



BULLETIN

**ČESKÁ SPOLEČNOST
PRO MECHANIKU**

2·2001

BULLETIN

2'01

ČESKÁ SPOLEČNOST PRO MECHANIKU

BULLETIN

2/01

Česká společnost pro mechaniku

Odpovědný pracovník
a redakce časopisu:

Ing. Jiří Dobiaš, CSc.
Doc. Ing. Miloslav Okrouhlík, CSc.
Ústav termomechaniky AV ČR
Dolejškova 5, 182 00 Praha 8
tel. 6605 3973, 6605 3214
fax 8584695
e-mail : jdobias@it.cas.cz

Jazyková korektura:

RNDr. Eva Hrubantová

Tajemnice sekretariátu:
Adresa sekretariátu:

Ing. Jitka Havlínová
Dolejškova 5, 182 00 Praha 8
tel. 6605 3045, tel./fax 8587784
e-mail : csm@it.cas.cz

Domovská stránka www:

<http://www.csm.cz>

Určeno členům České společnosti pro mechaniku

Vydává Česká společnost pro mechaniku
Tiskne: MERKANTA s.r.o., Zenklova 34, Praha 8

ISSN 1211-2046
Evid. č. UVTEI 79 038

OBSAH

Nové složení Rady EUROMECHu	2
Cyril Höschl: Theodore von Kármán a vlnění v elasticko-plastických tělesech	4
Arnošt Komárek: Jaderná energetika a trvale udržitelný rozvoj	11
Kronika	20
Očekávané akce	29

CONTENTS

New Composition of the EUROMECH Council.....	2
Cyril Höschl: Theodore von Kármán and Wave Propagation in Elasto-Plastic Bodies	4
Arnošt Komárek: Nuclear Energetics and Sustainable Progress.....	11
Chronicle	20
Prospective Events	29

Nové složení Rady EUROMECHu

New Composition of the EUROMECH Council

V Bulletinu 2/99 jsme informovali o činnostech EUROMECH - European Mechanics Society, jako o jedné z organizací, která si klade za cíl pořádat kolokvia a konference v oboru mechaniky. Připomeňme, že EUROMECH byl založen v roce 1965 s cílem podporovat mechaniku jako odvětví vědy a inženýrství v celé Evropě.

Řídícím orgánem je Rada EUROMECHu – EUROMECH Council – která se schází jednou do roka. Koncem loňského roku proběhly volby jedné poloviny členů Rady a na své schůzce v Grenoblu na jaře tohoto roku Rada vyhlásila výsledky voleb. Jsou v následujícím seznamu, kde se jmény je též uvedena země původu, obor (S – solid, F – fluid) a funkční období. Její současné složení sestává z předsednictva

H.H. Fernholz	Germany	F	1998 - 2003	President
M. Okrouhlík	Czech Rep.	S	1998 - 2003	Secretary General
E. Hopfinger	France	F	1998 - 2003	Treasurer

a z členů

D. Abrahams	U.K.	F	2001 – 2006
A. Benallal	France	S	2001 – 2006
P. Blondeaux	Italy	F	1998 – 2003
E. van der Giessen	Netherlands	S	1998 – 2003
I. Goryacheva	Russia	S	2001 – 2006
P. Huerre	France	F	2001 – 2006
F.G. Rammerstorfer	Austria	S	1998 – 2003

EUROMECH pořádá celoevropské konference v oborech mechanika tuhých těles, mechanika proudění, nelineární kmitání, turbulence a mechanika materiálu.

Program je řízen komitety, jejichž současní předsedové jsou

EUROMECH Solid Mechanics Conference Committee

B. Schrefler, Italy

EUROMECH Fluid Mechanics Conference Committee

L. van Wijngaarden, The Netherlands

EUROMECH Nonlinear Oscillations Conference Committee

E. Kreuzer, Germany

EUROMECH Turbulence Conference Committee

L. Kleiser, Switzerland

EUROMECH Material Mechanics Conference Committee

R. Billardon, France

Svých cílů se EUROMECH snaží dosahovat organizováním konferencí a kolokvií, vytvářením vazeb mezi osobami a organizacemi zabývajícími se mechanikou, sběrem a distribucí informací týkajících se mechaniky a vytvářením standardů pro výuku mechaniky.

EUROMECH Society nabízí individuální, přidružené a institucionální členství. V českých zemích je přidruženou organizací EUROMECHu Czech Committee of EUROMECH Society, která v současné době sdružuje okolo 25 členů, kteří platí redukované členské poplatky a též mají nárok na slevy vložného, které svým členům poskytuje EUROMECH. Další takovou organizaci, jejíž členové mají též nárok na všechny výhody členství v EUROMECHu, je GAMM. Členové EUROMECHu mají také možnost získat časopis European Journal of Mechanics s 80% slevou na předplatném, dostávat třikrát ročně EUROMECH Newsletter a mladí vědečtí pracovníci se mohou zúčastnit velkoryse dotované soutěže o nejlepší příspěvek na konferencích pořádaných EUROMECHem.

V neposlední řadě členství v EUROMECHu nabízí příležitost stát se členem evropské mechanické komunity, což je záležitost nejenom stavovské cti, ale také poskytuje aktivní možnosti zasadovat do vývoje mechaniky v budoucnosti.

Podrobnosti o adresách členů Rady, programu konferencí a kolokvií, stanovách, vypsaných témaček doktorských studií a další informace najde čtenář na adrese www.euromech.cz nebo www.euromech.org.

Cíle a činnosti České společnosti pro mechaniku jsou velmi blízké s těmi, které uvádí ve svých cílech EUROMECH Society. Domnívám se, že stojí za to vyvolat diskusi o bližší spolupráci obou organizací.

Miloslav Okrouhlík

Theodore von Kármán a vlnění v elasticovo-plastických tělesech

Theodore von Kármán and Wave Propagation in Elasto-Plastic Bodies

Cyril Höschl

Summary *The contributions of Theodore von Kármán (1881-1963) to various fields of applied mechanics are shortly introduced and his theory of waves in elasto-plastic material, as well as his concept of critical loading velocity is presented. The phenomenon of elastic precursor wave in plastically deformed rod is explained.*

Asi před stodvaceti lety, přesně dne 11.5.1881, se narodil v Budapešti Theodore von Kármán, inženýr a vědec, který se nesmazatelně zapsal do historie aplikované mechaniky. Byl všeobecně nadaný a měl zvláštní cit pro potřeby inženýrské praxe. Řešení problémů nebylo u něho nikdy samoučelné. Byl světoobčanem. Jeho život se dělal do pěti období podle místa, kde působil. Zmíníme se o jeho práci jen velmi stručně. V podrobnostech odkazujeme na jeho životopis [1] a sebrané spisy [2].

Göttingen (1906-1912) . V tomto období se Kármán zabýval vzpěrem přímých prutů, u nichž namáhaní překračuje mezi úměrnosti, a také stabilitou tenkostěnných trub a ohybem Bourdonových trubic. Experimentoval s pevností těles vystavených izotropickému tlaku. Dokázal, že dostatečně homogenní tělesa snesou bez porušení i zatížení extrémně velkým izotropickým tlakem a že přitom ztrácejí svou případnou původní křehkost. Podal též kvantitativní analýzu vírové řady, která se vytváří za válcem ponořeným do homogenního proudu tekutiny a způsobuje mimo jiné přičné rozkmitání stožárů a věží vystavených působení větru. O působení těchto větrů se můžeme přesvědčit jednoduchým pokusem, když do rybníku ponoříme dlouhý štíhlý prut a za vyčívající konec jej ve svislé poloze vodorovně táhneme; při určité rychlosti se prut přičně rozkmitá. Kmity tohoto druhu musejí být např. ve věži ještědského vysílače kompenzovány velkým sférickým kyvadlem zavřeným uvnitř, aby se předešlo únavovému porušení konstrukce.

Aachen (1912-1929) . V tomto období se Kármán zabýval téměř výhradně prouděním, zejména obtékáním profilů, povrchovým třením mezi tekutinou a stěnou a teorií mezní vrstvy. Dal podnět ke vzniku statistické teorie turbulence a moderní aerodynamiky. Uplatnil přitom své zkušenosti s konstrukcí a zkoušením vrtulníků, které získal za první světové války. V teorii pružných tenkostěnných konstrukcí zavedl pojmenování (efektivní) šířky přírub. Zabýval se též válcováním a analogií mezi přetvářením plastických materiálů a granulovaných prostředí.

Pasadena (1929-1944) . Do popředí Kármánova zájmu se dostává proudění nadzvukovými rychlostmi, problémy flutteru, účinek nárazového větru na konstrukci letadel, teorie podobnosti a znova též turbulence. V souvislosti se stavbou letadel se Kármán znova zabývá i problematikou tenkostěnných

konstrukcí, např. nelineární teorii vzpěru (a elastické stability konstrukcí obecně), hledá vysvětlení rozporu mezi lineární teorií vzpěru skořepin a experimentálními výsledky z praxe a objasňuje vznik druhotních napětí v kroucených prutech s podélneč proměnným krouticím momentem. Na počátku druhé světové války řeší problém účinku explozí na stavby a konstrukce a podrobň rozebírá šíření vln v elasticoplastických tělesech.

Washington (1944-1951) . Kármán formuluje zákony podobnosti pro transsonické proudění, zabývá se rázovými vlnami a interferencí v proudících tekutinách.

Paříž (1951-1963) . Kármán spojuje vysokorychlostní aerodynamiku s problematikou spalování a nový obor pojmenovává „aerothermochemie“. Vede skupinu poradců (Advisory Group) pro aeronautický výzkum a vývoj při NATO.

V tomto příspěvku uvedeme problém, který Kármán řešil počátkem čtyřicátých let, totiž tyč namáhanou rázem takové intenzity, že v ní vzniknou plastické deformace. Budeme předpokládat, že tyč je tenká a polonekonečná. Počátek souřadnic zvolíme na konci tyče, takže bude $0 \leq x < \infty$. V čase $t = 0$ se počne koncový průřez tyče náhle pohybovat rychlosť v_0 směrem proti kladnému smyslu souřadnice x . Souřadnice x se změní na $x + u$, kde $u = u(x, t)$ značí posuv. Bude tedy (pro $t > 0$)

$$v_0 = -\frac{\partial u(0, t)}{\partial t}. \quad (1)$$

Během zatěžování se původní průřez tyče A_0 změní na A a v obecném průřezu tyče začne působit síla $F = F(x, t)$. Hustotu označíme ρ (budeme předpokládat, že je konstantní). Hmotný element $\rho A_0 dx$ svou hmotnost za deformace nezmění a bude zrychlován silou $(\partial F / \partial x)dx$, takže

$$\rho A_0 dx \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \frac{\partial F}{\partial x} dx. \quad (2)$$

Člen na pravé straně (2) je úměrný přírůstku konvenčního napětí $\sigma = F/A_0$. Použitý materiál nechť je elasticovo-plastický bez prodlevy na mezi kluzu. Příklad pracovního diagramu takového materiálu je na obr. 1. Budeme předpokládat, že závislost $\sigma(\varepsilon)$ nezávisí na čase ani na deformační rychlosti. Směrnice $d\sigma/d\varepsilon$ křivky, zvaná tečný modul, od meze kluzu (ε_K, σ_K) monotónně klesá. Protože během sledovaného děje nedojde k odlehčení, je napětí σ jednoznačnou funkcí poměrného prodloužení $\varepsilon = \partial u / \partial x$. Stejná analýza by proto platila i pro nelineárně elastický materiál. Přírůstek $d\sigma = (\partial F / \partial x)dx/A_0$ je v každém okamžiku úměrný přírůstku $d\varepsilon$, přičemž konstantou úměrnosti je tečný modul E_t . Je proto

$$\frac{1}{A_0} \frac{\partial F}{\partial x} dx = d\sigma = E_t d\varepsilon = E_t \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} dx. \quad (3)$$

Ze vztahů (3) a (2) pak dostaneme pohybovou rovnici ve tvaru

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \frac{E_t}{\rho} \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}. \quad (4)$$

Tečný modul E_t je funkcí poměrného prodloužení $\varepsilon = \partial u / \partial x$, takže rovnice (4) je nelineární. Budeme-li však pozorovat pohyb infinitesimální vlny $d\varepsilon$ v předepojaté tyči s konstantním poměrným prodloužením ε , bude tečný modul E_t rovněž konstantní. Rovnice (4) pak bude možno považovat za lineární vlnovou rovnici, které vyhovuje d' Alembertovo řešení

$$u(x, t) = f(x - ct) + g(x + ct) \quad (5)$$

s rychlostí vlny c . Protože vlna postupuje v daném případě pouze ve směru kladné souřadnicové osy, je $g = 0$. Každá vlna $\varepsilon = \text{konst.}$ se tedy šíří „svou“ rychlostí $c = c(\varepsilon)$. Urazí-li vlna za čas t vzdálenost x , bude poměr x/t pro tu vlnu konstantní. Dosazením (5) do (4) dostaneme, že

$$c = \sqrt{\frac{E_t}{\rho}}. \quad (6)$$

Tato úvaha nás přivádí k myšlence, že poměrné prodloužení ε bude na čase t a odlehlosti x záviset pouze prostřednictvím parametru $p = x/t$, takže

$$\varepsilon = \frac{\partial u}{\partial x} = \varepsilon(p), \quad p = \frac{x}{t}. \quad (7)$$

Integraci pak dostaneme posuv:

$$u = \int_{-\infty}^x \frac{\partial u}{\partial x} dx = t \int_{-\infty}^p f(\bar{p}) d\bar{p}. \quad (8)$$

Protože integrace proběhla při $t = \text{konst.}$, je $dx = tdp$. Meze integrálu respektují okrajovou podmínu $u(x = \infty, t) = 0$. Označení proměnné v integrandu pruhem je nutné proto, že proměnná p se vyskytuje v horní mezi integrálu. Předejde se tak možným omylům při další manipulaci s tímto integrálem.

Řešení (8) nyní dosadíme do vlnové rovnice (4). Za tím účelem budeme tento výraz derivovat nejprve podle času:

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \int_{-\infty}^p f(\bar{p}) dp + t \frac{\partial}{\partial t} \int_{-\infty}^p f(\bar{p}) d\bar{p}. \quad (9)$$

Podle pravidla o derivování složených funkcí platí, že

$$\frac{\partial}{\partial t} = \frac{\partial p}{\partial t} \frac{\partial}{\partial p}, \quad \frac{\partial p}{\partial t} = -\frac{x}{t^2},$$

takže

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \int_{-\infty}^p f(\bar{p}) d\bar{p} - pf(p). \quad (10)$$

Opakováním derivace dostaneme

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \left(-\frac{x}{t^2} \right) [f(p) - f(p) - pf'(p)] = \frac{p^2}{t} f'(p). \quad (11)$$

Podobně vyjde

$$\frac{\partial u}{\partial x} = \varepsilon = f(p), \quad (12)$$

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = \frac{\partial \varepsilon}{\partial p} \frac{\partial p}{\partial x} = \frac{1}{t} f'(p). \quad (13)$$

Dosadíme-li (11) a (13) do vlnové rovnice (4) a zkrátíme výrazem $1/t$, získáme s přihlédnutím k (6) rovnici pro parametr p ve tvaru

$$(p^2 - c^2) f'(p) = 0. \quad (14)$$

Tato rovnice má dvojí řešení. Bud' je

$$f'(p) = 0, \quad f(p) = \varepsilon_1 = \text{konst.}, \quad (15)$$

nebo musí být

$$p = c. \quad (16)$$

Plati-li (15), dostaneme integraci vztahu (12)

$$u = \varepsilon_1 x + \varphi(t). \quad (17)$$

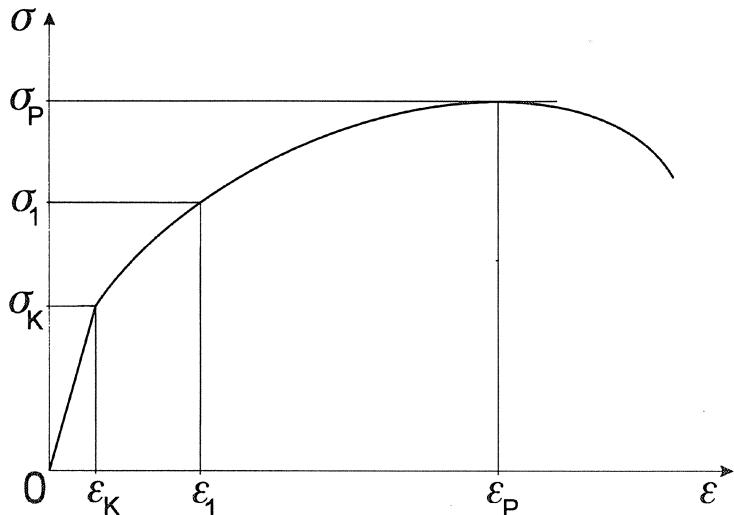
Integrační funkci $\varphi(t)$ dostaneme z okrajové podmínky (1). Vyjde

$$\varphi(t) = -v_0 t. \quad (18)$$

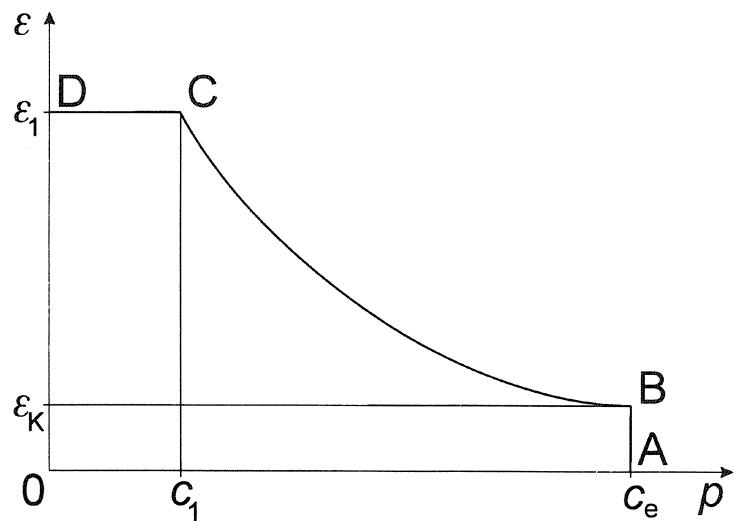
V každém případě musí podle (10) a (1) být

$$v_0 = - \int_{-\infty}^0 f(p) dp = \int_0^\infty \varepsilon(p) dp. \quad (19)$$

Pokusíme se nyní nalézt funkci $\varepsilon(p)$. Zvolíme rychlosť v_0 takovou, aby v tyči vyvodila poměrné prodloužení ε_1 z intervalu $(\varepsilon_K, \varepsilon_P)$ (obr. 1). Začne-li se průřez tyče $x = 0$ pohybovat touto rychlostí, vzroste poměrné prodloužení v jeho okolí z nuly až na hodnotu ε_1 . Poměrné prodloužení z intervalu $(0, \varepsilon_K)$ bude v pružné oblasti, takže vznikne elasticke vlna a bude se šířit rychlosť $c_e = \sqrt{E/\rho}$, neboť tečný modul je v pružné oblasti totožný s Youngovým modelem pružnosti E . Za čas t dorazí tato vlna do vzdálenosti $x = c_e t$, takže $p = x/t = c_e$. Pro tuto hodnotu je $0 < \varepsilon < \varepsilon_K$ (úsečka AB, obr. 2). Je-li poměrné prodloužení ε z intervalu $(\varepsilon_K, \varepsilon_1)$, šíří se jeho vlna rychlosť $c = \sqrt{E/\rho}$. Tato rychlosť závisí na poměrném prodloužení ε a je menší než rychlosť elasticke vlny. Výčíslime ji pomocí pracovního diagramu na obr. 1, z kterého odečteme pro dané ε tečný modul E_t . Pro vlnu platí vztah (16). Můžeme tedy zakreslit krivku BC na obr. 2. Bod C má souřadnice (c_1, ε_1) , přičemž rychlosť c_1 je vypočtena pomocí tečného modulu v bodě pracovního diagramu $(\varepsilon_1, \sigma_1)$ (obr. 1).



Obr. 1



Obr. 2

Poslední větev CD hledané závislosti na obr. 2 tvoří rovnoběžka s osou úseček, pro kterou $\varepsilon = \varepsilon_1 = \text{konst.}$, $0 < p < c_1$. Odpovídá řešení podle vztahu (15).

Nyní se pokusme určit velikost potřebné rychlosti v_0 . Podle (19) jí odpovídá plocha pod čarou $\varepsilon(p)$ na obr. 2. Tuto plochu však můžeme vypočítat také tak, že ji rozdělíme na elementární obdélníčky rovnoběžné s osou úseček. Bude

$$v_0 = \int_0^{\infty} \varepsilon dp = \int_0^{\varepsilon_1} p d\varepsilon. \quad (20)$$

S přihlédnutím k (16) a (6) odtud dostaneme

$$v_0 = \int_0^{\varepsilon_1} \sqrt{\frac{E_t}{\rho}} d\varepsilon. \quad (21)$$

Rychlosť c vlny je podle (6) tím menší, čím menší je tečný modul, tj. čím větší je poměrné prodloužení ε_1 . Je-li $\varepsilon_1 = \varepsilon_p$, je $E_t = 0$, a tedy také $c = 0$. To znamená, že vlna s tímto poměrným prodloužením se vůbec nemůže šířit. Integrace nad tuto mez nemůže pokračovat, neboť tečný modul se stává záporným a rychlosť šíření vlny je pak imaginární. Největší možná iniciační rychlosť v_0 má tedy hodnotu

$$v_{\text{krit}} = \int_0^{\varepsilon_p} \sqrt{\frac{E_t}{\rho}} d\varepsilon. \quad (22)$$

Je to tzv. Kármánova kritická rychlosť. Při ní je dosaženo meze pevnosti a tyč se přetřne. Je-li tato analýza správná, pak jde nepochybně o veličinu s velkým významem pro dynamické tváření elasticko-plastických materiálů. Je to omezující faktor pro rychlosť technologických procesů. Proto není divu, že se mnoho badatelů pokoušelo na počátku čtyřicátých let minulého století o experimentální verifikaci této teorie. Kritické zhodnocení těchto pokusů lze najít v literatuře [3].

Ukázalo se, že kritická rychlosť vypočtená ze vztahu (22) souhlasí u některých materiálů uspokojivě s pokusy, ale v jiných případech nikoli. Příčinou rozdílu může být nesplnění některých předpokladů Kármánovy teorie. Proto se někteří autoři pokoušeli ověřit například platnost vzorce (21) tak, že pokusnou tyč nejprve přetvořili až do plastické oblasti s poměrným prodloužením ε_1 a pak nárazem vyvodili malé přídavné poměrné prodloužení $\Delta\varepsilon_1$. Takto vzbuzená vlna by se měla šířit rychlosťí c_1 vypočtenou podle vzorce (6). K překvapení experimentátorů se však šířila rychlosť elastických vln c_e , tedy stejnou jako v nepředepjaté tyči. Tento paradox se dlouho nedářilo vysvětlit.

Záhadu vysvětlili teprve asi o dvacet let později Bell a Stein [4]. Pečlivě připravenými experimenty se přesvědčili o tom, že při velmi pomalé řízené deformaci nevznikají plastické deformace plynule, ale s krátkými přetržkami, během nichž je odezva materiálu elastická. K obnově

plastického stavu je třeba překonat určitou bariéru. Napětí přitom o něco málo překročí předpokládanou mez plasticity a pak náhle poklesne zpět na tuto mez. Teprve pak se začnou plastické deformace rozvíjet. Při překračování této bariéry se materiál chová pružně a to právě vyvolá elastickou vlnu, zvanou též „elastická návěst“. Ta předbíhá vlnu plastickou. Jestliže se materiál přitíží o $\Delta\varepsilon_1$ ještě během zatěžování, tedy bez přerušení plastické deformace, tak se elastická návěst neobjeví.

Literatura

- [1] DRYDEN, H.L.: Contributions of Theodore von Kármán to applied mechanics. *Applied Mechanics Reviews* **16** (Aug. 1963), s. 589-595.
- [2] Collected Works of Theodore von Kármán. Butterworth, 1956.
- [3] FARLÍK, A.–ONDRAČEK, E.: Teorie dynamického tváření. SNTL, Praha 1968.
- [4] BELL, J.F.–STEIN, A., *Journal de Mécanique* **1** (1962), č. 4, s. 395-412.

Jaderná energetika a trvale udržitelný rozvoj

Nuclear Energetics and Sustainable Progress

Arnošt Komárek

Summary The article presents opinion of a nuclear engineer on the sustainable progress in the broader viewpoint of philosophy and ethics. He explains how he perceives the technology and its social and ethical function at the beginning of the 21st. century.

Motto: „V dřívější většině našich etických rozhodnutí není problematická zásada, nýbrž její uplatnění.“ (E. Kohák 1993)

Od doby, kdy lidé začali být lidmi, museli řešit *problém rozporu mezi materiálním charakterem reprodukce svého života a jeho rozumovou povahou*. Řešili ho jak uměli, střídavě více nebo méně uvědomě a většinou zatím málo zdařile. Ale žili a rozvíjeli se až do dnešní doby, kdy vzniklo odůvodněné podezření, že pokračování v dosavadních cestách by mohlo vést k ohrožení existence lidstva nebo dokonce života na Zemi. Profesor Patočka byl přesvědčen, že v současnosti dospěla evoluce již tak daleko, že tento problém začal být poprvé v dějinách lidstva skutečně řešitelný, a to prostředky rozumu. (On ovšem rozum chápal nejen jako pouhé souzení o tom, co je dáno, ale i jako požadavek toho, co má být.) Přitom přiznával značný význam technické inteligenci, neboť, jeho slovy, se technika stala rozhodující formou rozumu dnešní doby a technici, vlastníci rozumu, produkují již možnosti dotýkající se nebe a země a vytvářejí styk a vztah mezi nimi. Okruh působení techniky nachází i v oblasti mravní, takže není rozporu mezi ním a soudobými morálními filozofy, kteří upozorňují, že jakékoli řešení uvedeného základního problému v užším, technokratickém smyslu nemůže být účinné, pokud nevznikne občanská a politická vůle k jeho řešení. (Některí dokonce požadují, aby morálně filozofické řešení předcházelo řešení technickému.)

V roce 1987 definoval Světový výbor OSN pro životní prostředí a rozvoj, častěji nazývaný prostě komisi Brundtlandové, *pojem trvale udržitelného rozvoje*. Tento pojem, při dobré vůli, je schopen do sebe zahrnout nejenom moderní hledisko ekologické etiky, směřující pozornost člověka k mimolidské přírodě, nýbrž i hledisko tradiční filozofické etiky, zaměřené na samotného člověka.

Technici přijali ochoťně tento pojem trvale udržitelného rozvoje, který je pro ně pochopitelnější a snáze kvantifikovatelný, než jsou s ním spojené pojmy filozofické, ačkoliv právě snahy po kvantifikaci mohou vést k technokratickému, a tedy nepostačujícímu řešení problému. Technika bývá ve společnosti chápána jednak jako prostředek, který může umožnit trvale udržitelný rozvoj po přijetí zásadního mravního rozhodnutí, jednak jako technokracie, která dovedla společnost až do situace, kdy je již naprosto nezbytné o možnosti trvale udržitelného rozvoje vážně uvažovat a jednat.

Technici většinou anticipují technickou stránku problému trvale udržitelného rozvoje a zapomínají na to, že jako občané mají co říci i k jeho mravní stránce. Jako technici zaujmají určité mravní stanovisko, i když je neformulují a často si je ani neuvědomují. Proto nemusí být nezajímavé, když se jednou právě technik pokusí o netradiční pohled na tuto problematiku. A to tím spíše, když jím je jaderný technik, tedy představitel jednoho z nejkontroverznějších a nejtypičtějších pro 2. polovinu 20. stol. odvětví techniky, které mnozí ekologové a morální ekologové z principu odmítají. Otázka tedy zní, *jak chápe techniku a její společenskou funkci jaderný technik na začátku 21. století*, vědomý si rychle a nebezpečně narůstající sociální a ekologické globální krize.

Profesor Masaryk ve své monografii o základech konkrétní logiky definoval jako praktický neústrojný přírodozpyt technologií, jejímž organizujícím principem je účel nacházející se mimo obor všeobecného vědění. Názvu technologie užil v jeho původním významu pro nauku o výrobních procesech. V současnosti se navíc tohoto názvu užívá jako anglicizmu také pro techniku, která – jak již řecký význam slova techné napovídá – je více než naukou, ačkoliv technologii v užším smyslu jako nauku v sobě obsahuje. *Technika* ve svém celku není vědou, ale měla by být a snaží se být vědeckou, a proto vychází z anorganických přírodních věd a opírá se o ně. Není ani v obvyklém smyslu umění, ale je tvůrčí jako pravé umění, a to ne pouze z hlediska vnější formy svých výtvarů, pro niž vyvinula samostatnou disciplínu průmyslového designu, nýbrž především z hlediska hledání nejhodnějších principů funkce těchto výtvarů i jejich hmotného vyjádření.

V činnosti tvůrčího technika se v nezanedbatelné míře uplatňují iracionální prvky, jako intuice a neosmyslená empirie. Technik musí pracovat s konkrétními živými lidmi, kteří uskutečňují jeho technické ideje a potom, materializované, je provozuje. Často musí přesvědčovat velké skupiny lidí, aby přijaly a financovaly jeho projekty, a neustále musí sledovat, zda při praktickém využívání jeho idej nedochází k jejich zneužívání. Je si proto vědom velké míry iracionality v lidském myšlení a jednání. Přesto však ho jeho praktické zkušenosti naučily si vážit a respektovat *přírodní vědy*, *především fyziku*, které jsou pro něho tím pevným bodem ve vesmíru, pomocí něhož se snaží vesmírem pohnout. Ví, že na všechny své otázky nemůže obdržet odpověď od přírodotvůdce, která je do velké míry pozitivistickou. Také však ví, že při hledání cesty za profesionálním úspěchem nesmí

jít proti přírodovědeckému poznání, které je pro něho neopomenutelnou a neoddělitelnou částí cesty za poznáním pravdy.

Moderní technika opouští původní metody vědecky neosmysleného empirizmu aniž se vzdala zpětnovazebního působení praktické zkušenosti; stále více se opírá o moderní přírodotvůdce, především o moderní fyziku. Technik spatřuje modernost moderní fyziky hlavně v tom, že se při studiu přírodních dějů důsledně postavila na stanovisko lidského pozorovatele, které umožňuje tyto děje věrohodně popisovat a měřit. Při hledání vědecké pravdy, která je hledáním shody s objektivní skutečností, našla moderní fyzika tuto objektivní skutečnost teprve v kvantovém makrosvětě, který se řídí svými vlastními zákony. Jakékoli pozorování tohoto makrosvěta z lidského makrosvěta představuje rušivý zásah do jeho procesů, je spojeno se zhroucením vlnové funkce a v důsledku toho jsou tyto procesy lidskému poznání přístupné pouze částečně, s určitou nejistotou nebo pravděpodobnosti. Technik tak pomocí moderní fyziky objevuje, že se všemi ostatními lidmi se nachází v již legendární Platónově jeskyni stínů.

Technik byl vychováván především klasickou fyzikou, s jejíž pomocí si vytvářel představu časoprostorového rozměru makrosvěta, v němž žije a působí a v němž platí příčinnost Descartova a někdy i finalita Aristotelova. Moderní fyzika mu však ukazuje, že kromě deterministického rozměru je v našem makrosvětě místo i pro rovnoprávný rozměr Platónův, jehož pojítkem již ovšem není příčina, nýbrž hodnota a smysl. Profesor Kohák nazývá výstižně tento rozměr *platónskou vertikálou*. Moderní fyzika sice tento vertikální rozměr nemůže definovat, ale jeho existenci nemůže ani vyloučit. Proto technik si nemůže neuvědomit, že kategorie lidské svobody přestala být umělou metafyzickou konstrukcí. Stala se součástí objektivní skutečnosti a v každém konkrétním případě se může v krajnostech projevovat jako lidská odpovědnost nebo zvůle. Pro výběr mezi oběma možnostmi podle Humeova pravidla moderní fyzika odpověď dát nemůže. Tu musí technik hledat jinde a nakonec musí sám volit a za svoji volbu přijímat i osobní odpovědnost. Odpovědnost před vlastním svědomím sub specie aeternitatis, z hlediska věčnosti, jak požadoval profesor Masaryk ještě před vznikem moderní fyziky, s vědomím lidské věčnosti když ne ve fyzické existenci, tak aspoň v motivech a důsledcích vlastních činů.

V nerovnovážné a zobecněné termodynamice se technik dozvídá nové podstatné věci o aristoteleské horizontále svého makrosvěta. Její determinismus totiž ještě vůbec neznamená předpověditeľnost průběhu všech procesů v tomto rozměru. U málo nerovnovážných procesů je jen otázkou času, kdy se v důsledku nedostatečně přesné znalosti počátečních a okrajových podmínek průběh procesu odchylí od deterministické předpovědi. Silně nerovnovážné procesy probíhají nelineárně a v bifurkačních stavech systému může o jeho dalším vývoji rozhodovat dokonce náhoda. Vývoj ve svém makrosvětě proto technik musí nahližet jako otevřený, nevratný a směřující ke stále

větší pluralitě. Možnost vznikání samoorganizujících se dissipativních struktur uprostřed deterministického chaosu přesvědčuje technika o nesprávnosti a bezvýchodnosti každého pokusu o důsledný redukcionismus. Navíc, fraktální struktura podivného atraktoru v autokatalytických procesech uprostřed téhož deterministického chaosu ukazuje technikovi cestu z pasti holizmu. Nachází totiž teoretické zdůvodnění správného řešení *moderního problému součinnosti člověka a stroje*, které zná již několik desítek let z neosmyšlené praxe programu Apollo. Funkce, které člověk může plnit pouze jako specializovaná výkonná součást holistického systému nadřazeného stroje, mají být automatizovány. Zato ty funkce, při nichž člověk může rozvinout svůj tvůrčí potenciál jako partner stroje, umožňují získat celému systému kvality, nedosažitelné jeho pouhým zmechanizováním a zautomatizováním. Fraktální biologická informace, jejímž nositelem je člověk, musí být ovšem doplněna nezbytnou fraktální informací o systému a prostředí, v němž mají oba fungovat. Svět techniky proto nemusí být pouhým světem člověkem rutinně ovládaných bezduchých automatů, nýbrž světem kreativní spolupráce na nejvyšší intelektuální úrovni, důstojné i budoucího člověka.

Při přisouzení tvůrčího postavení člověka v jeho symbióze se strojem se technik musí zajímat také o to, kdo to je sám člověk. *Sociobiologie* mu ukazuje, že to je především veliký individualista. Na živočišné stupnici individualizmu od termitů až ke žralokům není příliš vzdálen téměř posledním. Jeho vrozený individualizmus je tak veliký, že musel být geneticky kompenzován mimořádně silným sexuálním pudem, jehož intenzita podstatně převyšuje potřeby pouhého rozmnožování. Jako živočišný nedravec byl přirodou obdařen standardními pudy života a smrti ve Freudově psychoanalytickém pojmenování a pudově nekompenzovanou, avšak minimální vnitrodruhovou útočnou agresivitou. Lidská evoluce zřejmě probíhala tak, že přirozenou selekcí se posilovaly ty vlastnosti, které byly nejúspěšnější při rozmnožování, a nikoliv ty, které byly druhu nejpřetebnější při adaptaci na měnící se životní podmínky. Vnitrodruhová selekce tak podstatně zvýšila lidskou agresivitu, aniž adekvátně posílila i pudovou kompenzaci této agresivity vůči vlastnímu druhu. Člověk se stával postupně vrahem, jediným primátem, který mučí a zabíjí příslušníky svého druhu bez biologického důvodu.

Obranná agresivita je u člověka geneticky zaprogramována, zatímco o *útočné, maligní, destruktivní agresivitě* se vedou spory, zda má rovněž charakter pudu nebo pouze vásně ve Frommově pojetí. V každém případě však existuje a představuje nebezpečí přežití lidského druhu. Technik se pak musí ptát, jak zabezpečí své dílo, aby se nemohlo stát nástrojem lidské destruktivní agrese a přitom nebylo nutno přeměnit otevřenou společnost na policejní stát. Musí však přemýšlet i o stupni své vlastní maligní agresivity, neboť mnoho technických děl bylo již vědomě stvořeno pro destruktivní účely. To se však technik již dostává k problematice mravní.

Pojmové myšlení a řeč umožnily člověku *negenetickou dědičnost získaných informací*, která vyvolává jeho mimořádnou adaptabilitu. Řeč umožnila i vytvoření sociální jednoty lidských jedinců a společně s tradicí vedla ke vzniku nadindividuálního, a tedy *sociálního duchovního společenství – kultury*. Vývoj kultury postupuje v důsledku možnosti integrovat získané informace stále rychleji a nyní již tak rychle, že rychlosť genetické evoluce je vůči němu zanedbatelná. (Informace, uložené v knihovně Kongresu USA, převyšují o 5 řádů tu informaci, která se může vejít do genomu člověka.) Stále se zvětšující rychlosť vývoje kultury vyžaduje v zájmu adaptace tak vysoké tempo odbourávání zastaralých norem a zavádění nových, že již nestačí pouze mezigenerační změny. Lidský život je tak dlouhý, že změny musí přijímat a uskutečňovat generace také během svého vlastního života, neboť tradiční mechanizmus evoluce eliminováním nositelů zastaralé informace je již příliš pomalý. V tomto ohledu musí technik pouze litovat, že v jeho oboru zatím nedošlo ke stejněmu periodickému povinnému doplňování vzdělání, o jaký se zatím dokázali postarat pouze lékaři.

Dosavadní vývoj kultury byl silně antropocentrický, orientovaný na ovládnutí přírody jako prostředku civilizačního rozmachu. Na Zemi se tak střetly dva konkurující si procesy: původní tvořivost přírody a protipřírodní tvořivost kultury. Tento konflikt se stává hrozivým v nynější době, kdy původně rozrůzněné regionální kultury se postupně integrují do jediné globální kultury, kdy množství jejich tvůrců a nositelů závratně vzrůstá a kdy technické prostředky jejího dalšího vývoje se stále rozšiřují a zdokonalují. Vzniká *planetární kultura, orientovaná na využívání přírody*, která již přetěžuje omezené regenerační schopnosti ekosféry. Odtud požadavek trvale udržitelného rozvoje, tedy i dalšího rozvoje kultury, která však již nemůže být antropocentrická a protipřírodní. V této konkurenci dvou evolučních linií, přírodní a umělé, se v poslední době zdá, že příroda je pomalejší a brání se nepřátelské kulturní konkurenci svojí slabostí. Ve skutečnosti je však ohrožena kultura a lidé, ne sama příroda.

Technik musí souhlasit s faktem narůstajícího globálního ekologického ohrožení lidstva i s nutností korigovat další vývoj kultury tak, aby byl slučitelný s trvale udržitelným rozvojem. Není si však jistý, zda uvedené *rozštěpení evoluce na přírodní a kulturní odpovídá skutečnosti a není pouze výsledkem Descartesovy abstrakce*. Člověk se svým mozkem a rozumem je přece také výtvorem přírody a patří do ní. Jeho antropocentrismus je v počátečních fázích jeho vývoje zrovna tak přirozený, jakou je nereflektovaná živelná sebestřednost každého druhu. (Vznik aerobiogenních mikroorganizmů byl např. nesrovnatelně větším zásahem do vývoje pozemské přírody, než jaký dokáže uskutečnit člověk v nejbližších stoletích. A přesto se ukázal jako evolučně pozitivní, neboť vytvořil životu mnoha zcela nových možností.) Odsouzení současné kultury jako principiálně špatné a návrat ke kultuře lesních chýší je možný a – pokud bude lidstvo příliš pomalu a nedostatečně účinně reagovat na novou ekologickou situaci – bude třeba i nezbytný. Technik by však raději dal

přednost postupné uvědomělé korekci dalšího vývoje lidské kultury. To měl, pravděpodobně, na mysli i profesor Patočka, když hovořil o řešitelnosti problému prostředky rozumu.

Je zcela přirozené, že specifické potíže moderní společnosti začaly již za *osvícenectvím*. To od sebe oddělilo středověký svět náboženských hodnot a smyslu, který měl být připravou na věčnost člověka zatíženého dědičným hřichem, a zevštěšlý svět novověku, hodnot a smyslu zbavený, ale místo nich slibující pokrok a naději, namísto již nedůvěryhodné věčnosti, slibující člověku budoucnost, která spočívá ne ve spásce, ale ve štěstí. Slzavé údolí pozemského bytí bylo přejmenováno na šťastné údolí se ztrátou příslibu nesmrtelnosti. Pro českého technika je zvlášť srozumitelné a intelektuálně podnětné vyličení pohybu novověké filozofie profesorem Kohákem, který v něm rozlišuje karteziánskou a komeniánskou linii. *Karteziánská koncepce*, která se dosud prosazovala, rozděluje člověka na mysl a tělo a lidskou mysl ze světa vyčleňuje. Tak objektivizuje svět a subjektivizuje mysl. Objektivní svět nemá hodnotu a smysl, zatímco vědomí při všech svých náročích na absolutní nebo přednostní platnost je pouze subjektivní a do objektivního světa nepatří. Navíc, vědomí se polarizuje na rozum a na iracionální city, k nimž patří i hodnotové soudy. *Komeniánská koncepce* odmítá dělení skutečnosti na objekty beze smyslu a na neskutečnou lidskou mysl, i dělení vědomí na racionální část rozumu a na iracionální část citů. Ke světu integrálně patří život, smysl a hodnota. Úkolem rozumu je především pochopit smysl věcí. Jejich hodnota je racionální vlastností; iracionální je představa, že svět je bez hodnot. Přitom však nebyla filozoficky přesvědčivě zodpovězena základní otázka novověku, postavená Kantem, jak totiž sloučit vědeckou nutnost a mravní svobodu.

Technik nemůže být tak filozoficky necitlivý, aby si neuvědomoval zásadní důležitost uvedených otázek i pro svůj osobní život a pro svoji práci. Díky pokrokům moderní fyziky ví více o podstatě té zdánlivé vědecké nutnosti. Jako problémová se mu ani tak nejeví uvedená Kantova antinomie, jako spíše možnost dosažení společensky účinné mravní shody. I při přijetí relativizujícího Popperova výkladu o metodě tvorby a podstatě vědeckého poznání je totiž technikovi jasné, jak při dané úrovni vědeckého poznání je možné se mezi lidmi navzájem přesvědčit o vědecké pravdě. V oblasti vytváření mravní shody však technik nenachází jiné prostředky, než jaké nabízí moderní nedokonalá demokracie. O ní viceprezident Al Gore prohlásil, že při současných metodách průzkumu veřejného mínění a reklamy není problémem během 14 dnů přesvědčit demokratickou většinu společnosti o čemkoliv.

Základem jakékoliv etiky v euroamerické kultuře je v podstatě Ježíšovo novozákonní poselství lásky k bližnímu. Konec tohoto století toto poselství rozšířil o lásku k jakémukoliv mimolidskému životu. Tak vedle tradiční etiky vznikla etika ekologická. Technik by ovšem raději viděl etiku jednu jedinou, ale chápe, že z historických i metodických důvodů toto rozčlenění tématu

má svoje opodstatnění aspoň na přechodnou dobu. Obě poselství jsou tak čistá, srozumitelná a lakonická, že mají naději přežít tisíce let, jako zatím již přežívalo jenom to první poselství. Novověk však přinesl také místo lásky stále stupňovanou agresi vůči bližním, v poslední době přenášenou i na mimolidský svět. Obvykle se hledá příčina v moderních vědách, které díky Comteově pozitivismu pouze popisují a nevytvářejí, a v moderní filozofii, která díky specifické formě Hegelova idealismu vše skutečně prohlásila za rozumné a v rámci dějinného pokroku za nutné.

Český technik si však vzpomene na habilitační práci profesora Masaryka o sebevraždě a jako skutečnou prvopříčinu novověkého nedostatku účinné praktické mravnosti spíše uzná *ztrátu náboženské víry*, jejíž středověké zprostředkování křesťanskou církví zanedbává věrohodnou pozitivní vědu. V díle pozdějšího prezidenta Masaryka se najde i úvaha o tom, jak postupovat v případech ztráty víry, což je většinou proces nevratný. Doporučoval radikální osvětu, řídící se jediným principem, principem otevřené pravdy. Symbolem novověku je proto spíše Nietzsche se svým konstatováním, že Bůh je mrtev, samozřejmě bez dodatku o nadčlověku. Ponechání sami sobě lidé po ztrátě náboženské víry, která je pro ně vírou v osobní nesmrtelnost a aspoň v posmrtnou spravedlnost, garantovanou existencí Boží, ztrácejí většinou pocit závaznosti své tradiční mravnosti a začínají se chovat tak, jak se jejich předchůdci chovali vždy v minulosti v podobných případech: Carpe diem!, tj. volně: urvi si pro sebe co můžeš aspoň dnes, kdy ještě žiješ, protože zítra již nemusí být žádného zítra. V souvislosti s tím je technik ochoten dát za pravdu doktoru Schweitzerovi, který za příčinu autodestrukce moderní společnosti nepokládal ani pozitivní vědu, ani instrumentální techniku, nýbrž moderní filozofii. Tu opustil její tvůrčí duch, přestala mít světu co říci a hlavně, projevila odpór k jakémukoliv obecně srozumitelnému filozofování. Zdrcující převaha noetické tematiky nad problematikou etickou je toho jen statistickým důkazem. Přesto však si technik uvědomuje, že nedostatek filozofického vzdělání silně podlamuje jeho schopnost účinně se ve společnosti prosazovat jako občan.

Technikovi nezbýl čas, aby se v této obhlídce soudobé kultury také zastavil u matematiky, informatiky, historie a umění. Přesto se v něm upevnilo přesvědčení, že mnohé *odsuzování techniky* je symbolické a zástupné. Kdysi Marx odsoudil kapitál jako vlastnický vztah, který umožňuje vykořisťování lidské práce. Nyní mnozí lidé chápou techniku analogicky jako vztah moderního člověka k přírodě, který mu umožňuje její vykořisťování i za cenu jejího nevratného poškozování. Zároveň materiálně umožňuje takový životní styl moderního člověka, který uspokojováním bez mezi uměle vytvářených konzumních potřeb ho odvádí od hledání a naplnění skutečného smyslu jeho existence. Rozdělení *techniky na biotickou*, evolučně starší a ekologicky měkké, a na *abiotickou techniku*, evolučně mladší a ekologicky silně škodlivou, může být však určitým gestem, podáním ruky k rozumnému smíru s technikou. Bez techniky se totiž nejenom nedá žít, ale ani příroda se

zřejmě bez ní nedá uvést opět do takového stavu, aby se v ní mohl nadále a natrvalo rozvíjet i sám člověk.

Technik by měl ještě o své profesi prozradit tři skutečnosti, které si netechnická veřejnost málo uvědomuje. Především, technika má *kreativní, tvůrčí charakter*, jak dávno již odhalil Bergson a mnozí další filozofové a sociologové po něm. Technika nevzniká proto, že je člověk líný a chce si ulehčit práci, ani proto, že je chamtivý a chce si uchvátit kus přírody. Technika vzniká z radosti tvořit s tou jedinou specifikou, že zatímco umělec se pod svým dílem podepisuje, skutečně tvůrčí technik bývá z komerčních důvodů naopak udržován v přísně anonymitě. Dále, nehledě na své racionální přírodovědecké základy, technika se vyvíjí *metodou pokusů a omylů*. Dokud se jakákoli technická myšlenka nevyzkouší v praxi, nikdy se předem nedá s dostatečnou jistotou předvídat, jak se osvědčí. Jeden z našich nejgeniálnějších techniků, profesor Júza, na sklonku svého života parafrázoval známé Sókratovo heslo na „Vím, ne že nic nevím, ale že vše, co vím, vím špatně“. Nejmodernější trend ve stavbě těch technicky nejnáročnějších strojů opustil dosavadní snahy vše propočítat a přezkoušet v částech před sestavením celého stroje a snaží se co nejrychleji se dobrat výchozího prototypu, který potom musí být pečlivě a podrobně zkoušen, proměřován a analyzován v celku a v podmírkách přesně imituujících podmínky provozní. A konečně, poslední vývoj *společnosti s jinými než judaisticko-křesťanskými kulturními kořeny* ukazuje na obdobný přístup k technice, jaký si vypracovala staletimi společnost naše. To jenom potvrzuje moudrost doktora Schweitzera, který upozorňoval, že Země již nemá v zásobě nějaké ještě neopotřebované a nadané další národy, které by nás mohly v budoucnosti vystřídat. Musíme proto dát do pořádku své věci sami mezi sebou. Naše technika musí být uvedena do stavu slučitelného s trvale udržitelným rozvojem a naše etika musí být postavena na úctě k jakémukoliv životu. Ale zřeknutí se techniky by nevedlo k nějaké východní spiritualitě, nýbrž k barbarství.

Všechna tato hlediska se nějak promítají do velice komplexního *problému soudobé jaderné energetiky*, který zdaleka není tak triviální, jak se pokouší sobě a následně i nám v dobré vídění namlouvají různí lidé. Současná populace zaujmá rozrůzněná stanoviska k jaderné energetice. Jedno, nejméně sympatické, ale aktuálně nejvýznamnější, je čistě technokratické a vyplývá z konkurenčního boje dvou globálních průmyslových odvětví: petrochemického a zbrojního. V 60. letech se *petrochemický průmysl* snažil přežít po rychle se bližícím vyčerpání světových zásob levné ropy tím, že začal skupovat uranové doly a průmysl palivového cyklu jaderné energetiky. Když se však při ropných krizích 70. let přesvědčil, že světová ekonomika snese i desetinásobné zvýšení cen ropy, opustil jadernou energetiku. Začal hledat svoji oddálenou budoucnost v obnovitelných zdrojích prvotní energie, jejichž reálné využití je spojeno s výrobou syntetických uhlovodíků a pravděpodobně i vodíku. *Zbrojní průmysl* původně v 50. letech inicioval vznik a rozvoj jaderné

energetiky, která mohla vrátit část enormních nákladů na vývoj jaderných zbraní. Vnutil světu reaktory na obohacený uran, nad jehož výrobou si podržel mezinárodní kontrolu. Přitom si byl vědom, že jejich provoz nehrozil šířením jaderných zbraní, neboť jaderné palivo na vstupu i na výstupu z těchto reaktorů se tehdy pro vojenské účely nehodilo. Situace se však v průběhu 40 let diametrálně změnila. Světové zásoby toho izotopu uranu, který tyto reaktory využívají, vystačí při současné spotřebě asi do poloviny 21. století a technika imploze v atomových bombách byla natolik pyrotechnicky zdokonalena, že se nyní pro tento účel dá využít i reaktorové plutonium. *Konec prvního atomového věku* je proto v historickém dohledu a zbrojní průmysl ve všech důležitých státech se již rozhodl, zda vstoupí do druhého atomového věku a jakou technikou.

Pro druhou část populace je jaderná energetika symbolem všeho toho nezdravého v moderní společnosti, co způsobuje narůstání její krize. Považuje jadernou energetiku v principu za neslučitelnou s požadavky trvale udržitelného rozvoje a zvlášť *mladá generace* formou protestů proti jaderné energetice vlastně protestuje proti tomu směru vývoje společnosti, který jim vnučuje svět hodnot, v němž se nedokáží cítit šťastni, a zároveň drtí jejich šance v tomto světě aspoň trochu přijatelně lidsky obstát. Třetí část populace, zahrnující také *většinu techniků*, více či méně uvědoměle vidí v jaderné energetice perspektivní alternativní zdroj centralizovaně vyráběné energie. Ví, že technická podmínka trvalé udržitelnosti může být na straně vstupů splněna přechodem z uranového na uran-plutoniový nebo na thorium-uranový palivový cyklus. A na straně výstupů transmutaci dlouhodobě radioaktivních produktů štěpení na radionuklidy s dobou samoznění kratší než 1000 let, což je doba, po kterou je možno převzít důvěryhodné geologické i technické záruky za způsob dočasného uložení. Kromě toho ví, že jaderná energie představuje ekologicky velice čistý zdroj energie a že právě její využívání se může v budoucnosti stát jedním z předpokladů trvale udržitelného rozvoje.

Technik by zradil své přesvědčení i poslání, kdyby zapomněl, že při vší kreativitě je technika pouze prostředkem, a ne cílem. Ví, že budoucnost je otevřená a že tvořivý vývoj bude dávat vznikat stále většímu počtu možností. A nikdy nezapomene, jak smysl všeho dění vyjádřil prezident Masaryk: Ježíš, ne Caesar!

Arnošt Komárek

(Tato studie byla zpracována pro přednesení na konferenci ČSVTS 13. června 2000 v Praze.)

Kronika

Chronicle

80 let doc. ing. Otakara Daňka, DrSc.

Říká se, že duševní práce a bohaté zájmy zabraňují stárnutí. Toto plně platí o jednom z význačných českých mechaniků doc. ing. Otakarovi Daňkovi, DrSc., který se dožívá 16. srpna 2001 osmdesáti let. Jeho účast na vědeckém a technickém dění u nás za posledních deset let, kdy v Kronice Bulletinu ČSM bylo uveřejněno blahopřání k jeho předešlému důležitému výročí, se nijak nezmenšila. Stále spolupracuje s Ústavem termomechaniky AV ČR, poskytuje cenné konzultace řadě mladších vědeckých pracovníků, sám tvoří a přispívá novými poznatky k rozvoji dynamiky lineárních mechanických soustav.

Jeho činnost se neomezuje na čistě teoretickou analýzu, ale má úzkou návaznost na praktické experimentální metody zaměřené na problematiku vibrační diagnostiky rotačních strojů. Jím založená škola kmitání dynamických soustav, využívající důsledně maticovou symboliku pro řešení složitých technických problémů, je stále aktuální a dále je rozvíjena doc. Daňkem i jeho mladšími kolegy. I přes ne zcela optimální zdravotní podmínky se Otakar Daněk aktivně zúčastňuje setkání a diskusí ve společnosti mechaniků. Svědčí o tom jeho účast na vědeckých konferencích, jako např. na mezinárodní konferenci o aerohydroelasticitě (EAHE- Praha 1999), kde referoval o vlivu aeroelastické vazby na stabilitu systému, účast na kolokviích Dynamika strojů (v Praze 1996 a 1997), Inženýrská mechanika (ve Svratce 1997 a 1998). Kromě tam publikovaných referátů na téma dynamických měření s rázovým buzením, měření a vyhodnocení ve vibrační diagnostice, měření rozkroutení skřepinových lopatek za rotace a magnetická identifikační metoda publikuje také v odborných časopisech, např. v Inženýrské mechanice (1997) o metodě gradientů a poruch u nekonzervativních dynamických systémů, ve Strojnickém časopisu (1997, 1998, 1999) o identifikačních metodách v dynamice strojů, o kondenzaci matematických modelů, matematických modelech dynamických systémů obecné struktury a o evolutivních dynamických kontinuích.

Z tohoto stručného přehledu je zřejmý široký rozsah vědeckých prací docenta Daňka a jeho stálý přínos v problematice dynamiky.

Zájmy docenta Daňka se neomezují pouze na vědeckou činnost. Kromě trvalého zájmu o výtvarné umění pracuje tvůrčím způsobem také na své chalupě na Českomoravské vysočině, stále sbírá a třídí známky a samozřejmě se velkou měrou věnuje své rodině a pečlivě plní své povinnosti dědečka.

Do dalších roků mu přejeme pevné zdraví, duševní čilost, stálý zájem o rozvoj lineární dynamiky i o sbírání známek, úspěchy v badatelské oblasti a spokojenosť v soukromém životě.

Ing. Ladislav Püst, DrSc.

Ústav termomechaniky

*

Prof. Ing. Vladimír Stejskal, CSc. 65 let

V červenci letošního roku oslaví v plné pracovní aktivitě své šedesáté páté narozeniny prof. ing. Vladimír Stejskal, CSc.

Prof. Stejskal se narodil v Jindřichově Hradci, studoval na reálném gymnáziu a jedenáctileté střední škole v Praze. Strojní fakultu ČVUT absolvoval s vyznamenáním ve specializaci projektování, stavba a provoz tepelných energetických zařízení v r. 1959. Po absolvování Strojní fakulty úspěšně pracoval jako projektant a od r. 1963 působil na katedře mechaniky Strojní fakulty ČVUT. V r. 1972 obhájil kandidátskou práci, ve které řešil problematiku rázů v soustavě s ozubenými koly, v r. 1986 se habilitoval a v r. 1994 byl jmenován profesorem.

Pedagogická činnost prof. Stejskala je značně rozsáhlá. Úspěšně působil ve všech základních předmětech mechaniky, přednášených na Strojní fakultě, a výraznou měrou přispěl k jejich modernímu pojednání. Samostatně koncipoval několik nových předmětů, ve kterých kládl důraz na moderní numerické přístupy a využití počítačů v mechanice. Jde zejména o předměty mechanika konstrukcí, aplikovaná mechanika pro obor dopravních strojů, výpočtové metody ve stavbě motorových vozidel a kinematika a dynamika průmyslových robotů a manipulátorů. Je autorem a spoluautorem šesti vysokoškolských skript a čtyř učebnic mechaniky pro průmyslové školy.

Významná je také přednášková činnost prof. Stejskala pro technickou veřejnost. Je autorem a spoluautorem 18 sborníků celostátních seminářů, organizovaných ČsVTS v letech 1970 až 1985.

Prof. Stejskal je mezinárodně uznávaným odborníkem v oborech dynamiky soustav mnoha těles, kmitání mechanických soustav a v aplikaci metody konečných prvků na problematiku kmitání konstrukcí. Výsledky výzkumu prof. Stejskala jsou publikovány ve výzkumných zprávách a programech, vzniklých ve spolupráci s Ústavem pro výzkum motorových vozidel, týkajících se problematiky zavěšení kol a náprav automobilů. Je autorem řady odborných článků, publikovaných v domácích i zahraničních časopisech a v referátech na konferencích. Své dlouholeté zkušenosti z oblasti mechaniky soustav mnoha těles vložil do knihy Kinematics and Dynamics of Machinery, vydané v r. 1996 v nakladatelství Marcel Dekker, Inc. v New Yorku. Spoluautorem knihy je prof. ing. Michael Valášek, DrSc.

Jako vedoucí katedry mechaniky a od r. 1997 vedoucí odboru mechaniky těles na Strojní fakultě ČVUT prosazuje prof. Stejskal význam solidních teoretických znalostí jako nezbytný předpoklad pro úspěšnou práci strojních inženýrů. Své rozsáhlé znalosti v oboru mechaniky vždy ochotně předává svým doktorandům, kterých během svého působení na Strojní fakultě ČVUT vychoval celou řadu. V letech 1998 až 2000 úspěšně vykonával na Strojní fakultě ČVUT funkci proděkana pro pedagogickou činnost a od r. 2000 je prorektorem ČVUT pro pedagogiku.

Významná je rovněž organizační činnost prof. Stejskala. Je místopředsedou národního komitétu IFToMM, členem výboru České společnosti pro mechaniku a České matice technické a členem redakční rady Inženýrské mechaniky. Ve volných chvílích se prof. Stejskal rád vrací ke svým oblíbeným knihám a poslechu vážné hudby.

Při příležitosti významného životního jubilea přejeme prof. Stejskalovi, aby si i nadále zachoval svůj životní optimizmus a zcela mimořádnou pracovní výkonnost. Do dalších let přejeme mnoho úspěchů při rozvoji oboru mechaniky a pevné zdraví a pohodu v osobním životě.

Karel Dedouch
Ústav mechaniky ČVUT Praha, FS

*

Doc. Ing. Miloslav Okrouhlík, CSc. šedesátníkem

7. května oslavil Miloslav Okrouhlík šedesáté narozeniny. Je naší milou povinností na tuto skutečnost upozornit, protože - nebýt spolehlivé databáze ČSM - snadno bychom mohli podlehnout zdání, že do případných kulatin zbývá ještě fůra času.

Přejeme jubilantovi jménem spolupracovníků z Ústavu termomechaniky, České společnosti pro mechaniku, kolegů a přátel zejména pevné zdraví, pohodu a radost v kruhu rodinném, jakož i úspěchy a uspokojení na polích vědy, výzkumu a školství. Vysoko přitom oceněujeme a uznáváme jeho vědeckou, pedagogickou a organizátorskou činnost, kterou pro mechaniku, zejména numerickou, a metodu konečných prvků, dlouhodobě neúnavně vyvíjí.

Jubilant je rodilý Pražák. Studia na FSI ČVUT v Praze ukončil v r. 1963 a tam také zpočátku působil jako asistent na katedře technické mechaniky. Během studijního pobytu na École Polytechnique v kanadském Montrealu dosáhl r. 1969 titul M.Sc.A. V r. 70 přešel do Ústavu termomechaniky, kde působí jako vědecký pracovník (CSc. od r. 74) a od r. 94 jako vedoucí oddělení. V r. 94 se habilitoval jako docent na Fakultě jaderného inženýrství ČVUT.

Dny Miloslava Okrouhlíka jsou vždy vyplněny (napěchovány je ale trefnější výraz) velmi různorodými činnostmi, střídajícími se s bezohlednými frekvencemi: psaní článků a konferenčních příspěvků (cca 80 v oborech počítačová mechanika a šíření vln v poddajných tělesech), příprava nových a vykazování plnění aktuálních grantových projektů, výuka studentů FJFI a FSI ČVUT v oblasti MKP a numerických metod (zpracoval cca 15 výukových textů – skript; nejnovější vycházejí na CD nosičích), vedení vědecké přípravy doktorandů, administrativní činnosti spojené s funkcemi vedoucího oddělení v ÚT, generálního sekretáře EUROMECHu – evropské společnosti pro mechaniku, ředitele Pilotního centra pro podporu počítání na superpočítacích, dlouholetého sekretáře České společnosti pro mechaniku a redaktora jejího Bulletinu, činnosti spojené s organizováním a zajišťováním seminářů, konferencí a přednáškových cyklů (pro VTS, pro doktorandy, výukové texty Ústavu termomechaniky a pro projekt Leonardo Evropské unie), je editorem tří knižních sborníků; k tomu lektorské a oponentské posudky, četné služební cesty a jednání s lidmi různého společenského zařazení a temperamentu.

Navzdory širokému profesionálnímu záběru je i detailistou. Do překvapivé hloubky a kontextu si osvojil řadu programovacích jazyků, operačních systémů počítačů, profesionálních FEM-systémů, textových a grafických editorů. Jeho ostrému a vycvičenému zraku neunikne žádný nepatřičný font, mezera nebo index.

Méně odolný člověk by takové pracovní nasazení dlouho nevydržel a málokdo by byl schopen zmíněné aktivity vůbec zastat. Doc. Okrouhlík však zvládá svou kontinuální simultánku v pohodě a s úsměvem. Těží z pudu přicházet věcem na kloub, spolehlivé paměti a zejména schopnosti rychlého soustředění na právě vykonávanou, aktuálně prioritní práci. To ovšem platí i pro jeho četné mimopracovní aktivity a zájmy. Stíhal jich a dodnes ještě stihá opravdu požehnaně. Např. za studentských dob provozoval veslování a cyklistiku a na našich nejpřednějších divadelních scénách působil jako statista. Vzpomene někdy na vypjaté okamžiky, kdy byli na scéně s mistrem Hakenem nebo s paní Domanínskou toliko dva. Neobejde se bez dobré hudby a nahrávek špičkových interpretů. Je náruživým i rychlým čtenářem (takřka) čehokoli a je-li to anglicky, tím lépe. Zhusta navštěvuje operní a činoherní představení a ochotně se o divadelní, čtenářské nebo poslechové dojmy podělí. Rád cestuje (všude, zatím mimo Antarktidu) a dobré fotografuje. Umí obsáhnout horské scenérie leporelem i zachytit pomíjivý okamžik na drobné ojíněné či orosené rostlince nebo sklence. A konečně, ani ta práce v [Nm] mu není cizí. Na severní výspě republiky udržuje a vylepšuje pěknou chalupu a v poslední době je zainteresován i na stavbě domku rodiny své dcery.

Doc. Okrouhlík je tedy člověkem renesančním, celistvým, pracovitým, vstřícným a také uměřeně skromným. Máme ho rádi a přejeme mu ještě jednou jen to dobré a mnohá léta.

Svatopluk Pták, spolupracovníci, kolegové a přátelé

*

Doc. Ing. Ladislav Lamboj, CSc. šedesátníkem

26. května oslavil v kruhu svých přátel 60. narozeniny doc. ing. Ladislav Lamboj, CSc. Je absolventem ČVUT, kde studoval od roku 1958 na Fakultě inženýrského stavitelství obor konstrukce a dopravní stavby. V prosinci 1963 se stal jako pedagogický asistent členem rodici se katedry geotechniky, které zůstal věrný dodnes.

V roce 1966 byl ustanoven odborným asistentem pro obor mechanika zemin a zakládání staveb. V letech 1969 - 1970 absolvoval 13měsíční pobyt na Lehigh University, Bethlehem,

Pennsylvania, USA, kde pracoval jako research assistant. Zabýval se především problematikou ocelových štětových stěn a pilot. Z rozhodnutí Ministerstva školství musel však pobyt na universitě předčasně ukončit.

V roce 1983 získal vědeckou hodnost kandidáta technických věd v oboru teorie a konstrukce inženýrských staveb. V roce 1989 byl jmenován docentem pro obor mechanika zemin a zakládání staveb. V roce 1990 byl zvolen do funkce proděkana pro obor konstrukce a dopravní stavby a od března 1991 byl do téže funkce jmenován. Funkci zastával do roku 1997.

V roce 1996 byl již v prvním kole zvolen akademickým senátem Fakulty stavební děkanem Fakulty stavební pro funkční období únor 1997 - leden 2000. Akademický senát Fakulty stavební zvolil převážnou většinou docenta Lamboje děkanem Fakulty stavební i pro druhé funkční období. Docent Lamboj nebyl nikdy politicky organizován.

V rámci ČVUT předsedá VR Fakulty stavební a je členem VR ČVUT, VR Fakulty dopravní, VR Fakulty architektury a VR Kloknerova ústavu. Dále pak zasedá ve VR Fakulty stavební VŠB Technické university Ostrava.

Mimo vlastní pracoviště je též předsedou státní zkoušební komise pro státní závěrečné zkoušky absolventů Fakulty stavební Slovenské technické university v Bratislavě a Fakulty stavební Vysokého učení technického v Brně.

Od 1. března 1991 byl na základě konkurenčního řízení jmenován do funkce vedoucího katedry geotechniky Fakulty stavební ČVUT v Praze. 1. října 1994 byl opětovně po konkurenčním řízení jmenován do funkce vedoucího katedry geotechniky. 1. října 1999 byl na základě výběrového řízení potvrzen ve funkci vedoucího katedry geotechniky na dobu 5 let.

Doc. Lamboj je členem České společnosti pro mechaniku, členem Českého a Slovenského výboru pro mechaniku zemin a zakládání staveb, členem International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering, členem Českého svazu stavebních inženýrů, kde byl od jeho znovuzaložení členem jeho výboru a členem výboru pobočky Praha a jejím předsedou v letech 1996-97. Je autorizovaným inženýrem pro obor geotechnika a statika a dynamika staveb. Od 14. ledna 1993 je členem Autorizační rady ČKAIT.

Docent Lamboj přednáší mechaniku zemin a zakládání staveb. Školí doktorandy v oboru geotechnika. Je autorem nebo spoluautorem 5 učebních textů. Vedl autorský kolektiv, který za soubor skript Vybrané stati z geotechniky I a Agresivní vody a ochrana základových konstrukcí před jejich působením získal v roce 1984 Cenu rektora ČVUT a děkana Fakulty stavební. Doc. Lamboj publikoval 60 odborných článků a přednesl více než 40 vyzvaných přednášek doma i v zahraničí.

Významná je i jeho normotvorná činnost; je členem TNK 41 - Geotechnika a TNK 38 - Spolehlivost stavebních konstrukcí. Podílel se na zpracování ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy, ČSN 73 1002 Pilotové základy a byl vedoucím týmu zpracovatelů ČSN 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce. Přeložil Eurokód 7 - část 1 a zpracoval k němu Národní aplikační dokument. Zastupuje Českou republiku v pracovní skupině, která reviduje ENV 1994 (Eurokód 7 - část 1).

Doc. Lamboj vypracoval více než 70 expertních posudků a návrhů založení pozemních a inženýrských staveb. Podle jeho metodiky byla úspěšně založena celá řada zemědělských staveb na velmi krátkých vrtaných pilotách. V současné době se věnuje problematice spolupůsobení plošných a pilotových základů.

Spolupracovníci docenta Lamboje oceňují jeho pracovitost, smysl pro povinnost, spravedlnost a korektní jednání, inženýrský cit, pedagogické schopnosti a nadprůměrnou organizátorskou práci, která se projevila zejména v jeho působení ve funkci děkana Stavební fakulty. Díky velkorysosti se mu podařilo na fakultě vytvořit dělnou atmosféru, která přispěla podstatnou měrou k dalšímu rozvoji této instituce.

Jubilantovi přejeme do dalších let mnoho tvůrčích úspěchů. K tomu, aby mohl plnit všechny povinnosti, které vzal na svá bedra, mu přejeme stálé zdraví, rodinnou pohodu a dostatek energie. Pracovat s tak skvělým člověkem, jako je Láďa Lamboj, je skutečným zažitkem.

Jan Záleský
Zdeněk Bittnar

*

Ing. Pavel Vlasák, CSc. šedesátníkem

V plném pracovním nasazení oslaví v září letošního roku Pavel Vlasák šedesáté narozeniny. Narodil se 4. září 1941 v Praze. Po maturitě na gymnáziu v Londýnské ulici studoval na Fakultě inženýrského stavitelství ČVUT v Praze hydrotechnické a hydromeliorační stavby. Během studia

pracoval na katedře fyziky jako asistent s polovičním úvazkem. Po ukončení studia nastoupil v lednu 1964 v Ústavu pro hydrodynamiku ČSAV do Oddělení disperzních soustav a nenewtonovských tekutin, kde v letech 1966-71 absolvoval vědeckou přípravu.

V roce 1969 obdržel stipendium NUFFIC, které mu umožnilo postgraduální studium na International Courses in Hydraulic and Hydrology Engineering v Delfu, kde studoval u prof. M. B. Abbotta, zakladatele oboru hydroinformatika, specializaci teoretická a experimentální hydraulika. Tomuto zaměření zůstal věrný po celou dobu své profesionální kariéry. Po návratu obhájil v roce 1974 kandidátskou dizertační práci na téma Stanovení příčných sil působících na válcový kontejner unášený proudem kapaliny v horizontálním potrubí.

Jeho oborem je mechanika tekutin a disperzních soustav. Specializoval se v oboru proudění a sedimentace anorganických suspenzí. Počátek jeho výzkumné činnosti byl těsně spojen s potrubní dopravou, které se věnoval teoreticky, experimentálně i při zavádění do praxe. Významný je zejména jeho přínos v oboru proudění soustav potrubí – kapalina – tuhá tělesa, kde se věnoval výzkumu lokálních i integrálních charakteristik a vypracování modelu hydrodynamických sil, kterými proudící kapalina působí na unášená tělesa. Byl členem týmu, vedeného ing. J. Hrbkem, kterému byla v roce 1982 udělena odměna prezidia ČSAV a v roce 1987 Cena ČSAV za výzkumné práce a realizaci výsledků v oboru hydraulické potrubní dopravy.

V posledních letech se věnuje i reologii suspenzí a proudění v otevřených korytech se zaměřením na revitalizaci vodních toků a ochranu životního prostředí. Výsledky své práce publikoval ve více než dvou stěch časopiseckých publikacích, příspěvcích na konferencích i výzkumných a technických zprávách, z nichž asi 90 bylo uveřejněno v mezinárodních časopisech a sbornících mezinárodních konferencí.

Byl a je řešitelem či spoluřešitelem řady grantových i programových projektů a po roce 1990 mu přibyla řada dalších úkolů spojených s významnými funkcemi v Akademii věd ČR i dalších institucích. V letech 1990 – 1993 byl vědeckým sekretárem ČSAV, výrazně se zasloužil o vybudování Grantové agentury AV ČR, v letech 1994 – 95 byl místopředsedou Oborové rady Technické vědy a kybernetiky, od 1994 do 1997 místopředsedou GA AV ČR. Od roku 1993 je členem Akademického sněmu, členem a v současné době místopředsedou Vědecké rady AV ČR a od roku 1997 ředitelem Ústavu pro hydrodynamiku AV ČR.

Je členem redakční rady dvou mezinárodních časopisů, stálým členem Scientific Committee of the International Conference on Transport and Sedimentation of Solid Particles a několika zahraničních (např. International Freight Pipeline Society, American Chemical Society) i našich vědeckých společností.

Mimo svou vědeckou a organizační aktivitu se zapojil i do vysokoškolské výuky, přednášel předmět Potrubní doprava na Vysoké škole dopravy a spojů v Žilině, v současnosti přednáší Hydrauliku a hydrologii na Dopravní fakultě J. Pernera Univerzity Pardubice. Je členem Vědecké rady ČVUT - Fakulty stavební a místopředsedou Oborové rady Vodní hospodářství a vodní stavby doktorského studijního programu na ČVUT - FSv. Jeho zájmy se však neomezují jen na mechaniku, vždy byl zastáncem principu sportem k trvalé invaliditě a své bojové návyky, vytrvalost, postřeh, rychlosť a přesnost hrotu, které získal jako reprezentant, trenér a mezinárodní rozhodčí v šermu kordem, uplatňuje i v každodenním životě.

Do dalších let mu přejeme stále stejný elán, pevné zdraví, štěstí a spokojenosť v osobním životě, úspěchy v práci a dobré nápady při řešení odborných i organizačních problémů.

Dr. S. Mutl

Očekávané akce

Prospective Events

FOURTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTATIONAL STOCHASTIC MECHANICS SIRACUSA, SICILY, ITALY 9-12 JUNE 2002

AIM

The Fourth International Conference on Computational Stochastic Mechanics, will be held in Siracusa, Sicily. This conference is the sequel to the Third International Conference on Computational Stochastic Mechanics which was held in Santorini, Greece on 14-17 June 1998. This conference will serve as forum for bringing together the two fields of computational and stochastic mechanics. It will provide a unique opportunity for exchanging ideas on the status of computational methods as they are applied to stochastic analysis of a broad spectrum of problems of theoretical and applied mechanics. The conference theme encompasses:

Chaos	Aerospace Engineering
Control	Biomedical Engineering
Differential Equations	Earthquake Engineering
Dynamics and Vibrations	Environmental Engineering
Fatigue and Fracture	Geotechnical Engineering
Finite Elements	Hydraulic Engineering
Materials Characterization	Marine and Offshore Engineering
Monte Carlo Simulation	Petroleum Engineering
Numerical Analysis	Structural Engineering
Optimization	Transportation Engineering
Random Fields	Vehicle Engineering
Reliability	Wind Engineering

VENUE

The conference will be held in the beautiful city of Siracusa in the Mediterranean island of Sicily, Italy, which is a convenient location for participants from Europe, North / South America, and the Orient; hotel accomodations at reduced rate will be negotiated.

As a conference venue ,Siracusa offers exquisite natural beauty which is complemented by her historical heritage as a city of "Magna Grecia", and her scientific gravitas due to the seminal contributions to Engineering and Mathematics of her renown citizen Archimedes.

CHAIRS

The conference will be chaired by Professor M. Di Paola of the University of Palermo, Sicily, Professor M. Shinozuka of the University of California, CA, USA, and Professor P. Spanos of Rice University, Houston, Texas, USA.

PAPER SUBMISSION AND SCHEDULE OF PROCESSING

Potential Participants should send, preferably by e.mail, a 300 word abstract by **15 January 2002** to:

Computational Stochastic Mechanics-4 Conference

C/o Professor P. Spanos

Department of Civil Engineering, M.S.318

Rice University

6100 Main Street

Houston, Texas 77005-1892, USA

Phone: (713) 348-4909

Fax: (713) 348-5191

e-mail: spanos@rice.edu

Authors of accepted papers will be notified by **15 February 2002**.

Draft papers will be due **15 April 2002**.

Final papers will be due **9 June 2002**.

Authors will have the option of requesting reviewing of their papers for publication in the Journal of Probabilistic Engineering Mechanics.

International Symposium

Non-Traditional Cement & Concrete

June 11-13, 2002
Brno, Czech Republic

Preliminary application form to
international symposium

Non-Traditional Cement & Concrete

June 11-13, 2002
Brno, Czech Republic

Please, fill and return not later than 30th June 2001 to address:

Dr. Vlastimil Bilek
UVAR-Servis, a.s.
Sumavská 33
602 00 BRNO
CZECH REPUBLIC

Family name:

First (and middle) name:

Address:

E-mail: Fax:
I am interested in participating in the symposium:
yes no

Title of my paper:

Topic number:
I will be accompanied by
I will require accommodation from to
Date:
Signature:

The symposium is organised by
Brno University of Technology and
UVAR-Servis, a.s., Brno.



