řešení záležitostí вкусу, ale je určen charakterem úlohy, tj. rovnicemi, které ji popisují.

Aby více počítačů bylo přínosem i pro mechaniku, je třeba zajistit vyšší úroveň základních vědomostí technické veřejnosti. Čím rychleji se to podaří, tím rychleji posuneme na vyšší úroveň i náš průmysl. K tomu může Společnost pro mechaniku přispět pořádáním seminářů a přednášek, poskytnutím prostoru pro sdílení informací a pro diskuse na stránkách Bulletinu i vybudováním potřebného zázemí, jakým by měla být odborná skupina pro počítačovou mechaniku.

Ing. Rudolf Dvořák, CSc.

Ing. Miloslav Okrouhlík, CSc.

ÚT ČSAV

POTŘEBUJE MECHANIKA PŘÍVLASTKY?

1. Mechanika

Počítače nezadržitelně a zásadně ovlivňují postupně všechny obory lidských činností. Mechanika, jeden z nejstarších oborů lidských intelektuálních činností, je oborem, který jako jeden z prvních byl počítací výrazně ovlivněn. To vedlo ke konstituování počítacové mechaniky (computational mechanics). Je vytvořena The International Association of Computational Mechanics, která v roce 1986 organizuje první světový kongres počítacové mechaniky. Objevují se však i polemiky a spory o přívlastek počítacová u mechaniky. Přitom jiné přívlastky, např. analytická, klasická, teoretická, technická, newtonovská, relativistická, racionální, nebeská, stavební, lomová,..... jsou běžně akceptovány a používaný (např.[5],[6]).

Obdobné spory se objevují vždy, když se v konstituované disciplíně prosadí kvalitativně nový směr, který využívá netradiční formy, přístupy, formulace, prostředky, atd. Přívlastek označuje, že podstata disciplíny je zachována, ale že jde o její specifickou část, danou kvalitativní změnou. Čím je disciplína starší a prodělala více kvalitativních změn, tím je přívlastků více.

Vytváření přívlastků v mechanice dokumentujeme na dvou příkladech:

Roku 1788 vychází známá Lagrangeova Mécanique analytique, která bezesporu přináší novou kvalitu. Sám Lagrange to vyjádřil takto [1] :

Existuje již několik učebnic mechaniky, ale plán tohoto díla je zcela nový. Teorii mechaniky a umění řešit její úlohy jsem chtěl založit na obecných vzorcích, jejichž jednoduché modifikace by daly všechny rovnice potřebné k řešení každé konkrétní úlohy.

Vzniká analytická mechanika.

Roku 1972 vydává C. Truesdell knihu [2], v níž píše:

Tradiční přístup k mechanice není v žádném případě nesprávný, ale nevyhovuje současným představám o exaktnosti a jasnosti.

Vzniká racionální mechanika.

Je tedy vidět, že mechanika přívlastky potřebuje. Tato potřeba není jen subjektivním přáním, ale má hlubší podstatu, kterou je strukturovanost objektivní reality. Strukturovaný je materiální svět, strukturované jsou lidské činnosti i výsledky těchto činností. I mechanika je proto strukturovaná.

Otzádka použitá jako název příspěvku se proto může zdát příliš primitivní. Přesto je položena, protože v souvislosti s počítacovou mechanikou se vyskytuje. Odpověď je jednoznačná. Závažnější je však otázka jiná, kdy je opodstatněné, aby přívlastky v mechanice byly rozšířeny o nový, a zda je tento přívlastek obsahově i formálně vhodný. Znamená to v prvé řadě pochopit podstatu nového směru a posoudit, zda jde opravdu o novou kvalitu. U počítacové mechaniky to v prvé řadě znamená pochopit počítacový fenomén.

2. Komputerizace

Vznik počítače je svými důsledky srovnáván s objevem ohně a parního stroje (N.N. Mojsejev) a s objevem knihtisku (R.K. Müller). Počítač je považován za největší nástroj, jaký kdy člověk dostal do rukou (N. Mailer), nebo za intelektuální nástroj a partnera prakticky ve všech sférách života a činnosti člověka (A.P. Jeršov).

Počítacový fenomén dosáhl dnes úrovně, která začíná být všeobecně označována jako komputerizace. Je to úroveň, v níž se počítač přímo nebo nepřímo dotýká prakticky všech lidí a prakticky všech lidských činností a struktur. Komputerizace se stává jevem vědeckotechnickým i společenskoekonomickým.

Vývoj od prvních průkopnických počítačů do konce 30. a 40. let a prvních sériově vyráběných počítačů začátku 50. let k dnešní komputerizaci nemá svojí intenzitou v dosavadní historii obdobu. Lze to dokumentovat celou řadou kvantitativních údajů. Je to např. vývoj operačních rychlostí, paměťových kapacit, počtu vyrobených počítačů, vývoj jejich hmotnosti, ceny, příkonu, počtu počítačů na obyvatele, rozsahu a ceny programového vybavení, počtu profesionálních programátorů a počítačově vzdělaných lidí atd. Názorně se intenzita vývoje počítačů demonstруje srovnáním s rozvojem leteckého průmyslu takto:

Kdyby se letecký průmysl rozvíjel stejně jako počítače, pak by:

- cena letadla Jumbo-Jet(Boeing 747) byla 500 \$,
- k obletu zeměkoule by stačilo 28 min.,
- celková spotřeba paliva by byla 20 l.

Vážnější je např. tato prognóza společnosti pro informatiku NSR [3] .

- r. 1984
z 24 mil. zaměstnanců má 560 tisíc znalostí z oblasti využití počítačů,
- r. 1990
z 23 mil. zaměstnanců bude mít 15,8 mil. znalostí z oblasti využití počítačů, z toho bude 1 mil. specialistů a 3,4 mil. pracovníků s dobrými až velmi dobrými znalostmi.

Počítač prvého počítačového období (zhruba 1950-1970) znamená novou kvalitu především zvýšením operační rychlosti a kapacity paměti o několik řádů [4] . V mechanice vedou tyto možnosti počítačů např. ke vzniku a rozšíření MKP a v důsledku toho k vytvoření kvalitativně nového směru v mechanice.

Komputerizace znamená novou kvalitu vzhledem k období předpočítačovému, ale i k prvému počítačovému období.

Je to dáno především:

- vytvořením a stálým rozvíjením struktury typů HW počítačů, které zajišťují dostupnost a adekvátnost od nejširšího využití

(osobní počítače pro domácnost a zaměstnání) po využití zcela speciální (superpočítače), v cenových relacích $10^1 - 10^7 \$$ a s odpovídající roční výrobou řádu $10^7 - 10^1$ ks/rok,

- vytvořením technických prostředků inteligentní, psychologii a ergonomii P (person) odpovídající a P podřízené komunikace mezi P - C (computer) (barevná grafika, myš, tablet),
 - vytvořením softwarových struktur (softwarové inženýrství, softwarové podnikání a služby, softwarová ochrana, nové generace programovacích jazyků a techniky), které vedou k vytvoření komfortního, profesionálního a inteligentního uživatelského vztahu P - C,
 - přímou osobní dostupností strukturovaných počítačových aktivit - HW, SW a DW (dataware),
 - počítačovou vzdělaností, která je rozvíjena systematicky během celého vzdělávacího procesu (od dětských her a povinného školního vzdělání, přes rekvalifikaci až k celoživotnímu vzdělávání),
 - vytvořením a zavedením struktur typu CAx [4] , s postupným přechodem na CIM (Computer Integrated Manufacturing).
- Z hlediska mechaniky jde především o formování a rozvádění CAE – Computer Aided Engineering, které zásadně mění charakter inženýrských činností.

Kolem počítačů a komputerizace se šíří mnoho mýtů, reduktionismů, nekompetentních názorů a vznikají zmatky i negativní postoje. U nás je to dáno našimi specifickými problémy. Jsou to všeobecně známé problémy s HW a SW, nedostatek deviz, neefektivnost nasazování počítačů atd. a především problém počítačové vzdělanosti. Nedostatečná počítačová vzdělanost je často hlavním důvodem nepochopení širších souvislostí počítačů a komputerizace, zkresleného hodnocení nové kvality, kterou počítače na nižší úrovni a komputerizace na vyšší úrovni přinášejí.

3. Počítačová vzdělanost

Základem počítačové vzdělanosti je počítačová gramotnost. Zatímco obsah běžné gramotnosti je všeobecně jasný (čtení, psaní, počítání), kolem počítačové gramotnosti je především u nás mnoho nedořešených otázek. V počítačově vyspělých zemích se začíná obsah počítačové gramotnosti explicitně formovat na počátku sedmdesátých let. Probíhají rozsáhlé diskuse a programy, které v polovině 80. let vedou ke zkušenostmi podloženému obsahovému vymezení počítačové gramotnosti. Podle [3] uvedme oficiální a akceptované stanovisko k počítačové gramotnosti pro střední školy ve státě Tennessee USA, které je formulováno takto (1985):

Termín "počítačově gramotný" označuje osobu, jež má znalosti a dovednosti a je kompetentní v:

1. znalosti historie počítačů a společenskoetických a právních aspektech zavádění a omezení užití počítačů,
2. pracovní znalosti počítačového zařízení a techniky,
3. schopnosti rozlišit problémy, jež mohou a nemohou být vhodně řešeny na počítači,
4. v menší míře v znalosti programovacího jazyka,
5. schopnosti užít efektivně počítače v úkolech týkajících se vzdělání a zaměstnání.

Ve stejném období se začínají formovat 3 úrovně počítačové vzdělanosti: základní (gramotnost), střední a vysoká v souladu s běžnými pedagogickými poznatky.

Je třeba si všimnout zařazení problematiky programování. Znalost programování je až na 4. místě v požadavcích a míra požadavku je formulací "v menší míře" zmírněna. Znalost programovacího jazyka není tedy považována za významnější složku počítačové gramotnosti.

Naopak v SSSR a u nás se prosadila Jeršovova koncepce počítačové gramotnosti, která ztotožňuje počítačovou gramotnost s programováním

(počítačová gramotnost = programování).

Tato koncepce se odráží i ve formulaci požadavků na počítačovou gramotnost středoškoláků v SSSR, na níž se A.P. Jeršov podílel. Ty jsou formulovány takto [3] :

Počítačovou gramotností se rozumí osvojení následujících teoretických znalostí a praktických dovedností:

Teoretické znalosti

- znalost popisu základních charakteristik objektů ve tvaru, vyhovujícím požadavkům zpracování jejich matematických modelů na počítači,
- znalost typů algoritmů,
- znalost forem zápisu algoritmů,
- znalost prvků a syntaxe algoritmického jazyka orientovaného na člověka,
- znalost jednoho z vyšších programovacích jazyků a informovanost o programovém vybavení počítačů a o souborech aplikačních programů.

Praktické dovednosti

- provést algoritmizaci, naprogramování a řešení školních úloh na počítači.

Rozdíly v pojetí jsou zřejmé. Ukazuje se však, že Jeršovova koncepce je vývojem v oblasti počítačů překonána. Je to koncepce z počáteční fáze nasazování počítačů a lze ji charakterizovat relací

uživatel je také programátorem

a všeobecně ji můžeme označit jako koncepci programátorskou. Odpovídá stylu "udělej si sám". Překonání této koncepce ve vyspělých zemích je dánou tím, že SW se stal uživatelským objektem stejně jako HW. Formuje se softwarové inženýrství a softwarové podnikání a SW se stává nedílnou součástí počítače, cenově dnes přesahující HW. Vznikají rozsáhlé programové systémy (stovky člověkoroků) s vysokým uživatelským komfortem, které jsou prodávány

s dokumentací s garancemi, službami, rozvojem verzí a také ochranou proti zcizení. Vytváření těchto systémů je záležitostí softwarových inženýrů a profesionálních programátorů - specialistů, kteří vytvářejí SW pro budoucího uživatele s ohledem na jeho potřeby a požadavky. Vytváří se koncepce uživatelská, pro kterou je charakteristická relace

uživatel je především uživatel.

Zásadní pro překonání programátorské koncepce je i počítačová vzdělanost rozvíjená systematicky od dětství.

Obdobné změny jako ve vyspělých zemích u nás dosud nenastaly a tak v mnoha směrech výrazně přezívá programátorská koncepce. V souvislosti s PC se vytváří neformulovaná koncepce "sháněcká", kde uživatel počítače se snaží sehnat SW, který si nemůže kupit ani reálně sám vytvořit. Seriozní uživatelská koncepce se prosazuje jen pomalu a s obtížemi. Je to však bezesporu koncepce blízké budoucnosti. Podle [3] ztratí v našich podmírkách programátorská koncepce svou aktuálnost koncem 8. PLP.

Počítačová gramotnost se dotýká celé populace. Lidé, kteří se zabývají mechanikou, musí mít vyšší vzdělání v mechanice i návazných disciplínách. Dnes, v době komputerizace, musí mít i vyšší počítačové vzdělání. To pak umožní pochopit a zvládnout na odpovídající úrovni novou kvalitu, kterou do mechaniky přinesly počítače a přináší komputerizace.

4. Co je a není počítačová mechanika

O tom, že počítače na nižší úrovni a komputerizace na vyšší úrovni znamenají novou kvalitu i pro mechaniku, nelze pochybovat. Je to skutečnost, kterou lze seriozně doložit. Výklad v předchozích odstavcích byl jen stručnou charakteristikou. Že se tato skutečnost odrazila v konstituování počítačové mechaniky, je proto plně opodstatněné. Otázkou k zodpovězení je proto jen obsahová stránka počítačové mechaniky.

Začneme tím, co počítačová mechanika není, neboť právě toto může být zdrojem sporů.

Počítačovou mechanikou není takové využití počítačů v mechanice, kde:

- počítač pouze prostě nahrazuje klasický elementární výpočetní prostředek (např. logaritmické pravítko),
- počítač slouží k prezentaci výsledků, ať již ve formě stohů sjetin v minulosti, nebo perfektním barevným zobrazením dnes,
- počítač slouží k automatizaci rutinních činností, spojených s mechanikou (např. využití databázových systémů pro informace z mechaniky),
- počítač je násilně prosazován v případech, které neodpovídají počítačovému pojetí a jsou již překonané (např. programové zpracování všech klasických metod určování průhybu nosníku včetně metody grafickoanalytické),
- třeba i rozsáhlý profesionální SW je využíván nekompetentně, tj. bez odpovídajících znalostí z mechaniky, bez jasné představy o algoritmu SW a hranicích jeho použitelnosti,
- je těžiště kladeno do zpracování a odladění počítačového programu pro úlohu z mechaniky,
- je pozornost soustředěna na ovládání počítače a ne na jeho účelné, smysluplné využití pro řešení úloh z mechaniky.
(Výstižně to vyjádřila L. Teddyová v eseji Zaujetí takto:
Počítač má sloužit. ... Počítač může být dobrý přístroj, ale nikdy modla a pán. A tam, kde přiměřeným způsobem neslouží, zabírá místo).,
- počítač je rekvizitou, která má vytvářet dojem modernosti.

Co počítačová mechanika je, vyjádříme snad nejlépe a nejnáznorněji variací Lagrangeova vyznání z odst. 1 takto:

Kdyby vyšla Počítačová mechanika Josepha Louise Lagrangea, asi by autor napsal:

Existuje mnoho různých učebnic mechaniky, ale plán tohoto díla je zcela nový. Teorii mechaniky a umění řešit její úlohy jsem chtěl založit na možnostech počítačů, jejich technického a programového vybavení, jejichž kompetentní využívání umožní efektivní řešení každé konkrétní úlohy.

Literatura

- [1] Gindikin S.G.: Joseph Louis Lagrange (1736 - 1813)
PFMA 31 (1986 č.6, str. 297 - 313)
- [2] Truesdell C.: A First Course in Rational Continuum Mechanics
Baltimore 1972, ruský překlad: Izd. Mir, Moskva, 1975
- [3] Mazák E.: Počítačová gramotnost.
UŠI při MŠ ČSR, Praha, 1987
- [4] Ondráček E.: Koncepce Computer Aided.
Bulletin ČSSM 1984, č.2
- [5] Brdička M., Hladík A.: Teoretická mechanika.
ACADEMIA Praha, 1987
- [6] Staríček I.: Prednewtonovská mechanika.
PFMA 32 (1987), č.2, str. 57 - 66

Doc.Ing. E. Ondráček ,CSc.
Strojní fakulta VUT, Brno

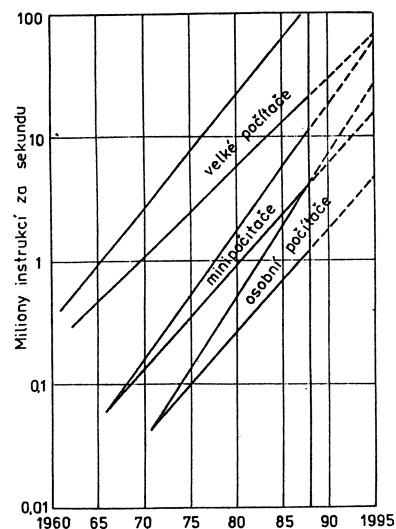
POČÍTAČ DNES A ZÍTRA

V současné době jsme svědky nového jevu; používání počítačů přestává být výsadou elity, počítače jsou běžně dostupné odborníkům i zaníceným laikům z nejrůznějších oblastí lidské činnosti, stávají se pracovním nástrojem středních kádrů.

Dá se očekávat, že v budoucnosti nás budou počítače obklapovat doslova na každém kroku. Aby jejich "masové nasazení" bylo společnosti ku prospěchu, budeme je muset umět ovládat. Nebude cílem naučit se pouhému jejich ovládání, cílem musí být naučit se je ovládat tak, aby byly pracovním nástrojem, jehož používání ve svých důsledcích šetří naši vlastní práci, zefektivňuje a racionalizuje ji a obecně ji transformuje na vyšší úroveň. Počítače budou schopnější, rychlejší, snáze ovladatelné, přátelštější, bude realizovatelné spojování jednotlivých uživatelů podle jejich zájmů a potřeb, ať už to budou lékaři snažící se určit diagnózu na základě neobvyklých symptomů či konstruktéři modelující složité mechanické soustavy, novináři spojující se s kolegy, redakcemi i databázemi po světě či studenti připravující se ke zkoušce.

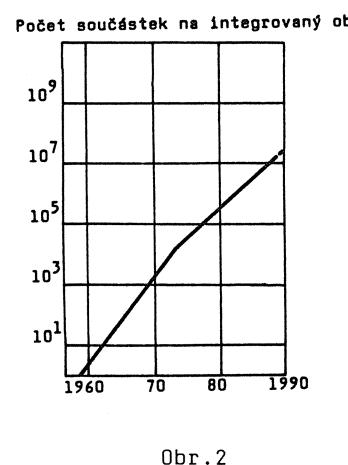
Bezprostřední dostupnost tak mocného intelektuálního nástroje, jakým je počítač, bude nutně vyžadovat změnu stylu práce na všech úrovních. Nákup počítače sám o sobě není zárukou společenského přínosu, zvýšení efektivnosti práce a rozhodování. Je nutné, aby počítač byl organicky zapojen do vývojového rozhodovacího či řízeného procesu. Je třeba znát zákonitosti těchto procesů, umět je algoritmizovat, vtělit do počítačových programů a implementovat je. Počítačům se musí zajistit neustálý přísun čerstvých dat tak, aby se rozhodování neprovádělo na základě starých informací. O chybných vstupních datech ani nemluvě. Můžeme tvrdit, že v žádném případě nepůjde o zcela nové, neznámé styly práce - bude však třeba porozhlédnout se a seznámit se se způsoby práce na špičkových pracovištích u nás i ve světě.

Hybnou silou počítačové revoluce je technologický pokrok. Na obr. 1 můžeme sledovat exponenciální nárůst rychlosti počítačů v závislosti na čase, v němž žijeme. Zároveň se zvyšováním výkonnosti počítačů jsme svědky paradoxního poklesu cen počítačů (na světových trzích) o 20 až 30% ročně. Současně pokračující miniaturnizace součástkové základny se dá dokumentovat růstem počtu součástek na jeden integrovaný obvod, který je zřejmý z obr. 2. Předpokládá se, že tento trend bude pokračovat ještě 10 až 15 let. Odhad počtu součástek na integrovaný obvod v roce 2000 se pohybují od 20 milionů do 1 miliardy.



Obr. 1

Růst "hustoty součástek" se pak nutně zpomalí v důsledku technologických potíží při litografických postupech, které slouží k vyleptávání jemného přediva vodičů mezi součástkami integrovaného obvodu. Dnešní rozlišovací schopnosti litografie jsou okolo $1 \mu\text{m}$ - předpokládá se, že rentgenová litografie může současnou rozlišovací schopnost zlepšit ještě desetkrát. S rostoucí miniaturnizací se konstruktéři integrovaných obvodů však setkávají



Obr. 2

s kvalitativně novými problémy, které vznikají v důsledku interference elektrostatických a elektromagnetických polí vodičů, jejichž vzdálenosti jsou extrémně malé.

Má se zato, že koncem tisíciletí budou k dispozici paměťové obvody s kapacitou 256 milionů bitů na jednom integrovaném obvodu. Mikroprocesory postavené na této součástkové základně budou pracovat s taktem 30 až 60 miliónů instrukcí za sekundu. Pak bude možné postavit počítač na jediném integrovaném obvodu, včetně vstupních a výstupních modulů, který se i s paměťovými obvody vejde do pouzdra dnešní kalkulačky.

V našich úvahách nesmíme zapomínat na programové vybavení, neboť to teprve dělá z počítače nástroj na řešení konkrétních úloh. Jeho dostupnost, oborová specializace a jeho důkladné zvládnutí rozhoduje podstatným způsobem o tom, zda vynaložená investice na technické vybavení bude účelně a racionálně využita.

Účinnost programovacího jazyka a operačního systému se dá hodnotit na základě tzv. programovacích primitiv, která stanovují úroveň základních kroků, na něž musí být algoritmus rozložen, aby mu počítač rozuměl. Dostupná hladina programovacích primitiv se neustále zvyšuje. Dnes považujeme za samozřejmé, že na úrovni programovacích jazyků pro vědeckotechnické výpočty má uživatel k dispozici např. trigonometrické funkce; postupně se na úrovni jazyků či operačních systémů objevují příkazy lineární algebry, také příkaz $B = \text{INV}(A)$ značí, že inverze matice A se má uložit do B. V budoucnosti tento trend bude pokračovat a můžeme očekávat, že v programovacím jazyku nalezneme standardně označené příkazy k provádění složitých výpočetních či rozhodovacích činností, které jsou doposud k dispozici jen v systémových knihovnách.

Mění se i programátorské prostředí - tedy fyzické a logické prostředky, jimiž uživatel předává své požadavky počítači - je to posun od tlačítek a spínačů ke klávesnici a myši, od štítků a kódovacích formulářů k interaktivnímu využívání obrazovkových editorů, od probírání se stohy papírů z tiskárny ke grafickému terminálu.

Podstatná část úsilí tvůrců systémového programového vybavení je vynakládána se záměrem odstranit či snížit formální bariéry mezi uživatelem a počítačem tak, aby uživatel mohl plně věnovat svou duševní kapacitu řešení úlohy a neztrácel čas činností, kterou za něj může provádět počítač.

Nás však více zajímá vytváření problémově orientovaného počítačového vybavení v technické praxi. Je to složitá a obtížná interdisciplinární činnost, vyžadující důkladnou znalost řešeného problému, způsobu vytváření fyzikálního a matematického modelu, znalosti numerické matematiky a v neposlední řadě programování. Známe-li algoritmus, neměl by poslední krok - programování samo - už přinášet potíže; ty však přesto vznikají v důsledku nejednotných pravidel pro styk s počítačem, které plynou z odlišnosti operačních systémů a "nárečí" používaných programovacích jazyků. Ani používání profesionálně vytvořeného počítačového vybavení není snadné. Návody k obsluze problémově orientovaných balíků, operačních systémů, jejich editorů a spousty "šikovných" programů pro usnadnění práce jsou podrobné a rozsáhlé - každý z nich má stovky stránek.

Zde mohou v budoucnosti pomoci tzv. expertní systémy, a to jak při usnadnění styku uživatele s počítačem, při tvorbě nového programového vybavení, tak i při řešení úloh z oblasti, kde je k dispozici dostatek informací a je třeba nalézt kvalitativně nové vztahy mezi nimi.

Typický expertní systém vykonává uživateli zadané příkazy typu jestliže platí A nebo B, pak proveď C, - přičemž A, B a C jsou složité podmínky či činnosti - a zároveň zajišťuje, že jednotlivé části příkazu budou provedeny prostřednictvím programů a procedur, které už za uživatele vypracovali tvůrci systému. Expertní systémy tedy podstatně zvyšují úroveň programových primitiv, které má uživatel k dispozici, a umožňují mu, aby se oprostil od spousty únavných a rutinních činností.

Tyto úvahy platí pro velké počítače, minipočítače i osobní počítače. Osobní počítače mají menší paměti, menší kapacitu diskových médií, pracují pomaleji než velké počítače - mají tedy menší průchodnost a nemohou zpracovávat desítky programů najednou tak jako velké počítače. Z hlediska koncového uživatele mají však osobní počítače mnoho předností, především slouží jedinému "zákazníkovi", jsou přátelské a jsou neustále k dispozici. Jejich dnešní výkony jsou úctyhodné.

Např. špičkový osobní počítač firmy IBM PS/2 model 80-111 má dvaatřiceti bitový procesor 80386, pracující s frekvencí 20 MHz, matematický procesor 80387, standardní paměť RAM 2 MB^{x)}, rozšiřitelnou na 16 MB, 3 1/2 palcovou disketu s kapacitou 44 MB, pevný disk typu Winchester s kapacitou 115 MB, a to všechno v ceně okolo 11 000 US \$. (Cenový údaj z června 1987.)

Neuvěřitelně výkonné jsou i počítače kategorie "workstation". Tato kategorie počítačů vznikla jako požadavek nespokojených výpočtářů na počátku osmdesátých let, jimž stávající osobní počítače nestačily a minipočítače byly příliš drahé a přitom postrádaly přátelský interaktivní přístup osobních počítačů. Počáteční úroveň počítačů typu workstation byla charakterizována sloganem 4 x 1 M; tím se rozumělo 1 MB paměti typu RAM, 1 Mips (miliónů instrukcí za sekundu), 1 MB paměti na disku a konečně grafická rozlišovací schopnost na obrazovce 1024 x 1024 bodů.

Dnešní standard představuje 4 - 8 MB paměti RAM, 40 - 80 MB na pevném disku, 2 Mips a rozlišovací grafickou schopnost 1024 - 1024 bodů v ceně okolo 20 - 30 tisíc US \$ (únor 1988). Typickými výrobci jsou firmy COMPAQ, SUN, APOLLO, HEWLETT-PACKARD a další.

Předpokládá se, že osobní počítače příštího desetiletí budou mít 10 až 100 krát větší paměti, grafické rozlišovací schopnosti dnešních počítačů typu workstation a o řád větší rychlosť. Bude zlepšena interakce mezi uživatelem a počítačem - počítač bude reagovat na příkazy psané rukou, později na příkazy hlasem.

x) RAM - random access memory - paměť s náhodným přístupem

1 MB = 10^6 byteů, 1 byte = 8 bitů.

Přístup k takovým počítačům v technické praxi teoreticky umožní podstatně urychlit vývoj od prototypu k finálnímu výrobku, umožní nahlédnout do složitých a dosud neprobádaných oblastí světa okolo nás prostřednictvím komplexního modelování systémů s uvažováním nelineárních interakcí s okolím, rozvine se oblast experimentování pomocí počítače.

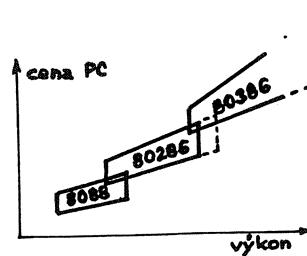
Situace v naší technické praxi je svým způsobem specifická. Pokrok se k nám dostává s jistým zpožděním a kromě toho zavádění nové techniky samo o sobě není zárukou racionalizace činností a neznamená automatické zvýšení efektivnosti práce, neboť nám chybějí četné zpětné vazby. Efektivnost zavádění počítačů bude tedy ve značné míře záviset na tom, zda distribuce inteligence na nejnižší složky řízení (tj. osobní počítač do každé konstrukční a výpočetní kanceláře), bude odpovídajícím způsobem zajištěna oborově zaměřeným programovým vybavením a spolehlivým komunikačním protokolem, který zabezpečí pravidla hry - tj. oblasti a rozsahy pravomocí jednotlivých pracovišť, priority jednotlivých pracovišť a způsob přenosu informace mezi nimi.

Ing.Miloslav Okrouhlík,CSc.
Ústav termomechaniky ČSAV

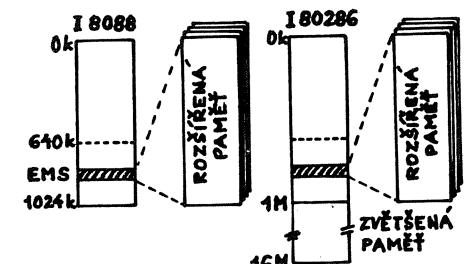
EXISTUJÍ BARIÉRY U OSOBNÍCH POČÍTAČŮ ?

Je známou skutečností, že programový systém má tendenci narážet na hranice možnosti použitého počítače. Tento univerzální fenomén se projevuje výrazně v počítačové mechanice, kde se vyžaduje rychlé zpracování obrovského množství dat v pohyblivé čárce. Ve vyspělých zemích mají možnost extenzívního rozvoje - superpočítačů (např. CRAY X-MP/48 za 10M dolarů nabízí 1000 MFLOPS, tedy miliardu operací v pohyblivé čárce). Přitom ale nezavrhují i pro nás přijatelnou alternativu intenzívnejšího využívání všech typů současných osobních počítačů (PC). To však v našich podmírkách znamená i zvyšování informovanosti uživatelů PC k vyvracení předpojatých názorů (PC jsou pomalé a mají bariéru 640 kB) i neznalostí nových trendů (expanded memory, cache, coprocessor, transputer board) u rozhodujících osob.

Tento příspěvek je věnován hlavně vysvětlení dvou důležitých otázek okolo numerických výpočtů na osobních počítačích s procesory Intel (obr. 1): znásobení pracovní paměti a efektivnímu využití rychlosti nových procesorů. Zdánlivě tedy jen hardwarovým problémům. Jenže i zde platí, že hardware a software jsou dvě strany jedné mince.



obr. 1



obr. 2

Rozšířená (expanded), nebo zvětšená (extended) paměť?

Když před 9 lety stavěla IBM první PC okolo procesoru I 8088, měla k dispozici 1 MB=1024 kB adresovatelné paměti. Z té však prozírávě rezervovala 384 kB na speciální účely (BIOS, řadiče diskových paměti a různé adaptéry). Zbývajících 640 kB použila firma Microsoft k "nastolení" bariéry pro aplikační programy a uživatelská data ve svém operačním systému MS DOS. Softwarové firmy Lotus začala u vlastních aplikačních programů 1-2-3 a Symphony tato bariéra vadit a tak ze spolupráce Lotus-Intel-Microsoft (LIM) vzešla v roce 1985 LIM paměť: pomocí adaptéru (adresovacího okna) v 64 kB bloku (obr.2) byl definován (Expanded Memory Specification) přístup k dalším 8 MB. Poslední, za standard uznaná verze, EMS 4.0 ze srpna 1987 umožňuje adresovat až 32 MB a využívat je nejen pro data, ale i rozsáhlé programy. To se týká všech procesorů Intel a verzí MS DOS od 3.2 výše za předpokladu vybavení příslušným adaptérem a pamětí (Intel Above Board). Je tedy základní rozdíl mezi takto rozšířenou (expanded) pamětí a zvětšenou (extended) pamětí (obr.2), která je možná jen u procesorů I 80286 (max. 16 MB) a I 80386 (max. 4 GB!). Zvětšená paměť je však nepoužitelná pro MS DOS. Teprve nový operační systém OS/2 firmy Microsoft může využít až 15 MB v tzv. chráněném režimu (Protected Mode), ale sám neumožnuje přístup k rozšířené paměti. Stejně tak operační systém UNIX, který ale nemá hranici 16 MB. Protože UNIX byl napsán v dnes nejuznávanějším programovacím jazyku C, není o jeho perspektivě pochyb.

Rychlá vyrovnávací paměť (cache) ?

Mezi hlavní údaje o PC patří hodnota kmitočtu základní jednotky. Vysoká hodnota kmitočtu procesoru ale musí být v souladu s rychlostí paměťového systému. Počítač s 32-bitovým procesorem I 80386 s 25 MHz a pamětí 8 MB nepodá očekávaný výkon, je-li osazen levnými dynamickými paměti (DRAM) s vybavovací dobou (access time) 100 ns. Takový systém má dvě čekací doby (wait - state).

Přiblížit se výkonnosti s nulovou čekací dobou umožní buď statické paměti s časem 30 ns, nebo tytéž dynamické paměti s přidavnou, rychlost vyrovnávající pamětí 32 kB (cache memory), řízenou řadičem Intel 82385. Tento řadič vykazuje vysokou aktivitu (hit rate) okolo 90%. Dnes už není třeba dodávat, že rychlé výpočetní technické výpočty se neobejdou bez koprocessoru. Je však třeba upozornit na rozdílnou výkonnost, která není dána jen typovým označením pro PC XT, AT a 386 (8087, 80287 a 80387), ale i kmitočtem a výrobní verzí. Je známo, že jisté nedostatky koprocessoru I 80387 vedly výrobce výkonných 32-bitových PC k současnemu užití (na jedné desce) koprocessoru firmy Waitek. Kapitolou samo o sobě by bylo využívání transputerových desek (Transputer Board) v těchto počítačích, zvláště v souvislosti s již nabízeným softwarem pro metodu konečných prvků na takto vylepšených PC. Dnešní nejvýkonnější PC na bázi výrobků Intel lze charakterizovat posloupností tří čísel (385, 386, 387). Představitelem je špičkový model nové generace osobních počítačů IBM: PS/2 70-A21 (80386-25 MHz, 80387-25 MHz, 2-8 MB RAM, 64 kB cache, 120 MB HD ási za 10000 \$). Je otázkou, jak dlouho jím zůstane, neboť Intel už oznámil procesory s taktem 33 MHz

Snad je z uvedeného patrné, že hardwarové bariéry PC jsou natolik pružné, že náš software pro počítačovou mechaniku se nemusí bát případného nárazu.

Ing. Josef Vykutil, CSc.
ÚAM VŠSKG, Brno

POČÍTAČOVÁ TERMINOLOGIE

V technické praxi se počítače používají především k počítání, tak jako tomu bylo na počátku počítačového věku před čtyřiceti lety. Proto nám slovo počítač tak dobře zní, a to i přesto, že podíl ryzího počítání na využití počítačů rychle klesá. Tento trend je v současné době dokumentován i úvahami nad vhodností názvu počítač (computer). Přesný název by vlastně měl být všeobecně použitelný číslicový počítač nebo zařízení na zpracování dat či stručně datový procesor. Počítač v dnešním slova smyslu je zařízení na zpracování informací ve formě pojmu, které jsou symbolickou reprezentací nečeho jiného. Počítač dokáže zpracovávat symboly obecného významu, může být naprogramován tak, aby pracoval jako expertní systém, aby hrál šachy, překládal texty z jednoho jazyka do druhého, prováděl matematické důkazy, řídil raketu s plochou dráhou letu, prováděl symbolickou derivaci či integraci matematických výrazů, zjišťoval četnost výrazů v textech a určoval jejich mluvnický druh, pracoval jako slovní procesor apod.

Počítač se stává nenahraditelným pomocníkem v celé řadě činností - v angličtině se pro ně vžila vazba computer aided xxxx či computer assisted xxxx. Příkladem jsou složeniny typu computer aided design (manufacturing, testing, engineering, learning, teaching, publishing, etc.), které se do češtiny obtížně překládají.

Ve veřejných sdělovacích prostředcích, a často i v odborných textech, se setkáváme s pomýlenými překlady, jako automatizace konstruování (výroby, testování, inženýrských činností, učení se, vyučování, vydavatelských prací atd.).

Z těchto českých spojení se vytratil nejen počítač, jeho role v celém procesu, ale i člověk, který je v těchto činnostech nezastupitelný. Slovo automatizace totiž implikuje, že jde o zavádění procesů, které probíhají bez zásahu člověka, i když Malá československá encyklopédie ČSAV připouští širší výklad. Pod heslem automatizace se tam uvádí "... užití takových prostředků,

které částečně nebo úplně osvobozují člověka od přímé účasti v procesech získávání, zpracování, přenosu a využívání energií, materiálů a informací".

Významově správný český ekvivalent vazeb typu computer aided xxxx by měl být pomocí počítače, prostřednictvím počítače či počítačová podpora; jde však o opisy, které jsou nešikovné a přímo nepoužitelné jako jednoslovné přívlastky v dalších slovních spojeních.

S jistými potížemi se setkáváme i při překladu odvozenin od slova computer. Tak např. computing nemusí znamenat jen počítání, stále více je tento termín používán ve smyslu "používání počítače". Obdobně přídavné jméno computational významem odpovídá českému opisu "získaný pomocí počítače". Jak potom překládat názvy časopisů jako je Computational Physics nebo Computational Mechanics? Je zřejmé, že časopisy se věnují těm oborům fyziky či mechaniky, pro něž je typické použití moderních výpočetních metod, které by se neobešly bez použití počítače. Tyto moderní metody jsou průnikem fyziky či mechaniky, numerické a aplikované matematiky, programování a informatiky (jak se u nás prudérní cudností překládá computer science). Při překladu se používá termínů výpočetní fyzika či mechanika, ale sami cítíme, že to není ono; vždyť výpočty se ve fyzice i mechanice prováděly od paměti a zase se z překladu vytratil počítač.

Autor se přimlouvá za používání termínů počítačová fyzika či mechanika; názorů však může být více.

Redakce očekává vaše názory na českou počítačovou terminologii. Bulletin by mohl být vhodnou platformou pro terminologickou diskusi, která by mohla být podkladem pro normotvornou činnost.

Ing. Miloslav Okrouhlík, CSc.
ÚT ČSAV

COMPUTER AIDED - PODPOROVANÝ POČÍTAČEM, ANEBO KOMPUTERIZOVANÝ?

Současná doba, právem nazývaná epochou elektroniky, vnáší do jazyka vědy, techniky a ekonomiky množství nových pojmu, v nichž nachází odraz elektronizace života dnešního lidstva. Převážná většina těchto nově vznikajících pojmu dostává své jazykové ztvárnění nejdříve v angličtině, za což vděčí především USA, zemi, kde se tímto jazykem mluví a jež má patrně nejvyvinutější a nejrozšířenější elektroniku ze všech států na světě. Z tohoto důvodu angličtina, zejména její americká varianta, ovlivňuje mikrojazyky elektroniky ostatních jazykových systémů včetně češtiny a slovenštiny.

Názorným příkladem anglického termínu z této moderní vědní oblasti, který se definitivně vítězně zabydlil v mnoha jiných jazycích, je slovo "computer". Některé jazyky je převzaly v této nebo mírně pozměněné podobě ihned (např. francouzština, španělština, italiština), jiné až po určitém váhání a po snaze nahradit je výrazem domácí provenience. Za příklad nám poslouží němčina v NDR a ruština.

Zatímco v němčině NSR, Rakouska a Švýcarska si ihned našel místo jednoslovný internacionálismus "Computer", němčina v NDR zprvu operovala s dvoučlenným (sémanticky vlastně trojčlenným) pojmenováním "(die) automatische Rechenanlage". Dnes však i zde získal prvenství jednoslovný termín "Computer".

Analogický vývoj lze zaznamenat i v ruštině. Proti jednoslovnému anglickému termínu "computer" zde byl postaven těžkopádný trojslovný, popř. čtyřslovný (sémanticky pětičlenný) výraz "elektronnaja vyčisliteľnaja mašina" (EVM), resp. "bystrodejstvujuččja elektronnaja vyčisliteľnaja mašina" (BEVM). Avšak v poslední době i v ruském jazyce proniká do popředí jednoslovný internacionálismus "komp'juter" se svými deriváty "komp'juternyj" a "komp'juternizacija" a zatlačuje obě nepružná terminologická sousoсловí.

Čeština dosadila za univerbální anglický termín "computer" rovněž jednoslovné pojmenování "počítač", jež se na první pohled zdá velmi vhodné. Má však podstatný nedostatek v tom, že od něho lze odvodit pouze dva další odborné názvy k tomuto základnímu termínu, a to adjektivum "počítačový" a adverbium "počítačově". Sloveso - a to je velmi důležité - od něho však utvořit nejde. To je značná závada, neboť právě verbum je dynamickým elementem ve větě.

Na tomto místě je třeba uvést, že jedním ze základních požadavků na tvorbu termínů je jejich snadná derivovatelnost, tj. schopnost vytvářet od základního termínu, jímž zpravidla bývá substantivum, další termíny této řady, tj. ještě příslušné adjektivum, adverbium, popř. i verbum.

Právě z tohoto důvodu bychom pokládali za velmi výhodné a užitečné, kdyby čeština převzala dnes už internacionálizovaný termín "komputer" (z angl. "computer") právě v této ortografické podobě (s náhradou "K" za "c"). Byl by možný i tvar "kompjuter": foneticky by sice více zachycoval skutečnou výslovnost, avšak pravopisně by se zase více vzdálil od původního anglického a dnes už internacionálního "computer". Kompromisní podoba "komputer" je v souladu s tendencí češtiny při přebírání slov z cizích jazyků, a tedy i internacionálismů: v závislosti na jejich frekvenci přizpůsobovat ve větší či menší míře jejich původní pravopis uzuální výslovnosti v českém jazyku. Dáváme proto přednost řadě "komputer".

Nespornou výhodou univerbálního odborného názvu "komputer" je, že od něho lze snadno odvodit tyto další termínové deriváty: komputer, komputerový, komputerově, komputerizovat (zkomputerizovat), překomputerizovat, komputerizace (překomputerizace), komputerizační, komputerizačně, komputerizovaný (zkomputerizovaný), překomputerizovaný, komputerizovaně (zkomputerizovaně), překomputerizovaně

a jejich možné negace:

nekomputerový, nekomputerově, nekomputerizovat (nezkomputerizovat), nepřekomputerizovat, nekomputerizace, nekomputerizační, nekomputerizačně, nekomputerizovaný (nezkomputerizovaný), nepřekomputerizovaný, nekomputerizovaně (nezkomputerizovaně), nepřekomputerizovaně.

Je pochopitelné, že patrně ne všechny termíny v této řadě by měly stejnou frekvenci používání. Některé by se možná vůbec neuplatnily. Systém českého jazyka však všechny tyto formy připouští a bylo by nerozumné tuto možnost nevyužít.

Pro internacionismus "komputer" mluví i další závažný důvod. Již delší dobu je jak lingvisty, tak i nelingvisty vyslovován požadavek integrace jazyků v blížší či vzdálenější budoucnosti. Domníváme se, a snad právem, že tento postulát se týká v prvé řadě jazyka vědy, techniky, ekonomiky a politiky. Upřednostňování internacionismu především v terminologii před odbornými názvy domácího původu je prvním krokem k realizaci této nesporné progresívní myšlenky.

Z uvedených důvodů bychom za dvouslovný anglický odborný výraz "computer aided" doporučovali jednoslovné přídavné jméno "komputerizovaný", popř. "zkomputerizovaný". Zatím se v české odborné literatuře používá dvouslovného pojmenování "podporovaný počítačem", Jsou možné i výrazy "dopravázený počítačem", "s využitím počítače", nebo "s podporou počítače", avšak jejich derivativnost a ohebnost (manipulovatelnost) v textu je značně menší než u univerzálního internacionismu "komputerizovaný/zkomputerizovaný".

Náš návrh na přijetí jednoslovného termínu "komputerizovaný /zkomputerizovaný" za dvouslovné anglické terminologické sousloví "computer aided" podporuje i situace v němčině a v ruštině, kde bylo přijato toto řešení: němčina má za angl. dvouslovné "computer aided" jednoslovné, avšak složené "computerunterstützt" nebo "computergestützt"; v ruštině nalézáme za dvouslovné angl. "computer aided" rovněž dvouslovné "komp'juterno podderživajemyj". Ruština i němčina tedy mají za angl. "computer aided" alespoň padesátiprocentní internacionismus.

Z konfrontace všech čtyř termínů, tj. angl. dvouslovného "computer aided", něm. jednoslovného složeného "computerunterstützt" (popř. "computergestützt"), rus. dvouslovného "komp'juterno podderživajemyj" a čes. jednoslovného "komputerizovaný" (popř. "zkomputerizovaný") jednoznačně vyplývá přednost předloženého návrhu a doporučení.

Doc. PhDr. Václav Šimeček, CSc.
FJFI ČVUT, Praha

POTŘEBUJE POČÍTAČOVÁ MECHANIKA EXPERIMENT ?

1. Experiment a mechanika z pohledu historie

Kdyby v názvu příspěvku nebyl příslušek "počítačová", tak by zřejmě žádný z pracovníků v mechanice nezaváhal s kladnou odpovědí. Třeba jen proto, že vědí o experimentální mechanice, která se v procesu vývoje mechaniky konstituovala vedle mechaniky analytické, teoretické, technické apod. Většina "mechaniků" bere na vědomí, že mechaniky s různými příslušky se navzájem nevylučují, že jsou částmi mechaniky jako celku, v níž má výpočet a experiment své nezastupitelné místo.

Z pohledu historického vývoje mechaniky se na jejím rozvoji podílel z počátku více experiment než výpočet. Dosavadní poznatky o historii ukazují, že empirii používal člověk dokonce dříve, než uměl o svých činnostech pořídit písemné záznamy. Z dosud nejstaršího známého traktátu o mechanice, vzniklého ve 4. století před Kristem, v němž se popisují a objasňují principy jednoduchých strojů, jako je veslo, kormidlo, plachta, klín, páka, kolo, lze usuzovat, že tyto stroje člověk vytvořil na základě empiricky získaných poznatků. Ty vycházely z pozorování přírodních jevů, z jednoduchých pokusů, v nichž měla velký podíl náhoda a které byly obvykle mnohonásobným opakováním cyklu "pokus - omyl".

Za prvního experimentátora je považován Archimédes, jeden z největších matematiků a mechaniků starověku. Od jeho dob by bylo možno uvádět řadu příkladů o tom, jak experimenty ovlivňovaly technický pokrok a vývoj mechaniky. Vzpomeňme jen namátkou jména jako Hooke, Papin, Watt, Stephenson, Edison, Euler, Žuravskij, Kaplan.

Význam experimentu pro oblast mechaniky podtrhují v tomto století tyto skutečnosti. V roce 1943 W.M. Murray zakládá vědeckou společnost Society for Experimental Stress Analysis (SESA), která začíná vydávat časopis Experimental mechanics. V řadě států se konstituují společnosti pro mechaniku, v nichž velký význam mají experimentální sekce. U nás tato společnost vznikla v r. 1966. V roce 1948 vzniká dále Ústav experimentální pružnosti na ČVUT Praha a v roce 1953 pak Ústav teoretické a aplikované mechaniky

ČSAV. Ustanovením těchto institucí byly u nás dány předpoklady pro plánovaný rozvoj experimentálních metod mechaniky.

Experiment v mechanice prošel svým historickým vývojem, v jehož průběhu se měnil charakter zapojení člověka do experimentálních činností, prostředky k realizaci experimentu, jeho možnosti, význam a vztah k ostatním tvůrčím činnostem. K odchylkám od ideálního stavu, spočívajícího obecně ve vzájemné úrovňové vyváženosti všech činností v určitém procesu, docházelo v průběhu vývoje i v oblasti experimentu. Již v 16. století poukazuje Francis Bacon na to, že tehdejší teoretici opomíjeli pokusy. Říká: "Člověk se musí stát pánem přírody. Nemůže ji však poznat bez pokusu - nejcennějšího zdroje poznání" [1]. O tři století později akademik P.L. Kapica konstatoval: "Propast mezi teorií a experimentem, mezi teorií a životem, mezi teorií a praxí je symptomem vážné poruchy normálního rozvoje vědy" [2].

Náznaky přetrvávání vazeb mezi teoriemi, výpočty a experimenty v oblasti mechaniky se projevují i v sedmdesátých letech v souvislosti s počítačovou euforií v oblasti numerických metod mechaniky kontinua. V roce 1967 D.C. Drucker ve svém příspěvku o současnosti a budoucnosti vzájemných vztahů mezi teoretickou a experimentální mechanikou [3] uvádí: "... Počítačová řešení jsou mnohem spolehlivější a snadněji dosažitelná. Rovinná fotoelasticimetrie bude sice i nadále odvážně bojovat (přinejmenším bude barevnější), ale její léta, jako pracovního násiroje v průmyslových organizacích, jsou v důsledku rozšíření výkonných počítačů spočtena". R.J. Sanford a L.A. Beaubien ve svém příspěvku o fotoelasticimetrii kontra metodě konečných prvků [4] interpretovali citované Druckerovy myšlenky na "smrt hrozící fotoelasticimetrii" jako jedné z experimentálních metod. V úvahách mnohých teoretických i experimentálních pracovníků to bylo ztotožnováno s postupným odumíráním všech experimentálních činností. A od uvedeného smýšlení pak není daleko k úvahám, zda dnešní počítačová mechanika potřebuje experiment. Než přejdeme k úvahám, jak nasazení počítačů ovlivnilo experiment, malé odbočení k pojmu experiment, jehož obsah je i v dnešní době chápán velmi různorodě. Dokumentuje to např. poznámka mého

přítele, který, když se dověděl, že píše o experimentu, mi řekl: "Ty se máš, o experimentu jsou toho dnes plně noviny". To je fakt. Dnes se experimentuje v mnoha věcech a v mnoha směrech a experimentu jsou připisovány mnohoznačné významy. V oblasti techniky, s níž je úzce spjata i mechanika, je možno chápat experiment jako [5], [6]:

soustavu cílevědomě řízených činností s určitou posloupností, které realizujeme s cílem získat objektivně pravdivé údaje o reálném objektu, jako podklad pro řešení určitého problému na základě přímého nebo zprostředkovávaného pozorování a měření na objektu.

2. Revoluce v experimentu

Za vývojové skoky v experimentu, které měly charakter revolucí, lze považovat elektrizaci (revoluce elektrická) a masové nasazení samočinných počítačů (revoluce počítačová). Společným rysem těchto revolucí je, že výrazně ovlivnily nejen společenský život, ale i vědu a techniku, mechaniku nevyjímaje. Lze však vydedukovat i některá odlišná specifika, k nimž lze řadit:

- rozsah změn, které způsobily v oblasti experimentu. Elektrizace ovlivnila především měřící metody ve smyslu možnosti měření neelektrických veličin převodem na veličiny elektrické, dále pak způsob přenosu a zpracování signálů měřených veličin. Počítač ovlivnil prakticky všechny části experimentu.
- rozsah vazeb experimentu na jiné činnosti v procesu řešení technických problémů. Elektrizace výrazně neovlivnila přístupy v navrhování technických objektů, úroveň a realizaci výpočtů a jejich vazby s experimentem. Počítač jednotlivé činnosti a vazby mezi nimi ovlivnil výrazně.
- rychlosť odezvy na objev v praktických aplikacích v oboru experimentu. Zatímco jednotlivé objevy v oblasti elektřiny a magnetismu spadají do první poloviny 19. století (elektromagnetismus 1820, termoelektrina 1821, teorie elektromagnetických jevů 1824,

Ohmův zákon 1826, teorie elektromagnetického pole 1831 atd.), většina základních fyzikálních principů aplikovatelných elektrických měřicích metod v experimentu byla rozpracována až koncem 19. a začátkem 20. století (odporový teploměr 1871, kapacitní principy 1912, odporový snímač k měření tlaku 1917, elektrický odporový tenzometr 1939, akustická emise 1950). Od doby objevu elektřiny do jejího plnohodnotného uplatnění v oboru měřicích metod uplynulo prakticky sto let. Zcela jiná situace byla v oblasti počítačů. Průkopnické období počítačů začíná na rozhraní 30. a 40. let. Nástup počítačové éry je spojován se sériovou výrobou počítačů (UNIVAC, r. 1951). Kdy byl poprvé nasazen počítač do experimentální sféry, je prakticky nezjistitelné. Z publikací se dá usuzovat, že v technicky vyspělých státech to bylo v šedesátých letech. Lze tedy konstatovat, že doba odezvy mezi "objevem" počítače a jeho uplatněním v experimentu je zhruba 20 až 30 let. Ze všech uvedených údajů vyplývá, že dosah a rychlosť revoluce počítačové v oblasti experimentu je podstatně větší než v případě revoluce elektrické.

- d) je samozřejmé, že bez revoluce elektrické by nebyla revoluce počítačová.

3. Experiment a komputerizace

Komputerizace experimentu znamená jednak nasazení počítačů jako prvků experimentálního hardware do experimentálního řetězce, jednak využití programového vybavení jeho současti experimentálního software. Komputerizace je objektivně podmíněna zejména úrovni elektronizace, společenskými specifikami v oblasti ekonomické a organizačně-řídící, včetně vztahů společnost řídících složek k tvůrčím technickým činnostem a v neposlední míře subjektivními faktory samotných experimentátorů. Aplikace počítačů v technice ovlivnila experiment z různých hledisek:

- a) přímé ovlivnění experimentu počítači spočívá v těchto skutečnostech:
- počítač se stává přímou součástí dílčích řetězců experimentálního řetězce (zatěžovacího resp. budicího, řídícího, měřicího a řetězce pro zpracování a uchování informací), čímž se mění jejich dosavadní struktura a úroveň,

- existují nové možnosti přípravy měření, zejména jeho plánování ve smyslu minimalizace rozsahu měření při požadované úrovni přesnosti získaných výsledků. Týká se to zejména počítacové přípravy mnohofaktoriálních experimentů při zpracování výsledků měření regresní, disperzní nebo kovarianční analýzou a při extremalizačních experimentech,
 - mění se kvalita a způsob realizace výpočtových prací spojených se zpracováním výsledků měření při použití různých měřicích metod (tenzometrie, photoelasticimetrie, holografické interferometrie, akustické emise, SPATEs metodě apod.),
 - výrazně se zvětšíly výkonové parametry v jednotlivých etapách experimentu, jako rychlosť a operativnost vlastního měření, možnost zpracování rozsáhlých souborů měření získaných informací apod.,
 - je možno realizovat nové formy uchování a využití zpracovaných informací pro
 - vytváření databank experimentálních veličin,
 - přímé předávání výsledků experimentu jako vstupů do následného výpočtu (např. u identifikačních úloh [5], [7], [8]),
 - řízení procesu experimentu v reálném čase,
 - řízení různých jiných procesů, např. metalurgických, chemických, technologických,,
 - řízení různých činností, např. při simulaci provozních podmínek na zkušebních zařízeních,
- b) k nepřímému ovlivnění experimentu počítači dochází přes přímé a zpětné vazby experimentu s jinými činnostmi ovlivněnými počítači. V mechanice jsou to především vazby experimentu s výpočty. V oblasti výpočtů mechaniky počítač umožnil zavést nové metody (metoda konečných prvků, povrchových integrálních rovnic), používat na vyšší úrovni přístupy identifikační, optimální, a tím řešit problémy na nové úrovni (komplexní modelování [5]). V oblasti návrhu, výroby a testování technických objektů se stává opět zásluhou počítače dominantní počítačová podpora inženýrství. Tyto skutečnosti ovlivnily experiment v tom smyslu, že:
- zvyšují nároky na správnost a informační obsah experimentálních veličin, přičemž úroveň přesnosti měření přímo ovlivňuje úroveň výsledků realizace výpočtových algoritmů při řešení problému na objektu [8] ,
 - tím se zvyšuje důležitost úrovňové vyváženosti činností jak uvnitř experimentu, tak i ve spojení experimentu s jinými činnostmi v rámci řešení problému na objektu.

- to vše vyžaduje stále hlouběji rozpracovávat teorie experimentu v oblasti plánování měření a v oblasti zpracování informací, v oblasti měření zvyšovat přesnost stávajících měřicích metod a hledat cesty k novým měřicím metodám,
- narůstá interdisciplinárnost experimentu; efektivní realizace experimentu vyžaduje včleňovat do jeho sféry nové vědní a technické obory, resp. nové přístupy (znalostní inženýrství, expertní systémy, optoelektroniku apod.) [6];
- do hierarchie experimentů se začleňují nové typy experimentů jako identifikační, optimalizační, systémový apod. [7],[8],
- musí být zvažovány, rozpracovány a sledovány vazby mezi jednotlivými činnostmi uvnitř experimentu a dále vazby mezi experimentem, výpočty a dalšími činnostmi v procesu řešení problému, to vše v hierarchickém pojetí. Charakter, mohutnost a časová následnost těchto vazeb souvisí s typem řešeného problému, s typem modelování a s typem experimentu. Uvedené problémy lze vyšetřovat metodami a přístupy systémové analýzy a syntézy.

c) vzniká nový typ experimentu - experiment počítačový [5].

4. Experiment a počítačová mechanika

Z předcházejícího výkladu je zřejmé, že vliv nasazení počítačů na přístupy a metody řešení problémů v oblasti techniky i na samotný experiment nezpůsobil jeho předpovídání zánik, ba právě naopak, vedl ke zvýšení jeho významu v experimentálním i výpočetovém modelování, a to nejen v mechanice. Je tedy zřejmé, že počítačová mechanika experiment potřebuje, a to nezastupitelně. Mnohem závažnější je ovšem otázka, jaký je a jaké vlastnosti by měl mít experiment ve vztahu k počítačové mechanice:

- Složitost řešených problémů mechaniky výpočetovým modelováním vyžaduje, aby experiment byl informačně obsažnější [6] než v předpočítačovém období. Tento požadavek je dnes realizovatelný s ohledem na možnosti automatizace měření a na počítačové možnosti zpracování výsledků měření (měřicí ústředny, měřicí magnetofony,).
- Musí být experimentem seriozním, zaručující takové informace, které na úrovni dalšího počítačového zpracování přispějí k efektivnímu řešení problému mechaniky, který je obvykle součástí určitého nadřazeného technického problému.

- Je třeba cílevědomě sledovat, aby byl experiment úrovňově vyvážený s ohledem na vazby uvnitř experimentu a na jeho vazby s činnostmi v rámci modelování [5], [6], [8]. Požadavky úrovňové vyváženosti mohou být splněny, bude-li to experiment komputerizovaný, automatizovaný a interaktivní [6].
- Experiment v počítačové mechanice je mnohotvárnější než v období předpočítačové mechaniky. Vedle svých původních funkcí (zdvoj informací pro tvorbu teorie, vstupních údajů do výpočtu, ověřování teorie) má totiž funkce nové, k nimž patří: je zdrojem údajů pro identifikační úlohy, slouží k výběru podstatných veličin z hlediska řešeného problému, je optimalizačním prostředkem apod.
- Má charakter systémového experimentu v tom smyslu, že je vnitřně strukturovaný a zároveň je součástí vyšší struktury v rámci výpočetového modelování. Veškeré vnitřní a vnější vazby je možno sledovat z hlediska systémové analýzy.
- Měl by být cílově hospodárný v tom smyslu, že hospodárnost experimentu nemůže být posuzována izolovaně, pouze z hlediska realizace izolovaného experimentu, v lepším případě z pohledu nákladů na modelování, ale vždy ve vztahu ke konečnému cíli, k němuž modelování slouží. Řeší-li počítačová mechanika např. problém spojený s tvorbou technického objektu, pak konečným cílem je užitná hodnota objektu, jeho spolehlivost, cena, souhrnně kvalita, která rozhoduje o jeho prodejnosti na světovém trhu. V této souvislosti se v [10] uvádí: "... náklady na kvalitu a zisky z ní nejsou uvedeny ani v účtech, ani v bilančních arších; neznají je účetní ani revizori účtů, a tudíž jsou zcela neznámé nejvyššímu vedení." A jelikož o užitné hodnotě výrobku se dnes rozhoduje zhruba z 80% v období jeho návrhu, v němž významnou roli sehrává v rámci počítačové podpory inženýrství právě výpočetové modelování a v něm v mnoha případech výpočetová mechanika s nezastupitelnou účastí experimentu, pak je důležité si uvědomit, že "Nic není nákladnější než nespolehlivá a nepřesná data" z experimentu [10]. V těchto relacích se ne vždy myslí a šetří se, ať to stojí cokoliv.

5. Závěrečná úvaha

Autoři [1] označili komputerizované a automatizované technické měření jako inteligentní měření (IM). Domnívám se, že experiment, jehož součástí je inteligentní měření, experiment, který sleduje úrovňou vyváženost s ostatními, s ním souvisejícími činnostmi, experiment, do jehož procesu lze interaktivně vstupovat, který je seriální z hlediska množství a kvality informací, který je cílově hospodárný, lze označit jako experiment intelligentní. Jeho realizace je podmíněna seriální analýzou experimentálních problémů jemu nadřazených, existencí experimentálního hardware a software na úrovni progresívních tendencí v technice a oborově vyspělými a počítáčově vzdělanými realizátory. Příspěvek lze uvažovat konstatováním, že v počítáčové mechanice má své nezastupitelné místo právě inteligentní experiment, jehož význam ne všude je dosud oceněn.

Literatura

- [1] Parnov E.I.: Na křížovatce nekonečna. ORBIS Praha, 1974
- [2] Kapica P.L.: Experiment, teorie, praxe. Mladá fronta, 1982
- [3] Drucker D.C.: Thoughts on the Present and Future Interrelation of Theoretical and Experimental Mechanics. Experimental Mechanics, August, 1986
- [4] Sandorf R.J.; Beaubien L.A.: Stress analysis of a Complex Part: Photoelasticity versus Finite elements. Experimental Mechanics, s.441, November 1977
- [5] Ondráček E., Janíček P.: Výpočtové modely v technické praxi. SNTL Praha, v tisku
- [6] Janíček P.: Technický experiment, skriptum VUT Brno, 1989
- [7] Ondráček E.: Identifikace mechanických systémů, Strojnický časopis, Bratislava, v tisku

- [8] Janíček P.: Identifikační experiment, Strojnický časopis, 39, č.5, s.633-648, 1985
- [9] Ondráček E.: Potřebuje mechanika přívlasky? Bulletin Čs. Společnosti pro mechaniku při ČSAV, č.1, 1989
- [10] Haberzettl G.: Some General Economical Considerations on the Role of Experimental Stress Analysis in Product Design and Quality Assurance. (Materiály fy Measurements Group Messtechnik GmbH.)
- [11] Hofmann D., Kariya K.: Intelligent Measurements for Objective Information Acquisition in Science and Technology. Xth IMEKO World Congress, Praha, 1985.

Doc.Ing.P. Janíček,CSc.
strojní fakulta VUT Brno

INFORMACE

Ve dnech 25. - 27.10.1988 se konala v Karl-Marx-Stadtu 5. internationale Fachtagung-Antriebstechnik und Maschinendynamik, kterou pořádala Technická univerzita Karl-Marx-Stadt ve spolupráci s KdT.

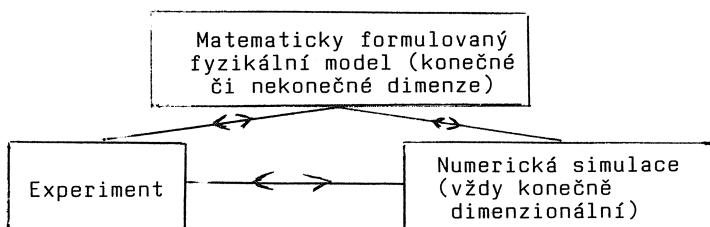
První den bylo předneseno 6 plenárních referátů. Další dva dny probíhalo jednání ve dvou sekčích - pohony a dynamika strojů. Celkem bylo předneseno 75 referátů. S řadou dalších příspěvků se bylo možno seznámit formou posterů. Konference se zúčastnilo kolem 200 účastníků, z toho 50 cizinců. Československo bylo zastoupeno 6 příspěvků.

Konference měla vysokou odbornou úroveň a tradičně dobré organizační zajištění. Sbírání krátkých výtahů referátů je k dispozici u autora této informace.

Ing.Miroslav Václavík,CSc.
ELITEC Liberec

POČÍTAČOVÁ MECHANIKA - alternativní název pro numerickou simulaci problémů mechaniky těles a mechaniky kontinua

Pro potřeby naší úvahy připusťme, že schéma poznávacího procesu přírody lze ve fyzice, popřípadě chemii vyjádřit přibližně takto:



Uvedené schéma platí samozřejmě také pro mechaniku a rovněž i pro všechny technické disciplíny, protože jednotícím prvkem všech technických oborů jsou právě zákony fyziky a chemie. Jestliže pod mechanikou budeme rozumět tu fyzikální disciplínu, která se zabývá popisem pohybu (či klidu) hmotných bodů, těles i kontinua (obecně systémů) a příčinami a důsledky tohoto pohybu, pak budou všechny tyto fyzikální (mechanistické) modely pohybu systému popsány buď

- obyčejnými diferenciálními rovnicemi (mechanika hmotných bodů a konečně dimenzionální approximace mechaniky kontinua), anebo
- parciálními diferenciálními rovnicemi (mechanika kontinua).

Rovnice popisující pohyb reálných systémů jsou obecně neinvariantní vůči časové inverzi ($t \rightarrow -t$). Tudíž, respektují evoluční charakter procesů probíhajících v systémech a tím i jejich příčinnost. Jinými slovy, následek nesmí předběhnout svoji příčinu a jen v idealizovaných (neexistujících) situacích se může příčina změnit v následek. Procesy této vlastnosti nazýváme dissipativní a systémy, ve kterých probíhají, dynamické dissipativní systémy. Často se dynamickým dissipativním systémem nazývá soustava odpovídajících diferenciálních rovnic.

Numerické řešení rovnic, které popisují idealizované procesy a jsou tudíž invariantní vůči časové inverzi, nečiní principiální potíže. Otázkou zůstává jeho přesnost a rychlosť konvergence v případě problémů nelineárních. Rovnice takovýchto procesů lze v zásadě rozdělit na eliptické a hyperbolické.

Řešení eliptických problémů je v současné době velmi dobře rozpracováno s užitím různých způsobů volby předpodmíněnosti matice problémů, např. metody multigrid, metody sdružených gradientů apod., a splňují dobře oba požadavky, tj. jak přesnost řešení, tak i rychlosť jeho konvergence. Jde většinou o úlohy z oblasti stacionárních deformací pevných těles, stacionárního podzvukového proudění ideální tekutiny a stacionárního vedení tepla apod. Lze tedy říci, že eliptické rovnice modelující nějaký stacionární disipativní proces (např. vedení tepla) jsou formálně shodné s rovnicemi idealizovaných procesů.

Řešení hyperbolických problémů není v současné době tak dobře teoreticky zpracováno; ale také již pro ně existují spolehlivé algoritmy. Protože jde většinou o netlumené šíření poruch, činí numerické řešení principiální potíže. Konvergentní numerický výpočet představuje jakýsi proces šíření poruch (odchylek od přesného řešení), které musí být v průběhu výpočtu tlumeny. V opačném případě výpočet diverguje. Z důvodů konvergence je možno řešit hyperbolické problémy jen s použitím určitého typu umělého tlumení, které má fyzikální význam viskozity či difuzivity nebo tepelné vodivosti. Tlumení lze zavést čistě numerickým algoritmem pomocí zpětné diference (tzv. "upwind") ve směru osy hyperbolicity (většinou časové souřadnice) nebo dodáním členů s druhou či čtvrtou derivací, vyjadřující odpovídající fyzikální tlumení. Skutečně řešené rovnice již nepopisují bezetrátové - časově vratné, tj. idealizované procesy, ale nějaké modelové procesy bližší realitě. Jde většinou o šíření elastických vln v kontinuu, stacionární nadzvukové proudění tekutin apod.

Skutečné (reálné) procesy jsou popsány rovnicemi evolučního typu, které jsou pro spojité systémy vesměs rovnicemi parabolickými. Popisují dissipativní (transportní) procesy a v důsledku

toho nejsou tyto rovnice invariantní vůči časové inverzi. Řešení se od počátečních a okrajových podmínek (v případě parciálních diferenciálních rovnic) vyvíjí v zásadě třemi způsoby:

- i) směřuje k nějakému stabilnímu řešení. Systém má jeden či konečný počet stacionárních stavů,
- ii) směřuje k nějakému periodickému řešení. Stavy systému leží na nějaké uzavřené křivce příslušného fázového prostoru, tzv. dynamická rovnováha,
- iii) směřuje k nestabilnímu stacionárnímu stavu. Stavy systému tvoří nekonečnou množinu - podivný atraktor. Těmito stavůmi systém v různých časových okamžicích prochází, takže se jeho pohyb jeví chaotický (turbulentní).

Z hlediska numerické matematiky - počítačové mechaniky - jsou nejjazijavější problémy iii). Mezi ně patří nelineární dissipativní systémy, jako např. pohyb těles s rázy, proudění vazké tekutiny (Navierovy-Stokesovy rovnice), elektrické obvody, lasery apod. Základním rysem jejich chování je veliká citlivost na počáteční či okrajové podmínky a principiální nemožnost reprodukovat z nějakého konečného stavu stav počáteční (důsledek neinviance vůči časové inverzi).

Vrátíme-li se k poznávacímu schématu na počátku této úvahy, jeví se nám počítač v rukou fyzika či technika stejně mocným nástrojem jako např. mikroskop v rukou biologa. Lze pomoci něho odhalit takové vlastnosti a zákonitosti přírody, které by jinak zůstaly skryty. Odpověď na otázku, zda numerické řešení simuluje zdánlivé či skutečné chaotické chování systémů, bude možno dát jen v kombinaci s metodami teoretické fyziky či matematické analýzy a užitím precizního experimentu. Plyne odtud jeden nezvratný fakt, že důsledné využívání počítačů posune pokrok ve všech směrech lidského poznání.

Ing. František Maršík, CSc.
Ústav termomechaniky ČSAV

Příspěvek k matematické teorii výročí

Oslava různých výročí jednotlivých osob, obcí i celých území, jakož i historických událostí je běžnou součástí našeho každodenního života, ba zdá se, že hustota oslav (na jednotku času) zmíněných výročí na nejrůznějších úrovních stále vzrůstá. Přitom, pokud je autorovi známo, nebyl dosud učiněn solidní, vědecky podložený pokus o vypracování teorie výročí, která by pochopitelně přihlédla i k současným zvyklostem navazujícím na dlouholeté, empiricky podložené tradice.

V rodinném kruhu se výročí narozenin rodinných příslušníků slaví zpravidla každoročně, opomenutí narozenin manželky nebo výročí svatby je neodpustitelným prohřeškem. Zvláštní význam však mají výročí tzv. kulatá (zakončená nulou) a polokulatá (zakončená pětkou), která se slaví ve větším rozsahu a často i za účasti veřejnosti (užen se v této souvislosti místo konkrétního údaje mluví o "významném životním jubileu"). A zde je nutno poznamenat, že uvedená kulatá výročí jsou odvozena od obecně používaných desítkových soustavy. Z obecného matematického hlediska to ovšem není zcela korektní, neboť významná (tedy nikoliv každoroční) výročí by měla být invariantní vůči volbě početní soustavy.

Jaké možnosti se pak nabízejí? Matematika jistě napadnou prvočísla. Snadno však nahlédneme, že rozložení prvočísel na číselné ose je poněkud nepravidelné. Kromě toho prvočísla nejsou v povědomí široké veřejnosti běžně vžita.

Jinou, slibnější možnost, představují druhé mocniny přirozených čísel. Nevýhodou ovšem je, že intervaly mezi takto stanovenými "významnými" výročími se stále zvětšují, i když by bylo žádoucí, aby tomu bylo spíše naopak. Určité řešení by mohlo spočívat v jednoduchých, samozřejmě celočíselných zlomcích uvedených mocnin.

Všimněme si však, že mocniny sudých přirozených čísel, které přicházejí v úvahu, tedy 4, 16, 36, 64, 100, jsou násobky čísla 8, popř. 4. Jestliže od každé z mocnin lichých přirozených čísel, tj. 9, 25, 49, 81, 121 odečteme jedničku, dostaneme rovněž čísla dělitelná osmi. Kdybychom tedy vzali za základ číslo 8 a jeho polovinu 4, dostali bychom po vhodném doplnění uvedené korigované posloupnosti mocnin přirozených čísel aritmetickou posloupnost s krokem 8, resp. 4.

Na podporu tohoto návrhu lze uvést namátkově tyto skutečnosti:

- zlomky na bázi mocnin čísla 2 jsou základem palcové soustavy měření dílek, která se v této podobě používá pro některé účely i u nás,
- období 4 let lze dělit celočíselně na poloviny, resp. čtvrtiny
- některé události celosvětového významu se opakují s periodicitou 4 roky (olympijské hry, různá mistrovství světa, aj.),

- období 4, resp. 8 let nejsou příliš odlišná od doposud převážně používaných 5, resp. 10 let.

Přes uvedené kladné momenty však nelze očekávat, že by se dosavadní systém "kulatých" výročí jen tak měnil. Určitá šance však spočívá v tom, že by se pod tlakem výpočetní techniky, která preferuje početní soustavy na bázi čísla dvě a jeho mocnin, všeobecně zavedla osmičková početní soustava. Pak by se automaticky staly násobky čísla osm "kulatými", tj. s nulou na konci.

Autor se přiznává, že podnětem k napsání této poznámky byly jeho $64 = 8^3 = 4^6 = 2^8$ -té narozeniny, které se mimochodem v osmičkové soustavě zapíší číslem 100_8 .

C.A. Pork

INFORMACE

Závěry 2.celostátní konference Biomechanika člověka

V průběhu této konference se uskutečnila řada přednášek a diskusí, které se týkaly závažných vedeckých i aplikacních výsledků zavedených v klinické i technické praxi a to jak z hlediska zdravého jedince, tak s přihlédnutím k některým patologickým situacím.

Byla analyzována problematika v oblasti náhrad velkých lidských kloubů včetně spolupůsobení synoviálních tekutin, biomechaniky umělého srdce, srdečních chlopní a tepenného řečiště, biomechaniky svalově-kosterního systému, biomechaniky páteře, obličejového skeletu aj.

2. celostátní konference o biomechanice člověka prokázala progresivní přínos v oblasti prevence, diagnostiky i terapie a stává se již jejich nedílnou součástí.

Úkoly, které byly uloženy v průběhu první konference, byly prakticky splněny. Týkalo se to zabezpečení úspěšného průběhu sekce biomechaniky v rámci mezinárodní konference o mechanice zemí RVHP, ustavení komise pro obhajoby kandidátských dizertačních prací ve vědním oboru bionika - biomechanika, vybudování dalších laboratoří biomechaniky v ČSSR, zajištění realizačních výstupů HÚ biomechanika člověka a založení vědecko-výrobního sdružení v oblasti biomechaniky pohybového ústrojí člověka.

V dalším období bude potřeba postupně realizovat:

- ustanovit vědecko-výrobní sdružení v oblasti biomechaniky srdečně cévního systému,
- přispět ke zřízení Komise prezidia ČSAV pro biomechaniku
- vytvořit při Ministerstvu školství, tělovýchovy a mládeže Komisi expertů pro rozvoj biomechaniky z hlediska výchovy dalších odborníků v této oblasti,
- zabezpečit delegaci ČSSR na 1. světový kongres biomechaniky v San Diegu, USA, v roce 1990,
- připravit podklady pro obhajobu uspořádání Mezinárodní konference o biomechanice v ČSSR v roce 1993,
- podílet se na přípravě IV. mezinárodního symposia "Kriminalistické, soudně-inženýrské a soudně-lékařské aspekty biomechaniky",
- zabezpečit vydávání mezinárodního časopisu Acta biomechanica,
- vytvořit laboratoř počítačové a experimentální biomechaniky při vybrané ortopedické klinice v Praze,
- připravit a navrhnout studii rozvoje biomechaniky z hlediska potřeb a záměrů Instituta klinické a experimentální medicíny Praha,

- připravit organizační opatření k perspektivnímu rozvoji biomechaniky v ČSSR vedoucí k optimální koncentraci vědeckých a přístrojových kapacit, k jednotné koordinaci výzkumu a k řízení mezinárodní spolupráce, zejména v rámci SZ.

Uvedené skutečnosti prokazují, že rozvoj biomechaniky v ČSSR je 'v daných oblastech v souladu s mezinárodním záměrem a dosahuje řady unikátních výsledků.

Za úspěšný průběh konference "Biomechanika člověka 88" je nutno poděkovat pořádajícím organizacím ÚTAM ČSAV, ČSSM při CSAV a POLDI - SONP Kladno, dále členům organizačního výboru, zejména Ing. J. Jírové, CSc. a Ing. V. Kafkovi, DrSc. z ÚTAM ČSAV.

Společnost pro mechaniku
při ČSAV

INFORMACE

Na posledním jednání výkonného výboru Evropské skupiny pro lomy (The European Group on Fracture - EGF), které se uskutečnilo v rámci 7. evropské konference o lomech (ECF 7) v Budapešti v září 1988, byla Československá vědecká společnost pro nauku o kovech při ČSAV oficiálně přijata za člena EGF. Posláním EGF je péče o výzkum degradačních a lomových procesů kovových i nekovových materiálů, vývoj zkušebních metod, teoretické modelování lomových mechanismů i návrhy postupů predikce životnosti s cílem dosáhnout zvýšené odolnosti materiálu proti porušování a lomu. V současné době EGF sdružuje 22 evropských zemí, které se zúčastňují její aktivity prostřednictvím Národních skupin pro lomy jednotlivých členských zemí.

Československá národní skupina pro lomy byla ustavena jako odborná skupina Čs. vědecké společnosti pro nauku o kovech při ČSAV při příležitosti semináře "Pokroky v aplikaci lomové mechaniky II".

Zájemci o činnost této odborné skupiny se mohou obrátit na Čs. vědeckou společnost pro nauku o kovech při ČSAV (Ing. Václav Sklenička, DrSc., nebo člen koresp. ČSAV Vladimír Sedláček), Křemencova 10, 110 00 Praha 1.

Společnost pro mechaniku
při ČSAV

Připravovaná kolokvia EUROMECH v r. 1989

- Euromech 245 The effect of background rotation on fluid motions
10-13 April 1989, Cambridge, U.K. (Dr. P.F. Linden)
- Euromech 246 Hypersonic aerodynamics of spacecraft
3 - 6 April 1989, Torino, Italy (Prof. N.Bellomo)
- Euromech 247 Vortex interaction noise
28 June - 1 July 1989, Göttingen, Germany
(Priv.Doz. Dr. G.E.A. Meier)
- Euromech 248 Non-linear soil-structure interaction
11-14 April 1989 near Grenoble, France,
(Prof. M. Boulon)
- Euromech 249 Plumes and turbulent jet diffusion flames in the atmosphere
22 - 26 May 1989, Madrid, Spain (Prof. A. Crespo)
- Euromech 250 Non-linear structural systems under random conditions
19 - 23 June 1989 Como, Italy (Prof. F. Casciati)
- Euromech 251 Application of continuum damage mechanics
September 1989, Krakow, Poland (Prof. M.Chrzanowski)
- Euromech 252 Bifurcation phenomena in solids
29 August - 1 September 1989, Glasgow, U.K.
(Prof. R.W. Ogden)
- Euromech 253 Concentration fluctuations in turbulent diffusion
30 August - 1 September 1989, Uxbridge, U.K.
(Prof. P.C. Chatwin)
- Euromech 254 Transition layers in gases: kinetic theory and experiments
30 August - 2 September 1989, Jabłonna, Poland
(Prof. A. Palczewski)
- Euromech 255 Thermal effects in fracture of multiphase materials
31 October - 2 November 1989, Paderborn, Germany
(Prof. Dr. K.P. Herrmann)
- Euromech 256 Non-destructive three-dimensional experimental stress analysis
25 - 28 September 1989, Tallinn, Estonia, USSR
(Dr. H. Aben)

- Euromech 257 Mechanical effects induced by a laser
 5 - 8 September 1989, Marseille, France
 (Dr. M. Autric)
- Euromech 258 The time-dependent behaviour of ice
 October 1989, Hamburg, Germany
 (Prof. Dr. O. Mahrenholz)
- Euromech 259 Bio-mechanical transport processes
 9 - 14 October 1989, Cargèse, Corsica, France
 (Prof. F. Mosora)

C I S M
 (Centre International des Sciences Mécaniques)

Připravovaný program pro rok 1989

Geometries, Codes and Criptography Coordinators: G.Longo (Trieste) M. Marchi, A. Sgarro (Udine)	June 19 - 23
Applied Viscoelasticity Coordinator: O. Brüller (Munich)	July 3 - 7
Numerical Methods in Geomechanics Including Constitutive Modelling Coordinators: C.S. Desai (Tucson, Ariz.), G. Gioda (Milan)	July 10 - 14
Mechanics of Impact Energy Absorption Coordinator: N. Jones (Liverpool)	July 17 - 21
Shock Waves Phenomena: Experimental and Numerical Studies Coordinator: O. Igra (Beer Sheva)	date to be fixed
Nonlinear Fracture Mechanics Coordinator: W. Wnuk (Milwaukee, Visc.)	Sept. 4 - 8
Nonlinear Waves in Real Fluids Coordinator: A. Kluwick (Vienna)	Sept. 11 - 15
Linear Prediction Theory Coordinators: G. Longo (Trieste), L.D. Davisson (Ithaca, N.Y.)	Sept. 18 - 22

INFORMACE

11. Mezinárodní konference o vlastnostech vodní páry

se koná ve dnech 4. - 8. září 1989 v Praze pod záštitou
 asociace pro vlastnosti vodní páry (IAPS) a Ústavu termomechaniky ČSAV.

Předmětem jednání budou rovnovážné, transportní a ostatní
 vlastnosti obyčejné a těžké vody a vodních roztoků, použití vý-
 početní techniky pro modelování vody, vodních roztoků, parních
 cyklů a přípravu databází, rozpustnost plynů a pevných látek,
 chemické a fázové rovnováhy a fyzikálně-chemické vlastnosti pří-
 měsí ve vodě a páře oběhů klasických a jaderných elektráren,
 kritické chování vody a vodních roztoků, metastabilní stavy a
 nukleace, dvoufázové proudění v energetických oběžích, chemie
 tepelných oběhů, koroze a zjednodušené výpočtové postupy pro
 použití v průmyslu.

Bližší informace v Ústavu termomechaniky ČSAV, Dolejškova
 5, 182 00 Praha 8.

Ing. O. Šifner, CSc.
 Ústav termomechaniky ČSAV



Odborná skupina pro experimentální analýzu napětí

HISTORIE VZNIKU A ČINNOSTI ODBORNÉ SKUPINY EXPERIMENTÁLNÍ ANALÝZY NAPĚTÍ ČSSM při ČSAV

Počátky moderních experimentálních metod pružnosti a pevnosti v Československu jsou spojeny s význačným odborníkem profesorem Václavem Tesařem [1], který se z Francie vrátil do vlasti v roce 1938 do Škodových závodů v Plzni. Jako přednosta oddělení pokusné mechaniky zde seznamuje pracovníky s novými experimentálními postupy v mechanice. Po jmenování profesorem na Stavební fakultě ČVUT v roce 1947 zaučuje budoucí inženýry v oblasti optických metod při experimentálním výzkumu rozložení napjatosti.

V rozvíjejícím se poválečném čsl. průmyslu narůstá potřeba vytvořit i odpovídající výzkumnou základnu. V Praze vzniká trust "Výzkumné ústavy československého strojírenství", kam do Výzkumného ústavu těžkého strojírenství (VÚTS) na pracoviště v Opletalově ulici v roce 1950 doporučí V. Tesař svého spolupracovníka ze Škodových závodů ing. Miloše Milbauera [2]. M. Milbauer je pověřen vybudovat oddělení experimentální pružnosti, do kterého jsem nastoupil na počátku roku 1951 [3].

V oddělení se v té době řeší úlohy zejména pomocí fotoelasticimetrie a tenzometrie. Píle, pracovitost M. Milbauera je patrná z vydání první české knižní publikace o fotoelasticimetrii [4]. Tak kromě skript V. Tesaře se dostávají do vědomí širší technické veřejnosti základní vědomosti, které jsou předpokladem k vytváření fotoelasticimetrických laboratoří v Československu. Zkušenosti z tenzometrie byly získávány od O. Horny [3], [5] z Kloknerova výzkumného a zkušebního ústavu stavebního ČVUT a z Výzkumného ústavu leteckého v Praze [3]. ČSAV je založena 12.11.1952 a oddělení experimentální pružnosti je počátkem roku 1953 delimitováno z VÚTS do Ústavu teoretické a aplikované mechaniky ČSAV, který vzniká ze zrušeného Kloknerova ústavu.

V krátkém čase se pracoviště stává význačným, školí a zdokonaluje řadu odborníků i ze zahraničí (doc. Laksmirajána z Kalhoty, Ing. Jen Kuo Jung z Číny, J. Heymann a H.D. Tietz z NDR, specialisté ze SSSR, Polska, Rumunska atd.). Bez nadsázky lze mluvit o české škole, která pomohla rozvíjet experimentální mechaniku v zemích RVHP. V oddělení dokončí aspiranturu ing. M. Perla, který spolupracuje na rozsáhlé rozpracované publikaci M. Milbauera [4].

Postupně vznikají další laboratoře, šíří se aplikace tenzometrie v průmyslových závodech díky systematické organizační a výzkumné práci ing. L. Klabocha [6] ve VÚTS. Pro zlepšení, koordinaci výzkumu, k výměně zkušeností a zvýšení informovanosti, ke koncentraci sil na prosazování a zajišťování společných zájmů se postupně vytvářely zájmové skupiny odborníků. Zmapování potřeb přístrojové techniky a vybavenost zaznamenával M. Milbauer, který rovněž svolával porady předních vedoucích pracovníků z oboru experimentální pružnosti. Cílem jednání byla vzájemná podpora a strategie při prosazování výroby vhodného opticky citlivého materiálu, fotoelasticimetrů, polarizačních filtrů, čtvrtvlnových desek apod., včetně koordinace výzkumu.

Protože se chtělo docílit větší účinnosti závěrů těchto programů a též pro vytvoření vhodnější možnosti styku se zahraničními odborníky, hledala se organizace, pod kterou by uvedená činnost nabyla oficiálnosti.

V roce 1959 přechází M. Perla do Hornického ústavu ČSAV, kterému M. Milbauer nezíštně předává veškeré zkušenosti, nashromázděné informace a podpoří i organizování I. semináře o fotoelasticimetrii, který se koná v září 1963 v HoÚ ČSAV v Praze [7]. Jednání zahajoval člen korespondent ČSAV E. Petýrek a V. Tesař. Bylo předneseno 8 referátů, diskuse se zúčastnilo 32 odborníků, kterým byl předán seznam pracovišť a pracovníků se zaměřením na analýzu napjatosti touto metodou v Československu. Z usnesení semináře je pro další vývoj rozhodnuto pořádat semináře každoročně a v pořadí druhý v Bratislavě, se zaměřením na interferenční metody. Současně je navržena a 30.9.1963 ustavena Komise pro fotoelasticimetrii při Odborné skupině pro aplikovanou mechaniku (OSAM - předseda J. Janatka [8]) Strojírenské sekce ČSVTS.

V téže době je podobně založena a organizována Komise pro tenzometrii a pracovníci VZLÚ společně s OSAM ČSVTS organizují setkání odborníků (16 referátů, 57 účastníků) v Praze [9].

II. seminář o fotoelasticimetrii je v březnu 1964 zajišťován pracovníky Stavební fakulty SVŠT a ÚSTARCH SAV v Bratislavě (8 referátů, účast 42 včetně 2 hostů z NDR). Z usnesení vyplývá, že J. Černošek připraví podklady pro výrobu fotoelasticimetru s usměrněným světlem pro n.p. Meopta Bratislava - Krasňany a V. Tydláčka vyšetří možnosti výroby optický citlivého deskového materiálu Umopolaru.

III. seminář o fotoelasticimetrii v květnu 1965 organizačně zajišťovaly Turčanské strojírny n.p. Martin v Turčianských Teplících. Bylo předneseno 12 referátů a 3 zprávy ze zahraničních cest za účasti 41 odborníků. Z usnesení vyplývá uspořádat čtvrtý seminář v Gottwaldově se zaměřením na otázky přístrojového vybavení. Zvolen výbor fotoelasticimetrické komise. Uloženo aktivně se podílet na přípravě Československé společnosti pro mechaniku při ČSAV [10], která je založena 27.3.1966 v Praze. Se vznikem ČSSM při ČSAV prakticky zaniká působnost Komise pro fotoelasticimetrii při ČSVTS. Přesouvá svou činnost a organizačně se začleňuje pod tuto organizaci, kde hledá lepší uplatnění i podmínky k práci.

Nelze opomenout významný podíl organizační práce právě odborníků z fotoelasticimetrie při realizaci konference s mezinárodní účastí pořádané Stavebním ústavem ČVUT v říjnu 1965 v Praze. Jedná se o jednu z prvních velkých akcí v oboru analýzy napětí [11].

IV. seminář o fotoelasticimetrii je uspořádán v květnu 1966 na detašovaném pracovišti VUT Brno v Gottwaldově. Za účasti 38 odborníků a 3 hostů z PLR bylo předneseno 18 referátů. Bylo dohodnuto, že vždy po pěti letech se uspořádá setkání odborníků s mezinárodní účastí.

V. konferenci o fotoelasticimetrii s mezinárodní účastí organizuje o.p. ŠKODA Plzeň společně s ČSSM ČSAV a DT ČSVTS Plzeň ve dnech 16. a 17. května 1967 za předsednictví V. Tesaře. Za účasti 96 odborníků bylo předneseno 24 referátů, z nichž 9 bylo od zahraničních hostů. Přítomným byl předán sborník přednášek a byla

uspořádána exkurze do Závodu jaderných elektráren o.p. ŠKODA. Usneseno, že VI. konference bude národní a bude zajišťována VŠST v Liberci. Uvažuje se v budoucnu uspořádat opět konferenci s mezinárodní účastí ve dvou sekcích: tenzometrické a fotoelasticimetrické (viz zápis ze schůze výboru Skupiny pro fotoelasticimetrii ČSSM ze dne 9.3. a 31.5.1967) v rozsahu tří dnů pod názvem "Experimentální analýza napětí". Doporučuje se konat pracovní schůzky pro širší členstvo až 3x během roku s vymezenou tematikou (jedna přednáška s diskusí). Navrženo vypracovat "normy" pro měření fyzikálních veličin s cílem dosáhnout jednotných podmínek měření, možností porovnání, společného výzkumu vlastností modelového materiálu,...).

VI. konference o fotoelasticimetrii byla v květnu 1968 uspořádána katedrou mechaniky, pružnosti a pevnosti VŠST v Liberci. Za účasti 64 odborníků a 9 zahraničních hostů bylo předneseno 13 referátů a 3 zprávy ze zahraničních cest. Bylo dosaženo prvních pokroků ve sjednocení podmínek a postupů pro stanovení optických a mechanických vlastností modelového materiálu. Podařilo se zajistit výrobu goniometrických analyzátorů, čelistí pro trhací zkoušky aj. ve vývojových dílnách VŠST.

VII. konference o fotoelasticimetrii byla uspořádána Strojní fakultou SVŠT v květnu 1969 v Bratislavě za účasti 55 odborníků [12]. Vývojem experimentální mechaniky, vznikem nových metod zkoumání, prolínáním jednotlivých metodik při komplexním hodnocení konstrukcí z hlediska napjatosti, životnosti i funkční spolehlivosti se vytvářejí podmínky ke sloučení zájmových skupin. Dochází proto k dohodě o sloučení Komise pro tenzometrii organizované stále v rámci OSAM Strojírenské sekce ČSVTS se Skupinou fotoelasticimetrickou začleněnou do ČSSM při ČSAV. Sloučením vzniká Odborná skupina experimentální analýzy napětí ČSSM při ČSAV. Předsedou OSEAN je zvolen doc. Jan Javornický [13]. Bylo navrženo přistoupit k vydávání informačního zpravodaje - Bulletinu pro členy OSEAN.

VIII. československou konferenci o experimentálních metodách v pružnosti a pevnosti uspořádala OSEAN ČSSM a DT ČSVTS Žilina ve Starém Smokovci v květnu 1970. Byl vydán sborník výtahů šedesáti

přednášek a seznam 166 účastníků a soupis 27 zahraničních hostů. Jednání proběhlo ve dvou sekcích.

Následuje IX. konference EAN organizačně zajišťovaná DT ČSVTS Praha v r.1971 a v r. 1972 X. konference EAN jako Mezinárodní konference o metodách experimentální mechaniky (ICEM 72) v Praze atd.

Protože se dostáváme již do doby ne zcela vzdálené, ve které aktivně i organizačně působila řada kolegů a nehrozí její ztráta ve studni zapomění, domníváme se, že je možné popisování minulosti ukončit s poděkováním všem, kteří pomáhali udržet tradiční jarní konání těchto konferencí. Na závěr nezbývá než popřát všem členům OSEAN úspěšné roky budoucí a v letošním roce 1989 dobrou pohodu při setkání na 27. celostátní konferenci o experimentální analýze napětí v Nitre.

Literatura

- [1] Inženýrské stavby 1985, č.7, s.410
- [2] Vesmír 1980, č.10, s.315. Inž.stavby 1980, č.12, s.481
- [3] Historie užití tenzometrie a křehkých laků při experimentální analýze v Československu. ÚTAM ČSAV Praha 1988
Poláček J.: Počátky tenzometrie ve VÚTS. Příspěvek k 50.výročí vzniku odporové tenzometrie. ÚTAM ČSAV, Praha 1988
- [4] Milbauer M.: Fotoelasticimetrie a její použití v praxi. SNTL Praha, 1953; Milbauer M., Perla M.: Fotoelasticimetrické přístroje a měřicí metody. NČSAV Praha 1959. Milbauer M., Perla M.: Fotoelasticimetrie a příklady jejího použití. NČSAV Praha 1961.
- [5] Horna O.: Odporové tenzometry, SNTL Praha 1951.
- [6] Bulletin ČSSM ČSAV 1988, č.1, s.57
- [7] Strojnický časopis 1964, č.3, s.312
- [8] Strojnický časopis 1967, č.4, s.397.
- [9] Sborník měření napětí v konstrukcích a na modelech, VZLÚ 1963.
- [10] Strojnický časopis 1967, č.1, s.99
- [11] Sborník konference "Experimentální metody vyšetřování napětí a deformací stavebních konstrukcí I,II. SÚ ČVUT Praha, 1965.
- [12] Strojnický časopis 1969, č.6, s.660.
- [13] Bulletin ČSSM ČSAV, 1986, č.3.

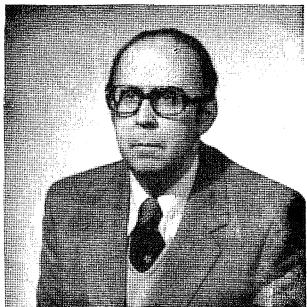
Ing. Jaroslav Poláček
Výzkumný ústav SIGMA

Členové přijatí na schůzi Předsednictva dne 8.2. 1989

DVOŘÁK František	Ing. - 7.4. 1937 INTERPROJEKT Žatecká 2, 110 01 Praha 1	G3
HAUSER Jaroslav	Ing. - 15.7. 1960 DOPRAVOPROJEKT Brno - techn. odbor 600 00 Brno	G
JOCH Jaroslav	Ing. - 23.3. 1957 SVUSS Běchovice 190 11 Praha 9	M4
KOLOUCHOVÁ Bronislava	Ing. - 17.8. 1962 FSV ČVUT kat. stav. mech. Thákurova 7 166 29 Praha 6	G3
KRÁLOVEC Josef	Ing. - 22.12. 1941 k.p. ŠKODA Plzeň ZES, VVZ - Reaktory 316 00 Plzeň	M, E
MEVALD Josef	Ing., CSc. - 8.5. 1935 VŠST Liberec Hálkova 6, 461 17 Liberec	M
NAZARI Ferydum	Ing., CSc. - 26.9.1930 VUT, fak.stav., katedra geotechniky Barvičova 85 662 37 Brno	G3
PÍCHA Jiří	Ing. - 25.7. 1962 VUIIS Botanická 68a, 602 00 Brno	G3
SOJÁKOVÁ Mária	PhDr. - 30.6. 1947 FBLR ILF Bratislava Lombová 12 833 03 Bratislava	B1
ŠILAR Jakub	RNDr. - 28.9. 1960 Stavební geol. Praha Gorkého nám. 7 110 00 Praha 1	G3
WASSERBAUER Vladimír	Ing., CSc. - 26.12. 1944 KVÚ Elitex Liberec U jezu 4, 461 19 Liberec	M
ZDRÁŽIL Karel	Ing. - 31.1. 1960 VUIIS Bratislava prac. Brno Botanická 68a, 602 00 Brno	G

KRONIKA

RNDr. Ladislav Prášek, CSc. - pětašedesátníkem



Na počátku tohoto roku se v plné svěžesti a tvůrčí aktivitě dožil významného životního jubilea RNDr. Ladislav Prášek, CSc.

Po absolvování klasického gymnázia v Plzni a přírodovědecké fakulty Karlovy univerzity v Praze obor matematika, deskriptivní geometrie a matematická statistika působil od r. 1950 plných 35 let (s jednorocní přestávkou, kdy byl odborným asistentem na katedře matematiky VŠST v Liberci) v Ústředním výzkumném ústavu k.p. ŠKODA Plzeň. Zde od počátku šedesátých let vedl oddělení aplikované matematiky. Jako vedoucí pracovník dbal vždy na to, aby byly vytvářeny podmínky pro zavádění pokrokových a efektivních matematických a matematicko-statistických metod v aplikáčních

oborech pružnosti, mechaniky, termodynamiky a spolehlivosti a aby výsledky výpočtů nalezly své uplatnění v konstrukční a výpočtářské praxi v závodech k.p. ŠKODA. Významnou měrou se podílel i na zavádění moderní výpočetní techniky vhodné pro řešení rozsáhlých úloh vědecko-technického charakteru.

Vědecko-výzkumná činnost jubilanta se po dobu jeho působení v Ústředním výzkumném ústavu soustředovala jednak na práci organizační a řídící, zahrnující zejména vedení komplexních úkolů státního plánu rozvoje vědy a techniky, jednak na řešení obsáhlých úloh výpočtu napjatosti, deformací a přetvoření u některých extrémně namáhaných strojních částí a celků vyráběných v závodech k.p. ŠKODA, zejména oběžných kol, lopatek a rotorů tepelných turbín. V posledních letech se intenzívne věnuje rozvoji a použití optimalizačních metod, které ve spojení s interaktivním využitím výpočetní techniky představují v inženýrsko-konstrukční praxi perspektivní směr pro navrhování optimálních konstrukcí. Výsledky svých prací publikoval ve více než 50 článcích a publikacích v ČSSR i v zahraničí a v četných interních výzkumných zprávách a sbornících. Je vyhledávaným oponentem výzkumných úkolů, kandidátských a doktorských disertací a recenzentem statí našich i zahraničních vydavatelství.

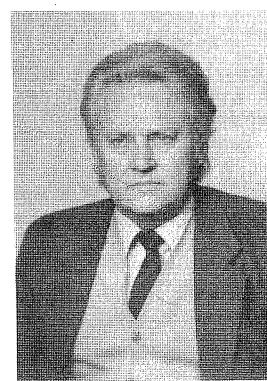
Dr. Prášek byl aktivně činný v řadě národních i mezinárodních institucí. Po dobu 20 let vedl pobočku Čs. společnosti pro mechaniku při ČSAV v Plzni, zastupoval podnik v nevládní mezinárodní Společnosti pro aplikovanou matematiku a mechaniku (GAMM), aktivně působil v ČSVTS a dosud je dlouholetým členem výboru pobočky JČSMF v Plzni. Neúnavně prosazoval aktivní vědeckotechnickou spolupráci s matematicko-fyzikální fakultou Karlovy univerzity v Praze a s resortními výzkumnými ústavy a ústavy ČSAV, z nichž jmenujeme zejména SVÚSS Běchovice, Ústav termomechaniky, Ústav teoretické a aplikované mechaniky a Ústav teorie informace a automatizace. Byl iniciátorem přímé vědeckotechnické spolupráce s Institutem problemu mašinostrojení AN USSR a se strojní fakultou Vysoké školy technické v Drážďanech.

Nelze opominout ani jeho pedagogickou činnost na Vysoké škole strojní a elektrotechnické v Plzni, kde v současné době působí na katedře pružnosti a mechaniky, a ve školských zařízeních k.p. ŠKODA kde je konzultantem pro matematiku a její aplikace.

Mezi svými spolupracovníky a přáteli je Dr. Prášek znám jako skromný a spolehlivý člověk s laskavým chováním, který je vždy ochoten poradit a pomoci. Jeho bývalí i nynější spolupracovníci přejí jubilantu pevně zdraví, aby ho i nadále provázel dosavadní životní elán a aby se ještě řadu let mohl těšit z výsledků své vědecké a pedagogické činnosti. A jako bývalého klasika jej zdraví řeckým a latinským pozdravem Chaire-salve - bud zdráv!

Ing. M. Balda, DrSc.
k.p. ŠKODA

Alexander Puzan šedesátníkem



Dne 28. dubna se dožívá šedesáti let Doc. Ing. Alexander Puzan, DrSc., člen korespondent ČSAV.

Je rodákem z Prahy, kde též vystudoval. Během studií na Vysoké škole inženýrského stavitelství ČVUT v Praze se zaměřil na vodní hospodářství a po jejich ukončení v r. 1952 zůstal na katedře hydrotechniky jako asistent. Po absolvování aspirantury nastoupil v roce 1954 do tehdy nedávno založeného Ústavu pro hydrodynamiku ČSAV vedeného akademikem Smetanou. V ústavu prodělal celý svůj vědecký vývoj a zůstal s ním spjat do dnešních dnů, dlouhá léta ve funkci zástupce ředitele. V r. 1963 se habilitoval na svojí almě mater jako docent pro obor hydrauliky a o šest let později obhájil doktorskou dízeretační práci.

Ve své vědecké práci se jubilant věnoval zejména problematice nestacionárního proudění vody v otevřených korytech včetně pohybu rázových vln. Řešení pro jednoduchá prizmatická koryta s konstantním spádem dna zobecnil na neprizmatická koryta s libovolným příčným profilem i spádem dna, bočním členěním a akumulačními prostory. Vypracovaný komplexní matematický model pak v několika významných případech posloužil pro optimální analýzu při návrzích soustavy vodních děl na Dunaji, manipulačních řádů vážské kaskády, vodního díla Dalešice a byl využit i jugoslávskými projektanty při projektování dvou vodních děl na Novém Zélandu. Tyto práce umožnily doc. Puzanovi rovněž modelovat hydraulické důsledky sesuvu horského svahu do vodní nádrže Vajont v Itálii, což přispělo k úřednímu objasňování katastrofy v obci Longarone spojené se ztrátou 2000 lidských životů a velikými hospodářskými škodami.

Předcházející činnost plně kvalifikovala doc. Puzana k tomu, aby byl v letech 1968 - 1970 vyslan do Nigérie jako expert Unesco pro budování stavební fakulty a vodohospodářské experimentální základny univerzity v Lagosu.

Vědecká erudice a širší, interdisciplinární pohledy záhy přivedly jubilanta ke studiu proudění v biologických soustavách a reologie biologických kapalin. Stal se tak naším předním iniciátorem nového vědního oboru biomechaniky; jeho dosavadní práce v tomto oboru vyvrcholila spoluautorstvím na nedávno vydaném obšahlém spisu "Biomechanika".

Výčet funkcí, které jubilant v uplynulém čtvrtstoletí zastával ve vědeckých, vědecko-organizačních a vědecko-pedagogických orgánech v ČSAV i mimo ni je velmi rozsáhlý. Vyzdvihneme pouze jeho mnohaleté působení jako sekretáře oddělení věd o neživé přírodě v Úřadu prezidia ČSAV, v komisích prezidia ČSAV, ve vědeckém kolegiu mechaniky ČSAV a jako vedoucího redaktora časopisu Acta technica ČSAV.

Za odbornou činnost se docentu Puzanovi dostalo celé řady ocenění (ceny ČSAV, stříbrná oborová čestná plaketa Františka Křížka za zásluhy v technických vědách aj.). I když šlo o ocenění závažná, nejvýznamnější uznání celoživotní práce bylo jeho zvolení členem korespondentem ČSAV v roce 1988.

Do dalších let přejeme členu korespondentu Puzanovi pevné zdraví, osobní pohodu, dosavadní svéžest a pracovní elán ve prospěch Československé akademie věd a naší vědy.

Ing. Jiří Mašťovský, CSc.

Úřad prezidia ČSAV

RNDr. Ladislav Špaček se dožívá osmdesáti let

Dne 30. května letošního roku se RNDr. Ladislav Špaček dožívá osmdesáti let. Za své dlouholeté vědecké činnosti zasahoval tvůrčím způsobem do všech odvětví aplikované matematiky: teorie proudění, teoretické pružnosti a pevnosti, plastičnosti a teoretické mechaniky.

Po zkoušce dospělosti na Akademickém gymnáziu v Praze studoval obor matematika-fyzika na tehdejší přírodovědecké fakultě Karlovy univerzity v Praze; přednášky prof. RNDr. Miloše Kösslera přivedly mladého Ladislava Špačka ke studiu teorie funkcí komplexní proměnné. V r. 1932 podal L. Špaček u prof. Kösslera disertační práci "O koeficientech funkcí prostých"; v témže roce vykonal rigorózní zkoušky a byl promován sub summis auspiciis.

Citovaná disertační práce vyšla tiskem (pod názvem "Příspěvek k teorii funkcí prostých" v Čs. časopisu pro pěstování matematiky a fyziky, roč. 62, seš. 2, str. 12-19, 1933). V této práci zavádí autor zvláštní třídu prostých normovaných funkcí (které se dnes nazývají spirálovité funkce), zobecňující třídu hvězdovitých funkcí. Dr. Fuka z Matematického ústavu ČSAV mne upozornil na skutečnost, že této Špačkové práce je dnes jedním z nejcitovanějších článků československého matematika vůbec; problém, kterým se L. Špaček ve své disertační práci zabývá, je totiž v úzké souvislosti s tzv. Bieberbachovou hypotézou. Prof. Stanisław z Rzeszowa, známý specialistka v teorii prostých funkcí, napočítal v průběhu let 1970 až 1984 přes 600 citací této práce. To je úspěch, kterým se může pochlubit málokterý disertant.

Současně s přednáškami profesora Kösslera poslouchal L. Špaček i přednášky prof. RNDr. Karla Petry i prof. RNDr. Františka Závišky. Po studijních pobytích na Sorbonné v Paříži (u prof. Montela) a na univerzitě v Cambridge (u prof. Littlewooda) byl po dobu asi dvou let nehonorovaným asistentem na přírodovědecké fakultě Karlovy univerzity (v jejím matematickém ústavu).

V letech 1938 až 1946 pracoval ve Fyzikálním ústavu Škodových závodů; zde se zabýval hlavně teorií elektromagnetického pole.

V r. 1946 zakládá spolu s prof. RNDr. Miloslavem Hamplem, členem korespondentem ČSAV, teoretické oddělení Výzkumných ústavů těžkého strojírenství. V tomto oddělení se činnost dr. Špačka ještě více rozšířila: dr. Špaček se věnoval problémům dynamiky, pružnosti a pevnosti, plastičnosti a hydrodynamiky.

Z problémů dynamiky zaslouží zmínky výpočet vlastních kmitů lopatek a hřídel parních turbín a teorie samobuzených kmitů v obráběcích strojích. Za teorii samobuzených kmitů v obráběcích strojích byla r. 1954 dr. L. Špačkovi, Ing. J. Tlustému a Ing. M. Poláčkovi udělena státní cena.

Z problémů pružnosti a pevnosti jmenujeme alespoň pokus o výbudování teorie podpěrných patek ve válcových skořepinách.

Z problémů teoretické aero-hydromechaniky zaslouží pozornost teoretické práce o návrhu vstupního hrudla odstředivých lopatkových strojů, formulace problému optimální volby povrchové rychlosti při návrhu aerodynamických zařízení a teoretické práce o návrhu lopatkových mříží s malými ztrátami; za tyto práce byla dr. Špačkovi (spolu s J. Poláškem a M. Růžičkou) udělena státní cena Klementa Gottwalda. To bylo v r. 1962. Dr. L. Špaček byl též prvním matematikem u nás, který se zabýval teorií turbulencí.

Bohaté činnosti dr. Ladislava Špačka se dostalo mnoho uznání; ke dvacátému výročí znárodnění byl dr. Špačkovi udělen čestný titul nejlepší pracovník těžkého strojírenství a čestný titul zasloužilý pracovník SVÚSS. O rok později byla dr. Špačkovi udělena medaile J. Dimitrova za zásluhy o závod ČKD - Blansko.

Dr. Ladislav Špaček, významná osobnost československé vědy, vychoval také řadu vědeckých aspirantů; všem svým spolupracovníkům byl vždy výborným rádcem i učitelem. Všichni zajisté rádi vzpomínají na jeho jemný humor. Jmérem všech jeho žáků a přátele přejí jubilantovi fyzickou i duševní svěžest ještě po mnoho let.

RNDr. Miloš Růžička, CSc.

SVÚSS - Běchovice

Za dr. ing. Antonínem Skalickým, CSc.

Všechny, kteří ho znali, překvapila a zarmoutila neuvěřitelná zpráva o jeho smrti dne 10. prosince 1988.

Dr. ing. Antonín Skalický, CSc. - ředitel Sigmy - Výzkumného ústavu a dlouholetý člen hlavního výboru Československé společnosti pro mechaniku zemřel uprostřed své práce a starostí o své blízké.

Narodil se 22. července 1939 v Holici u Olomouce v rodině stolařského dělníka. Po předčasné smrti otce vyrůstal ve skromných rodinných podmínkách. Vyučil se v roce 1957 zámečníkem pro opravu lokomotiv a vagonů. Úspěšné pracovní výsledky v zaměstnání i při studiu na jedenáctileté střední škole v Olomouci byly doporučením pro další studium a pozdější vědeckou činnost. V roce 1965 absolvoval velmi úspěšně Vysokou školu dopravní, specializaci konstrukce kolejových vozidel. Do roku 1970 pracuje na katedře kolejových vozidel Vysoké školy dopravní v Žilině jako výzkumný pracovník, v roce 1969 obhájil vědeckou aspiranturu v oboru stavba dopravních strojů a zařízení. V roce 1981 obhájil na TH Magdeburg disertační práci "Hydrodynamické chování odstředivých čerpadel v potrubním systému", jeho doktorská práce již zůstane nedokončena.

Od r. 1971 působí v Sigmě - Výzkumném ústavu, díky své píli a mimořádnému nadání se postupně stává významným odborníkem v oboru hydrodynamických čerpadel. V ústavu působil postupně ve funkci samostatného výzkumného pracovníka, vědeckého pracovníka, vedoucího oddělení, vedoucího úseku výzkumu čerpacích zařízení, náměstka ředitele a od roku 1982 ve funkci ředitele.

Mezi jeho významné pracovní výsledky patří práce spojené s vývojem a konstrukcí hlavních cirkulačních čerpadel tlakovodních reaktorů jaderných elektráren typu VVER 440 a VVER 1000, práce na vývoji uzlů čerpadel velkých výkonů, v poslední době pak práce spojené s optimalizací hydraulických návrhů čerpadel a systémů s čerpadly. Je autorem nebo spoluautorem 45 původních vědeckých prací a publikací a 31 vynálezů.

Charakteristická byla pro dr. Antonína Skalického, CSc., jeho vytrvalá snaha v oblasti propagace a popularizace vědy a techniky, podílel se na organizování řady seminářů, konferencí a symposií, významná a dlouholetá byla jeho pedagogická činnost. Spolupráce s vysokými školami, významnými výzkumnými ústavy v tuzemsku i zahraničí a s ústavy ČSAV byla samozřejmostí jeho práce, byl členem vědeckých rad Vysokého učení technického, fakulty strojní v Brně a Univerzity Palackého, fakulty přírodovědecké v Olomouci.

Hodnotíme-li s odstupem činnost dr. ing. A. Skalického, CSc., zjišťujeme neúnavnou pracovní houževnatost, talent a píli. Byl typem skromného a tichého pracovníka, a to i v období, kdy zastával vysoké hospodářské funkce. Vždy se snažil každému pomoci a nikdy neublížil. Jeho předčasný odchod znamenal ztrátu pro naši vědu i společnost, především však odešel dobrý člověk a přítel.

Ing. Zdeněk Moravec, DrSc.

RNDr. Miroslav Hrabovský, CSc.

Sedemdesát roků Prof.Ing. Jaroslava Trnka

Vynikající technik a svojrázna osobnost, Prof. Ing. Jaroslav Trnka se dožívá tohoto jubilea v plnej sviežosti a aktivite.

Narodil se 1. apríla 1919 v Korouhvi okres Svitavy. Po absolvovaní gymnázia v roku 1938 v Poličke, začal študovať na ČVUT. Jeho štúdia však prerušilo uzavretie vysokých škôl v roku 1939. Svoj záujem o techniku prejavil tým, že v roku 1942 zložil maturity na Vyšszej priemyselnej škole v Pardubiciach. V tom roku bol však totálne nasadený a to až do roku 1945 v Berlíne. Po skončení II. svetovej vojny pokračoval v štúdiu na ČVUT, ktoré ukončil v roku 1947.

Krátko bol zamestnaný u firmy Marek v Holiciach, ale potom prechádza do podniku ČKD Praha, kde pracuje v rôznych funkciach od konštruktéra, vývojového pracovníka, až po vedúceho oddelenia výskumu v oblasti piestových strojov v, predovšetkým motorov pre kolajové vozidlá. Po vymenovaní profesorom pre odbor spaľovacích motorov v r. 1966 prichádza na Vyokú školu dopravnú v Žiline, s ktorou už od r. 1963 externe spolupracuje. Na VŠD prednáša rad odborných predmetov a súčasne v rokoch 1966-1980 je vedúcim katedry stavby strojov a po odchode Prof. Nejepsu do dôchodku vede

v rokoch 1974-1978 i katedru koľajových vozidiel. V období rokov 1968-1976 zastával aj funkciu prodekana F-SET pre záležitosti vedy a výskumu. Za dlhoročnú aktívnu činnosť ocenila Vysoká škola dopravy a spojov Prof. Trnku svojím najvyšším vyznamenaním - striebornou medailou.

Prof. Trnka je známy a vynikajúci odborník v oblasti spaľovacích motorov. Je autorom i spoluautorom niekoľkých monografií a skript publikovaných i v zahraničí. Aktívne spolupracoval i spolupracuje s ČVUT Praha, VŠT Brno a SVŠT Bratislava. Ako školičteľ vychoval viac ako 20 ašpirantov v odbore "Stavba dopravných strojov a zariadení", kde je i predsedom komisie pre obhajoby KDP. Bol ā je členom zkúšobných komisií pre SŽS, vedeckých, technických a redakčných rád.

Je dlhodobým vedeckým garantom odborných konferencií, zvlášť konferencie "Motorsympo", kde se pravidelne schádza viac ako 100 zahraničných a 300 našich odborníkov. Súčasne bol i aktívnym funkcionárom ČSVTS na rôznych stupňoch a získal celý rad ocenení.

Je obtiažne uviesť v krátkom výčte celú obsiahlu a záslužnú činnosť Prof. Trnku a to nielen v oblasti pedagogicko-výchovnej, vedecko-výskumnnej, riadiacej práce, ale aj vo funkcii predsedu ZP ČSVTS pri VSDS v Žiline. Jedno je však isté, že jeho pričinením tieto činnosti prispeli k zlepšeniu poznania a k zvýšeniu mnohých výchovných aktivít. Preto aj naše úprimné podakovanie za všetko čo pre VSDS v Žiline a zvlášť pre našu Strojníčku a elektrotechnickú fakultu vykonal spájame s prianím zdravia, dobrej pohody a spokojnosti.

Vedenie fakulty Strojníckej a elektrotechnickej
Vysokej školy sopravy a spojov v Žiline