



BULLETIN

ČESKÁ SPOLEČNOST
PRO MECHANIKU

3·2013

Česká společnost pro mechaniku

Asociovaný člen European Mechanics Society (EUROMECH)

Předseda	Prof. Ing. Miloslav Okrouhlík, CSc.
Redakce časopisu	Ing. Jiří Dobiáš, CSc. Dolejšková 1402/5, 182 00 Praha 8 Ústav termomechaniky AV ČR, v.v.i. tel. 266 053 973, 266 053 214 fax 286 584 695 e-mail: jdobias@it.cas.cz
Jazyková korektura	RNDr. Eva Hrubantová
Tajemnice sekretariátu Sekretariát	Ing. Jitka Havlínová Dolejšková 1402/5, 182 00 Praha 8 tel. 266 053 045, tel./fax 286 587 784 e-mail: csm@it.cas.cz
Domovská stránka IČO Společnosti	http://www.csm.cz 444766

Bulletin je určen členům České společnosti pro mechaniku.

Vydává Česká společnost pro mechaniku, Dolejšková 1402/5, 182 00 Praha 8 - Libeň

Bulletin České společnosti pro mechaniku je vydáván s finanční podporou Akademie věd ČR.

Vychází: 3x ročně

Místo vydávání: Praha

Den vydání: 15. prosince 2013

ISSN 1211-2046

Evid. č. UVTEI 79 038

MK ČR E 13959

Tiskne: ČVUT Praha,
CTN – Česká technika,
Nakladatelství ČVUT,
Thákurova 1, 160 41 Praha 6

BULLETIN

3'13

ČESKÁ SPOLEČNOST PRO MECHANIKU

OBSAH

M. Okrouhlík: Matematická sazba	2
M.Okrouhlík: Porozumění odborným článkům	20
Kronika	23

CONTENTS

M.Okrouhlík: Typesetting the Text with Mathematical Formulae	2
M.Okrouhlík: Understanding Scientific Research Papers	20
Chronicle	23

Matematická sazba

Typesetting the Text with Mathematical Formulae

Miloslav Okrouhlík

Summary: *The author, presenting ad hoc taken scientific and educational texts, shows recommended and inappropriate examples of mathematical typesetting and suggests a few basic principles or rules that are worth observing.*

Od autora matematicky orientovaných textů se dnes očekává, že své dílo předloží redakci či nakladatelství ve formátu pdf¹. K jeho vytvoření existuje řada programových produktů, sloužících k sazbě matematických vztahů. Například TeX, LaTeX, Microsoft Word Equation Editor, WordPerfect a mnoho jiných. Přesto při četbě matematických i technických publikací, a to i publikovaných v době nedávné, se setkáváme s nejednotnostmi, plynoucími jak z nedodržování ustálených typografických zvyklostí, tak i z řemeslného nezvládnutí používaných textových editorů. Nedůslední jsou studenti, doktorandi, pedagogové i zralí vědečtí pracovníci.

Existují platné normy, např. ČSN 01 6910 pro úpravu písemností textovými editory nebo ČSN ISO 31 pro sazbu veličin a jednotek, jsou však zčásti zastaralé, zčásti příliš obecné.

Přísně vzato, žádná zákonem stanovená pravidla neexistují. Jsou však zvyklosti používané v matematické a inženýrské komunitě, a to po nejméně dvě staletí. V textu jsou uvedeny ukázky s prohrašky proti dobrým publikačním mravům a naznačeny postupy, vedoucí k sazbě, která je oku lahodící, ale – a to především – je ve shodě s dlouholetými usancemi ve vědecké komunitě.

¹ Portable Document Format (pdf) je formát určený pro dokumenty, jenž je nezávislý na použitém softwaru, hardwaru a operačním systému.

Například jedno ze základních typografických pravidel říká, že skalární proměnné se sázejí ležatě (kurzívou, italics, tj. x, y, z), zatímco skalární konstanty stojatě (antikvou, tj. A, B, C). Je tomu tak již po dlouhá léta. Tak například M. Augustin-Luis Cauchy v Exercices de Mathematique, vydaných nakladatelstvím Chez de Bure, Libraires du Roi et de la Bibliotheque du Roi v roce 1828, toto pravidlo dodržuje

Soient x, y, z les coordonnées d'un point, rapportées à trois axes rectangulaires. L'équation générale du second degré en x, y, z sera de la forme

$$(1) \quad Ax^2 + By^2 + Cz^2 + 2Dyz + 2Exz + 2Fxy + 2Gx + 2Hy + 2Iz = k;$$

et les équations d'une droite menée par le point (ξ, η, ζ) , de manière qu'elle fasse, avec les demi-axes des coordonnées positives, les angles α, β, γ , seront comprises dans la formule

$$(2) \quad \frac{x - \xi}{\cos \alpha} = \frac{y - \eta}{\cos \beta} = \frac{z - \zeta}{\cos \gamma}.$$

De plus, si l'on fait, pour abréger,

$$(3) \quad r = \sqrt{(x - \xi)^2 + (y - \eta)^2 + (z - \zeta)^2},$$

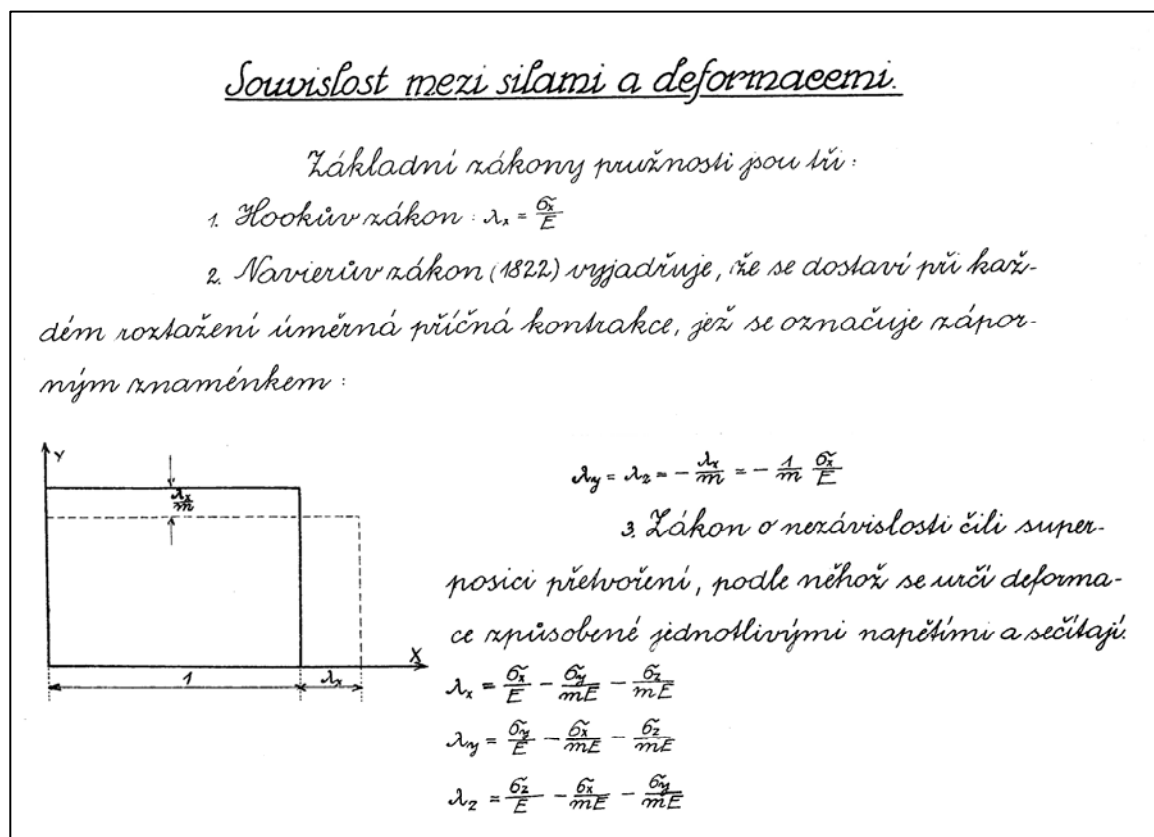
Obr. 1. Augustin-Luis Cauchy. Surfaces de Second Degré, 1828.

Mohli bychom editorovi vytknout, že řecká písmena, reprezentující proměnné, jsou tištěna stojatě, tj. α, β, γ , namísto α, β, γ , ale bud'me shovívaví – v té době byly fonty jen hardwarové, odlité z olověných slitin.

V minulosti byly možnosti vytvořit dokonalý technický text, plný rovnic a obrázků, omezené. Sekretářka či technická pracovnice, jsouc vybavena z počátku dobře vypsanou rukou a ostře nabroušeným perem a později psacím strojem a nálevkovým perem s tuší, dostala od autora rukopis – v té době skutečně psaný rukou – a záviselo na její šikovnosti a důslednosti autora, jak bude vypadat k tisku připravený výsledný dokument.

Uvedme nejdříve několik ukázek z učebních textů.

Skripta vydaná na brněnské technice v roce 1927 byla psána rukou.



Obr. 2. Skripta 1. Nedoma, A.: Pružnost a pevnost. Donátův Fond. Brno, 1927.

Aniž budeme diskutovat o třech základních zákonech pružnosti, všimněme si, že autor píše Hookův a nikoliv Hookeův zákon, jak máme tendenci psát dnes. Češtinářští korektoři dávají přednost druhé formě, a je to logické, neboť z tvaru přivlastňovacího jsme jednoznačně schopni odvodit příslušný nominativ – tedy Hooke. A když se autor, hledaje v tom logiku, kdysi v jazykové poradně ptal, proč se píše Hookeův zákon a vedle toho trochu nedůsledně Shakespeareova hra, a nikoliv Shakespeareova hra, bylo mu sděleno – ale vždyť Shakespeara, na rozdíl od toho vašeho Hooke, přece každý zná.

Později bylo možno kombinovat psací stroj a nálevkové pero o různé tloušťce čáry, což umožňovalo vyznačovat matice tučně. Doporučený sklon písma v té době byl 75°. Psací stroj neumožňoval psát kurzívou.

takže

$$\mathbf{k} = \int_V \mathbf{B}^T \mathbf{E} \mathbf{B} dV = \int_{-1}^1 \int_{-1}^1 \int_{-1}^1 \mathbf{B}^T \mathbf{E} \mathbf{B} \det(\mathbf{J}) dr ds dt. \quad (6.133)$$

Matice hmotnosti prvku podle (6.57) vychází ve tvaru

$$\mathbf{m} = \rho \int_V \mathbf{A}^T \mathbf{A} dV = \int_{-1}^1 \int_{-1}^1 \int_{-1}^1 \mathbf{A}^T \mathbf{A} \det(\mathbf{J}) dr ds dt. \quad (6.134)$$

Integrace vztahů (6.133) a (6.134) se nedá obecně provést analyticky, a proto se při jejich vyčíslení používá numerického postupu – totiž tzv. Gaussovy integrace (kvadratury), kterou je třeba považovat za důležitou a nedílnou součást při odvození i implementaci izoparametrických prvků. Integrandy v (6.133) a (6.134) jsou funkcemi proměnných (r,s,t) a přitom funkční vztah integrandu jako funkce těchto proměnných není explicitně znám. Můžeme však pro jakýkoli bod prvku hodnotu integrandu vyjádřit číselně. Proto se používá Gaussova kvadratura, která umožňuje vyčíslit hodnotu integrálu jako součet funkčních hodnot integrandu ve zvolených bodech – tzv. Gaussových bodech – vynásobených předem odvozenými váhovými koeficienty, příslušejícími jednotlivým Gaussovým bodům.

Integraci, kterou při použití izoparametrických prvků potřebujeme provést, má v závislosti na geometrickém rozměru úlohy tvar

$$\int_{-1}^1 F(r) dr, \quad \int_{-1}^1 \int_{-1}^1 F(r,s) dr ds, \quad \int_{-1}^1 \int_{-1}^1 \int_{-1}^1 F(r,s,t) dr ds dt. \quad (6.135)$$

Gaussova kvadratura aproximuje tyto integrály vztahy

$$\begin{aligned} \int_{-1}^1 F(r) dr &\approx \sum_{\ell} \alpha_{\ell} F(r_{\ell}), \\ \int_{-1}^1 \int_{-1}^1 F(r,s) dr ds &\approx \sum_{\ell} \sum_m \alpha_{\ell} \alpha_m F(r_{\ell}, s_m), \\ \int_{-1}^1 \int_{-1}^1 \int_{-1}^1 F(r,s,t) dr ds dt &\approx \sum_{\ell} \sum_m \sum_n \alpha_{\ell} \alpha_m \alpha_n F(r_{\ell}, s_m, t_n), \end{aligned} \quad (6.136)$$

kde $\alpha_{\ell}, \alpha_m, \alpha_n$ jsou váhové koeficienty Gaussovy kvadratury, odpovídající Gaussovým bodům r_{ℓ}, s_m, t_n , pro něž jsou vyčísleny hodnoty prvků matic $\mathbf{F}(r_{\ell}, s_m, t_n)$. To znamená, že integrace se provádí postupně pro každý prvek funkční matice $\mathbf{F}$.

Gaussovy integrační body nejsou stanoveny a priori, tak, jako tomu je u Newtonových-Cotesových vztahů pro kvadraturu [46]. Poloha integračních bodů r_{ℓ} se považuje za neznámou, stejně jako hodnoty váhových koeficientů α_{ℓ} , takže pro náhradu mnohočlenem stupně p se dostane $2p$ rovnic pro výpočet r_{ℓ}, α_{ℓ} $\ell = 1, 2, \dots, p$ namísto p rovnic pro výpočet váhových koeficientů pomocí Newtonových-Cotesových rovnic. Pro účely MKP, kde se tvarové funkce vypočítávají mnohokrát, je z ekonomických důvodů Gaussova kvadratura nejvhodnější, protože p -násobným vyčíslením tvarových funkcí se integruje mnohočlen stupně $(2p-1)$ přesně, zatímco použitím Newtonových-Cotesových vztahů se p -násobným vyčíslením integruje přesně pouze mnohočlen stupně $(p-1)$. Gaussovy body a jim odpovídající váhové koeficienty pro Gaussovu kvadraturu až do n -tého řádu se dají pro potřeby programování s výhodou uspořádat po sloupcích do matic GP a ALFA.

Obr. 3. Skripta 2 z roku 1986. Psací stroj a nálevkové pero.

Pamětníci vzpomenu veliký pokrok, který byl umožněn vkládáním sady speciálních znaků, před úderník standardního psacího stroje a později používáním editoru ChiWriter.

Další text, uvedený jako příklad na Obr. 4, byl vytvořen v LateXu.

Příklad 9. Ukažte jak souvisí tzv. vírový vektor $\mathbf{w}$ s vírovým tenzorem $\mathbf{W}$.

Vírový vektor, viz např. [55], je definován vztahem

$$\mathbf{w} = {}_t\text{rot } \mathbf{v} = ({}_t\nabla \times {}^t\mathbf{v}) = \begin{vmatrix} \mathbf{e}^{(1)} & \mathbf{e}^{(2)} & \mathbf{e}^{(3)} \\ \frac{\partial}{\partial {}^t x_1} & \frac{\partial}{\partial {}^t x_2} & \frac{\partial}{\partial {}^t x_3} \\ {}^t v_1 & {}^t v_2 & {}^t v_3 \end{vmatrix} = \begin{Bmatrix} \frac{\partial {}^t v_3}{\partial {}^t x_2} - \frac{\partial {}^t v_2}{\partial {}^t x_3} \\ \frac{\partial {}^t v_1}{\partial {}^t x_3} - \frac{\partial {}^t v_3}{\partial {}^t x_1} \\ \frac{\partial {}^t v_2}{\partial {}^t x_1} - \frac{\partial {}^t v_1}{\partial {}^t x_2} \end{Bmatrix}, \quad (6.152)$$

kde maticovou reprezentaci vektorového operátoru ${}_t\nabla$ značíme ${}_t\nabla$ a definujeme

$${}_t\nabla = \left\{ \frac{\partial}{\partial {}^t x_1} \quad \frac{\partial}{\partial {}^t x_2} \quad \frac{\partial}{\partial {}^t x_3} \right\}^T. \quad (6.153)$$

Srovnáním vyčíslených vztahů (6.136) a (6.152) vyjde, že

$$W_{ik} = \frac{1}{2} \epsilon_{ijk} w_j \quad \text{či} \quad \mathbf{W} = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 & -w_3 & w_2 \\ w_3 & 0 & -w_1 \\ -w_2 & w_1 & 0 \end{bmatrix}. \quad (6.154)$$

Konec příkladu 9. $\square$

Obr. 4. Skripta 3 z roku 2005. LateX.

Pravidel, která je třeba dodržovat při psaní technických textů není mnoho. Některá z nich, uvedená na počátku následujícího výčtu, jsou obecného charakteru. Zopakujme si ta nejdůležitější pravidla.

Za čárkou a tečkou je mezera.

Zdůraznění textu podtrháváním nepatří do moderní sazby. Je to reliktní období psacích strojů. Namísto toho se doporučuje použít kurzívu.

Dnes máme k dispozici nástroje, umožňující správně sázet i znaky cizích abeced, jako je např. turecké ğ, švédské å či islandské þ. Setkáváme se s tím při sazbě jmen autorů citovaných textů. Je však třeba připomenout, že při používání editoru Microsoft Office Word – který je v rámci Windows zpravidla lokalizován pro místní zeměpisnou oblast – není zaručeno, že v jiné oblasti budou znaky vysázeny správně.

Je to i případ znaků s českou diakritikou jako např. ě, š, ř apod. Potíže při přenosu textu z jednoho jazykového prostředí do jiného odpadnou při používání editorů založených na LaTeXu. České „č“, zapsané ve zdrojovém textu jako „\vc“, má šanci bez úhony přežít i v jiných jazykových prostředích.

Důsledně rozlišujeme pomlčku, tj. – , a rozdělovník, tj. -.

Příklad: Tento postup – popsáný jinde – je použit ...

Příklad: Metoda Runge-Kutta.

I když češtináři doporučují spíše ... Rungeho-Kuttaova metoda.

Rozlišujeme znaky rozdělovník a „mínus“ a nešetříme mezerami.

Vztah $c=a-b$ je vysázen nevhodně, zatímco $c = a - b$ je ve shodě s typografickými zvyklostmi.

Rovnice jsou součástí textu a podle potřeby jsou za nimi příslušná interpunkční znaménka, tj. tečka či čárka. Viz text uvedený na Obr. 3, 4.

Používaný *font* (česky *řez písma*) má být stejný pro znaky běžného textu i pro znaky vyskytující se v matematických vzorcích – a to i pro znaky řecké abecedy.

Příklad: Výrazy $\cos \beta$ či $\cos \beta$ jsou vysázeny nevhodně, zatímco výraz $\cos \beta$ je dobře.

Skalární proměnné tiskneme slabou kurzívou.

Např. K, q, σ .

Maticové a vektorové proměnné tiskneme stojatě (antikva), tučně (bold).

Např. $\mathbf{K}, \mathbf{q}, \boldsymbol{\sigma}$.

Prvky maticových proměnných, pokud jsou to skaláry, sázíme též slabou kurzívou.

Např. K_{ij}, q_i, σ_i .

„Opravdivké“ vektory² označujeme pruhem nebo šipkou

Např. $\vec{v}, \vec{v}$.

² Rozlišujeme skutečné vektory, žijící v 1D, 2D a 3D prostorech, pro něž při ortogonální transformaci mezi souřadnicovými soustavami platí jednoduchý vztah $v'_i = a_{ij} v_j$, a vektory, které jsou součástí maticové algebry. Ty druhé, přestože jim též říkáme vektory, nejsou vektory ve smyslu tenzorového počtu, pro něž platí výše uvedený transformační vztah, obsahující směrové cosiny. Vektory tohoto typu představují množinu proměnných, uspořádanou do sloupců či řádků. Jejich ekvivalentem v programovacích jazycích jsou tzv. pole (arrays).

Parciální derivace typu $\frac{\partial u_i}{\partial x_j}$ se zkráceně píše $u_{i,j}$. Ortogonální tenzor druhého řádu

T_{ij} má svou maticovou podobu ve tvaru $\mathbf{T} = \begin{bmatrix} T_{11} & T_{12} & T_{13} \\ T_{21} & T_{22} & T_{23} \\ T_{31} & T_{32} & T_{33} \end{bmatrix}$. Tenzor řádu čtvrtého

C_{ijkl} maticovou podobu nemá.

Zde nutno poznamenat, že některé redakce vyžadují sázet matice a vektory tučně ležatě, tedy $\mathbf{K}$, $\mathbf{q}$, $\boldsymbol{\sigma}$.

V textech pocházejících z matematické komunity si na tučné symboly nehrají a například součin matice a sloupcového vektoru – výsledkem je sloupcový vektor – značí jednoduše

$$f = Kq.$$

K porozumění tohoto zápisu je třeba znát význam jednotlivých symbolů. V inženýrské textech, a to bez dlouhého vysvětlování, píšeme buď

$$\mathbf{f} = \mathbf{K}\mathbf{q}, \text{ nebo využívající Eisteinova sumačního pravidla } f_i = K_{ij} q_j.$$

Snažíme se velká písmena rezervovat pro matice, malá pro vektory. Ne vždy se to daří, neboť se nám občas nedostává volných písmenek. V mechanice vektor považujeme a priori za sloupcový a jeho prvky vkládáme do svorkových závorek $\{ \}$.

$$\text{Příklad: } \mathbf{x} = \left\{ \begin{matrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{matrix} \right\}.$$

Tímto zápisem naznačujeme, že vektor je sloupcový a má n skalárních prvků. Pořadové číslo prvku píšeme jako pravý dolní index, a to menší velikostí. Označení n je proměnná – proto kurzíva. Připomeňme, že tenzorový počet nerozlišuje sloupcové a řádkové vektory. Transpozicí sloupcového vektoru získáváme vektor řádkový

$$\mathbf{x}^T = \{x_1 \quad x_2 \quad \cdots \quad x_n\}.$$

Pravý horní index, tj. T , je operátorem transpozice. Operátory obecně označujeme slabými stojatými znaky. Funkční operátory a jednotky též označujeme stojatě slabě, např. $\sin$, $\cos$, $\log$, $\ln$, $[\text{m/s}]$ apod.

Operátor derivace, tj. d , píšeme stojatě slabě – nikoliv kurzívou. Funkce a její derivace tedy jsou $y = f(x)$, $y' = \frac{dy}{dx}$. Podobně pro integrál, tedy

$$y = f(x), \quad F = \int_a^b f(x) dx.$$

Operátor integrace je tištěn svisle. Předchozímu vztahu by více slušelo, kdybychom mezi integrandem a operátorem derivace nechali malou mezeru, tedy

$$y = f(x), \quad F = \int_a^b f(x) \, dx.$$

Připomeňme, že v takřka všech editorech máme možnost pracovat s malou, střední a velkou mezerou. Existuje i tak zvaná záporná mezera. Těchto možností je třeba uvážlivě využívat. Odměnou bude přehledně a hezky vysázený vztah.

Některé editory TeX a LaTeX, sázejí znak integrace ležatě.

Např.

$${}^tW_{\text{mech}} = \int_{{}^tS} {}^t t_i \, {}^t u_i \, d{}^t S + \int_{{}^tV} {}^t f_i \, {}^t u_i \, d{}^t V.$$

Je to vada na kráse, kterou jde napravit nainstalováním dodatečných modulů. V tomto případě levý horní index přiřazuje proměnné určité konfiguraci, definované v čase t . Proměnná W má v předchozím vztahu též pravý dolní index $_{\text{mech}}$ a ten je sázen stojatě. Je to tak proto, že v tomto případě nejde o proměnnou, ale o označení typu proměnné. Chceme tím zdůraznit, že – jak z definice plyne – jde o mechanickou práci.

K veličinám, které se tisknou svisle, patří ještě další operátory, např.

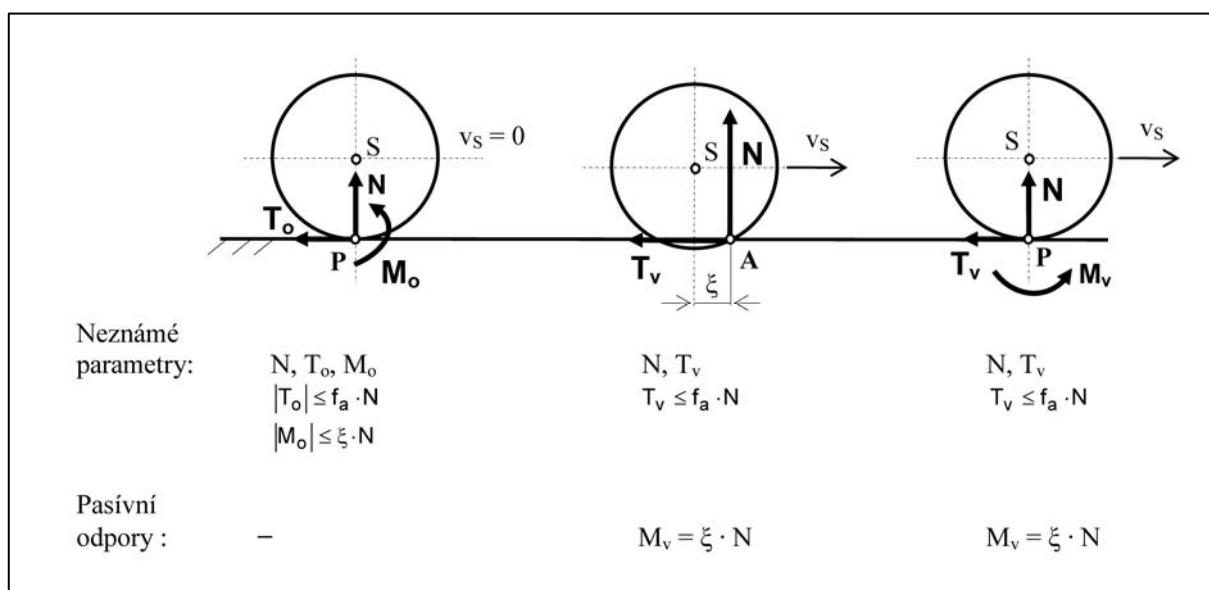
d	derivace, diferenciál	tr	trace, stopa matice
∂	parciální derivace	Δ	operátor přírůstku
δ	variace	∇	operátor nabla
D	materiálová derivace	∇	vektor složek operátoru nabla
grad	gradient		
div	divergence		
rot	rotace		

Toto jsou možnosti, které má k dispozici uživatel LateXu. V Equation Editoru, který je součástí editoru Microsoft Office Word, není symbol operátoru parciální derivace úplně svislý – vypadá trochu ležatě, tedy takto ∂ , a nejde narovnat.

Matematické konstanty jsou též značeny stojatými symboly, například symbol e – jako základ přirozených logaritmů – nebo Ludolfovo číslo π . Nezpochybnitelnou konstantou je i imaginární jednotka, tedy $i = \sqrt{-1}$. Je jí třeba typograficky odlišovat od proměnné i . Naproti tomu materiálová konstanta E – Youngův modul pružnosti – není konstantou v pravém slova smyslu, je různá (tedy proměnná) jak pro různé typy téhož materiálu, tak i pro odlišné materiály, a proto ji tiskneme kurzívou. Tíhové zrychlení g je též konstantou s proměnnými rysy. To taková Planckova konstanta, $\hbar = 6,626 \times 10^{-34}$ Js, dávající do relace energii fotonu a jeho frekvenci, je konstantou, na níž stojí kvantová fyzika, a je tedy tištěna stojatě.

Uvedme několik nevhodných příkladů z doby poměrně nedávné. Někteří autoři, ve snaze o dobrou čitelnost svých rovnic, systematicky, a podle autorova soudu nevhodně, píší $\cos \alpha = \frac{x_B - x_A}{d}$ namísto $\cos \alpha = \frac{x_B - x_A}{d}$.

Ve skriptech 4, vydaných v roce 2007 se nevhodný zápis dostal i do značení obrázků.



Obr. 5. Skripta 4 z roku 2007.

Necháme na čtenáři, aby doporučil, jak by to mělo být vysázeno lépe. Podobný je příklad z týchž skript, kde

namísto

by mělo být

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n F_{ix} - N_2 \cdot \cos \alpha &= 0 \\ \sum_{i=1}^n F_{iy} + N_1 + N_2 \cdot \sin \alpha &= 0 \\ \sum_{i=1}^n M_{iP} &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n F_{ix} - N_2 \cos \alpha &= 0 \\ \sum_{i=1}^n F_{iy} + N_1 + N_2 \sin \alpha &= 0 \\ \sum_{i=1}^n M_{iP} &= 0 \end{aligned}$$

Skalární proměnné jsou tu sázeny tučně stojatě – měly by být slabě ležatě. Funkční operátory jsou ležatě, mají být stojatě, tedy $\sin, \cos$. Proč ta tečka jako operátor násobení? Dnes ji spíše rezervujeme pro operátor skalárního součinu.

V další ukázce, uvedené na Obr. 6, jsou doporučená pravidla matematické sazby porušena v mnoha směrech. Některé skalární veličiny jsou sázeny tučně, jiné slabě. Řecká písmena jsou v jiném fontu než písmena latinská. Operátor parciální derivace je slabě, operátor obyčejné derivace je tučně. Navíc jsou oba ležatě – mají být stojatě. Dokonce i číslovky, jaká hrůza, jsou sázeny ležatě.

Zvětšuje-li se síla F z nuly na určitou hodnotu, roste z nuly i napětí σ_x a posuvy řezů ξ a $\bar{\xi}$.
 Síly $\sigma_x \cdot dy \cdot dz$ přitom konají přetvárnou práci, která se v elementu akumuluje jako potenciální elastická energie. Celkovou deformační energii nahromaděnou v elementu určíme z rozdílu prací sil $\sigma_x \cdot dy \cdot dz$

$$\int_0^{\sigma_x} \sigma_x \cdot d\left(u + \frac{\partial u}{\partial x} \cdot dx\right) \cdot dy \cdot dz - \int_0^{\sigma_x} \sigma_x \cdot du \cdot dy \cdot dz = \int_0^{\sigma_x} \sigma_x \cdot d\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right) \cdot dx \cdot dy \cdot dz \quad (5.1)$$

Rozdíl posuvů řezů ξ a $\bar{\xi}$ udává velikost prodloužení hrany elementu dx :

$$u + \frac{\partial u}{\partial x} \cdot dx - u = \frac{\partial u}{\partial x} \cdot dx = du \quad (5.2)$$

a poměr

$$\frac{du}{dx} = \frac{\partial u}{\partial x} = \varepsilon_x \quad (5.3)$$

je poměrné prodloužení (deformace), které podle Hookeova zákona určíme ze vztahu

$$\varepsilon_x = \frac{\sigma_x}{E} \quad (5.4)$$

Závislosti (5.3) a (5.4) použijeme v rovnici (5.1) a pro deformační energii dU v elementu o objemu $dV = dx \cdot dy \cdot dz$ pro případ jednoosé napjatosti určíme

$$dU = \frac{1}{E} \cdot \int_0^{\sigma_x} \sigma_x \cdot d\sigma_x \cdot dV = \frac{1}{2} \cdot \frac{\sigma_x^2}{E} \cdot dV = \frac{1}{2} \cdot \sigma_x \cdot \varepsilon_x \cdot dV \quad (5.5)$$

Poměr

$$\frac{dU}{dV} = \frac{1}{2} \cdot \sigma_x \cdot \varepsilon_x = \lambda \quad (5.6)$$

je objemová hustota deformační energie.

Obr. 6. Skripta 5, 1996.

Například rovnici (5.2) by více slušel zápis

$$u + \frac{\partial u}{\partial x} dx - u = \frac{\partial u}{\partial x} dx = du .$$

Dodržujeme-li doporučená typografická pravidla maticového zápisu, můžeme na první pohled snadno rozlišit jednotlivé submatice v následující rovnici a zároveň rozpoznat, že a_{11} je skalár a že submatice jsou tvořeny jak vektory, tak i maticemi.

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} a_{11} & \mathbf{b}^T \\ \mathbf{b} & \mathbf{B} \end{bmatrix}$$

tedy

$$\mathbf{b}^T = \{ a_{12} \quad a_{13} \quad \cdots \quad a_{1n} \}, \quad \mathbf{B} = \begin{bmatrix} a_{22} & a_{23} & \cdots & a_{2n} \\ a_{32} & a_{33} & & a_{3n} \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ a_{n2} & a_{n3} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix}, \quad \mathbf{b} = \begin{Bmatrix} a_{21} \\ a_{31} \\ \vdots \\ a_{n1} \end{Bmatrix}.$$

Nebo jednoduše lze vyjádřit skalární veličinu α , která je výsledkem podílu skalárního součinu a kvadratické formy proměnných, tedy $\alpha = \frac{\mathbf{v}^T \mathbf{v}}{\mathbf{x}^T \mathbf{A} \mathbf{x}}$.

Je-li třeba v textu opticky zvýraznit programové příkazy, či části programu, je vhodné použít odlišného řezu písma (fontu) a kombinovat např. Times New Roman s fontem Courier New. V druhém z jmenovaných písem je každému znaku totiž přiřazena stejná šířka, a tak programový text je pak dobře čitelný.

Násobení matic $C_{m \times p} \leftarrow A_{m \times n} B_{n \times p}$

Matice mohou být násobeny pouze za předpokladu, že počet sloupců v matici **A** je roven počtu řádků v matici **B**. Operace násobení matic není komutativní. Pro obecný prvek výsledné matice platí $C_{i,j} = \sum_{k=1}^n A_{i,k} B_{k,j}$. V Matlabu stačí napsat `c = A*B`. Implementace po prvcích vyžaduje zápis pomocí tří do sebe vnořených cyklů. Dvěma vnějšími cykly postupně oslovíme každý prvek, vnitřním cyklem provedeme výše uvedenou definiční sumaci.

```
for i = 1:m
    for j = 1:p
        sum = 0;
        for k = 1:n, sum = sum + A(i,k)*B(k,j); end
        C(i,j) = sum;
    end
end
```

Obr. 7. Skripta 6 z roku 2002, LateX.

Předchozí ukázka byla pro sazbu připravena v editoru LateX. Práce s ním není charakteru wysiwyg (*what you see is what you get*), tak jako je tomu například v editoru Microsoft Office Word. LateXovský editor však „dohlédne“ na správnou sazbu nadpisů a podnadpisů, číslování rovnic, odkazů na rovnice, literárních odkazů, vytváření rejstříku, mezer řádkových i meziodstavcových mezer, zalomení odstavců a na řadu jiných detailů. A výsledek, jak říkala teta Kateřina³, je skvost. Tomu dozajista stojí zato podstoupit zvýšenou námahu nutnou k přípravě textu. Pro získání textu na Obr. 7 je třeba psát.

³ Z. Jirotko, Saturnin.


```

\subsection*{Násobení matic  $\mathbf{C}_{m \times p} \leftarrow \mathbf{A}_{m \times n} \cdot \mathbf{B}_{n \times p}$ . Matice mohou být násobeny pouze za
předpokladu, že počet sloupců v~matici  $\mathbf{A}$  je roven počtu řádků v~matici  $\mathbf{B}$ . Operace násobení matic není komutativní. Pro obecný prvek výsledné matice
platí  $C_{i,j} = \sum_{k=1}^n \{A_{i,k} \cdot B_{k,j}\}$ . V~Matlabu stačí napsat
 $\mathbf{C} = \mathbf{A} * \mathbf{B}$ . Implementace po prvcích vyžaduje zápis pomocí tří do sebe
vnořených cyklů. Dvěma vnějšími cykly postupně oslovíme každý prvek, vnitřním
cyklem provedeme výše uvedenou definiční sumaci.
%
\begin{verbaleo}
for i = 1:m
  for j = 1:p
    sum = 0;
    for k = 1:n, sum = sum + A(i,k)*B(k,j); end
    C(i,j) = sum;
  end
end
\end{verbaleo}

```

Obr. 8. Zdrojový text v LateXu pro získání textu na Obr. 7.

Prostředí `verbaleo`, vytvořené pro tento případ uživatelem, zajišťuje tisk tak, jak je doslova uvedeno, tedy beze snahy jej interpretovat. Zmíněné prostředí je definováno vztahem

```

\newenvironment{verbaleo} {\verbatim\footnotesize}
{\endverbatim\noindent}

```

Obr. 9. Definice prostředí `verbaleo`.

Pokud je matematická sazba nevhodně převedena do jazyka HTML, z rovnic se stávají obrázky ve formátu gif a výsledek, jak jej vidíme na displeji, není pranic oku lahodící.

Any differential area dS with normal vector $\mathbf{n}$ of a given internal surface area S , bounding a

$d\mathbf{F}_C$

portion of the body, experiences a contact force arising from the contact between both portions of the body on each side of S , and it is given by $d\mathbf{F}_C = \mathbf{T}^{(\mathbf{n})} dS$ where $\mathbf{T}^{(\mathbf{n})}$ is the *surface traction*,^[5] also called *stress vector*,^[6] *traction*,^[7] or *traction vector*.^[8] The stress vector is a frame-indifferent vector (see Euler-Cauchy's stress principle). The total contact force on the particular internal surface S is then expressed as the sum (surface integral) of the contact forces on all differential surfaces dS :

$$\mathbf{F}_C = \int_S \mathbf{T}^{(\mathbf{n})} dS$$

Obr. 10. https://en.wikipedia.org/wiki/Continuum_mechanics.

Uvedme ještě ukázkou textu, který podle autorova názoru, by mohl být etalonem – až na ty ležatě sázené operátory integrace – pro sazbu matematických a inženýrských textů. V textu jsou použity dosud nezminěné operátory pro skalární součin vektorů a tensorů – tedy tečka a dvojtečka.

• **The Arnold–Winther element.** This triangular element has been recently proposed and analyzed in Arnold and Winther (2002), where higher-order schemes are also considered. For the approximated stress σ^h , we impose that

- i. on each $T \in \mathcal{T}_h$, σ^h is a symmetric tensor whose components are cubic functions, but $\text{div } \sigma^h$ is a linear vector field;
- ii. the normal stress $\sigma^h \mathbf{n}$ is continuous across adjacent triangles.

For each element $T \in \mathcal{T}_h$, the approximation space for the stress field has dimension 24 and the elemental degrees of freedom can be chosen as follows (see Arnold and Winther, 2002):

- i. the values of the symmetric tensor field σ^h at the vertices of T (9 degrees of freedom);
- ii. the moments of order 0 and 1 for the vector field $\sigma^h \mathbf{n}$ on each edge of T (12 degrees of freedom);
- iii. the moment of order 0 for σ^h on T (3 degrees of freedom).

Furthermore, the components of the approximated displacement $\mathbf{u}^h$ are *piecewise linear* functions, without requiring any continuity across adjacent elements.

In Figure 21, the element degrees of freedom for both σ^h and $\mathbf{u}^h$ are schematically depicted.

Remark 12. Other methods exploiting ‘composite’ approximations as for the Johnson–Mercier element have been proposed and analyzed in Arnold, Douglas and Gupta (1984).

Following the ideas in Fraeijs de Veubeke (1975), a different strategy to obtain reliable schemes for the elasticity problem in the context of the Hellinger–Reissner variational principle consists in the use of unsymmetric approximated stresses. Symmetry is then enforced back in a weak form by the introduction of a suitable Lagrange multiplier. We refer to Amara and Thomas (1979), Arnold, Brezzi and Douglas (1984), Brezzi *et al.* (1986), and Stenberg (1988) for the details on such an approach.

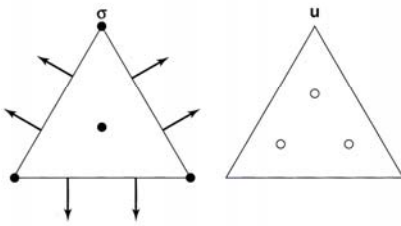


Figure 21. Degrees of freedom for the Arnold–Winther element.

5 TECHNIQUES FOR PROVING THE *INF-SUP* CONDITION

In this section we give some hints on how to prove the *inf-sup* condition (118). We also show how the stability results detailed in Section 3 can be exploited to obtain *error estimates*. We focus on the Stokes problem, as a representative example, but analogous strategies can be applied to analyze most of the methods considered in Section 4.

We begin recalling (cf. (38)) that a weak form of the Stokes problem with homogeneous boundary conditions for the velocity consists in finding $(\mathbf{u}, p)$ such that

$$\begin{cases} \mu \int_{\Omega} [(\nabla \delta \mathbf{u}) : \nabla \mathbf{u}] \, d\Omega - \int_{\Omega} [\text{div}(\delta \mathbf{u}) \, p] \, d\Omega \\ \quad = \int_{\Omega} [\delta \mathbf{u} \cdot \mathbf{b}] \, d\Omega \\ \int_{\Omega} [\delta p \, \text{div } \mathbf{u}] \, d\Omega = 0 \end{cases} \quad (263)$$

for any admissible velocity variation $\delta \mathbf{u}$ and any admissible pressure variation δp . On the other hand, as detailed in Section 4.2, the discretized problem consists in solving

$$\begin{bmatrix} \mathbf{A} & \mathbf{B}^T \\ \mathbf{B} & \mathbf{0} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \hat{\mathbf{u}} \\ \hat{p} \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} \mathbf{f} \\ \mathbf{0} \end{Bmatrix} \quad (264)$$

where

$$\begin{cases} \mathbf{A}|_{ij} = \mu \int_{\Omega} [\nabla \mathbf{N}_i^u : \nabla \mathbf{N}_j^u] \, d\Omega, & \hat{\mathbf{u}}|_i = \hat{u}_i \\ \mathbf{B}|_{rj} = - \int_{\Omega} [N_r^p \, \text{div}(\mathbf{N}_j^u)] \, d\Omega, & \hat{p}|_r = \hat{p}_r \\ \mathbf{f}|_i = \int_{\Omega} [\mathbf{N}_i^u \cdot \mathbf{b}] \, d\Omega \end{cases} \quad (265)$$

with $i, j = 1, \dots, n$ and $r = 1, \dots, m$.

With our notation for the Stokes problem, the *inf-sup* condition in its equivalent form (119) consists in requiring the existence of a positive constant β , independent of h , such that

$$\forall \hat{\mathbf{q}} \in \mathbf{Y} \quad \sup_{\hat{\mathbf{z}} \in \mathbf{X} \setminus \{0\}} \frac{\hat{\mathbf{z}}^T \mathbf{B}^T \hat{\mathbf{q}}}{\|\hat{\mathbf{z}}\|_X} \geq \beta \|\hat{\mathbf{q}}\|_Y \quad (266)$$

where $\mathbf{X} \equiv \mathbb{R}^n$ and $\mathbf{Y} \equiv \mathbb{R}^m$.

Moreover, in what follows, we need to introduce the space $\mathcal{X}$ for vectorial functions $\mathbf{v}$, defined by

$$\mathcal{X} = \left\{ \mathbf{v} : \mathbf{v}|_{\partial\Omega} = 0, \quad \|\mathbf{v}\|_{\mathcal{X}}^2 := \mu \int_{\Omega} |\nabla \mathbf{v}|^2 \, d\Omega < +\infty \right\} \quad (267)$$

Obr. 11. Stein, E., de Borst, R. and Hughes, T.J.R., editors: *Encyclopaedia of Computational mechanics*, John Wiley, Chichester, 2004.

Několik slov závěrem.

Někteří autoři, jsouce pobídnuti k dodržování typografických zásad se dotčeně ptají, proč – když už mají báječnou myšlenku, kterou chtějí sdělit veřejnosti – proč ještě mají dodržovat nějaká pravidla, která navíc nemají oporu v zákoně.

Inu proto, že dodržování ustálených zásad ve slušné společnosti vede, mimo jiné, k snazšímu porozumění.

Je zajímavé, a vlastně i zřejmé, že autoři přicházející s opravdu novými a podnětnými myšlenkami předkládají svá díla ve formě nanejvýše dokonalé.

V dalším textu jsou uvedeny některé normy týkající se matematické sazby, dále pak doporučená literatura ke studiu a anonymní seznam skript, z nichž byly v textu uvedené ukázky převzaty.

Článek byl vysázen v editoru Microsoft Office Word, použité ukázky z jiných zdrojů byly buď oskenovány, uloženy s rozlišením 300 dpi, nebo se stejným rozlišením převedeny z formátu pdf do jpeg programem Photoshop, a do tohoto příspěvku vloženy jako obrázky.

Normy

- ČSN 01 6910. Úprava písemností psaných strojem nebo zpracovaných textovými editory. Praha, Český normalizační institut, 1997.
- ČSN ISO 31_0. Veličiny a jednotky. Část 0: Všeobecné zásady. Praha, Český normalizační institut, 1994.
- ČSN ISO 31_1. Veličiny a jednotky. Část 1: Prostor a čas. Praha, Český normalizační institut, 1994.
- ČSN ISO 31_13. Veličiny a jednotky. Část 13: Fyzika pevných látek. Praha, Český normalizační institut, 1997.
- ČSN ISO 31_2. Veličiny a jednotky. Část 2: Periodické a příbuzné jevy. Praha, Český normalizační institut, 1994.
- ČSN ISO 31_3. Veličiny a jednotky. Část 3: Mechanika. Praha, Český normalizační institut, 1994.

Doporučená četba

- Typografické minimum <http://jan.gfxs.cz/prace/typograf.htm>
- Martin Slavík napsal pro studenty PF TUL text Větel typografických pravidel.
- Mikulášek, Z.: Grafická úprava rukopisů. Ústav teoretické fyziky a astrofyziky. Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně, 2003.
- Rybička, J: LaTeX pro začátečníky, Konvoj, 1995.
- Drsný úvod do LaTeXu. <http://apfyz.upol.cz/ucebnice/down/mini/drslat.pdf>.
- Starý, R.: Matematická sazba.
<http://richardstary.wz.cz/ramy.php?hlavni=/uvod.html>.
- Olšák, P.: První setkání s TeXem, <http://math.feld.cvut.cz/ftp/cstex/doc/prvni.pdf>.
- Kopka, H. and Daly, P-W.: Guide to LaTeX. Addison Wesley, Pearson Education, 2005, ISBN 0-321-17385-6.
- Mittelbach, F. and Goossens, M.: The LaTeX Companion. Addison Wesley, Pearson Education, 2005, ISBN 0201362996.

Ukázky matematické sazby

- Skripta 1. Psáno rukou.
- Skripta 2. 1986. Psací stroj a nálevkové pero.
- Skripta 3. 2005. LaTeX.
- Skripta 4. 2007.
- Skripta 5, 1996.
- Skripta 6. 2002, LaTeX.

Porozumění odborným článkům

Understanding Scientific Research Papers

Miloslav Okrouhlík

Summary: *The following list of phrases and their definitions might help you understand the mysterious language of science. These special phrases are also applicable to anyone working on a PhD dissertation or academic paper anywhere.*

Píšeme články, zprávy, komentáře, vypracováváme recenze. Používáme ustálená slovní spojení, která – aniž si to často uvědomujeme – mohou mít i jiný než prvoplánový význam. Mohou totiž skrývat skutečnou povahu sdělení. Na stránkách www.english-zone.com byly před časem uvedeny některé slovní obraty, často se v odborných textech vyskytující, doplněné o vysvětlení podané s jistým nadhledem, co se vlastně nebohý autor snaží ve svém sdělení skrýt. Můžete sami posoudit, jestli „překlad“ frází odpovídá vašim zkušenostem.

It has long been known. – > *I didn't look up the original reference.*

A definite trend is evident. – > *The data is practically meaningless.*

While it has not been possible to provide definite answers to the questions. – >
An unsuccessful experiment but I still hope to get it published.

Three of the samples were chosen for detailed study. – >
The other results didn't make any sense.

Typical results are shown. – > *This is the prettiest graph.*

The results will be in a subsequent report. – >

I might get around to this sometime, if pushed/funded.

In my experience. – > *Once.*

In case after case. – > *Twice.*

In a series of cases. – > *Three times.*

It is believed that. – > *I think.*

It is generally believed that. – > *A couple of others think so too.*

Correct within an order of magnitude. – > *Wrong.*

According to statistical analysis. – > *Rumor has it.*

A statistically-oriented projection of the significance of these findings. – >

A wild guess.

A careful analysis of obtainable data. – > *Three pages of notes were obliterated
when I knocked over a glass of beer.*

It is clear that much additional work will be required before a complete understanding
of this phenomenon occurs. – > *I don't understand it.*

After additional study by my colleagues. – > *They don't understand it either.*

Thanks are due to Joe Blotz for assistance with the experiment and to Cindy Adams for valuable discussions. – > *Mr. Blotz did the work and Ms. Adams explained to me what it meant.*

A highly significant area for exploratory study. – > *A totally useless topic selected by my committee.*

It is hoped that this study will stimulate further investigation in this field. – > *I quit.*

Omluva redakce

Redakce se omlouvá čtenářům a autorovi článku *Jak pronikla náhodnost do exaktních věd?* (Bulletin ČSM 1/2013) prof. C. Höschlovi za chybu, která se do zmíněného článku vloudila.

Poslední věta na str. 21 je napsána takto: „Takže ve třídě s 37 studenty by dva dosáhli v průměru úspěšnosti 80% nebo vyšší, neboť přitom by neznali vůbec nic.“ Správně ale má být: „Takže ve třídě s 37 studenty by dva dosáhli v průměru úspěšnosti 80% nebo vyšší, neboť $37 \cdot [(1+10+45)/1024] = 2,02$. Přitom by neznali vůbec nic.“

Chyba vznikla při konverzi formátu docx, ve kterém byl článek napsán, do formátu doc. Při tom došlo k vypadnutí matematického výrazu, jenž byl původně napsán v matematickém režimu. Toto vypadnutí nebylo zachyceno a text byl následně upraven při jazykové korektuře.

100 let od narození prof. Jana Jerie



21. srpna 2013 jsme si připomenuli sté výročí narození jedné z nejvýznamnějších osobností české vědy 20. století. Profesor Jerie byl mezinárodně uznávaný vědec, inženýr a vysokoškolský pedagog, který se zásadním způsobem zasloužil o rozvoj a

vysokou úroveň našeho průmyslu, vědy, výzkumu, vývoje, inovací a vysokého školství v oblasti energetiky a letectví.

Prof. Jan Jerie se narodil v Praze, dne 21. srpna 1913, jako druhý syn známého profesora Lékařské fakulty University Karlovy, MUDr. Josefa Jerie a jeho manželky Gisely, rozené Opitzové.

Po absolvování slavného Masarykova reálného gymnasia v roce 1932 studoval strojní inženýrství na Vysoké škole strojního a elektrotechnického inženýrství ČVUT v Praze, v oboru tepelných turbin, vedeném žákem profesora Aurela Stodoly profesorem Ladislavem Miškovským a v roce 1937 získal diplom strojního inženýra s vyznamenáním ze všech předmětů.

Svou profesionální dráhu zahájil v roce 1938 ve Škodových závodech v Praze. V letech 1938 – 1940 byl asistentem prof. Ing. Ladislava Miškovského na Vysoké škole strojního a elektrotechnického inženýrství ČVUT v Praze a od roku 1940 pokračoval ve své činnosti v průmyslu ve Strojním výzkumu Škodových závodů v Praze. Po druhé světové válce již od školního roku 1947/48 obnovil svoje pedagogické působení na Fakultě strojní ČVUT jako externí učitel přednáškami předmětů *Teorie spalovacích turbín* a *Axiální kompresory*. Ve své pokračující průmyslové práci se zaměřil zvláště na budování výzkumné základny československého průmyslu a rozvoj vlastního strojního výzkumu a vývoje, zejména v Ústavu tepelné techniky v Praze – Vokovicích, dále pak se zasloužil významně o koncepci a vybudování Státního výzkumného ústavu pro stavbu strojů v Běchovicích, kde se soustředil na výzkum a vývoj lopatkových strojů. Až do svého odchodu na Fakultu strojní ČVUT působil jako vedoucí odboru proudění a spalování. Doktorát technických věd mu byl udělen již v roce 1946 na základě jeho dizertace *Otřesy automobilových motorů* a příslušných rigorózních zkoušek.

Přes neskryvaný kritický vztah ke komunistickému totalitnímu režimu vyplývající z pevného morálního charakteru jeho osobnosti, byl pro svoje mimořádné výsledky vědecké a inženýrské práce zvolen v roce 1955, tehdy ještě v tajné volbě, nejmladším dopisujícím členem Československé akademie věd a zajišťoval tam koordinaci vědecké práce v oblasti aero-termodynamiky a mechaniky pevných těles.

V letech 1962 až 1968 byl předsedou Vědeckého kolegia mechaniky a energetiky. V období 1963 až 1969 byl předsedou Československého národního komitétu *Mezinárodní unie teoretické a aplikované mechaniky* a aktivně působil v mezinárodní spolupráci vědeckých činností Akademie. Díky politickému uvolnění ve druhé polovině šedesátých let mohly být jeho vědecký i pedagogický přínos oficiálně uznány v roce 1968 udělením nejvyšší vědecké hodnosti doktora věd DrSc. na základě dizertace *Průtok axiálními lopatkovými stroji* a dále pak jmenováním řádným profesorem na Fakultě strojní ČVUT v Praze. Okupace Československa 21. srpna 1968 a následující politická komunistická normalizace let sedmdesátých znemožnily prof. Jerie, který odmítl veřejně souhlas s okupací, pokračovat v organizační činnosti v ČSAV i v mezinárodních vědeckých aktivitách a on sám i jeho rodina se stali cílem řady nenávistných útoků režimu.

V roce 1976 byl prof. Jerie pověřen tehdejším děkanem Fakulty strojní ČVUT v Praze prof. Alfredem Bolkem založením nové katedry letadel na Fakultě strojní ČVUT pro zajištění výuky v zaměřeních stavba letadel, letecké turbínové motory a technologie letecké výroby. Prof. Jerie v krátké době vypracoval koncepci nové katedry a formuloval oblasti i formy jejího působení pedagogického i vědeckého, a to na absolutně špičkové světové úrovni, včetně koncepce celoživotního profesního vzdělávání leteckých inženýrů. Byl vedoucím katedry až do odchodu do výslužby. Prof. Jerie nikdy neukončil svoji práci pro ČVUT, český průmysl a výzkum. I přes velmi pokročilý věk aktivně působil pedagogicky i vědecky a výrazně se podílel na práci školy také ve funkci člena vědecké rady Fakulty strojní ČVUT. Vedle toho byl ještě také aktivním členem vědecké rady Technické university v Liberci a členem kolegia ministra průmyslu a obchodu České republiky. Celoživotní pedagogická práce prof. Jerie byla v roce 1998 oceněna udělením Ceny ministra školství, mládeže a tělovýchovy ČR a celoživotní práce pro ČVUT v Praze Zlatou medailí ČVUT. Prof. Jerie své mimořádné vědecké a inženýrské zkušenosti věnoval ještě v roce 2001, kdy přispěl k nalezení a odstranění příčin kmitání parního potrubí jaderné elektrárny Temelín svým aktivním působením v komisi expertů ministra průmyslu a obchodu. Až do svého náhlého úmrtí dne 23. září 2002 aktivně

pracoval v Ústavu letadlové techniky Fakulty strojní ČVUT a podílel se na výzkumu a vývoji netradiční proudové pohonné jednotky pro malá sportovní a dopravní letadla ultra-lehké kategorie.

Prof. Ing. Dr. Jan Jerie, DrSc., EUR ING patří mezi nejvýznamnější osobnosti moderní české vědy a techniky. Celý svůj plodný život plně zasvětil práci pro rozvoj našeho průmyslu a vysokého technického školství a významnou měrou se zasloužil o jeho vysokou úroveň. Byl vynikajícím inženýrem a důsledným pokračovatelem vědecké inženýrské linie založené již před 2. světovou válkou ve Švýcarsku proslulým guru moderního inženýrství, profesorem Aurelem Stodolou. Profesor Jerie vychoval tři generace inženýrů a vědeckých pracovníků, z nichž nemalý počet dosáhl špičkové světové úrovně. Úspěchy, kterých dosáhl, jsou výsledkem nejen výjimečného talentu, ale také jeho mimořádného úsilí při prosazování nových myšlenek, pokroku a přesvědčení, že za pravdu, morálku a spravedlnost je nutné bojovat. Profesor Jerie byl harmonickou osobností s širokým kulturním rozhledem a pevným charakterem. Byl osobností s přirozenou autoritou, s laskavým přístupem ke svým žákům i kolegům, kterým byl ochoten vždy pomoci při překonání problémů odborných i osobních. To ho řadí mezi vzácné osobnosti, které výrazně svým působením ovlivnili nejen vlastní obor, ale společenské vědomí ve svém okolí.

Jménem spolupracovníků a přátel

Daniel Hanus

*

Zemřel prof. Ing. Milan Hýča, DrSc.

4. června letošního roku zemřel prof. Ing. Milan Hýča, DrSc., přední odborník v oboru mechaniky se zaměřením na analýzu a optimalizaci tenkostěnných konstrukcí.

Narodil se v Mladé Boleslavi v učitelské rodině. V roce 1962 ukončil s vyznamenáním (s červeným diplomem) studium strojního inženýrství - konstrukční směr na Strojní fakultě Vysoké školy strojní a textilní (dnes TU) v Liberci. Již v průběhu studia projevoval sklon k vědecko-výzkumné práci, který se uplatnil zvláště v posledním roce jeho studia, kdy působil ve Vývojových dílnách Ústavu přístrojové techniky ČSAV v Praze a kde též vypracoval svoji diplomovou práci. Po návratu z půlroční vojenské služby pracoval krátce v n. p. LIAZ v Jablonci nad Nisou, odkud přešel do odboru teoretického výzkumu Státního výzkumného ústavu tepelné techniky (později SVÚSS) v Praze – Běchovicích. V r. 1973 obhájil před komisí ČSAV kandidátskou dizertaci v oboru mechanika tvárných těles, věnovanou analýze a optimalizaci tenkostěnných konstrukčních prvků při respektování vlivu smykových deformací střednicové plochy. Jeden z oponentů v posudku doporučil posuzovat tuto práci jako dizertaci doktorskou.

V akademickém roce 1975–76 studoval prof. Hýča ve Velké Británii ve Swansea na University of Wales, Department of Civil Engineering, kde též složil všechny zkoušky k získání akademického stupně M.Sc. v oboru aplikované mechaniky a numerických metod. V devadesátých letech působil postupně ve Výzkumném ústavu transportních zařízení v Praze, ve Federálním úřadu pro normalizaci a měření, v soukromé firmě Inter Informatics, s.r.o., Praha a ve Výzkumném ústavu ČKD Dopravní systémy, a.s. Praha. Během tohoto období, které jej obohatilo mnoha novými zkušenostmi i znalostmi a novými pracovními i přátelskými kontakty, se v r. 1992 habilitoval v oboru kovové konstrukce na Stavební fakultě ČVUT v Praze a v r. 1996 obhájil před komisí AV ČR doktorskou dizertaci, věnovanou neklasickým

matematickým modelům tenkostěnných konstrukcí. Po úspěšném profesorském řízení na ČVUT v Praze byl jmenován v roce 1998 profesorem mechaniky.

Pedagogicky působil prof. Hýča od r. 1986, kdy byl přizván katedrou mechaniky Stavební fakulty ČVUT v Praze k externím přednáškám v postgraduálním studiu v rámci předmětu Vybrané stati z mechaniky. Tyto přednášky se konaly i v několika dalších letech. Od r. 1987 dále průběžně přednášel v řádném studiu předmět Výpočty napjatosti těles a konstrukcí na katedře materiálu Fakulty jaderné a fyzikálně inženýrské ČVUT v Praze. V letech 1992–95 působil jako řádný učitel na Pedagogické fakultě Univerzity Karlovy v Praze, kde zajišťoval výuku předmětů Pružnost a pevnost, Technická mechanika a Základy výpočtu strojních částí. Od r. 1997 přednášel technickou mechaniku na Technické fakultě a na Lesnické fakultě České zemědělské univerzity v Praze. Řadu let pracoval jako člen komisí pro obhajoby kandidátských dizertačních prací Ústavu termomechaniky ČSAV Praha, SVÚSS v Praze Běchovicích a Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy v Praze a jako profesor mechaniky na Technické fakultě České zemědělské univerzity v Praze. Na TU v Liberci se vrátil ve školním roce 2003/04 a vyučoval předměty Mechanika I, Mechanika II a Pružnost a pevnost I na pobočce prezenčního studia TU Liberec v Mladé Boleslavi až do školního roku 2006/07.

Publikační činnost prof. Hýči zahrnuje desítky odborných článků (20 v zahraničí), asi 55 odborných přednášek (polovina na mezinárodních konferencích v ČR a na kongresech a sympoziích vědeckých společností IUTAM, EUROMECH, GAMM, ISSMO a IASS v Evropě, USA a Austrálii) a desítky výzkumných zpráv z oboru mechaniky a optimalizace tenkostěnných konstrukcí a konstrukčních prvků, zvláště tenkostěnných nosníků, nosníkových konstrukcí, geometricky imperfektních prutů a konstrukčně ortotropních desek a numerického řešení některých souvisejících nelineárních problémů.

Navržené matematické modely a metody řešení směřují k hospodárnému návrhu konstrukcí s požadovanou únosností a životností, resp. k zvýšení únosnosti nebo snížení jejich hmotnosti. Mají širší obor platnosti než klasické metody výpočtu,

umožňují podstatně přesnější analýzu přetvoření a napjatosti a vedou k formulaci a řešení některých nových problémů mechaniky a optimalizace uvedených konstrukčních prvků při zahrnutí faktorů v analytických výpočtech dosud nedostatečně respektovaných. Správnost a dostatečná přesnost většiny navržených matematických modelů a metod i teoretických závěrů byla posuzována porovnáním s výsledky experimentálního výzkumu ve SVÚSS v Praze – Běchovicích a ČZU v Praze a srovnáním s numerickými výpočty nezávislými diskrétními metodami na Stavební fakultě ČVUT v Praze, ve Výzkumném ústavu ČKD Praha a v ÚMMS SAV v Košicích.

Práce prof. Hýčči vznikaly převážně v rámci zakázek pro strojírenské podniky (ŠKODA Plzeň, Uničovské strojírny, Žďárské strojírny, SHR Most aj.) a při řešení státních úkolů řady P-14 ve SVÚSS. Některé z navržených metod byly již využity při výpočtech pevnosti a tuhosti rozměrných svařovaných konstrukcí vnějších nízkotlakých těles a kondenzátorů parních turbin ŠKODA velkých výkonů (200, 500 a 1000 MW, celkem cca 50 turbin) pro klasické i jaderné elektrárny, při výpočtech napjatosti části pojezdu elektrické lokomotivy ŠKODA 55E, kontrole pevnosti nosiče zadní nápravy trolejbusu ŠKODA 14Tr, výpočtu žebrovaných stěn aerodynamických tunelů aj. Zvláště významnou aplikací byl statický výpočet a návrh rekonstrukce držícího výložníku velkostroje KU 800 po havárii v r. 1977 (pro Uničovské strojírny a SHR Most), kdy dosažený národohospodářský efekt přesáhl 23 mil. Kč.

Uznání a ocenění vědeckých výsledků se dostalo prof. Hýččovi členstvím v řadě vědeckých společností v ČR, SRN, Velké Británii a USA, pozváním k přednáškám v zahraničí, vyžádáním jeho publikací zahraničními univerzitami i pověřením předsednictvím v sekcích zahraničních konferencí a kongresů. Významným oceněním prací prof. Hýčči je rovněž přiznání objevu zákonitosti v aplikované mechanice tvárných těles Úřadem pro vynálezy a objevy v Praze (1988), jeho nominace Čs. společností pro mechaniku při ČSAV na udělení mezinárodní ceny Richarda von Misese za vědeckou práci vědeckou společností Gesellschaft für angewandte Mathematik und Mechanik (BRD, 1989).

Výsledky, kterými prof. Hýča obohatil mechaniku tvárných těles, byly získány houževnatou prací a na základě mimořádného nadání.

Odchodem prof. Milana Hýči ztrácí česká mechanika významného odborníka, vynikajícího tvůrčího pracovníka, který dokázal vytvářet velké věci.

Vladimír Křístek

*

Pětaosmdesátiny prof. Pirnera

Stále aktivní vedoucí vědecký pracovník Ústavu teoretické a aplikované mechaniky Akademie věd ČR v.v.i. (UTAM) prof. Ing. dr. h. c. Miroš Pirner, DrSc., člen České společnosti pro mechaniku od jejího počátku a první předseda její odborné skupiny větrového inženýrství, oslavil v minulých dnech své 85. narozeniny. Oslavy byly neokázalé, on si ale přesto zaslouží, abychom jeho osobnost svým čtenářům krátce připomněli.

Prof. Pirner se narodil v rodině stavebního inženýra 11. září 1928 na pražském Žižkově, tam též absolvoval reálné gymnázium – po krátkém přerušení koncem války, kdy byl jeho ročník nasazen na kopání zákopů na Moravě. Po studiu na Stavební fakultě ČVUT nastoupil ve Státním ústavu dopravního projektování, ale po roce přešel jako asistent na Vysokou školu železniční v Praze. Ta byla 1960-62 přemístěna do Žiliny na Slovensko, kam se s ní náš jubilant i s rodinou přestěhoval. V novém sídle školy m. j. vybudoval zkušebnu, která zahrnovala také aerodynamický tunel pro zkoušení modelů staveb v podmínkách přízemního větru, první toho druhu u nás. V Žilině také obhájil hodnost kandidáta věd a habilitoval se na docenta. V roce 1970 byl povolán zpět do Prahy s úkolem vybudovat v UTAM podobný tunel jako v Žilině. Když se práce rozběhly, vyvolali nepřátelé projektu politicky silně podepřenou kampaň, vynutili si zastavení projektu, zlikvidování rozestavěného tunelu a odchod prof. Pirnera po pětileté práci z Akademie. On se nicméně dobře uplatnil v Technickém a zkušebním ústavu stavebním jako hlavní statik a dynamik. Vybudoval i tam laboratoř dynamiky a diagnostiky konstrukcí a v roce 1982 obhájil na ČVUT doktorskou dizertaci. Teprve po převratu, v roce 1990, se mohl vrátit zpět do UTAM, kde byl po dvě funkční období (1990-98) ředitelem. Zde aktivně pracuje na zkrácený úvazek dosud.

Jubilant se od počátku své odborné činnosti zaměřoval na teoretickou stránku problémů, jako inženýr však měl současně i pochopení pro její praktické uplatnění a proveditelnost na stavbě. Zaměřil se na dynamiku konstrukcí a její projevy při větru na

mostech a lávkách, při dopravě a průmyslové činnosti; v poslední době sleduje možnosti uplatnění dynamiky jako diagnostické metody pro zjištění případného poškození či stupně opotřebení staveb (zbytková životnost). Při vší této činnosti rád uplatňuje experiment na modelu (vč. aerodynamického tunelu) i na reálných konstrukcích.

Podat výčet provedených či projektovaných staveb, na nichž se jako spoluautor, znalec či poradce uplatnil, není prakticky možné. U svého oboru zůstal, přestože vystřídal větší počet působišť. Na každém z nich se mu podařilo shromáždit kolektiv spolupracovníků, dokázal je nadchnout a získat s nimi hodnotné, vědecky přínosné a publikovatelné výsledky. Jmenujme dřevěnou kopuli sportovní haly v Žilině nebo ocelovou halu Sazky v Praze, most u Žďákova nebo visutý most Slovenského národního povstání s kavárnou v Bratislavě, předpjatou pásovou lávku u Vranovské přehrady nebo obdobnou konstrukci přes řeku Sacramento v USA, budovu bývalého Výzkumného ústavu matematických strojů v Praze – Vokovicích popř. výškové domy – dvojčata v Tbilisi, naše největší chladicí věže (Temelín) nebo třístametrové stožáry na Slovensku atd. Téměř každá položka v seznamu jeho expertíz představuje nejen zprávu pro konkrétní projekt či budovanou stavbu, ale často i titul jedné publikace v odborném časopise, ve sborníku z některé vědecké konference či v monografii. Takováto dopracovávání problémů ovšem vyžadují nemalou práci navíc; mnohé z těchto případů jsou popsány v jeho poslední knize *Dynamika ve stavební praxi*, nedávno vydané Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků.

Přes mnohé překážky, které nepochopení či zlá vůle prof. Pirnerovi v životě připravily, se mu dostalo i ocenění a uznání. Jmenujme jen: Státní cena (1983), zlatá medaile E. Macha (1998) a Křížíkova medaile AV ČR (2008), čestný doktorát Univerzity Žilina (2002), medaile Univerzity Pardubice (1999 a 2002) a Univerzity Ostrava (2003), členství v Inženýrské akademii ČR, čestné členství v České komoře autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, mimořádné uznání ministra dopravy (2003) atd.

Vážený a milý kolego a příteli, děkujeme Ti za odbornou práci, kterou jsi na poli stavební dynamiky vykonal. Oceňujeme přitom tvou píli, odvahu při obhajování vlastních – i nepopulárních - stanovisek, a v neposlední řadě i Tvůj společenský cit a iniciativu, s nimiž jsi vždy dokázal ze spolupracovníků vytvořit partu v tom nejlepším slova smyslu.

O. Fischer

*

Prof. Ing. Miroslav Václavík, CSc. oslavil 70. narozeniny

27. prosinec 2013 je dnem 70. narozenin pana profesora Miroslava Václavíka, kterých se dožil v plném pracovním nasazení jakožto generální ředitel Výzkumného ústavu textilních strojů (VÚTS), a.s. v Liberci a vedoucí katedry mechaniky, pružnosti a pevnosti Fakulty strojní Technické univerzity v Liberci.

Profesor Miroslav Václavík po absolvování gymnázia vystudoval Fakultu strojní tehdejší Vysoké školy strojní a textilní (VŠST) v Liberci v roce 1966. Ve stejném roce se stal interním aspirantem na katedře technické mechaniky Fakulty strojní téže vysoké školy pod vedením školitele prof. Höschla. Dizertační práci obhájil v roce 1971. Vědeckou hodnost kandidáta technických věd (CSc.) získal v oboru Mechanika tuhých a poddajných těles na FS ČVUT Praha. Habilitoval se v roce 1991 pro obor Konstrukce strojů a zařízení na Fakultě strojní VŠST v Liberci, profesorem byl jmenován na Technické univerzitě v Liberci v roce 2000 v tomtéž oboru.

Jeho profesní život je především spojen s VÚTS v Liberci, kam nastoupil v r. 1969 jako výpočtář. Ve své činnosti se zaměřil na teorii mechanismů, zejména navrhování vačkových a kloubových mechanismů. V letech 1979 - 1990 byl vedoucím matematicko-fyzikálního odboru VÚTS. Se svým kolegou Ing. Z. Kolocem, CSc. vybudoval specializované, evropsky uznávané pracoviště pro výpočet, výrobu a měření vaček a vačkových mechanismů (později centrum pro CAD/CAM/CAT vačkových mechanismů), které vyřešilo stovky mechanismů pro různé stroje zpracovatelského průmyslu pro tuzemské i zahraniční firmy. Je spoluautorem monografie *Koloc, Václavík: Vačkové mechanismy*, která vyšla v SNTL Praha v r. 1988 a následně v několika překladech. Je autorem a spoluautorem asi 50 publikací v domácích a v zahraničních časopisech a 15 patentů.

V roce 1990 byl jmenován ředitelem VÚTS a od roku 1992 dosud je generálním ředitelem VÚTS, a.s. Pod jeho vedením prošel výzkumný ústav úspěšně ekonomickou

transformací a procesem privatizace. Výzkumný ústav je světově uznávaným pracovištěm zejména pro oblast textilních strojů, zařízení a strojů zpracovatelského průmyslu.

Ve funkci ředitele ústavu se věnuje řízení technického rozvoje, zejména výzkumu a vývoje textilních strojů a strojů v příbuzných oborech. V r. 2004 získal ocenění Česká hlava za nejlepší inovaci.

V roce 2006 byl jmenován vedoucím katedry mechaniky, pružnosti a pevnosti Fakulty strojní TU v Liberci. Jako předseda Oborové rady Aplikovaná mechanika, jejíž výuku zajišťuje katedra ve vzájemné spolupráci s VÚTS především přes zmiňované Centrum a přes vedení doktorských prací studentů, se podílí na realizaci propojování výzkumné a aplikační sféry s rozvojem vzdělávání studentů. Je členem vědecké rady Textilní fakulty TU v Liberci a členem komisí pro doktorské obhajoby na FS TU v Liberci a FS ČVUT Praha.

Prof. Václavík se také výraznou měrou podílel na rozvoji výzkumně vývojového potenciálu ČR.

Ve spolupráci s TUL se významnou měrou podílel na vzniku a činnosti Výzkumného centra TEXTIL I a II v letech 2005 – 2011, ve kterém byly zapojeny za Technickou univerzitu v Liberci Fakulta mechatroniky, informatiky a mezioborových studií, Fakulta strojní, Fakulta textilní a Výzkumný ústav textilního strojírenství v Liberci.

Je duchovním otcem a ředitelem *Centra rozvoje strojírenského výzkumu Liberec*, které v letech 2009-2012 vybudovala VÚTS, a.s. v rámci Operačního programu Výzkum a vývoj pro inovace. Vizi na vybudování výzkumného centra s národní i evropskou působností se díky jeho dlouholetým zkušenostem podařilo naplnit. Díky investici blížící se tři čtvrtě miliardy Kč disponuje VÚTS, a.s. špičkově vybaveným vědecko-výzkumným pracovištěm s řadou špičkových přístrojů a laboratoří, které jsou unikátní na národní a mnohdy i mezinárodní úrovni. Centrum se ve velké míře podílí na přenosu teoretických poznatků do praxe, propojování výzkumné a aplikační sféry a na rozvoji vzdělávání studentů.

Profesor Václavík působil a působí v řadě organizací. Byl členem odborné komise Rady vlády pro výzkum a vývoj, předsedou Rady programu Eureka při MŠMT, 8 let působil jako předseda Technical Committee Linkages and Cams IFToMM, nyní je členem Národního komitétu IFToMM, členem Hlavního výboru České společnosti pro mechaniku ČAV, členem Who's Who in Mechanical Engineering (USA), členem Rady programu IMPULS při MPO Praha, členem Akademického sněmu ČAV Praha, členem představenstva České technologické platformy Strojírenství, o. s. V roce 2013 byl jmenován prezidentem Rady Inženýrské akademie.

To, že mu na volnočasové aktivity nezbývá téměř čas, je z předchozího výčtu aktivit zřejmé, přesto však zůstaly ty nejoblíbenější – lyžování (původ z Podkrkonoší se nezapře) a chalupaření.

Závěrem bychom rádi jubilantovi popřáli za sebe i za všechny spolupracovníky z obou pracovišť pevné zdraví, životní pohodu a mnoho elánu do dalších let.

za TUL

za VÚTS, a.s.

Jitka Jágrová a Ludvík Prášil

Pavel Rozkovec
