



BULLETIN

ČESKÁ SPOLEČNOST
PRO MECHANIKU

3·2010

Česká společnost pro mechaniku

Asociovaný člen European Mechanics Society (EUROMECH)

Předseda Prof. Ing. Miloslav Okrouhlík, CSc.

Redakce časopisu Ing. Jiří Dobiáš, CSc.
Dolejškova 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 Ing. Jitka Havlínová
Sekretariát Dolejškova 1402/5, 182 00 Praha 8
tel. 266 053 045, tel./fax 286 587 784
e-mail: csm@it.cas.cz

Domovská stránka <http://www.csm.cz>
IČO Společnosti 444766

Bulletin je určen členům České společnosti pro mechaniku.

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

Vychází: 3x ročně

Místo vydávání: Praha

Den vydání: 15. prosince 2010

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

3'10

ČESKÁ SPOLEČNOST PRO MECHANIKU

OBSAH

M. Okrouhlík: Ke konci roku	2
C. Höschl: Mechanika pro autoškoly	4
Medaile Josefa Hlávky	18
Kronika	19
Noví členové	29
Očekávané akce	34

CONTENTS

M. Okrouhlík: Towards the End of Year	2
C. Höschl: Mechanics for Driving Schools	4
Josef Hlávka's Medal	18
Chronicle	19
New Members	29
Prospective Events	34

Ke konci roku

Towards the End of Year

Miloslav Okrouhlík

Česká společnost pro mechaniku prožívá letos čtyřicátý čtvrtý rok své existence. Rád bych na tomto místě připomenul pár skutečností, které považuji za důležité.

Společnost má v současné době 490 individuálních členů. Jména nových členů jsou uvedena v samostatném seznamu otištěném dále v tomto čísle Bulletinu. Přibylo též členů kolektivních, během tohoto roku se jejich počet z původních 19 zvětšil o 4. Jejich seznam lze také najít dále v tomto čísle.

Společnost, v duchu svých dlouhodobých cílů, organizuje prostřednictvím svých odborných skupin přednášky a semináře. Letos jich zatím bylo 7.

Většina odborných skupin si během letošního roku zvolila nové vedení.

Jak známo, podrobný přehled o činnosti Společnosti je k dispozici na adrese www.csm.cz, od letošního roku však existuje i anglická verze našich stránek.

Společnost se aktivně spolupodílí na organizaci řady konferencí a seminářů – jsou to například Experimentální analýza napětí, Inženýrská mechanika ve Svatce, Computational Mechanics v Nečtinách, Výpočty MKP 20xx nebo Dynamika tekutin. Stává se tradicí, že Společnost, ve spolupráci s organizátory, pořádá soutěže o nejlepší příspěvek mladého vědeckého či pedagogického pracovníka (mladé vědecké či pedagogické pracovnice) do pětatřiceti let věku, zúčastní se hodnocení příspěvků a podílí se plně nebo částečně na finančních odměnách pro vítěze.

Letos již po sedmnácté Česká společnost pro mechaniku ve spolupráci s Českou jednotou matematiků a fyziků vyhlašují soutěž o Cenu prof. Babušky, v níž se soutěží o nejlepší práci z oboru počítačové mechaniky, a to v kategorii prací diplomových a dizertačních. V minulých letech se komisi pro hodnocení těchto prací scházelo deset až

dvanáct prací – letos jich komise bude hodnotit dvacet devět. Věříme, že nárůst počtu prací přihlášených do soutěže svědčí nejen o tom, že je Společnost v mechanické komunitě více vidět, ale snad i o tom, že více mladých lidí spatřuje v dobře dělané mechanice pěknou, dobrodružnou a smysluplnou činnost.

Česká společnost pro mechaniku je profesní organizací a – jak jsme již zdůrazňovali dříve – měla by mimo jiné i přispívat k pocitu sounáležitosti svých členů. Umožňovat jejich vzájemná setkávání nejen za účelem přenosu informace, ale i z prostého pocitu radosti ze setkání a pokoušet se vrátit smysl dnes málo frekventovanému pojmu stavovská čest.

Mechanika pro autoškoly

Mechanics for Driving Schools

Cyril Höschl

Summary *Selected problems may serve as a useful instructing for pupils of driving schools. Besides elementary examples, problem of the trailer motion stability is analyzed in detail.*

Festina lente

Gaius Suetonius Tranquillus, císařský úředník, životopisec a badatel o římském dávnověku, žil v letech 69 až 140 (datum jeho narození však není spolehlivě známo). Ve svém díle *Životopis božského Augusta* napsal, že císař Augustus pokládal za nejméně vhodné vlastnosti vládce uspěchanost a neuváženost. Jeho oblíbeným rčením bylo řecké „speude bradéos“, latinsky „festina lente“, tedy „spěchej pomalu“. Tahle poučka upadá v dnešním světě v zapomnění.

Rozebereme-li důsledky jedné triviální rovnice mechaniky, kterou zná snad každý, totiž rovnice popisující rovnoměrný přímočarý pohyb, pochopíme hloubku této pravěké moudrosti. Jde o lineární závislost dráhy l na čase t

$$l = ct. \tag{1}$$

Zde c značí konstantní rychlost přímočarého pohybu. Není-li rychlost konstantní, nabývá symbol c významu *průměrné* rychlosti, s kterou proběhne těleso dráhu o délce l za čas t . Za těleso zvolíme automobil a budeme se ptát, za jaký čas t ujede vzdálenost l . Z rovnice (1) dostaneme inverzní vztah $t = l/c = f(c)$. A budeme se ptát, jak se změní tento čas, vzroste-li rychlost c o hodnotu Δc . Dostaneme $\Delta t = f(c + \Delta c) - f(c)$. Výraz na pravé straně této rovnice upravíme rozvinutím prvního členu podle Taylorovy řady. Vyjde

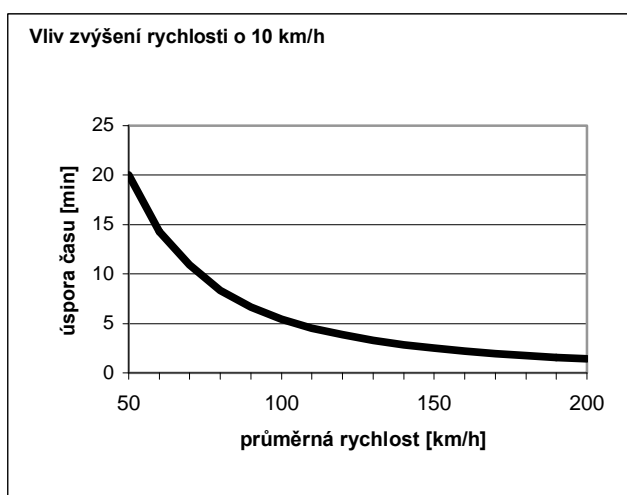
$$\Delta t = -\frac{l}{c^2} \Delta c + \frac{2l}{c^3} (\Delta c)^2 - \frac{6l}{c^4} (\Delta c)^3 + \dots \quad (2)$$

Změníme-li rychlost jenom málo, můžeme nelineární členy zanedbat. Pro malé přírůstky rychlosti Δc tak dostaneme

$$\Delta t \approx -\frac{l}{c^2} \Delta c. \quad (3)$$

Záporné znaménko na pravé straně znamená, že jde s přibývajícím rychlostí o časový úbytek. Z této rovnice poznáváme, že při stejném zvýšení rychlosti Δc ušetříme tím méně času, čím je rychlost c větší. Protože je tato rychlost ve jmenovateli ve druhé mocnině, je úspora času při vysoké průměrné rychlosti mnohem menší než při malé. Zvýšíme-li například průměrnou rychlost vozidla ze 40 km/h na 50 km/h, ušetříme na každých 100 km 30 minut. Zvýšíme-li takto rychlost vozidla ze 190 km/h na 200 km/h, ušetříme jen 1 minutu 35 sekund, tedy asi devatenáctkrát méně.*) A protože spěchající řidič bývá kromě uspěchanosti také neuvážený, může ho tato úspora půldruhé minuty stát zdraví nebo i život. Stálo to za to?

Úspora času $|\Delta t|$ (min) při průměrné rychlosti c (km/h) získaná na dráze 100 km zvýšením rychlosti o $\Delta c = 10$ km/h je pro větší názornost zakreslena na obr. 1.



Obr. 1

*) V obou případech jsme zvýšili průměrnou rychlost o stejných 10 km/hod.

Hodnoty zde znázorněné dostaneme ze vztahu (1). Vyjde

$$|\Delta t| = \frac{l}{c} - \frac{l}{c + \Delta c} = \frac{l\Delta c}{c(c + \Delta c)}. \quad (4)$$

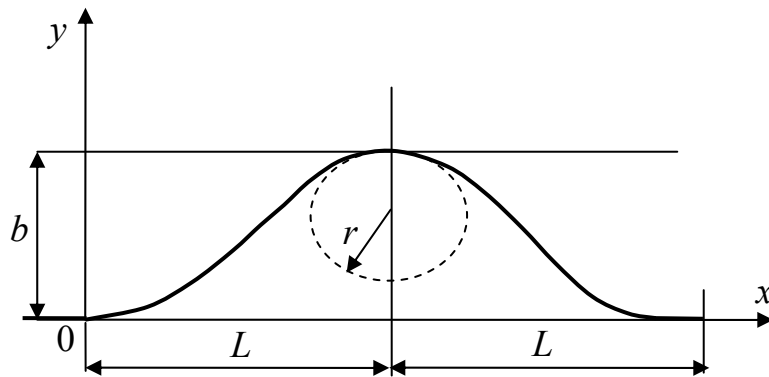
Vzorec (3) odtud dostaneme, lze-li Δc zanedbat oproti c .

Na ty, kdo příliš spíší, číhá v noci ještě jedno nebezpečí, a to náhlé oslnění. Autor A. Greenbank uvádí v knize [1] s příznačným názvem „The book of survival“, že oslnění oka ze tmy působí asi čtyři sekundy. Za tu dobu urazí řidič jedoucí rychlostí 65 km/h prakticky poslepu vzdálenost, která odpovídá čtyřiceti rakvím seřazeným za sebou. Je to něco přes 70 metrů. Jede-li řidič rychlostí 130 km/h, je těchto rakví osmdesát. Jestliže nás někdo v protijedoucím autě oslní a my, místo abychom zvolnili jízdu, mu oplátíme stejnou měrou, zvyšujeme již beztak velké riziko na dvojnásobek.

Co bychom měli vědět o předjíždění

Především je třeba dodržovat bezpečnou vzdálenost mezi vozidly. V Německu, kde se její nedodržení přísně trestá, se za minimální vzdálenost mezi vozidly považuje ta, kterou vozidlo ujede během dvou sekund. Na billboardech u silnic bývá tento předpis uváděn v praktičtější podobě: *rychlost vozidla v km/hod dělíme dvěma a dostaneme potřebnou vzdálenost v metrech*. Dostaneme tak vzdálenost menší asi o 5,56 % než podle předchozího předpisu, což je nepodstatný rozdíl. Předepsanou minimální vzdálenost musíme zachovat i při předjíždění. Doháníme-li vozidlo, které jede před námi, musíme buď zpomalit na jeho rychlost, nebo zahájit předjíždění nejpozději v okamžiku, kdy vzdálenost od vozidla před námi dosáhne povoleného minima. Podle [1] by měla naše rychlost převyšovat rychlost předjížděného vozidla alespoň o 20 %, nemá-li celý manévr předjíždění trvat nebezpečně dlouho. Naše vozidlo by tedy mělo mít rychlost $c_2 \geq 1,2c_1$.

Abychom průběh předjíždění popsali co nejjednodušeji, představíme si, že předjíždíme na přímé dvouproude silnici a předjíždějící vozidlo se vzhledem k předjížděnému pohybuje plynule po sinusovce, jak je na obr. 2 naznačeno.



Obr. 2

Souřadnice x , y se vztahují k těžištím vozidel a jsou spjaty s předjížděným vozidlem. Předjížděné vozidlo má tedy konstantní souřadnice $x = L$, $y = 0$. Předjíždějící vozidlo má souřadnice

$$x = (c_2 - c_1)t, \quad y = \frac{b}{2} \left(1 - \cos \frac{\pi x}{L} \right). \quad (5)$$

Přitom $0 \leq x \leq 2L$. Předpokládáme, že složka rychlosti ve směru osy x se vybočením auta do sousedního pruhu nezmění. Kdyby se auta pohybovala skutečně podle rovnice (5), nastala by na začátku a na konci předjíždění nespojitost zrychlení \ddot{y} . Tam totiž navazuje přímý úsek dráhy s nulovou křivostí na vrchol sinusovky s nenulovou křivostí. Tomu se dobrý řidič jistě vyhne, bude zatáčet plynuleji. Také při míjení vozidla svou dráhu poněkud napřímí. Příčná zrychlení budou pak o něco menší, než jaké vypočítáme z rovnice (5).

Souřadnice spjaté s vozovkou označíme ξ , η . Obě souřadnicové soustavy budou mít společný počátek v okamžiku $t = 0$. Platí mezi nimi vztahy $\xi = x + c_1 t$, $\eta = y$. Pro těžiště předjíždějícího vozidla dostaneme jeho souřadnice

$$\xi = c_2 t, \quad \eta = \frac{b}{2} \left(1 - \cos \frac{\pi(c_2 - c_1)t}{L} \right). \quad (6)$$

Předjížděcí manévr zřejmě potrvá dobu T , pro kterou platí vztah $T = (2L)/(c_2 - c_1)$. Za tuto dobu urazí naše vozidlo vzdálenost $c_2 T$. Kdyby proti nám jelo v protisměru jiné vozidlo stejnou rychlostí c_2 , které bychom nechtěli omezit v jeho pohybu, potřebovali bychom mít na začátku předjíždění výhled až do vzdálenosti $s = 2c_2 T$. Až do této vzdálenosti by nemělo jet v protisměru žádné vozidlo. V jiném případě bychom museli spoléhat na dobrý postřeh a ohleduplnost protijedoucího řidiče, který by musel zpomalit, což by se nám nemuselo vyplatit. Kromě toho musíme mít jistotu, že se budeme moci zařadit mezi případná vozidla souběžně jedoucí před vozidlem, které předjíždíme.

Rovnice (6) popisují parametricky dráhu našeho vozidla na silnici během předjíždění. Pro představu, o jakou křivost naší dráhy jde, vypočteme ze známých vzorců poloměr křivosti dráhy v bodě $\xi = c_2 T / 2$, $\eta = b$, tedy ve vrcholu sinusovky. Vyjde nám

$$r = \frac{2L^2}{\pi^2 b} \frac{c_2^2}{(c_2 - c_1)^2}. \quad (7)$$

V tomto bodě bude kolmo na naši dráhu vznikat dostředivé zrychlení $a = -\dot{\eta} \left(t = \frac{T}{2} \right)$,

které vypočteme ze vzorce (6); dostaneme

$$a = \frac{b}{2} \left(\frac{\pi(c_2 - c_1)}{L} \right)^2 = \frac{c_2^2}{r}. \quad (8)$$

Vzdálenost L zahrnuje kromě povinného odstupu ještě korekci na délku a polohu těžišť obou vozidel. Jsou-li obě vozidla stejná, pak jde o délku jednoho vozidla. Pro lepší představu uvedeme dva příklady.

1. příklad

Vozidlo o rychlosti $c_2 = 72$ km/h předjíždí jiné vozidlo téhož typu o rychlosti $c_1 = 60$ km/h. Minimální odstup je tedy 36 m. Po přičtení délky jednoho vozidla 3,8 m vyjde $L = 39,8$ m. Vybočení vozidla při předjíždění je $b = 3$ m. Pro tento případ

vypočteme, že předjíždění potrvá $T = 23,7$ s. Nejmenší poloměr křivosti dráhy předjíždějícího vozidla vyjde $r = 3852$ m. Dostředivé zrychlení bude v tomto místě $a = 0,104 \text{ ms}^{-2} \approx 0,01g$. Bude působit kolmo k dráze vozidla. Potřebný výhled pro bezpečné předjetí je $s = 948$ m.

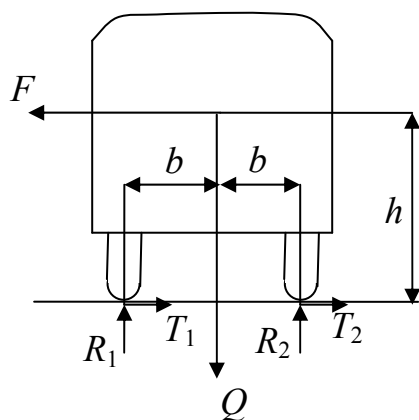
2. příklad

Vozidlo o rychlosti $c_2 = 144$ km/h předjíždí jiné vozidlo téhož typu o rychlosti $c_1 = 120$ km/h. Minimální odstup je tedy 72 m. Po přičtení délky jednoho vozidla 3,8 m dostaneme $L = 75,8$ m. Vybočení vozidla při předjíždění je $b = 3$ m. Pro tento případ vypočteme, že předjíždění potrvá $T = 22,7$ s. Nejmenší poloměr křivosti dráhy předjíždějícího vozidla vyjde 13 971 m. Dostředivé zrychlení bude v tomto místě $a = 0,114 \text{ ms}^{-2} \approx 0,01g$. Bude působit kolmo k dráze vozidla. Potřebný výhled pro bezpečné předjetí je $s = 1819$ m, tedy skoro dva kilometry!

Dobu předjíždění můžeme zkrátit, zvolíme-li větší rychlost předjíždění. Tím však vzrůstají při hustším provozu jiná rizika. Obecně platí, že nepřiměřená rychlost a nesprávné předjíždění jsou nejčastější příčiny nehod s tragickými následky. Podle policejních statistik je ponejvíce působí mladiství řidiči ve věku 18 až 25 let. Staří lidé zpravidla agresivně nejezdí. Přesto se právě oni musí opakovaně podrobovat prohlídkám zdravotní způsobilosti k řízení motorových vozidel. Mentální způsobilost mladistvých se podle zákona nezkoumá.

Nebezpečí smyku a překlopení vozidla

Na obr. 3 je schéma vozidla jedoucího po vodorovné silnici rychlostí c . Působí na něj síla tíže Q a boční síla F . Ta vzniká třeba působením větru nebo jde o odstředivou sílu při jízdě v zatáčce o poloměru r . Popřípadně se mohou oba vlivy superponovat.



Obr. 3

My však budeme uvažovat jen druhou možnost, takže

$$F = \frac{c^2 Q}{rg}. \quad (9)$$

Zde $g \approx 10 \text{ ms}^{-2}$ je gravitační zrychlení. Kromě sil F , Q působí na kola svislé reakce R_1 , R_2 a vodorovné tečné reakce T_1 , T_2 . Těžiště je nad terénem ve vzdálenosti h , středy pneumatik na jedné ose jsou od sebe vzdáleny o $2b$. Pro jednoduchost budeme předpokládat, že vozidlo jede na volnoběh, takže složky tečných reakcí do směru jízdy jsou nulové, a že přední a zadní pneumatiky se v průmětu kryjí, takže normálové i tečné reakce platí vždy pro jeden jejich pár. Necht' výslednice těchto sil padnou do stejné roviny, v jaké působí i síly F , Q . Ty procházejí těžištěm. Tyto předpoklady dovolí, abychom případ řešili jen jako dvojrozměrnou úlohu. Skutečnost může být složitější. Řešení trojrozměrného matematického modelu by se principiálně nelišilo a vedlo by k obdobným závěrům. Bylo by však méně přehledné.

Působí-li uvedené síly staticky, musí pro ně platit tři rovnice rovnováhy:

$$Q = R_1 + R_2, \quad (10)$$

$$F = T_1 + T_2, \quad (11)$$

$$Fh = Qb - 2R_2b. \quad (12)$$

Z Coulombova zákona suchého tření dostaneme podmínky

$$T_1 \leq fR_1, T_2 \leq fR_2. \quad (13)$$

S přihlédnutím k (10) a (11) vyjde

$$F \leq fQ. \quad (14)$$

Na mezi smyku a při smyku platí místo nerovnosti rovnost. Jenže vůz se může také překlomit. Na mezi překlopení bude $R_2 = 0$, $T_2 = 0$ a $R_1 = Q$, $T_1 = F$. Z rovnice (12)

v tom případě dostaneme, že

$$F = \frac{b}{h}Q \quad (\text{na mezi překlopení}). \quad (15)$$

Nemá-li přitom dojít ke smyku, musí být

$$F = T_1 < fR_1 = fQ. \quad (16)$$

Z obou posledních dvou rovnic dostaneme podmínku pro součinitele tření

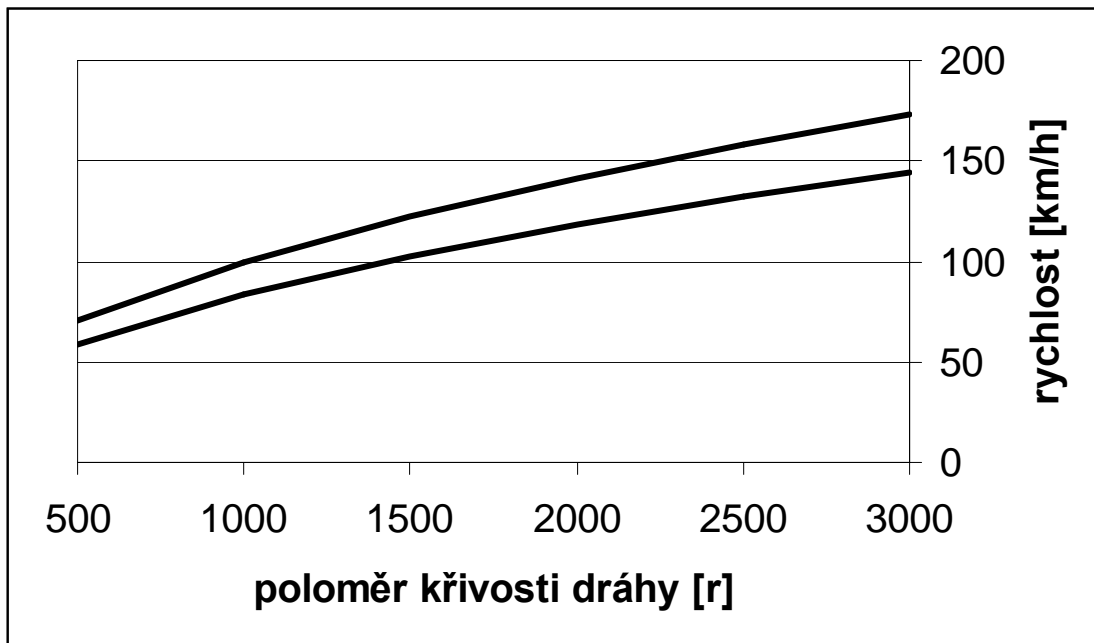
$$f > b/h. \quad (17)$$

Platí-li (17), nenastane smyk. Překročí-li přitom síla F hodnotu (15), vůz se překlomí. Součinitel tření pro smyk pryže po suchém asfaltu se pohybuje mezi 0,7 až 1,0.

Položme si nyní otázku, při jaké rychlosti se může vůz v zatáčce překlomit, je-li poloměr dráhy těžiště r . Do rovnice (15) dosadíme odstředivou sílu (9) a dostaneme mezní rychlost

$$c = \sqrt{\frac{rbg}{h}}. \quad (18)$$

Tato závislost je graficky znázorněna na obr. 4. K překlopení musí být splněna také podmínka (17). Ta může být splněna také zablokováním smyku vozidla na nějaké překážce, například nárazem na obrubník nebo na jinou nerovnost terénu. Sklon k překlopení vozidla se zvětšuje také tehdy, dostane-li se vozidlo mimo vozovku, popř. i působením jiných dynamických účinků, souvisejících například s rozkmitáním přívěsu vozidla. Tím se budeme nyní zabývat.



Obr. 4

Brzdná dráha vozidla

Potřebujeme-li vozidlo náhle zastavit, musíme usilovně brzdit. Vozidlo se však nesmí dostat do smyku, kdy jsou všechna kola zablokována a vozidlo je prakticky neovladatelné. Stav, kdy právě začíná takový smyk, je tedy pro řidiče mezním stavem, který by neměl nastat. Výsledná tečná reakce mezi koly a vozovkou dosáhne v takovém případě právě své mezní hodnoty, která je konstantní, pokud se kvalita povrchu vozovky ani její sklon nezmění. Pokud jede vozidlo s téměř nebo úplně zablokovanými koly rovně s kopce, působí proti této tečné reakci (tedy ve směru pohybu) vektorová složka síly tíže. Účinek obou uvedených sil se skládá. Výsledná brzdná síla F_b vykonává na dráze s vozidla práci, o níž se zmenšuje kinetická energie $mv^2/2$, kterou vozidlo mělo na počátku brzdění. Vozidlo se zastaví, spotřebuje-li se veškerá tato energie. Je to nejmenší možná dráha, na které lze vozidlo zastavit. Označíme ji s_b .

Jede-li tedy vozidlo po přímé silnici s kopce, bude brzdná dráha vozidla s_b záviset nejen na součiniteli tření f mezi pneumatikou a vozovkou, ale i na úhlu α , který svírá vozovka s vodorovnou rovinou. Tíha vozidla mg se rozloží do vektorové složky

$mg \sin \alpha$ ve směru pohybu a $mg \cos \alpha$ kolmo k vozovce. Brzdnou dráhu vozidla s_b vypočteme (za předpokladu platnosti Coulombova zákona) z energetické bilance

$$\frac{1}{2}mv^2 = F_b s_b = mg(f \cos \alpha - \sin \alpha)s_b. \quad (19)$$

Odtud vypočteme

$$s_b = \frac{v^2}{2g} \cdot \frac{1}{f \cos \alpha - \sin \alpha}. \quad (20)$$

Brzdná dráha vozidla nezávisí na jeho hmotnosti. Je přímo úměrná čtverci počáteční rychlosti. Zvýšíme-li počáteční rychlost například na dvojnásobek, zvětší se brzdná dráha na čtyřnásobek. Pro úhel $\alpha = \arctg f \approx 35^\circ$ vyjde brzdná dráha nekonečná, tj. vozidlo nelze ubrzdit. Tuto hodnotu nesmí úhel α dosáhnout ani překročit.

3. příklad

Vypočteme brzdnou dráhu vozidla pro případ, že jeho počáteční rychlost je $v = 50 \text{ km/h} = 13,8889 \text{ m/s}$, součinitel tření je $f = 0,7$ (pryž na suchém asfaltu) a tíhové zrychlení $g = 9,81 \text{ m/s}^2$. Z rovnice (20) vypočteme pro různé úhly α hodnoty uvedené v tabulce:

Úhel α	0°	10°	20°	30°
Dráha s_b	14 m	19 m	31 m	93 m

Boční výkyvy přívěsu

Jde o porušení stability pohybu přívěsu zavěšeného za vozidlem otočně v bodu závěsu. Původně se vozidlo i s přívěsem pohybovalo rovnoměrně přímočaře rychlostí c . Jsou-li splněny určité podmínky, tak se přívěs z nahodilých nepatrných příčin bočně rozkmitá. Kmity postupně narůstají a mohou mít katastrofální důsledky. Jejich analýzu

středu nápravy $d\xi/dt$ k rychlosti c tažného vozidla dává úhel vychýlení ψ vektoru výsledné rychlosti, s jakou se pohybuje střed nápravy. Vektor výsledné rychlosti středu nápravy svírá s osou PH úhel α , který dostaneme jako součet

$$\alpha = \psi + \mathcal{G} = \frac{1}{c} \frac{d\xi}{dt} + \frac{x}{a} = \beta F. \quad (22)$$

Zde a značí vzdálenost PH, β je konstanta úměrnosti. Přepokládáme tedy, že úhlová odchylka vektoru rychlosti středu nápravy od osy PH přívěsu je rovněž úměrná síle F . Protože rychlost tažného vozidla je konstantní a úhel vybočení přívěsu je zpočátku malý, můžeme v první aproximaci popsat pohyb soustavy pohybovou rovnicí respektující pouze rotaci přívěsu kolem svislé osy procházející bodem P:

$$I \frac{d^2\left(\frac{x}{a}\right)}{dt^2} = -Fa. \quad (23)$$

Moment setrvačnosti přívěsu i s nákladem kolem osy otáčení jdoucí bodem P jsme označili I . Můžeme jej vyjádřit jako součin redukované hmotnosti na rameni a , tedy $I = \mu a^2$. Rovnice (23) tím získá jednoduchý tvar

$$\mu \frac{d^2x}{dt^2} = -F. \quad (24)$$

Když z rovnic (21), (22) a (24) vyloučíme ξ a F , dostaneme diferenciální rovnici pro x :

$$k\mu \frac{d^3x}{dt^3} + \beta\mu c \frac{d^2x}{dt^2} + \frac{dx}{dt} + \frac{c}{a}x = 0. \quad (25)$$

Odtud dostaneme podle Hurwitzova kritéria [3] podmínku stability

$$a > \frac{k}{\beta}. \quad (26)$$

Předpokládejme, že interakce mezi korbou a nápravou zahrnuje i lineární tlumení s konstantou útlumu κ . Místo rovnice (21) napíšeme vztah pro sílu F ve tvaru

$$F = \frac{x - \xi}{k} + \kappa \left(\frac{dx}{dt} - \frac{d\xi}{dt} \right). \quad (27)$$

Tento výraz dosadíme do rovnic (22) a (24). Tak dostaneme soustavu dvou simultánních diferenciálních rovnic

$$\frac{1}{c} \frac{d\xi}{dt} + \frac{x}{a} - \beta \frac{x - \xi}{k} - \beta \kappa \left(\frac{dx}{dt} - \frac{d\xi}{dt} \right) = 0, \quad (28)$$

$$\mu \frac{d^2 x}{dt^2} + \kappa \left(\frac{dx}{dt} - \frac{d\xi}{dt} \right) + \frac{x - \xi}{k} = 0. \quad (29)$$

Řešení budeme předpokládat ve tvaru $x = Ae^{\lambda t}$, $\xi = Be^{\lambda t}$, kde λ je obecně komplexní číslo. Dostaneme soustavu dvou algebraických rovnic pro neznámé A , B . Netriviální řešení získáme pouze tehdy, rovná-li se determinant soustavy nule. Tak vznikne charakteristická rovnice

$$\mu(1 + \beta \kappa c) \lambda^3 + \left(\kappa + \frac{\mu \beta c}{k} \right) \lambda^2 + \left(\frac{1}{k} + \frac{\kappa c}{a} \right) \lambda + \frac{c}{ka} = 0. \quad (30)$$

Pohyb je nestabilní, je-li reálná část čísla λ kladná. Podmínka stability v tomto případě je

$$\kappa ka > c(\mu k - \mu \beta a - \kappa^2 k^2). \quad (31)$$

Platí-li, že $\kappa^2 > \frac{\mu}{k} \left(1 - \beta \frac{a}{k} \right)$, což je splněno, platí-li (26), je pohyb stabilní při každé

rychlosti. Je-li však $\kappa^2 < \frac{\mu}{k} \left(1 - \beta \frac{a}{k} \right)$, pak existuje kritická rychlost

$c_{\text{krit}} = \frac{\kappa ka}{\mu k - \mu \beta a - \kappa^2 k^2}$, nad kterou je pohyb nestabilní. Nepřekročíme-li tuto rychlost,

zůstane pohyb stabilní.

Osobní vzpomínka a dedikace

Náš kolega a v závěru svého života také tajemník sekce technické mechaniky ČSM Ing. František Peterka, DrSc., (1939 – 2003) mi jednou vyprávěl, jak se mu na rovné silnici nečekaně rozkmital plně naložený přívěs zavěšený na kouli za jeho emběčkem, až havaroval. Naštěstí se mu tenkrát nic moc nestalo. Jeho příhoda mne

inspirovala k napsání tohoto příspěvku. Podmínka (29) nebyla zřejmě splněna. Budiž tato jeho zkušenost varováním pro naše čtenáře. A snad mi moji čtenáři laskavě dovolí, abych tento příspěvek věnoval jeho památce. Vzpomínku na něho lze najít v Bulletinu ČSM č.2 z roku 2003.

Literatura

- [1] GREENBANK, A.: SOS (Jak si zachránit kůži, když člověka bez varování něco potrefí). Překlad z angl. originálu. Mladá Fronta, Praha 1971.
- [2] BOURCIER DE CARBON, Christian: Sur la stabilité de route des remorques routières. J. S. I. A. (May 1951), s. 109-112. Citováno podle ROSEAU, M.: Vibrations in Mechanical Systems (Analytical methods and Applications). Springer – Verlag, Berlin, Heidelberg 1987.
- [3] HURWITZ, A.: Die Bedingungen unter welchen eine Gleichung nur Wurzeln mit negativen reellen Teilen besitzt. *Mathematische Annalen* **46** (1895), str. 273.

Medaile Josefa Hlávky

Josef Hlávka's Medal

Medaile Josefa Hlávky je určena nestorům, zakladatelským a dalším významným osobnostem české vědy a umění jako ocenění jejich celoživotního díla ve prospěch české vědy, umění a vzdělanosti. Je udělována správní radou Nadání zpravidla před státním svátkem 17. listopadu na zámku Josefa Hlávky v Lužanech u Přeštic. Každoročně mohou být uděleny zpravidla 4 medaile Josefa Hlávky.

Na zámku v Lužanech u Přeštic se 16. listopadu 2010 udělovaly Medaile Josefa Hlávky. Na návrh předsedy Akademie věd ČR Jiřího Drahoše, který se osobně slavnostního předávání zúčastnil, byl mezi odměněnými také významný český vědec a pedagog, vědecký pracovník Ústavu termomechaniky Akademie věd ČR

prof. Ing. Cyril Höschl, DrSc.

O Cyrilu Höschlovi řekl v laudatiu ředitel Ústavu termomechaniky Z. Jaňour:
„Chtěl bych tímto vyjádřit obdiv nad jeho životními postoji, nad schopností vystihnout podstatu problému a problém exaktně popsat. Jen málo pedagogům byl dopřán potlesk studentů na konci přednášky. Je mi vždy opravdu ctí a požitekem diskutovat s takovou osobností.“

Profesor Miroslav Škaloud osmdesátníkem

Se jménem prof. Ing. Miroslava Škalouda, DrSc., Dr.h.c.(mult.), FEng. je spjata vytvoření české školy stability, uznávané v mezinárodním měřítku.

Narodil se roku 1930. V mládí, jako aktivní sportovec - horolezec, zdolával pískovcové stěny skal Českého ráje v okolí rodného města Turnova. U příležitosti osmdesátin se stal jeho čestným občanem.

Studia na Fakultě inženýrského stavitelství ČVUT dokončil v roce 1955. V letech 1955-1958 byl řádným aspirantem v Ústavu teoretické a aplikované mechaniky ČSAV, kde je dodnes vedoucím vědeckým pracovníkem. Docentskou habilitační práci obhájil v květnu 1963 a doktorskou dizertační práci v březnu 1970.

V roce 1990 byl na návrh rektora ČVUT jmenován prezidentem ČSFR vysokoškolským profesorem. Přednáší na Fakultě stavební ČVUT v Praze, na Fakultě stavební VUT v Brně a na Fakultě architektury Technické univerzity v Liberci. Prof. Škaloud přednášel také na 23 zahraničních univerzitách, na několika z nich i vícekrát. Například přednášel na 7 univerzitách v Japonsku, dlouhodobě působil u prof. Massonneta v Université de Liège v Belgii v roce 1962-1963, v roce 1966-1999 u prof. K. C. Rokeyho v University College of Swansea a University College, Cardiff ve Velké Británii.

Výsledky jeho vědecké činnosti, zaměřené na teorii tenkostěnných kovových konstrukcí, stabilitní problémy kovových konstrukcí, výpočet ocelových konstrukcí podle teorie plasticity, problémy únavy a životnosti ocelových mostů, jsou shrnuty do 14

knižních publikací, z nichž 4 vyšly v zahraničí, a více než 400 článků v časopisech nebo příspěvků na konferencích, z toho téměř polovina uveřejněných v zahraničí.

Prof. Škaloud aktivně spolupracuje s praxí, zvláště s METROSTAVEM, a.s. Od roku 1974 po dobu sedmi let působil jako poradce pro výpočet ocelových mostních konstrukcí. Účastnil se i novelizace státních norem.

Prof. Škaloud obdržel četná naše a zahraniční ocenění. Kromě jiných mu v roce 1975 byla udělena Státní cena za řešení pokritického působení a únosnosti tenkostěnných kovových konstrukcí, v roce 1982 cena ČSAV za úspěšný výzkum stabilitních problémů mostů. V USA byl zvolen členem korespondentem Structural Stability Research Council. Technická a ekonomická univerzita v Budapešti mu udělila titul Doktor honoris causa a stejně byl poctěn i v Université de Liège v Belgii. V Japonsku mu byl předán diplom Honorary Visiting Professor na Osaka City University, v roce 1990 obdržel Zlatou medaili Université de Liège.

Kromě stability konstrukcí se prof. Škaloud zajímá o historii 2. světové války. Neváhá využít příležitosti na vlastní oči vidět a navštívit místa spojená s významnými střetnutími.

Při příležitosti životního jubilea přejeme prof. Škaloudovi neutuchající energii v odborné činnosti a také pevné zdraví a pohodu v osobním životě.

Marie Zörnerová

*

Profesor Stanislav Holý pětasedmdesátníkem

V relativně dobré pohodě a nezmenšeném pracovním úsilí se dožívá prof. Holý věku 75 let. Zájem o technické obory v něm dřímá od klukovských let. Po úspěšném absolvování gymnázia nastoupil ke studiu na Fakultu strojního inženýrství ČVUT v Praze. K vlastnímu studiu si připojil přednášky z nepovinného leteckého kurzu (1954-58), které vedl prof. Pešek. Na přednáškách v tomto kurzu se seznámil s prof. Šolínem, který ho spolu s dalšími směřoval na problematiku pevnosti, životnosti a spolehlivosti. Prof. Šolín nabídl mladému inženýrovi místo pedagogického asistenta na katedře pružnosti a pevnosti tehdejší Fakulty strojního inženýrství, kde se dále profiloval. Prakticky od samého začátku na tomto pracovišti spojil svoji činnost na poli pedagogickém s činností pro podniky (nejprve výpočty, později experimentální ověřování konstrukcí). V obou těchto oborech měl Ing. Holý báječné učitele v osobách prof. Šolína a tehdejšího doc. Hájka. Když v r. 1961 nedostal povolení k zahájení kandidátské přípravy, přihlásil se Ing. Holý ke studiu na Fakultě elektrotechnického inženýrství, kterou, s ohledem na možnosti uznání některých předmětů a známek z FSI, absolvoval ve zkráceném studiu v r. 1963. Získané znalosti a zkušenosti ze specializace měřicí a řídicí technika se mu hodily v celé jeho další činnosti jak na fakultě, tak i mimo ni. V letech 1965-67 působil na částečný úvazek jako vývojový pracovník v podniku ARITMA – Analogová technika Praha a v r. 1967 přijal nabídku tehdy vzniklého Ústavu jaderných elektráren v rámci koncernu SIGMA, kde nastoupil jako vedoucí skupiny výpočtů pro řešení primárního potrubí naší první jaderné elektrárny. Tam ustavil kolektiv, který spolehlivě řešil aktuální problematiku i projektovou činnost na dalších našich JE. Posléze byl prof. Hájkem vyzván k návratu na fakultu. Zkušenosti z praxe mu dovolily během krátké doby sepsat kandidátskou dizertační práci, kterou obhájil v r. 1972, a následně podat habilitační práci, kterou pak obhájil v r. 1979.

Kromě prací pro průmysl (např. ŽDAS, Tranzitní plynovod, CHEZA Sokolov, Vagonka Poprad, ŠKODA Plzeň, ŠKODA Mladá Boleslav, POLDI Kladno, LIAZ Mnichovo Hradiště, Modřanské strojírny, VÚ ARPO Praha, ČKD Kompresory, ÚJV

Řež, ČEZ) působil v rámci paralelních zaměstnání s částečným úvazkem v Hornickém ústavu (1964), SVÚSS Běchovice (1978-79), Službě výzkumu (1988-89) a ETS, s.r.o. Praha (1990-91).

V 1991 je vyzván akademikem Jaroslavem Valentou k předložení žádosti o zahájení profesorského řízení, po jehož úspěšném proběhnutí je v r. 1997 jmenován profesorem ČVUT pro obor mechanika tuhých a poddajných těles a prostředí.

Jeho pedagogická činnost je spojena zejména s přednášením v předmětech *Pružnost a pevnost I a II*, *Pružnost a pevnost III – Experimentální pružnost*, *Nosné konstrukce strojů*, *Pevnost a životnost letadel*, *Základy inženýrského experimentu*, *Biomechanika a Experimentální metody v biomechanice*. U dalších předmětů byl jejich iniciátorem (*Mechanika kompozitních materiálů*, *Teorie tenkostěnných konstrukcí*, *Experimentální ověřování konstrukcí I a II*), nebo některé po odchodu přednášejících vzkřísil (*Teplotní napětí*, *Stabilita*). Kromě mateřského pracoviště působil i na dalších školách či fakultách doma (Fakulta elektrotechnická ČVUT 1992, VŠUP 1978, 1995-96) i v zahraničí (1993-2003 vždy semestr jako Visiting Professor na univerzitě v Kristianstadu – Švédsko či v letech 1994, 1996, 2007, 2009 na měsíční Letní škole univerzity v Bologni – Itálie). Krátkodobě přednášel na VŠ v Drážďanech, Magdeburku, Mainzu, Chemnitz, Londýně, Nottinghamu, Košicích, Bratislavě, Bukurešti, Vídni, Malmö, Toulouse a v Bologni. Ve Švédsku v r. 2000 získal grant STINT *Excellent Teaching* na výstavbu laboratoří experimentální mechaniky na univerzitě v Kristianstadu.

Výsledky jeho odborných a pedagogických aktivit jsou shrnuty ve 153 výzkumných a technických zprávách, 120 člancích v odborných periodikách a konferenčních sbornících, ve 148 přednáškách na domácích a zahraničních konferencích, v 16 skriptech a jedné účasti na monografii.

Dnes se především podílí na doktorandském studiu v oboru *Mechanika tuhých a poddajných těles a prostředí*, a to nejen na mateřské fakultě (14 úspěšně absolvovaných a 7 studujících, u 3 dalších jako školitel specialista) či v oboru *Biomechanika* (1 vedení doktoranda, třikrát školitel specialista), ale i na dalších VŠ či fakultách technického

zaměření (ČZU, TUL, FJFI). Vysoce kladně jsou hodnoceny aktivity na podchycení talentovaných studentů a spolupráce se zahraničními VŠ i dalšími organizacemi. Řadu doktorandů vedl ve společném studijním programu se zahraničními VŠ (USA, Japonsko, Francie, Německo). Jméno prof. Holého je spojeno s více jak několika desítkami odborných posudků konstrukcí a projektů, málem stovkou posudků a vyjádření ke kandidátským, doktorským a habilitačním pracím a profesorským řízením jak doma, tak i v zahraničí (Slovensko a Německo). Účast v komisích nebyla pro něho jen prostým vysedáváním a popíjením kávy.

Zkušenosti prof. Holého využívala a stále ještě využívá celá řada podniků v rámci konzultací či členství v poradních orgánech. Byl a je členem vědeckých rad mnoha institucí (VR ČVUT 1990-93, dozorčí rada VÚ Sigma Praha 1992-95, VR ÚTAM AV ČR 1994-2000, VR FS TUL 1999- dosud, VR Ústavu techniky a řízení výroby UJEP Ústí n/L., VR pražské pobočky Open University London 2002-05).

Byl nositelem 3 grantů GA ČR a spoluřešitelem dalších 9, dále nositelem etapy ve dvou projektech MPO ČR, nositelem 5 grantů pedagogických FRVŠ MŠMT ČR a spoluřešitelem na dalších osmi.

Společenské aktivity byly a v některých případech stále ještě jsou zaměřeny na oblasti odborného zájmu jubilanta. V Asociaci strojních inženýrů byl jedním ze zakládacích členů, v České (dříve Československé) společnosti pro mechaniku byl jejím místopředsedou, a předsedou odborné skupiny pro experimentální analýzu napětí i členem hlavního výboru. Dále je nebo byl členem dalších mezinárodních organizací: Národního komitétu IUTAM výboru TC 15 IMEKO, výboru GESA pro experimentální analýzu struktur nebo výboru pro experimentální mechaniku GAMM, členem vedení Asociace inovačního podnikání (od 1998).

Zasloužil se o přidružení ČR k Danubia-Adria Society for Experimental Methods in Mechanics (DAS). Od r. 1990 byl prof. Holý jedním z dvou statutárních zástupců v mezinárodním výboru. Na výroční 25th konferenci DAS v r. 2008 se mu dostalo ocenění za jeho aktivity, kde byl jmenován čestným členem DAS.

Prof. Holý se řídil během celého svého života heslem „Planě nediskutovat a dělat“. To přenášel na své studenty a řada z nich se podle toho řídila a řídí. Proto může mít prof. Holý radost z vykonané práce. Jeho aktivity dosažením úctyhodného věku jistě nekončí, a proto mu přejeme do dalších let hlavně pevné zdraví, životní pohodu a radost z vykonané i vykonávané práce a dostatek sil k naplnění jeho plánů.

*

Prof. RNDr. Jan Šklíba pětasedmdesátníkem

Profesor Šklíba se narodil 30. 10. 1935 v Opavě jako syn otce právníka a matky učitelky. Po okupaci pohraničí se rodina odstěhovala do Brna a v r. 1944 do Chocně. Po maturitě s vyznamenáním na gymnáziu ve Vysokém Mýtě v roce 1953 studoval fyziku na Matematicko-fyzikální fakultě Karlovy univerzity, kde se specializoval na mechaniku. V r. 1958 obhájil diplomovou práci na téma *Stabilita obecného setrvačnicku* a složil s vyznamenáním státní zkoušku.

Po studiu nastoupil do Výzkumného a zkušebního leteckého ústavu v Letňanech, kde se zabýval dynamikou palubních gyroskopických přístrojů. V r. 1962 se stal externím aspirantem na katedře mechaniky Strojní fakulty ČVUT (školitel prof. O. Brůha). V r. 1966 obhájil kandidátskou dizertační práci na téma *Stabilita třígyroskopové platformy*. V tomtéž roce se oženil a nastoupil do Státního výzkumného ústavu pro stavbu strojů (SVÚSS) v Běchovicích, kde se zapojil do řešení úkolu základního výzkumu ČSAV koordinovaného dr. L. Půstem. Tento úkol byl zaměřen na analýzu nelineárních oscilačních systémů. Přínos prof. Šklíba byl především v metodice analytických řešení a analýze stability. Po prověrce v r. 1970 byla zrušena skupina, ve které prof. Šklíba pracoval. Následně byl přeřazen do jiného oddělení. Od r. 1975 v rámci badatelského výzkumu ČSAV a státního výzkumného programu řízeného

Výzkumným ústavem hydraulických mechanismů v Dubnici nad Váhom vytvořil matematické modely hydraulických ventilů a jištěných hydraulických obvodů. Od r. 1979 pracoval na základním výzkumu zaměřeném na tlumení v dynamických systémech (koordinátor doc. J. Rippl). Byly vypracovány matematické modely hydraulických tlumičů, které byly využity v praxi díky spolupráci s výrobcí těchto zařízení.

V r. 1995 ukončil svoji činnost v SVÚSS, který byl prakticky v likvidaci, a přijal nabídku Technické Univerzity v Liberci na místo docenta na katedře mechaniky. V r. 1996 obhájil habilitační práci *Matematický model lidského těla na sedačce ve vertikálním i horizontálním odpružení* a v r. 2000 byl jmenován profesorem pro obor aplikovaná mechanika. Přednáší předměty teoretická mechanika, statistická mechanika, aplikovaná a experimentální dynamika a vyšší dynamika a věnuje se doktorandům. Významná je jeho aktivní výchova mladých vědecko-výzkumných pracovníků. I na liberecké univerzitě pokračoval ve výzkumné činnosti v rámci grantů základního výzkumu. Jsou to především problémy řízené vibroizolace, jako např. dynamika sedačky řidiče nebo uložení lehátka sanitky. Předností jeho přístupu k řešení je nejen teoretická analýza, ale i experimentální ověření a spolupráce s výrobními podniky.

Kromě pedagogické a výzkumné činnosti se aktivně účastní konferencí nejen domácích, ale i zahraničních (např. Rusko, Finsko, Polsko, Litva, Bulharsko, Turecko, Indie, Čína), o čemž svědčí velmi početné publikace ve sbornících konferencí. V r. 2003 dokonce organizoval na liberecké univerzitě šestou mezinárodní konferenci *Vibration Problems ICOVP*. Příští rok se tato konference má konat v Praze. Svou aktivitou tak významně přispěl k reprezentaci výsledků výzkumu u nás i v zahraničí, ale také k zvýšení prestiže liberecké univerzity.

Chtěl bych jménem svým i České společnosti pro mechaniku srdečně popřát jubilantovi hodně zdraví, spokojenosti v osobním životě a dalších úspěchů v jeho aktivní výzkumné a pedagogické činnosti.

Aleš Tondl

*

K sedmdesátinám Ing. Jiřího Minster, DrSc.

Jiří Minster se narodil 26. září 1940 ve Studénce jako čtvrtý z pěti sourozenců. Jeho otec se u akciové železniční společnosti, která vozila štramberský vápenec do vítkovických hutí, vyučil strojním zámečником a potom postupně u téže společnosti pracoval jako topič a strojvůdce na parních lokomotivách, aby posléze vedl jako strojmistr lokomotivní depo.

Základní a středoškolské vzdělání jubilanta bylo v důsledku dobového přizpůsobování našeho školství sovětskému modelu relativně krátké. Po absolvování osmileté základní školy prošel třemi ročníky jedenáctileté střední školy v Bílovci, kde v červnu 1957 s vyznamenáním odmaturoval. Na jedenáctileté střední škole měl štěstí na vynikající středoškolské profesory matematiky, fyziky a deskriptivní geometrie, Otu Hona a Karla Štencla. Oba podněcovali studenty k zájmu o své předměty i k účasti na matematických olympiádách. Později se zasloužili o to, že škola (nyní Gymnázium Mikuláše Koperníka) vybudovala pro studenty nadané na matematiku a fyziku internát a dodnes slouží jako středisko jejich výuky pro velkou část severní Moravy a Slezska.

Díky akcelerovanému středoškolskému vzdělání se Jiří Minster již v necelých sedmnácti letech stal vysokoškolským posluchačem. Vzhledem k rodinné tradici – i jeho děda pracoval v kopřivnické továrně při výrobě železničních vagonů – si vybral Stavební fakultu Vysoké školy železniční v Praze a studium ve specializaci inženýrské konstrukce a dopravní stavby úspěšně ukončil v červnu 1962 ještě v Praze. Po čtvrtém ročníku jeho studia se totiž škola politickým rozhodnutím začala stěhovat do Žiliny, kde existuje dodnes, nejdříve jako Vysoká škola dopravy a spojů, nyní jako Technická univerzita v Žilině. Na Stavební fakultě VŠŽ v Praze působila pod děkanským vedením prof. Ing. Dr. Jana Ducháčka řada vynikajících odborníků a pedagogů, jako prof. Ing. Dr. Vladimír Koloušek, DrSc., prof. Ing. Dr. Alois Myslivec, DrSc., prof. Ing. Dr. Milan Mencl, prof. Ing. Dr. Antonín Skrbek, prof. Ing. Dr. Vlastimil Blahák, prof. Ing. Dr. František Matoušek a další. Odbornými asistenty na fakultě byli tehdy nynější profesoři

prof. Ing. Miroš Pirner, DrSc., prof. Ing. Pavel Marek, DrSc. a Ing. Ladislav Berka, CSc., se kterými se jubilant později sešel jako se svými vedoucími či spolupracovníky v Ústavu teoretické a aplikované mechaniky ČSAV.

Po ukončení vysokoškolského studia nastoupil Jiří Minster na tzv. umístěnku krátce do Kloknerova ústavu stavebních hmot a konstrukcí v Praze. Následovala základní vojenská služba, v jejímž průběhu se z Kloknerova ústavu vyčlenil Ústav teoretické a aplikované mechaniky jako jeden z ústavů ČSAV a jubilant byl na toto pracoviště rozhodnutím příslušné komise přidělen. V ústavu pracuje dodnes. Prošel řadu pracovních funkcí od inženýra asistenta přes řádného aspiranta, vědeckého pracovníka, vědeckého tajemníka až po zástupce ředitele ústavu. V průběhu řádné aspirantury absolvoval dvouletý postgraduální kurz teoretické fyziky na Matematicko-fyzikální fakultě UK. Kandidátskou dizertační práci na téma *O jedné kvazilineární teorii vazkopružnosti* obhájil v roce 1969, doktorskou dizertaci *Mechanické charakteristiky rheonomních materiálů* v roce 2000. Po odborné stránce se věnoval zejména vazkopružným materiálům rychlostního typu, časově závislému chování konstrukčních textilií, hodnocení smykových charakteristik vláknových vrstevnatých kompozitů, dlouhodobému chování a stárnutí částicových polymerních kompozitů, využití instrumentovaných mikro- a nanoindentačních zkoušek ke stanovení časově závislých mechanických vlastností materiálů a ve spolupráci s hospodářskou sférou hodnocení rheonomních vlastností vybraných konstrukčních materiálů, jako např. technických textilií pro přetlakové haly, měkkých střešních krytin, pěnového polystyrénu, těsnících vložek pro tunelová ostění, drtí PVC a dalších.

V posledních deseti letech byl odpovědným řešitelem několika společných výzkumných a grantových projektů, publikoval své výsledky na mezinárodních konferencích a v tuzemském i zahraničním odborném tisku. Je členem sboru posuzovatelů výzkumných projektů pro European Science Foundation, členem redakční rady časopisu *Engineering Mechanics*, členem hodnotícího panelu GAČR pro stavební materiály a architekturu, členem oborové rady Fakulty textilní TU v Liberci, členem komisí pro státní zkoušky a obhajoby doktorských dizertačních prací v oboru

materiálové inženýrství na Fakultě strojní ČVUT v Praze, místopředsedou dozorčí rady ústavu, tajemníkem výboru odborné skupiny Mechanika kompozitních materiálů a konstrukcí České společnosti pro mechaniku.

Díky sportovně zaměřenému trávení volného času a díky spoluvlastnictví staré chalupy na Šumavě, která vyžaduje neustálý přísun pracovní energie, je Jiří Minster v relativně dobré kondici. Přejme mu, aby vydržela co nejdéle.

Jiří Náprstek

Noví členové

New Members

Ing. Bohuslav CABRNOCH, Ph.D.
TC Inter-Informatics, a.s.,
Kolčavka 75/3, Praha 9
tel. zam.: 266 799 432
fax zam.: 266 799 412
e-mail zam.:
bohuslav.cabrnoch@inter-
informatics.com
tel. domů: 728 618 398
e-mail domů:
b.cabrnoch@seznam.cz

Doc. Ing. Josef DANĚK, Ph.D.
Západočeská univerzita v Plzni,
FAV, KMA, Univerzitní 22, Plzeň
tel. zam.: 377 632 611
fax zam.: 377 632 602
e-mail zam.: danek@kma.zcu.cz
tel. domů: 732 118 110
e-mail domů:

Ing. Jakub GOTTVALD
Vítkovice ÚAM a.s.,
Mezírka 775/1, Brno
tel. zam.: 549 523 881
fax zam.: 541 216 116
e-mail zam.:
jakub.gottvald@vitkovice.cz
tel. domů: 728 065 909
e-mail domů: gottvaldj@gmail.com

Ing. Adam CIVÍN
VUT v Brně, Technická 2, Brno
tel. zam.: 541 142 858
fax zam.:
e-mail zam.:
ycivin01@stud.fme.vutbr.cz
tel. domů: 737 878 705
e-mail domů:
civin.adam@seznam.cz

Ing. Marcela FALTÝNOVÁ
FVTM UJEP Ústí nad Labem,
Na Okraji 1001, Ústí nad Labem
tel. zam.: 475 285 533
fax zam.:
e-mail zam.:
faltynova@fvmtm.ujep.cz
tel. domů:
e-mail domů:

Ing. Pavel GRUBER
ČVUT v Praze, Thákurova 7,
Praha 6
tel. zam.:
fax zam.:
e-mail zam.:
pavel.gruber@fsv.cvut.cz
tel. domů:
e-mail domů:
pavel.gruber@centrum.cz

Ing. Milan HANUŠ,
Západočeská univerzita v Plzni,
katedra matematiky,
Univerzitní 22, Plzeň
tel. zam.:
fax zam.:
e-mail zam.: mhanus@kma.zcu.cz
tel. domů: 777 615 880
e-mail domů:

Doc. Ing. Petr HRUBÝ, CSc.
Západočeská univerzita v Plzni,
Univerzitní 8, Plzeň
tel. zam.: 377 636 507
fax zam.:
e-mail zam.: dochruby@seznam.cz
tel. domů: 603 471 548
e-mail domů:

Ing. Alena JONÁŠOVÁ
Západočeská univerzita v Plzni,
FAV, kat.mechaniky,
Univerzitní 22, Plzeň
tel. zam.: 377 632 397
fax zam.: 377 632 302
e-mail zam.: jonasova@kme.zcu.cz
tel. domů: 376 321 457
e-mail domů:
alena.jonasova@seznam.cz

Ing. Hana KUTÁKOVÁ
MECAS ESI s.r.o.,
Brojova 16, Plzeň
tel. zam.:
fax zam.:
e-mail zam.:
tel. domů: 724 970 143
e-mail domů: kutakova@volny.cz

Ing. Stanislav HRAČOV
ÚTAM AV ČR, v.v.i.,
Prosecká 76, Praha 9
tel. zam.: 286 882 121
fax zam.:
e-mail zam.: hracov@itam.cas.cz
tel. domů: 775 060 480
e-mail domů: hracovs@seznam.cz

Doc. Ing. Ondřej JIROUŠEK, Ph.D.
ÚTAM AV ČR, v.v.i.,
Prosecká 76, Praha 9
tel. zam.: 286 892 509
fax zam.: 286 892 509
e-mail zam.: jirousek@itam.cas.cz
tel. domů:
e-mail domů:

RNDr. Václav KUČERA, Ph.D.
Univerzita Karlova,
Matematicko fyzikální fakulta,
Sokolovská 83, Praha 8
tel. zam.: 221 913 362
fax zam.: 224 811 036
e-mail zam.:
kucera@karlin.mff.cuni.cz
tel. domů: 774 198 004
e-mail domů:

Ing. Vladimír LUKEŠ, Ph.D.
Západočeská univerzita v Plzni,
FAV, VC NT, Univerzitní 22,
Plzeň
tel. zam.: 377 632 365
fax zam.: 377 632 302
e-mail zam.: vlukes@ntc.zcu.cz
tel. domů:
e-mail domů:

Ing. Milan MATĚJKA, Ph.D.
ČVUT v Praze, Fakulta strojní,
Technická 4, Praha 6
tel. zam.: 224 352 661
fax zam.:
e-mail zam.:
milan.matejka@fs.cvut.cz
tel. domů: 776 717 611
e-mail domů:
milan.matejka@hotmail.com

Ing. Martin MATYSKA
Avia Propeller, s.r.o.,
Beranových 65/666,
Praha 9 - Letňany
tel. zam.: 296 336 551,
fax zam.: 296 336 533
e-mail zam.:
martin.matyska@aviapropeller.cz
tel. domů: 607 853 127
e-mail domů:
martin.matyska@gmail.com

Doc. Ing. Václav MENTL, CSc.
Západočeská univerzita v Plzni,
Fak.stroj. KMM, Univerzitní 8,
Plzeň
tel. zam.: 377 638 300,
fax zam.: 377 638 302
e-mail zam.: mentl@kmm.zcu.cz
tel. domů: 777 588 381
e-mail domů:

Ing. Tomáš NÁVRAT, Ph.D.
VUT v Brně, FSI, Technická 2,
Brno
tel. zam.: 541 142 861
fax zam.:
e-mail zam.: navrat@fme.vutbr.cz
tel. domů: 608 103 272
e-mail domů:

Doc. Ing. Štefan SEGLA, CSc.
Technická univerzita v Liberci,
Studentská 2, Liberec
tel. zam.: 485 354 150
fax zam.: 485 353 535
e-mail zam.: stefan.segla@tul.cz
tel. domů: 776 455 946
e-mail domů:

Doc. Ing. Libor SEVERA, Ph.D.
Mendelova univerzita v Brně -
ÚTAD AF, Zemědělská 1, Brno
tel. zam.: 545 132 093
fax zam.: 545 132 118
e-mail zam.: severa@mendelu.cz
tel. domů: 603 787 308
e-mail domů:

Ing. Blanka SKOČILASOVÁ
FVTM UJEP Ústí nad Labem,
Na Okraji 1001, Ústí nad Labem
tel. zam.: 475 285 533
fax zam.: 475 285 566
e-mail zam.:
skocilasova@fvtm.ujep.cz
tel. domů:
e-mail domů:

Doc. Ing. Josef SOUKUP, CSc.
FVTM UJEP Ústí nad Labem,
Na Okraji 1001, Ústí nad Labem
tel. zam.: 475 285 539
fax zam.:
e-mail zam.: soukupj@fvtm.ujep.cz
tel. domů:
e-mail domů:

Ing. Martin SVOBODA
FVTM UJEP Ústí nad Labem,
Na Okraji 1001, Ústí nad Labem
tel. zam.: 475 285 511,
fax zam.:
e-mail zam.: svoboda@fvmt.ujep.cz
tel. domů: 731 108 070
e-mail domů:

Ing. Dušan VINCOUR, Ph.D.
Ústav aplikované mechaniky
Brno, s.r.o., Veverí 95, Brno
tel. zam.: 541 321 291
fax zam.: 541 211 189
e-mail zam.: vincourd@uam.cz
tel. domů: 546 210 137
e-mail domů: vincour.d@seznam.cz

Prof. Ing. Milan ŽMINDÁK, CSc.
Žilinská univerzita v Žilině,
Vysokoškolákov 1, Žilina
tel. zam.: 421 905 847 894
fax zam.:
e-mail zam.:
milan.Zmindak@fstroj.uniza.sk
tel. domů:
e-mail domů:

Ing. Jaroslav VALACH, Ph.D.
ÚTAM AV ČR, v.v.i., Prosecká 76,
Praha 9
tel. zam.: 283 881 081
fax zam.: 286 884 634
e-mail zam.: valach@itam.cas.cz
tel. domů:
e-mail domů:

Ing. Václav ZOUL, CSc.
ČVUT v Praze, Fakulta strojní,
Technická 4, Praha 6
tel. zam.:
fax zam.:
e-mail zam.:
vaclav.zoul@fs.cvut.cz
tel. domů: 777 036 622
e-mail domů:
vaclav.zoul@seznam.cz

Noví kolektivní členové

New Collective Members

1. SVS FEM s.r.o., Škrochova 3886/42, 615 00 Brno

Ing. Miroslav **Stárek**

e-mail: mstarek@svsfem.cz

web: <http://www.svsfem.cz>

2. Huisman Konstrukce, s.r.o., Nádražní 289, 739 25 Sviadnov

Ing. Pavel **Mrázek**

e-mail: mail@huisman.cz

web: <http://www.huisman.cz>

3. COMTES FHT a.s., Průmyslová 995, 334 41 Dobřany

Doc. Ing. Ján **Džugan**, Ph.D.

e-mail: comtes@comtesfht.cz

web: www.comtesfht.cz

4. ČVUT v Praze, Fakulta strojní, Technická 4, 16607 Praha 6

Prof. Ing. Milan **Růžička**, CSc.

e-mail: milan.ruzicka@fs.cvut.cz

web: www.cvut.cz
