

ČESKOSLOVENSKÁ
SPOLEČNOST
PRO MECHANIKU
PŘI ČSAV

BULLETIN



2 · 1982

BULLETIN 2 '82

ČESKOSLOVENSKÁ SPOLEČNOST PRO MECHANIKU PŘI ČSAV

B U L L E T I N

2/1982

Čs. Společnosti pro mechaniku při ČSAV

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

odpovědný pracovník: Ing. Rudolf Dvořák, CSc.
vědecký tajemník Společnosti

redakce Bulletinu: Ing. Pavel Komárek
SVÚSS, Praha 1, Husova 8, tel. 247751-5 1.3

adresa sekretariátu: Vyšehradská 49, 128 00 Praha 2

určeno členům Čs. Společnosti pro mechaniku při ČSAV

tiskne: Polygrafia 6 (Prometheus), Praha 8

evid. č. UVTEI 79 038

K PROBLEMATICE ROZVOJE KRIMINALISTIKY V ČSSR

Úspěšné plnění programu všeestranného rozvoje vyspělé socialistické společnosti, vytýčené XVI. sjezdem KSČ, se promítá i v naléhavý úkol kriminalisticko-bezpečnostních orgánů zvýšit účinnost boje s negativními jevy v naší společnosti. Jednou z možností je vzájemné propojení společenských, přírodních a technických věd, komplexní teoretický přístup k řešeným otázkám a těsná spolupráce a vzájemné obohacování základního a aplikovaného výzkumu.

Význam ochrany společenského a státního zřízení naší republiky, socialistické ekonomiky, jakož i práv a opravněných zájmů občanů neustále stoupá. Dodržování a upevnění socialistické zákonnosti, státní, pracovní a občanské kázně, jakož i úcta k právu se musí stát záležitostí nejen státních orgánů, ale všech společenských a hospodářských organizací, různých společností a všech občanů.

V souvislosti s řešením významných otázek v kriminalistice je možno vyzvednout v tomto směru přínos Československé společnosti pro mechaniku při ČSAV, která ve významném rozsahu zajišťuje bázi pro využití poznatků klasických odvětví mechaniky, řady okrajových oborů a významných aplikací do kriminalistické teorie a praxe a zprostředkuje přímo účast vědecko-výzkumných pracovníků na využívání výsledků vědy a výzkumu prostřednictvím vhodných způsobů práce. To umožňuje bezprostřední přenos informací na nejdůležitější

okruh řešených problémů zejména proto, že v Československé společnosti pro mechaniku při ČSAV jsou zapojeni přední vědecko-výzkumní pracovníci různých vědních oborů. Společnost přispěla významným způsobem k rozvoji nového progresivního směru v kriminalistice - kriminalistické biomechanice. Kriminalistika zejména při řešení otázek kriminalistico-technické prevence v široké míře může vycházet z poznatků mechaniky složených materiálů a soustav, mechaniky únavového porušování materiálu, dalších možností aplikace biomechaniky apod.

Má-li totiž generální kriminalistico-technická prevence splnit svůj cíl, musí na základě analýzy a zobecňování příčin a podmínek trestné činnosti konkrétních případů předvídat vývoj "techniky" páchání analogických druhů trestné činnosti a současně vytvářet technické podmínky pro budoucí řešení této problematiky, a to zejména vypracováním nových technických metod, způsobů, prostředků a postupů k vyhledávání, vyvolávání a zajišťování stop a věcných důkazů. K tomu je třeba plně využít nových moderních poznatků mechaniky a jejich aplikací tak, jak to na semináři k problematice současného stavu a perspektiv rozvoje biomechaniky v ČSSR - kriminalistické, soudně-lékařské a soudně-inženýrské aspekty - zdůraznil akademik Jaroslav Němec, člen prezidia ČSAV.

Jsem toho názoru, že jedině důsledným využíváním nejnovějších poznatků přírodních a technických věd a také využíváním nejmodernější techniky kriminalistickou vědu a kriminalistickou praxí lze vypracovat odpovídající metody odhalování, vyšetřování a také předcházení trestné činnosti, a to v souvislosti s dalšími potřebami rozvoje naší socialistické společnosti.

Doc. JUDr. Ing. V. Porada, CSc.

- 2 -

VALNÉ SHROMÁŽDĚNÍ ČS. SPOLEČNOSTI PRO MECHANIKU PŘI ČSAV

Dne 25. února 1982 se ve velké zasedací síni Ústavu teoretické a aplikované mechaniky ČSAV sešlo valné shromáždění Čs. společnosti pro mechaniku při ČSAV, aby zhodnotilo výsledky práce a hospodaření Společnosti za rok 1981, za celé uplynulé tříleté volební období a zvolilo nový hlavní výbor.

Do programu letošního valného shromáždění byla zařazena přednáška vedoucího vědeckého pracovníka Ústavu termomechaniky ČSAV a vědeckého tajemníka Společnosti Ing. Rudolfa Dvořáka, CSc.: Fyzikální a matematické modely v mechanice tekutin. Přednáška, jejíž podstatná část byla publikována v minulém čísle Bulletinu, vyvolala živou diskusi.

Zprávu o činnosti Společnosti za uplynulý rok přednesl její předseda člen korespondent ČSAV Jaroslav Valenta. Ve své zprávě uvedl, že v r. 1981 byla činnost zaměřena především na

- 1) rozpracování závěrů XVI. sjezdu z hlediska další činnosti Společnosti a s tím související
- 2) rozpracování koncepce činnosti Společnosti pro období 7.pětiletky, včetně otázek optimální struktury Společnosti,
- 3) přípravu voleb nového hlavního výboru Společnosti.

Kromě této činnosti, která se převážně týkala funkcionářů Společnosti (hlavního výboru i předsedů odborných skupin), se úspěšně rozvíjela přednášková činnost Společnosti podle rámcového plánu na tuto pětiletku. V roce 1981 bylo celkem uskutečněno na 80 akcí, z toho 75 přednášek, 3 semináře o 107 přednáškách, 1 konference (58 referátů), 1 celostátní symposium. Přehled všech uskutečněných akcí je uveden v Bulletinu č. 1/82 a 2/82 (doplněk).

Kromě těchto přednášek byly uspořádány 3 semináře, jeden z nich v celostátním rozsahu. Byl uspořádán ve spolupráci se závodními pobočkami ČsVTS ÚTAM-ČSAV a ÚT-ČSAV. Proběhl v únoru a v březnu 1981. Přední čs. odborníci na něm seznámili technickou veřejnost se současným stavem znalostí o různých typech kompozitních materiálů tak, aby vlastnosti současných složených materiálů mohly být srovnány navzájem i s konvenčními (homogenními) materiály, aby byla získána představa o současných výrobních technikách a aplikacích kompozitních materiálů, aby tím byla zvýšena jistota při jejich aplikaci a dány podněty k řešení technických a vědeckých problémů s nimi spojených. Seminář se těšil velké pozornosti odborníků z praxe i výzkumu. Jednotlivé přednášky proslovili: akademik J.Němec,

- 3 -

R.A.Bareš, J.Javornický, člen korespondent Pluhař, J.Hugo, K.Veselý, L.Táboršký, L.Regináč, J.Kabelka a J.Minster. Celkem bylo předneseno 12 přednášek. Plné texty jsou obsaženy ve sborníku, který pod odbornou redakcí akademika J. Němce vydala Společnost v červnu 1981.

Na tento seminář navazoval plzeňský seminář "Perspektivy využití kompozitních materiálů", zahrnující 4 odborné přednášky.

V Plzni byl rovněž pořádán IV. seminář "O metodě konečných prvků a věriačních metodách". Pořadateli byly kromě plzeňské pobočky Společnosti ČVTS Ústř. výzkumného a zkušebního ústavu k.p. ŠKODA a Technické služby k.p. ŠKODA. Na semináři proběhlo 90 přednášek a referátů. Seminář měl vysokou vědeckou úroveň a seznámil účastníky s moderními výpočtovými metodami ve všech oblastech mechaniky.

Ve spolupráci s Ústavem kriminalistiky Vysoké školy SNB v Praze uspořádala Společnost - odb. skupina pro biomechaniku - celostátní sympozium na téma "Stav a rozvoj biomechaniky v ČSSR - kriminalistické, soudně-inženýrské a soudně-lékařské aspekty".

Společně s ČVTS Dom techniky Žilina, katedrou mechaniky a částí strojov fakulty SET Vysoké školy dopravy a spojov Žilina, Odb. skupinou aplikovanej mechaniky Strojárskej spoločnosti pri Krajskej radě Banská Bystrica a P ČVTS pri Vysokéj škole dopravy a spojov Žilina byla uspořádána 19. celostátní konference "Experimentálna analýza napäťí" ve dnech 18.-20.5.1981. Bylo předneseno 58 referátů ve 3 plenárních zasedáních a 4 sekcích a předveden instruktážní film holografické interferometrii. Sborník měl rozsah 280 stran. Konference se zúčastnilo 128 účastníků z ČSSR a 6 účastníků z NDR a MLR.

Za pozornost stojí změna v celkové náplni přednášek, kde se čím dále tím více vyskytuje i tzv. okrajové obory mechaniky nebo obory, které nejsou vlastním předmětem mechaniky (např. přednášky lékařů ve vazbě na biomechaniku, přednášky psychologa ve vazbě na letectví (řízení letadel a analýza poruch)).

Ke konci roku 1981 má Čs. společnost pro mechaniku při ČSAV 530 individuálních členů a 6 členů kolektivních, zastupujících naše největší a nejvýznamnější výrobní podniky (ŠKODA k.p., ČKD závod Kompresory, ELITEK k.p. Liberec, VÍTKOVICE k.p. Ostrava, SIGMA n.p. Olomouc a Závody ťažkého strojárstva v Martině). Prostřednictvím kolektivních členů získává Společnost přímou a bezprostřední vazbu na aplikaci sféru.

Struktura Společnosti nedoznala v r.1981 podstatnějších změn. Nově byla založena pracovní skupina pro dynamiku dopravních prostředků a cest (viz též Bulletin 1/82, str. 28).

V roce 1981 vyšla 3 čísla Bulletinu Čs. společnosti pro mechaniku při ČSAV obsahující nejen organizační zprávy Společnosti, ale i články s odbornou tématikou, zajímající širší okruh členstva. Kromě toho byla vydána pro členy odb. skupiny EAN 2 čísla cirkuláře "EAN". Ze semináře "Kompozitní materiály" byl vydán sborník s plným zněním všech přednášek semináře.

Ve stručném hodnocení činnosti Společnosti za celé uplynulé funkční období pátého hlavního výboru člen korespondent ČSAV J. Valent uvedl:

V tomto období se významně rozšířila činnost Společnosti konstituováním 2 nových odborných skupin a to biomechaniky a geomechaniky. Současně však se i prohloubila její činnost zřízením nových pracovních skupin s konkrétním pracovním posláním, a to skupiny únavového porušování materiálů, skupiny složených materiálů a soustav a skupiny dynamiky dopravních prostředků a cest.

Vzrostl počet kolektivních členů z původních 3 na 6, což je nejen výrazem snahy Společnosti o úzké sepětí její činnosti s výrobou, ale i projevem uznání významu této činnosti pro praxi.

Vznikl pravidelně vydávaný Bulletin, který uzavřel už svůj druhý ročník a který nejen že informuje členy Společnosti o její činnosti a znamená tak určitý spojovací prvek mezi hlavním výborem a členy a členy mezi sebou, ale přináší i původní a převzaté zajímavé články z oboru mechaniky.

Lze říci, že si Společnost získala svou prospěšnou činností význam a uznání u naší odborné veřejnosti a že svým dílem přispěla k rozvoji a uplatnění řady nových vědních oborů.

Zprávu o hospodaření Společnosti v r. 1981 přednesl hospodář Společnosti Ing. Zdeněk Moravec, DrSc. Příjmy Společnosti se skládaly z příspěvků individuálních a kolektivních členů (78.910,- Kčs, z toho 65.000,- Kčs jsou příspěvky kolektivních členů) a z dotace ČSAV (27.700,- Kčs), tj. celkem, včetně počátečního zástatku, činily 108.264,74 Kčs. Výdaje činily celkem 81.428,85 Kčs, takže zůstatek ke konci roku 1981 činil 26.835,89 Kčs. Výdaje odpovídaly předpisům ČSAV o hospodaření společností při ČSAV. Aktivní rozpočet umožní i nadále vydávat Bulletin Společnosti a zajistit některé náročnější akce.

Zprávu revizní komise přednesl její předseda prof. Josef Mudra. Konstatoval, že rozpočet byl připraven odpovědně a reálně, hospodaření bylo rozumné a možnosten Společnosti přiměřené. Administrativní a účetní doklady jsou vedeny řádně a pečlivě. Ve své zprávě uvedl rovněž, že k datu revize má Společnost celkem 530 individuálních a 6 kolektivních členů. Nových členů v r. 1981 bylo 31, členství zaniklo u 5 členů. I když počet členů, kteří dluží členské příspěvky, není velký (celkem 40 členů, z toho 3 členové dluží za 3 roky), revizní komise žádá, aby hlavní výbor připomněl členům nezbytnost včasného plnění členských povinností.

Valné shromáždění přijalo všechny uvedené zprávy bez připomínek a udělilo odstupujícímu hlavnímu výboru absolvitorium.

Vědecký tajemník Ing. Rudolf Dvořák, CSc. přednesl návrh předsednictva Společnosti na udělení čestného členství Čs. společnosti pro mechaniku při ČSAV členu korespondentu ČSAV J. Jeriemu.

Člen koresp. Jerie je zakládajícím členem Čs. společnosti pro mechaniku při ČSAV a od samého počátku až dodnes v ní aktivně pracuje jako její místopředseda. Svými organizačními zkušenostmi, širokým rozhledem a hlubokými znalostmi celého oboru mechaniky přispěl významně k formování dnešního zaměření Společnosti a k její úspěšnosti v uplynulých 15 letech.

Po řadu let pracuje jako předseda Čs. národního komité pro teoretickou a aplikovanou mechaniku (IUTAM) a jako československý delegát a důstojný reprezentant na všech jednáních a kongresech této organizace přispěl k mezinárodnímu uznání čs. mechaniky.

Po řadu let předsedal kolegium mechaniky a energetiky. Zde významně přispěl k účelnému zaměření vědecko-výzkumné činnosti kolegiem řízených ústavů ČSAV, k rozpracování perspektivního zaměření badatelského a aplikovaného výzkumu v oblasti mechaniky i k úzkému spojení výzkumných ústavů a výrobních závodů.

Značnou část svého úsilí věnoval prof. Jerie pedagogické a organizační práci na vysoké škole. Externě přednášel od r. 1948 na strojní fakultě ČVUT - obor spalovacích turbin, v r. 1969 sem přešel jako řádný profesor, k 1.1.1976 byl pověřen vedením a vybudováním tehdy nově zřízené katedry letadry.

Ve Státním ústavu pro stavbu strojů vybudoval během svého dlouhého působení odbor mechaniky tekutin a spalování, jehož byl dlouhá léta vedoucím a je jeho zásluhou, že zde byly vytvořeny a uvedeny do provozu laboratoře vnitřní aerodynamiky a spalování, které dnes představují špičkové pracoviště našeho aplikovaného výzkumu. Jeho vědecká práce byla vysoce oceněna volbou za člena korespondenta ČSAV v r. 1955, státní cenou Kl. Gottwalda (1961), udělením zlaté medaile ČSAV "Za zásluhy v technických vědách" (1973) a řadou čestných uznání a medailí resortních pracovišť a podniků. Prof. Jerie věnoval celý život své síly rozvoji našeho strojírenství a technických věd ve prospěch našeho národního hospodářství a našeho vysokého školství. Protože se zasloužil zásadním způsobem o rozvoj vědního oboru mechaniky v naší zemi, podáváme návrh na udělení čestného členství naší Společnosti prof. Jeriemu jako projev ocenění a uznání této jeho významné a obětavé činnosti pro rozvoj oboru mechaniky.

Člen hlavního výboru Společnosti doc. Ing. František Valenta, CSc. přednesl pak další návrh na udělení čest. členství, a to prof. Ing. Jaroslavu Šolínovi.

Po ukončení studií na ČVUT s vyznamenáním pracoval prof. Šolín v leteckém průmyslu a během svého působení prováděl a řídil pevnostní výpočty asi u 35 typů letadel.

V r. 1946 byl jmenován řádným profesorem pro obor staveb. mechaniky letadlových konstrukcí. Roku 1951 přešel do Brna, kde přednášel stavební mechaniku letounů a letecké zkušebnictví do r. 1954.

Po odchodu v r. 1954 až do r. 1960 působil jako profesor na fakultě ekonomického inženýrství až do zrušení této fakulty. Pak byl přeložen na katedru pružnosti a pevnosti, kde pracoval do odchodu do důchodu r. 1970.

Byl členem řady komisí v průmyslu; ve školství byl zejména členem zkušebních komisí pro obhajoby kandidátských a doktorských prací. Vyškolil 11 aspirantů.

Publikoval v oblasti letectví a je autorem celé řady vysokoškolických pomůcek, jako vysokoškolská skripta apod.

Byl vyznamenán řadou vyznamenání: r. 1956 "Za vynikající práci", r. 1964 "Za zásluhy o výstavbu", r. 1968 "Zasloužilý pracovník v leteckv" a Zlatá medaile ČVUT, r. 1971 Zlatá Felberova medaile, r. 1981 čestný odznak ČVUT a mnoho dalších uznání, mj. od ministerstva národní obrany a od rektora ČVUT a děkana Strojní fakulty za vynikající práci.

K provedení volby nového hlavního výboru, kterou řídil prof. Mudra, byla zvolena volební komise ve složení Ing. J. Šprinc, CSc. (předseda), Ing. F. Maršík, CSc., Ing. E. Ulrych, CSc. Kandidátka, kterou připravil a zdůvodnil jménem odstupujícího hlavního výboru člen koresp. ČSAV J. Valenta, byla přijata absolutní většinou přítomných. Proto v následujícím tříletém období bude hlavní výbor Společnosti pracovat v následujícím složení:

HLAVNÍ VÝBOR

prof.Ing.Luděk BĚLÍK, DrSc.

Vysoká šk. stroj. a elektrotechn., Plzeň

Ing. Ladislav BĚLOHLÁVEK (zást.ČKD)

Výzk.ústav ČKD Závod Komprezory

Ing. Rudolf DVOŘÁK, CSc. Ústav termomechaniky ČSAV

doc.Ing.Jan JAVORNICKÝ, DrSc. ÚTAM ČSAV

člen koresp.ČSAV Jan JERIE

strojní fakulta ČVUT

člen koresp.ČSAV Karel JULIŠ

strojní fakulta ČVUT, SVÚSS

doc.Ing.Boris KAMENOV, CSc. ÚTAM ČSAV

člen koresp.ČSAV Vlastimil KRUPKA

SVÚSS

(zást.Vítkovice)

VAAZ Brno

Ing.Zdeněk MORAVEC, DrSC.

SVÚSS

akademik Jaroslav NĚMEC

ÚTAM ČSAV, prezidium ČSAV

člen koresp.ČSAV Rudolf PEŠEK

prof.stroj.fak.ČVUT (v důch.)

člen koresp.ČSAV Miroslav PÍCHAL

Ústav termomechaniky ČSAV

(ředitel)

strojní fakulta ČVUT

prof.RNDr.Jan POLÁŠEK, DrSc.

Ústř.výzk.ústav ŠKODA, Plzeň

RNDr.Ladislav PRÁŠEK, CSc.

(zást.ŠKODA)

člen koresp.ČSAV Ladislav PŮST
Ing. Antonín SKALICKÝ, CSc.
(zást. SIGMA)
Ing. František TUREK, CSc.
Ing. Miroslav VÁCLAVÍK, CSc.
(zást. ELITEX)
doc.Ing. František VALENTA, CSc.
člen koresp.ČSAV Jaroslav VALENTA

Ústav termomechaniky ČSAV
Výzk.ústav SIGMA, Olomouc
SVÚSS
Výzk.ústav ELITEX, Liberec
stroj.fakulta ČVUT
SVÚSS

NÁHRADNÍCI

prof.Ing.Václav BROŽ, CSc.
Ing.Vratislav KAFKA, DrSc.
doc.Ing.Václav KOVÁŘÍK, DrSc.
doc.Ing.Stanislav HOLÝ, CSc.
Ing. Ladislav PEČÍNKA, CSc.
Ing.Ján SILNÝ
(zást.Záv. ťaž.stroj.)
Ing.Zdeněk ŠKODA, DrSc.

strojní fakulta ČVUT
ÚTAM ČSAV
stavební fakulta ČVUT
strojní fakulta ČVUT
ŠKODA konc.podnik, Plzeň
Závody ťažkého strojárstva, Martin
Výzk. a zkušeb.létecký ústav

REVIZNÍ KOMISE

prof.Ing.Josef MUDRA
doc. Ing.Ladislav FRÝBA, DrSc.
doc. RNDr.Vladimír BRÁT, CSc.

prof.stav.fak.ČVUT (v důch.)
Výzk.ústav železniční
strojní fakulta ČVUT

Po vyhlášení výsledků voleb zakončil prof. Mudra valné shromáždění a svolal nově zvolený hlavní výbor ke své první schůzi.

Tato schůze se uskutečnila bezprostředně po valném shromáždění a bylo na ní zvoleno předsednictvo Společnosti v tomto složení:

předseda: člen koresp.ČSAV Jaroslav Valenta
místopředseda: doc.Ing. Jan Javornický, DrSc.
hospodář: Ing. Zdeněk Moravec, DrSc.
vědecký tajemník: Ing. Rudolf Dvořák, CSc.
členové předsednictva: člen koresp.ČSAV Jan Jerie
prof.Dr.Ing.J.Brilla, DrSc., předseda Slovenské spoločnosti pre mechaniku pri SAV
člen koresp.ČSAV Vlastimil Křupka, předseda brněnské pobočky
Dr.Ladislav Prášek, CSc., předseda plzeňské pobočky

Zvolenému předsednictvu Společnosti bylo současně hned uloženo, aby na své nejbližší schůzi projednalo návrh odstupujícího hlavního výboru na reorganizaci odborných skupin Společnosti ve smyslu doporučení s. akademika J. Němce a ve smyslu nového organizačního řádu a připravilo jej, spolu s rámcovým plánem činnosti, na další období k projednání na první řádnou schůzi hlavního výboru.

PŘEDNÁŠKY PŘEDNESENÉ V SEMINÁŘÍCH ODBORNÝCH SKUPIN V ŘÍJNU AŽ PROSinci 1981

Poznámka: přehled přednášek přednesených v lednu až říjnu 1981 byl uveden v Bulletinu 1/1982

- 15.10. RNDr. M.Růžička, CSc. O jistém systému řešení Tricomiho rovnice PT
20.10. doc.MUDr. O.Čech, CSc. Poznatky z konference o ortopedické chirurgii v Rio de Janeiro v Brazílii BM
28.10. člen koresp. V.Křupka Lokální napětí v ocelových válcových nádržích Brno
28.10. Ing. J.Němčanský Nové poznatky v oblasti sdílení tepla v trubkových výměnících Brno
4.11. Ing. J.Sedláček Hybridní simulace nepřímých úloh v systému odlitek-forma Plzeň
.2.11. prof.Ing. A.Farlík, DrSc. Mechanismus deformace a šíření napěťových pulsů cyklicky zatížených dílců a nástrojů Brno
16.11. RNDr. M.Růžička, CSc. Užití hodografové metody k řešení nepřímé úlohy transonického obtékání lopatkové mříže PT
24.11. doc.Ing. L.Pruška, DrSc. Ing. Z.Fessl Vodorovné napětí v pružném poloprostoru a v pružné polovině v ose povrchového, rovnomořného, normálového zatížení GM
26.11. Ing. J.Vísner, CSc. doc.Ing. L.Klabouch, CSc. Zkušenosti s komerčními výrobky pro tenzometrii EAN
2.12. Ing. F.Maršík, CSc. Klasická mechanika a využití Liouvillovy rovnice PT
16.12. Ing. H.Klášterka, CSc. Aerodynamické síly v uprávkách turbin Plzeň
22.12. doc.Ing. E.Ondráček, CSc. Algoritmus vytváření modelů pro výpočty v oblasti pružnosti a plasticity Brno
22.12. doc.Ing. J.Slavík, CSc. Problematika vytváření modelů těžkých hutních zařízení Brno
22.12. Ing. F.Maršík, CSc. Nejjednodušší řešení Liouvillovy rovnice - rovnovážná statistická mechanika PT

Seminář "Kompozitní materiály", uspořádaný ve dnech 19.2. a 19.3.1981
ve spolupráci s ÚTAM-ČSAV

19.2. akademik J.Němec	Současnost a budoucnost kompozitních materiálů v inženýrské praxi
Ing.R.Bareš,CSc. člen koresp.J.Pluhař	Tvorba a užití kompozitních materiálů Některé společné problémy porušování v kompozitních materiálech
Ing.J.Hugo,CSc.	Polymerní kompozitní materiály s rozptýleným plnivem
Ing.L.Táborský,CSc. doc.Ing.J.Javornický,CSc.	Kompozitní materiály s kovovou matricí Teorie napjatosti kompozitních materiálů
doc.Ing.B.Čech,DrSc.	Keramické kompozitní materiály
19.3. Ing.R.Bareš,CSc. prof.Ing.K.Veselý,DrSc. prof.Ing.L.Regináč,CSc.	Kompozitní materiály granulárního typu Plněné a vyztužené termoplasty Přirozené i umělé materiály biologického původu
Ing.J.Kabelka,CSc.	Polymerní kompozitní materiály s vláknitou výztuží
Ing.J.Minster,CSc.	Vláknité kompozitní materiály typu technického textilu

Seminář "Perspektivy využití kompozitních materiálů", uspořádaný
24.2.1981 v Plzni

Ing.J.Kabelka,CSc.	Vlastnosti kompozitních materiálů
Ing.J.Grér (VÚM Turnov)	Progresivní typy vyztužujících materiálů
Ing.J.Ortl	Polymerní matrice a technologie zpracování
Ing.L.Emmer,CSc.	Kompozity s metalickou matricí

Seminář "O metodě konečných prvků a variačních metodách", uspořádaný v Plzni ve spolupráci s ČVTS-ÚVZÚ a Technickými službami k.p.ŠKODA. Seminář zahrnoval 90 přednášek a referátů. 25 zahraničních účastníků. Přednášky vyjdou ve zvláštním sborníku.

19. konference EAN, uspořádaná ve spolupráci s Domem techniky ČsVTS v Žilině. Předneseno 58 referátů.

Celostátní symposium "Stav a rozvoj biomechaniky v ČSSR - kriminálnické, soudně-inženýrské a soudně-lékařské aspekty", uspořádané ve spolupráci s Ústavem kriminalistiky Vysoké školy SNB v Praze.

JAK SE VAŽÍ KOSMONAUT

Ve velmi podrobném výtahu uvádíme příspěvek autorů V.A.Saryče-va a kolektivu přednesený na XXX. kongresu IAF v Mnichově v září 1979. Příspěvek byl rovněž publikován pod názvem "Zařízení pro měření hmotnosti v beztížném stavu" v Acta Astronautica sv. 7 v roce 1980. Dle našeho názoru je zajímavý nejen z hlediska mechaniky, ale i z dalších hledisek, jako jsou rozbor dosažitelné přesnosti a spolehливosti naměřených hodnot a hodnocení výsledků měření ukazujících k jakým dochází změnám tělesné hmotnosti kosmonautů za dlouhých letů v kosmu a po jejich přistání na zemi, tedy z hlediska biomechaniky.

Příspěvek zpracovali Ing. František Turek, CSc. a Jana Holanová.

ÚVOD

S rostoucí délkou pobytu v kosmickém prostoru nabývá na důležitosti problém udržení posádky v dobrém zdraví a práce schopných. Jednou z důležitých charakteristik kosmonautova fyzického stavu je hmotnost jeho těla. Výzkum změn jeho váhy je nutný pro vypracování souboru ochranných opatření k usnadnění přizpůsobivosti na beztížný stav a pro návrat na zemi. K měření hmotnosti kosmonautova těla ve stavu beztíže bylo vyvinuto speciální zařízení, tzv. měřič hmotnosti. Na zemi se hmotnost těla určuje vážením. K měření hmotnosti těla v beztížném stavu je možno využít jeho setrvačných vlastností. Princip měření hmotnosti v beztížném stavu, na němž je založen měřič hmotnosti, je takovýto:

Tělo, jehož hmotnost má být změřena, se připojí na konec pružiny. Je-li tělo vysunuto ze své rovnovážné polohy, bude kmitat, přičemž perioda kmitání bude záviset na vlastnostech pružiny a hmotnosti těla. Známe-li tuhostní konstantu pružiny, můžeme určit hmotnost těla změřením periody kmitání.

POPIS MĚŘIČE HMOTNOSTI

Měřič hmotnosti se skládá ze dvou válcových soustředných trubek. Vnitřní trubka je připevněna k podlaze a má 8 vodicích míst, po nichž se vnější trubka na valivých ložiskách pohybuje. Pohybuje-li se vnější trubka po pevné trubce, deformauje se elastická část složená ze dvou pružin řazených vedle sebe. Konec pružin jsou spojeny s vnitřní trubkou a uprostřed jsou pružiny svázané s trubkou vnější. Konstrukce tedy umožňuje při stlačování jedné pružiny natuhování pružiny druhé. Pohyblivá část je v nulové poloze při rovno-

váze sil působících na pružiny. Na vnější trubce je značka, která přechází při kmitání přes štěrbinu bezdotykového indukčního snímače. Při každém průchodu nulovou polohou vyšle snímač elektrický signál do vstupu zařízení pro měření periody kmitání. Během třetí periody kmitání se automaticky měří perioda s přesností 0,001 s.

Spodní část vnější trubky je opatřena rukojetmi a stupátky. Na rukojetích jsou páčky pro aretaci měřiče. Při měření spočívá tělo kosmonauta na plošince, brada se opírá o fixační opěru, kosmonaut má nohy na stupátkách a drží se rukojetí. Nohy jsou pevně fixovány. Stisknutím aretačních páček kosmonaut uvede měřič do chodu. Pohyblivá část se rozkmitá a je změřena perioda kmitání. Poloha kosmonauta je přístrojem fixována tak, aby se vyloučil vliv pohybu části kosmonautova těla na přesnost měření. Pro zkoušky měřiče na zemi bylo zkušební zařízení opatřeno protizávažím vyvažujícím pohyblivou část měřiče a kosmonautova těla. Při zkouškách na zemi s užitím protizávaží byla cejchována přesnost měření a dále tuhostní konstanta pružiny. Měřič s kosmonautem je velmi schematicky znázorněn na obr. 1.

ODHAD SYSTEMATICKÉ CHYBY MĚŘICE

Hmota na pružině z obr. 2 je jednoduchým, ale dosti přesným modelem měřiče. Zanedbáme-li třecí síly, nelinearitu a hmotnost pružiny, pak pohyb hmoty na pružině je popsán touto pohybovou rovnicí

$$M\ddot{x} + kx = 0 \quad (1)$$

M je hmotnost, k je tuhostní konstanta pružiny a x je výchylka hmotnosti z rovnovážné polohy.

Řešení rovnice je ve tvaru

$$x = c_1 \cos \omega t + c_2 \sin \omega t, \quad (2)$$

kde $\omega = \sqrt{\frac{k}{M}}$, c_1 a c_2 jsou libovolné integrační konstanty.

Perioda kmitání je dána vztahem

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{M}{k}} \quad (3)$$

Známe-li k a změříme-li periodu T , určíme hmotnost M ze vzorce

$$M = \frac{k T^2}{4\pi^2} \quad (4)$$

Pro odhad přesnosti měření $M(T, k)$ ze (4) uvažujeme totální diferenciál

$$dM = \frac{\partial M}{\partial T} dT + \frac{\partial M}{\partial k} dk \quad (5)$$

Ze (4) vyplývá

$$\frac{\partial M}{\partial T} = \frac{2kT}{4\pi^2} = \frac{2M}{T}, \quad \frac{\partial M}{\partial k} = \frac{T^2}{4\pi^2} = \frac{M}{k}$$

a (5) může být přepsáno do tvaru

$$\frac{dM}{M} = 2 \frac{dT}{T} + \frac{dk}{k}$$

Předpokládejme, že perioda T se změří s chybou δT a konstanta k se zná s přesností δk . Považujeme-li obě chyby za navzájem nezávislé, pak celková chyba vzorce (4) může být odhadnuta takto

$$\delta M = M \sqrt{\left(\frac{(2\delta T)}{T}\right)^2 + \left(\frac{\delta k}{k}\right)^2}$$

Měřič hmotnosti má pružinu o konstantě $k = 460 \text{ kg/s}^2$ a měří s přesností $\delta T = 0,001 \text{ s}$. Je-li např. měřená hmotnost $M \approx 100 \text{ kg}$ (zahrnuje pohyblivou část měřiče a tělo kosmonauta) a charakteristická hodnota periody stanovená z (3) je $T \approx 2,9 \text{ s}$, pak při zanedbání chyby δk , odhadneme chybu při určování hmotnosti

$$\delta M \geq \frac{2M\delta T}{T} \approx 70 \text{ g}$$

Toto nerovností odhadneme minimální chybu po jednom změření hmotnosti těla kosmonauta. Budíž n známý počet nezávislých rušivých faktorů, přičemž i -tý faktor způsobuje chybu δM_i při určování hmotnosti, pak celková chyba δM je dána výrazem

$$\delta M = \sqrt{\sum_{i=1}^n (\delta M_i)^2}$$

Je zřejmé, že vezmeme-li v úvahu nějaký rušivý faktor působící chybou měření $\delta M_i \ll 70 \text{ g}$, můžeme ho zanedbat.

Má-li pružina měřiče hmotnosti hmotnost m_s a $m_s \ll M$, pak perioda kmitání je dána vztahem (Timošenko, 1955)

$$T = 2\pi \sqrt{\left(\frac{M + M_0}{k}\right)}$$

Z toho vyplývá

$$M = -\frac{m_s}{3} + \frac{k T^2}{4\pi^2}$$

Nechť pružina měřiče má hmotnost $m_s = 80$ g. Pak při uvažování hmotnosti ze (4) se dopouštíme chyby 27 g. Při rozboru vlivu nelinearity pružiny a tření v měřiči hmotnosti na přesnost určování hmotnosti kosmonautova těla bylo dokázáno, že nepřesáhne 20 g.

MĚŘENÍ HMOTNOSTI NA ORBITÁLNÍ STANICI

Předpokládejme, že orbitální stanice je tuhé těleso a že pohyblivá část měřiče je hmotný bod, který je spojen se stanicí nehmotnou lineární pružinou a má tedy jeden stupeň volnosti vzhledem ke stanici - viz obr. 3. K zapsání pohybových rovnic pro mechanickou soustavu z obr. 3 zvolme toto označení: Ox_1 , Ox_2 , Ox_3 jsou hlavní centrální osy setrvačnosti, d_1 , d_2 a d_3 jsou směrové košiny přímkového pohybu hmotného bodu vzhledem ke stanici; a_1 , a_2 a a_3 jsou souřadnice hmotného bodu pro nedeformovanou pružinu;

x je odchylka hmotného bodu z rovnovážné polohy; ω_1 , ω_2 a ω_3 jsou složky absolutní úhlové rychlosti stanice; A , B a C jsou momenty setrvačnosti stanice vzhledem k osám Ox_1 , Ox_2 a Ox_3 :

M_0 je hmotnost stanice, M je hmotnost bodu, k je konstanta pružiny. Všechny souřadnice jsou udány v soustavě Ox_1, x_2, x_3 .

Kinetická energie rotačního pohybu zkoumané soustavy může být napsána ve tvaru

$$\begin{aligned} T_* &= \frac{1}{2}(A\omega_1^2 + B\omega_2^2 + C\omega_3^2) + \frac{1}{2}\mu\dot{x}^2 + \frac{1}{2}\mu[(a_3 + d_3)x]\omega_2 - \\ &\quad - [(a_2 + d_2)x]\omega_3]^2 + \frac{1}{2}\mu[(a_1 + d_1)x]\omega_3 - [(a_3 + d_3)x]\omega_1 + \\ &\quad + \frac{1}{2}\mu[(a_2 + d_2)x]\omega_1 - [(a_1 + d_1)x]\omega_2]^2 + \mu x[(a_2d_3 - a_3d_2)\omega_1 + \\ &\quad + (a_3d_1 - a_1d_3)\omega_2 + (a_1d_2 - a_2d_1)\omega_3], \end{aligned}$$

kde

$$\mu = \frac{MM_0}{M+M_0}$$

Doba měření hmotnosti kosmonautova těla měřičem hmotnosti je přibližně 10 s, což je podstatně méně než časový vliv vnějších momentů působících na soustavu stanice - měřič hmotnosti (předpokládá se, že v průběhu měření je vypnut systém pro aktivní orientaci stanice). Můžeme tedy zanedbat účinky vnějších momentů na soustavu a zapsat pohybové rovnice ve tvaru

$$\begin{aligned} \frac{d}{dt} \frac{\partial T_*}{\partial \omega_1} + \omega_2 \frac{\partial T_*}{\partial \omega_3} - \omega_3 \frac{\partial T_*}{\partial \omega_2} &= 0 \\ \frac{d}{dt} \frac{\partial T_*}{\partial \omega_2} + \omega_3 \frac{\partial T_*}{\partial \omega_1} - \omega_1 \frac{\partial T_*}{\partial \omega_3} &= 0 \\ \frac{d}{dt} \frac{\partial T_*}{\partial \omega_3} + \omega_1 \frac{\partial T_*}{\partial \omega_2} - \omega_2 \frac{\partial T_*}{\partial \omega_1} &= 0 \\ \frac{d}{dt} \frac{\partial T_*}{\partial \dot{x}} - \frac{\partial T_*}{\partial x} + kx &= 0 \end{aligned} \quad (6)$$

Rovnice (6) mají ustálené řešení

$$\omega_1 = \omega_2 = \omega_3 = 0, \quad x = 0 \quad (7)$$

odpovídající soustavě v klidu v inerciálním prostoru. Budeme předpokládat, že složky úhlové rychlosti ω_1 , ω_2 a ω_3 jsou v průběhu měření malé. Potom k popisu pohybu soustavy stanice - měřič hmotnosti můžeme použít rovnic (6) linearizovaných v okolí ustáleného řešení. Mají tedy tvar

$$\mu G_i \ddot{x} + \sum_{j=1}^3 J_{ij} \dot{\omega}_j = 0 \quad (i = 1, 2, 3)$$

$$\mu (\ddot{x} + \sum_{i=1}^3 G_i \dot{\omega}_i) + kx = 0 \quad (8)$$

kde

$$G_1 = a_2 \tilde{d}_3 - a_3 \tilde{d}_2, \quad G_2 = a_3 \tilde{d}_1 - a_1 \tilde{d}_3, \quad G_3 = a_1 \tilde{d}_2 - a_2 \tilde{d}_1$$

$$J_{11} = A + \mu(a_2^2 + a_3^2), \quad J_{22} = B + \mu(a_1^2 + a_3^2),$$

$$J_{33} = C + \mu(a_1^2 + a_2^2), \quad J_{ij} = -\mu a_i a_j \quad (i \neq j)$$

Budíž $\| J_{ij}^* \|$ matice inverzní k matici $\| J_{ij} \|$. Pak pro prvé tři rovnice ze soustavy (8) dostaneme

$$\omega_i = -\mu \times \sum_{j=1}^3 J_{ij}^* G_j \quad (i = 1, 2, 3) \quad (9)$$

Dosazením ω_i z (9) do poslední rovnice ze soustavy (8) dostaneme tuto rovnici

$$\mu (1 - \mu \sum_{i,j=1}^3 J_{ij}^* G_i G_j) \ddot{x} + kx = 0$$

která popisuje kmitání hmotného bodu vzhledem ke stanici. Toto kmitání má periodu

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\mu}{k} (1 - \mu \sum_{i,j=1}^3 J_{ij}^* G_i G_j)} \quad (10)$$

Uvažujme vztah (10) jako rovnici pro M/M_o . Jelikož $M \ll M_o$, $M(a_1^2 + a_2^2 + a_3^2) \ll \min(A, B, C)$ a $|M - kT^2/4\pi^2| \ll M$, dostaneme z rovnice (10) přibližný výraz pro M

$$M = \frac{kT^2}{4\pi^2} - \frac{(1 + F_o)k^2T^4}{16\pi^4 M_o} + \frac{(1 + 2F_o + 2F_o^2 - F_1)k^3T^6}{64\pi^6 M_o^2} + \dots \quad (11)$$

kde

$$F_o = M_o \left(\frac{G_1^2}{A} + \frac{G_2^2}{B} + \frac{G_3^2}{C} \right)$$

$$F_1 = M_o^2 \left[\left(\frac{G_1 a_2 - G_2 a_1}{B} \right)^2 + \left(\frac{G_2 a_3 - G_3 a_2}{C} \right)^2 + \left(\frac{G_3 a_1 - G_1 a_3}{A} \right)^2 \right]$$

- 16 -

Odhadneme druhý a třetí člen ve vzorci (11) s užitím těchto hodnot parametrů

$$A = 5 \times 10^4 \text{ kgm}^2, \quad B = C = 10^6 \text{ kgm}^2;$$

$$\tilde{d}_1 = 1; \quad \tilde{d}_2 = \tilde{d}_3 = 0; \quad a_1 = 5 \text{ m}, \quad a_2 = 0, \quad a_3 = 2 \text{ m};$$

$$M_o = 2,5 \times 10^4 \text{ kg}, \quad M = 100 \text{ kg}, \quad k = 460 \text{ kg/s}^2$$

$$\text{Pak } F_o = 0,1, \quad F_1 = 0,018$$

$$\frac{(1 + F_o)k^2T^4}{16\pi^4 M_o} \approx \frac{(1 + F_o)M^2}{M_o} = 440 \text{ g}$$

$$\frac{(1 + 2F_o + 2F_o^2 - F_1)k^3T^6}{64\pi^6 M_o^2} \approx \frac{(1 + 2F_o + 2F_o^2 - F_1)M^3}{M_o^2} = 2 \text{ g}$$

Z obou odhadů vyplývá, že pro přesnost měření hmotnosti na 70 g stačí použít pouze první 2 členy z (11). Perioda kmitání souvisí s naměřenou hmotností vztahem

$$M = \frac{kT^2}{4\pi^2} + \frac{(1 + F_o)k^2T^4}{16\pi^4 M_o} \quad (12)$$

Aby chyba při určování M ze vzorce (12) zůstala menší než 70 g, musíme znát hodnoty F_o a M_o s přesností na $\tilde{F}_o < 0,175$ a $\tilde{M}_o < 4000 \text{ kg}$.

Pružinu měřiče hmotnosti můžeme vzít v úvahu, dosadíme-li za M do (12) $M + m_s/3$. Hmotnost kosmonautova těla m souvisí s M vztahem $M = m + m_o$, kde m_o je hmotnost pohyblivé části měřiče. Závislost m na T může být tedy konečně vyjádřena ve tvaru

$$m = -m_o - \frac{m_s}{3} + \frac{kT^2}{4\pi^2} + \frac{(1 + F_o)k^2T^4}{16\pi^4 M_o} \quad (13)$$

Jak ukázaly zkoušky na zemi, konstanta pružiny k se změnila s časem. Bylo tedy rozhodnuto zrevidovat před každým měřením hodnotu k periodou kmitání T_o nezatiženého měřiče hmotnosti užitím vztahu

$$k = \frac{4\pi^2}{T_o^2} \left(m_o + \frac{m_s}{3} \right) \quad (14)$$

Pro $k = 460 \text{ kg/s}^2$, $m_0 = 10 \text{ kg}$, $\delta m_0 = 10 \text{ g}$ a $\delta T_0 = 0,01 \text{ s}$ je chyba při určování k ze vzorce (14)

$$\delta k = k \sqrt{\left(\frac{2\delta T_0}{T_0}\right)^2 + \left(\frac{\delta m_0}{m_0}\right)^2} \approx 1,1 \text{ kg/s}^2$$

Je-li hmotnost kosmonautova těla vypočtena s použitím (13), kde k se určí z (14), je chyba pro m

$$\delta m = (m + m_0) \sqrt{\left(2\delta T\right)^2 \left(\frac{1}{T^2} + \frac{1}{T_0^2}\right) + \left(\frac{\delta m_0}{m_0}\right)^2} \quad (15)$$

Předpokládáme, že hodnoty F_0 , M_0 a m_0 jsou známy s dostatečnou přesností a že periody T a T_0 jsou navrženy se stejnou chybou δT . Veličina definovaná vztahem (15) by měla být považována za nejnižší odhad chyby, protože některé faktory, které nebyly uvažovány, mohou přispívat k velikosti chyby. Pro uvedené hodnoty parametru dostaneme z rovnice (15) $\delta m = 250 \text{ g}$.

MĚŘENÍ HMOTNOSTI KOSMONAUTOVU TĚLA NA ORBITÁLNÍCH STANICÍCH

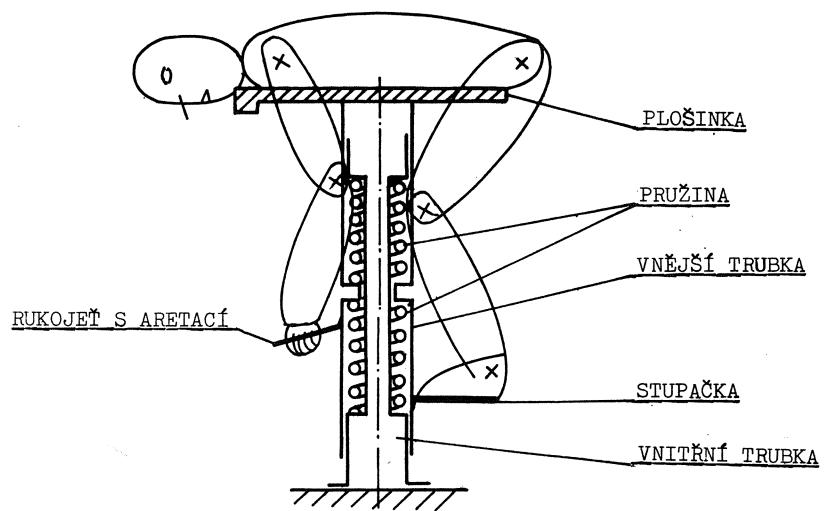
SALJUT 5 A 6

Popsaným způsobem byly měřeny hmotnosti těla kosmonautů Volynova a Žolobova (červenec - srpen 1976) a Gorbatka a Glaskova (únor 1977) na stanici Saljut 5. V tomto případě $m_0 = 6,78 \text{ kg}$, $m_s = 80 \text{ g}$, $k = 450 \text{ kg/s}^2$. Aby se zmenšila chyba při určování periody kmitání, byla příslušná měření u každého kosmonauta provedena několikrát. Výsledky jsou zpracovány v tab. 1 a 2. Z tabulek je zřejmé, že v některých případech se naměřené hodnoty periody pohybují v dosti širokém rozsahu, což může být vysvětleno nedostatečným svalovým úsilím kosmonautů přitisknout se na plošinku měřiče nebo vlivem řídícího systému stanice na měřič nebo některými jinými faktory. Rozbor dat zpracovaných v tab. 1 a 2 ukázal, že chyba při měření těl kosmonautů $\delta m \approx 280 \text{ g}$. Na Saljutu 6 byla stejnou technikou a se stejnou přesností měřena hmotnost těl kosmonautů Kovaljonka a Ivančenka (červen - listopad 1978) a Ljachova a Rjumina. Měření hmotnosti těla u kosmonautů Kovaljonka a Ivančenka byla prováděna každý den od 4. do 11. dne letu. Později byla prováděna vždy jednou za dva týdny. U Kovaljonka byl maximální úbytek hmotnosti $3,4 \text{ kg}$ pozorován v 59. den letu. Další odchylky od normální hmotnosti nepřesáhly $1,6 \text{ kg}$.

Ivančenkova hmotnost se postupně zmenšovala až na úbytek $5,4 \text{ kg}$ v 86. den letu. Na konci letu byl úbytek hmotnosti asi $3,8 \text{ kg}$. Po letu Kovaljonok nabral svou hmotnost za 3 dny a Ivančenkov za dva týdny.

Zkoumáním bylo zjištěno, že na úbytek hmotnosti těl kosmonautů za dlouhých letů mají vliv tyto hlavní faktory

- přerozdělení tekutých fází v organismu vedoucí k částečné ztrátě tekutiny
- období značné fyzičké aktivity
- nedostatečná nahrazena metabolických ztrát dávkami potravin
- různé stresové situace, především emoční stres při takových kritických stavech, jako pohyb mimo stanici nebo nalodování na kosmickou loď
- ztráta svaloviny způsobená nedostatkem pravidelné svalové námahy.



obr. 1

Tab. 1 Výsledky měření hmotnosti těl kosmonautů na stanici Saljut 5 v červenci a srpnu 1976

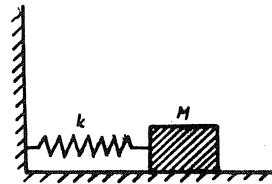
datum měření (v závorkách i-tý den letu)	20.07.76(14)	28.07.77(22)	10.08.76(35)	21.08.76(46)	25.08.76 po přistání
Perioda kmitání plošinky (s)	0,770 0,769 0,770	0,769 0,770 0,771	0,770 0,770 0,769	0,770 0,769 0,770	
Střední perioda (s)	0,7697	0,7700	0,7697	0,7697	
Konstanta pružiny (kg/sec^2)	453,6	453,2	453,6	453,6	
Perioda kmitání (s)	2,745 2,740 2,744	2,752 2,749 2,754		2,715 2,712 2,717	
Střední perioda (s)	2,7430	2,7517		2,7147	
Hmotnost s oblečením (kg)	79,98	80,45		78,19	
Hmotnost bez oblečení (kg)	76,98	77,65		75,39	74,10
Perioda kmitání (s)	2,720 2,720 2,721	2,719 2,719 2,720	2,722 2,727 2,724	2,696 2,696 2,697	
Střední perioda (s)	2,7203	2,7193	2,7243	2,6963	
Hmotnost s oblečením (kg)	78,54	78,40	78,79	77,04	
Hmotnost bez oblečení (kg)	75,74	75,40	75,79	74,24	71,30

- 20 -

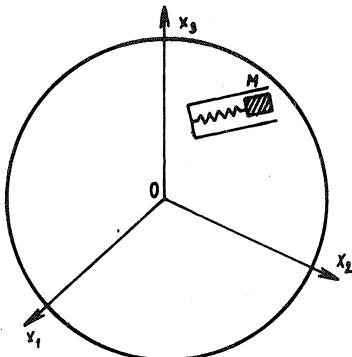
Tab. 2 Výsledky měření hmotnosti těl kosmonautů na stanici Saljut 5 v únoru 1977

datum měření (v závorkách i-tý den letu)	10.02.77(3)	15.02.77(8)	19.02.77(12)	24.02.77(12)	po přistání 25.02.77
Perioda kmitání plošinky (s)	0,771 0,772 0,772	0,775 0,772 0,772	0,774 0,772 0,772	0,772 0,772 0,772	
Střední perioda (s)	0,7717	0,7732	0,7727	0,7720	
Konstanta pružiny (kg/sec^2)	451,3	449,5	450,1	450,9	
Perioda kmitání (s)	2,717 2,715 2,719	2,711 2,708 2,708	2,704 2,703 2,703	2,705 2,704 2,703	
Střední perioda (s)	2,7170	2,7090	2,7033	2,7040	
Hmotnost s oblečením (kg)	77,89	76,92	76,81	77,01	
Hmotnost bez oblečení (kg)	75,09	74,12	73,81	74,21	72,50
Gorbačko hmotnost 76,00kg Letem 76,30kg					
Perioda kmitání (s)	2,526 2,526 2,530	2,516 2,518	2,520 2,522 2,517	2,519 2,520 2,517	
Střední perioda (s)	2,5273	2,5170	2,5213	2,5187	
Hmotnost s oblečením (kg)	66,44	65,55	65,90	65,87	
Hmotnost bez oblečení (kg)	63,64	62,75	63,10	62,87	61,40
Glaskov hmotnost 65,30kg Letem 65,30kg					

- 21 -



obr. 2



obr. 3

SYMPOZIA IUTAM 1982

Třírozměrné mezní vrstvy	Berlín (záp.)	29.3. 1.4.	H.Fernholz E.Krause
Základní problémy materiálu v prostoru	(NSR?)		A.Bewersdorff
Obrovské planety a jejich satelity	(USA?)		M.Kivelson
Ráz pevných těles	Ottawa(Kan.)	17.5.-2.6.	J.A.M.McDonnell
Pokroky v analytické mechanice,Turin (I)		7.-11.6.	A.Lichnerowicz
Mechanika kompositních materiálů,Blacksburg (USA)		16.-19.8.	Z.Hashin C.T.Herakovich
Nelineární deformační vlny	Tallin (SSSR)	23.-27.8.	U.Nigul
Zkroucení a vybočení konstrukcí v teorii a praxi	Londýn (GB.)	31.8.-3.9.	J.M.T.Thompson
Deformace a zkroucení dispersního prostředí	Delft (NL)	31.8.-3.9.	A.Verruijt
Struktura složitého turb. smykového prostředí	Marseille (F)	31.8.-3.9.	R.Dumas R.Fulachier
Metalurgická aplikace magnetohydrodynamiky	Cambridge (GB)	6.-10.9.	J.A.Shercliff
Náhodné vibrace a spolehlivost	Frankfurt/O. (NDR)	1.-5.11.	K.Hennig G.Schmidt

SOUČASNÝ STAV A PERSPEKTIVY ROZVOJE BIOMECHANIKY V ČSSR KRIMINALISTICKÉ, SOUDNĚ-LÉKAŘSKÉ A SOUDNĚ INŽENÝRSKÉ ASPEKTY

Jak jsme informovali v minulém čísle, proběhlo za čestného předsednictví akademika J. Němce, člena prezidia ČSAV, prof. JUDr. J. Pješáka, DrSc., člena korespondenta ČSAV, prof. Ing. K. Juliše, CSc., člena korespondenta ČSAV, doc. Ing. J. Valenty, DrSc., člena korespondenta ČSAV, prof. PhDr. L. Přikryla, CSc., prof. JUDr. Š. Penzeše, CSc. a doc. JUDr. Ing. V. Porady, CSc. na Ústavu kriministiky Vysoké školy SNB v Praze za spolupráce s Československou společností pro mechaniku při ČSAV a Komisí pro biomechaniku při VKME ČSAV dne 16.prosince 1981 sympozium na téma: Současný stav a perspektivy rozvoje biomechaniky v ČSSR s přihlédnutím ke kriminalistickým, soudně-lékařským a soudně-inženýrským aspektům.

Úvodní projev v zahajovací části sympozia přednesl člen korespondent J. Pješák. Ve svém vystoupení se zabýval problematikou rozvoje znalecké činnosti, možnostmi jednotlivých druhů expertiz a jejich praktickým využíváním orgány činnými v trestním řízení. Dále rozebral stručně podstatu a význam mikrostop v praktické kriminalisticko-bezpečnostní činnosti a nakonec zdůraznil, že aplikace biomechanického aspektu na specifický předmět zkoumání a za účelem plnění specifických úkolů přichází v úvahu v různých oblastech kriminalisticko-bezpečnostní činnosti. Jednou z těchto možností je oblast kriminalistické trasologie. Aplikace biomechanických postupů v trasologii se jeví užitečná zejména proto, že biomechanické postupy jsou značně exaktní a dotýkají se obou základních prvků sledovaného systému, tj. člověka i okolí.

V závěru uvedl, že při zkoumání biomechanického obsahu trasologických stop a jeho kvantifikaci je naznačen nový pohled na jeden z úseků kriminalistické techniky, o němž donedávna panovaly představy, že je čistě empirickým oborem a bez jakékoliv možnosti exaktního přístupu. Biomechanická analýza trasologických stop ukázala, že mnohé z dosud opomíjených jevů obsahují informace cenné pro další průběh vyšetřování, resp. pátrání po pachateli a z toho důvodu bude nutné i revidovat některé z technických úkonů při zajišťování stop tohoto charakteru.

Akademik J. Němec uvedl, že by bylo vhodné v kriminalistické teorii i praxi rozpracovat možnosti uplatnění poznatků lomové mecha-

niky a dalších moderních aplikací mechaniky a biomechaniky pro potřeby exaktního dokazování v průběhu vyšetřování trestních činů a pro potřeby predikce a předcházení některých druhů trestních činů.

Dále akademik Němec stručně uvedl vědecké odborné sdělení s. prof. Ing. K. Löbla, DrSc., člena korespondenta ČSAV, ministra vlády ČSR, který se ze služebních důvodů nemohl sympozia osobně zúčastnit: "Směry zabezpečení technického růstu československého strojírenství s důrazem na moderní vědecké postupy, zajišťující reprodukovatelnost kriminalisticky relevantních zkoumaných dějů v kotech."

Člen korespondent K. Juliš ve svém vystoupení podtrhl význam aplikací mechaniky a biomechaniky v kriminalistice. Podpořil zřízení speciální kriminalistické laboratoře pro aplikace moderních metod mechaniky a biomechaniky na specifické problémy, které je nutno značeky řešit v průběhu vyšetřování trestné činnosti.

Člen korespondent J. Valenta ve svém hlavním referátu "Rozvoj a další záměry v biomechanice" mimo jiné uvedl, že pro kriminalistickou bezpečnostní činnost může být aplikována bezkontaktní metoda pro určení prostorové formy těla a stop pomocí rastroreografického měření. Lze využít soudobých metod stereologie pro modelování prostorové struktury látek a živé tkáně, počítačové tomografie s grafickým výstupem, biokrystalů jako programovatelného mikroprocesu implantovaného do organismu pro povzbuzení poškození nervové tkáně a pro popis chování biologického subjektu. Dále uvedl, že v rámci kriminalistické biomechaniky, zejména pokud jde o silniční dopravní nehody, by bylo vhodné ve spolupráci se soudním inženýrstvím a soudním lékařstvím navrhnut biomechanické modely úrazu a to zvláště mozku, páteře a ostatních orgánů, modely mechanismu absorbce rázu mozkomíšní kapalinou, lebkou, páteří apod.

Do této části sympozia byla vybrána a dále přednesena následující vědecká odborná sdělení:

Prof. Š. Penzeš: "Možnosti aplikace poznatků přírodních a technických věd v kriminalistice a k některým současným a perspektivním úkolům čs. socialistické kriminalistiky".

V referátu byly v první části výstižně charakterizovány směry a vazby aplikace současných poznatků přírodních a technických oborů a v další části nastíněny stručně představy o dalších perspektivách aplikace vědeckých poznatků do kriminalistiky v oblasti metodiky odhalování a vyšetřování trestních činů, v oblasti kriminalisticko-

taktických a technických metod a prostředků.

Prof. J. Tesař: "Některé poznámky k mechanismu zranění zejména lebky". Byly naznačeny některé aktuální technické a soudně-lékařské problémy, které často přicházejí v úvahu při řešení mechanismu úrazů, při nichž nastává zlomení lebky.

Prof. V. Karas: "Sensorické, nervosvalové, svalové a mechanické limitace trvání některých záměrných pohybů". Uvedl, že výzkum pohybového chování a průměrných či mezních kinematických a dynamických hodnot pohybu by měl nalézt místo rovněž v oblasti kriminalistiky a v soudním lékařství a inženýrství. V těchto oblastech by šlo zejména o řešení otázek zlepšení pohybové přípravy a taktiky při zadržování pachatele, dále může jít o řadu expertizačních problémů, kdy je žádáno objektivní posouzení průběhu pohybu včetně posouzení např. důležité otázky, zda podaný pohybový výkon byl odpovídající dané situaci, vyšetřovanému subjektu, nebo byl nepřiměřený, podprůměrný či neuskutečnitelný.

Ing. F. Klimeš: "Biomechanika srdečně-cévního systému". Experimentální výzkum je zaměřen např. na určení rychlosti šíření tlakových a průtokových pulsací v jednotlivých větvích cévního systému. Velká pozornost je dále věnována časovému přetváření pulsačních rychlostních pohybů a hodnotám stěnových smykových napětí ve složité cévní geometrii. Dále jsou řešeny různé mechanické systémy pro podporu selhávající cirkulace, hydraulika podpůrných srdečních čerpadel, intraaortální kontrapulsace, umělých srdečních chlopní a konečně totální srdeční náhrady. V posledních letech se předpokládá i výzkum náhlých zrychlení a zpomalení, nárazu a příp. i bezvízného stavu na srdečně-cévní systém.

Dr. V. Kafka: "Současný stav plánovaného výzkumu v oblasti obecné biomechaniky pevné fáze". Bylo uvedeno, že v současném pětiletém plánu je biomechanika pevné fáze soustředěna do dílčích úkolů - biomechanika nestejnорodých biomateriálů a biomechanické aspekty počítání a pohybu lidského organismu. Úkoly jsou převážně zaměřeny na biomechaniku člověka.

Doc. O. Čech: "Léčení infikovaných zlomenin zevní osteosyntézou". Své vystoupení, týkající se různých případů zlomenin, doložil řadou velmi kvalitních diapozitivů. Z referátu byl patrný současný stav a rovněž i perspektivy rozvoje této oblasti mediciny.

Doc. V. Porada ve svém hlavním referátu: "Nové aplikační možnosti biomechaniky - kriminalistická biomechanika" naznačil aplikace biomechanického aspektu v kriminalisticko-bezpečnostních obořech. Provedl stručnou exkurzi v oblasti teorie a praxe specifických kriminalisticko-technických metod, kriminalisticko-technických stop a kriminalisticko-technické identifikace. Pozornost byla věnována zejména otázkám kriminalistické trasologie (mechanismus vzniku stopy, trasologie bosé a obuté nohy ve vztahu k tělesné výšce, rozbor reakce podložky, energetická a silová bilance loko-moce, náměty na další program výzkumu biomechanického obsahu trasologických stop a jeho kvantifikace).

Ing. A. Bradáč: "Možnosti biomechaniky při znaleckém řešení interakcí v subsystému řidič-vozidlo-silnice". Příspěvek je jedním z výsledků několikaleté neformální spolupráce ÚK VŠ SNB a ÚSI VUT Brno. V námětovém odborném sdělení jsou názorně uvedeny příklady možné a potřebné aplikace biomechaniky v systému člověk-stroj-prostředí v souvislosti s řešenou silniční dopravní nehodou.

Ing. J. Suchánek: "Mikrostopy s biomechanickým obsahem". Upozornil na skutečnost, že do skupiny mikrostop lidského původu s biomechanickým obsahem lze začlenit mikrostopy chůze, ručního písma a mikrostopy hlasu. Současně upozornil na obtížnost cest, které se budou jejich zkoumáním zabývat.

MUDr. J. Bodlák: "Kritické hodnoty statické pevnosti hrudního skeletu člověka". Ve sdělení jsou uvedeny experimentální údaje o mechanických vlastnostech lidských žeber, které jsou srovnávány s literárními údaji.

MUDr. P. Kubišta: "Několik poznámek z praxe k interdisciplinární spolupráci při vyšetřování dopravních nehod". Byly prezentovány výsledky systematického sledování následků dopravních nehod mezi chodem a automobilem. Doporučována těsnější spolupráce znalců technického zaměření s odborníky z oblasti soudního lékařství a biomechaniky.

Ing. G. Hulkó: "Biomechanika, biokybernetika a umělá inteligence v kriminalistice". Podána charakteristika identifikace a kybernetického modelování kinetiky toxicických látek v lidském organismu a naznačeny metody umělé inteligence, umožňující v kvantifikované podobě naakumulaci určitých zkušeností, které lze využít při další orientaci ve zkoumané oblasti reality, např. pro potřeby kriminalistiky.

Doc. M. Mego: "Biomechanické aspekty sražení chodce osobním autem". Stručně zhodnotil stav poznatků aplikací biomechaniky v soudním lékařství. Rovněž doporučil úzké spojení znalců z oboru techniky a soudního lékařství.

Ve sborníku sympozia budou dále uvedeny tyto příspěvky:

- Šmolík V.: "Aplikace metodologie bioniky v profylazi trestných činů a přestupků spáchaných proti bezpečnosti silničního provozu",
- Vajda Ľ.: "K problematice ohledání mrtvol při silničních dopravních nehodách",
- Nesnídal J.: "Několik poznámek k procesu stanovení některých teoretických, metodologických a technických základů bezpečnostní vědy",
- Novák J., Porada V.: "Možnosti aplikace odporové tenzometrie v biomechanice a souvisejících oborech s ohledem na kriminalistické, soudně-lékařské a soudně-inženýrské potřeby",
- Vulkán F., Porada V.: "K některým problémům a možnostem přínosu soudního lékařství k odhalování a vyšetřování vraždy novorozených dětí matkou",
- Šturma A.: "Psychiatrická problematika osobnosti pachatele",
- Padyšák P.: "Příspěvek k biomechanickým aspektům při zkoumání ručního písma",
- Martinec Ľ.: "Chromatografický důkaz různých druhů hašiše",
- Zouhar J.: "K některým biomechanickým aspektům bezpečnostní praxe v extrémních situacích",
- Bílý M., Žák R.: "Biomechanické aspekty pohybu lidského organismu",
- Pavlanský R., Petrýtl M.: "Stabilní necementované kyčelní jamky bez možnosti rotace",
- Malý V.: "Specifika a perspektivy dokazování nedbalostních deliktů v souvislosti s VTR",
- Komárek P.: "Mechanické vlastnosti některých biologických tkání",
- Musil J., Škoda J., Zajíc J.: "Bronchiální cirkulace v modelu na číslicovém počítači",
- Vitikáč M., Patočka J.: "Matematický model ruky se sedmi stupni volnosti",
- Vitikáč M., Patočka J.: "Koordinace a biomechanika svalů lidské dolní končetiny při pohybu",
- Vaněk M.: "Cílevědomá regulace chování",
- Žák R., Bílý M.: "Rozbor morfologie chůze z biomechanického hlediska",

- Maršík F.: "Některé aspekty kvantitativního popisu biologických systémů",
 Dubský B., Pavlanský R.: "Silové poměry na kyčelním kloubu"
 Bradáč A.: "K problematice soudního inženýrství"
 Fiala P.: "Věkové změny v mikrotvrdoosti lidské kompaktní kosti"

Jednotlivé úvodní referáty, vědecká odborná sdělení obecné i speciální části, diskusní písemná vystoupení a závěry a výsledky sympozia budou zahrnuty do Sborníku prací tohoto sympozia, který vyjde v 1. pololetí 1982. Informace o Sborníku je možno získat u Ing. P. Komárka (adresa: SVÚSS, Husova 8, 110 00 Praha 1, tel. 247751-5, 1.3).

Doc. JUDr. Ing. V. Porada, CSc.
 Ing. P. Komárek

SYMPOZIA IUTAM 1983

Elektromagnetické pevné prostředí	Paříž (F)	6/7	G.A.Maugin
Experimentální technika na dvoufázovém proudění	Nancy (F)	7	J.M.Delhaye
Mechanika sluchu	Delft (NL)	7	E.de Boer
Disperse těžkých plynů a malých častic v atmosféře	Delft (NL)	29.8.-2.9.	G.Ooms H.Tennekes
Geomateriály: skály, betony, zeminy	Evanston (USA)	11.-15.9.	Z.P.Bazant J.R.Rice
Mechanika mořského dna	Newcastle/Tyne, (GB)	9	B.Denness
Turbulence a chaotické jevy v tekutinách	Kyoto (J)	?	T.Tatsumi

SYMPOZIA IUTAM 1984 (přeložená z r. 1983)

Pravděpodobnostní metody v mechanice pevné fáze a konstrukcí	Stockholm (Sw)	19.-21.6.	S.Eggwertz N.C.Lind
Podrobnější informace o sympozích IUTAM lze získat v sekretariátu čsl. národního komité IUTAM (Puškinovo nám. 9, 160 00 Praha 6-Bubeneč).			

ZPRÁVA O ČINNOSTI ČS. NÁRODNÍHO KOMITÉ IUTAM V ROCE 1981

A/ Činnost Čs. národního komité IUTAM se v roce 1981 soustředila téměř výhradně na zajištování informovanosti čs. vědeckých pracovišť o akcích pořádaných v rámci Mezinárodní unie pro teoretickou a aplikovanou mechaniku a v návaznosti na ni. Jedná se o tyto akce:

Symposia:

- Interaction of Particles in Colloidal Dispersions, Canberra, Australie, 16-21.březen 1981
 Crack Formation and Propagation, Varšava, Polsko, 23-27.březen 1981
 Unsteady Turbulent Shear Flows, Toulouse, Francie, 5-8.květen 1981
 Mechanics and Physics of Gas Bubbles in Liquids, Pasadena, California, USA, 15-19.červen 1981
 Stability in the Mechanics of Continua, Nürnberg, BDR, 31.srpna až 4.září 1981
 High Temperature Gas Dynamics, Praha, ČSSR, 14-18.září 1981
 Threedimensional Turbulent Boundary Layers, Berlin-West, 29.březen až 1.duben 1982
 Fundamental Aspects of Material Sciences in Space, Ottawa, Canada, květen 1982
 Mechanics of Composite Materials, Blacksburg, Virginia, USA, 16-19.srpna 1982
 Nonlinear Deformation Waves, Tallinn, USSR, srpen 1982
 Electromagnetic Solid Continua, Paříž, Francie, 1983
 Experimental Techniques in Two-phase Flow, místo neurčeno, 1983

Kolokvia EUROMECH

- 148 "Two-dimensional separated Flows", 13-16.říjen 1981, Bochum, BDR
 153 "The extraction of energy from the wind", 14-16.duben 1982, Poitiers, Francie
 156 "The Mechanics of Sediment Transport", 12-14.červenec 1982, Istanbul, Turecko
 158 "Flow and Mass Transfer in Plasma Filtration and Artificial Kidney", 6-8.září 1982, Darmstadt, BDR
 155 "Reliability theory of structural engineering systems", 15-17.červen 1982, Lyngby, Dánsko
 161 "Coalescence and deposition of aerosol particles", 15-17.září 1982, London, Velká Británie

B/ V závěru roku se uskutečnila programová diskuse o zaměření dalšího úsilí čs. národního komité IUTAM, při níž se účastníci jednomyslně shodli na těchto zásadách:

1. Vycházet v další práci z usnesení XVI. sjezdu KSČ a směrnic rozpracovaných valným shromážděním ČSAV, komisí pro ICSU při ČSAV a Vědeckém kolegiem pro mechaniku.
2. Usilovat v duchu doporučení koordináční schůzky představitelů národních komitétů IUTAM socialistických zemí z 11. června 1980 o zlepšení v zastoupení socialistických zemí v řídících orgánech Mezinárodní unie a o obnovu a prosazení čs. pozvání, aby se uskutečnil některý z příštích kongresů IUTAM v Praze. Zaměřit se k tomu, aby to byl XVII. kongres v roce 1988.
3. Prosazovat mimořádnost vědeckého a vědecko-politického významu účasti čs. vědeckých pracovníků na kongresech a sympozích IUTAM a kolokviích EUROMECH.
4. Zaměřit se k rozšíření činnosti čs. národního komité IUTAM i pro obor termomechaniky.
5. Rozvinout úsilí o vytváření kádrových rezerv pro práci v čs. národním komité IUTAM a uplatnění v Mezinárodní unii pro teoretickou a aplikovanou mechaniku.

C/ Ve dnech 14. až 18. října 1981 se uskutečnilo v Domě vědeckých pracovníků ČSAV v Liblicích mezinárodní sympozium IUTAM "Dynamika plynů v oblasti vysokých teplot", připravované Ústavem termomechaniky ČSAV. Zahájení sympozia se účastnil předseda Čs. národního komité IUTAM člen korespondent J. Jerie. Sympozium přispělo významně k informaci širšího aktu čs. vědeckých pracovníků v oboru o posledních výsledcích a zaměření vědecké práce ve světě.

Činnost čs. národního komité IUTAM byla uskutečňována ve spolupráci s Vědeckým kolegiem mechaniky a energetiky a s Ústavem termomechaniky ČSAV.

prof.Dr.Ing.J.Jerie,DrSc.
člen korespondent ČSAV
předseda Čs. národního
komité IUTAM

PŘEDBĚŽNÉ OZNÁMENÍ

Ústřední výzkumný ústav k.p. ŠKODA oslaví v r. 1982 75.výročí svého založení. Při této příležitosti uspořádá pobočka ČSVTS ÚVZÚ k.p. ŠKODA Plzeň a Československá společnost pro mechaniku při ČSAV odborná skupina "Mechanika únavového porušování materiálu" seminář "Únavové porušování materiálu a konstrukcí", jehož odborná náplň bude zaměřena na:

- experimentální metody sledování procesu porušování materiálů při cyklickém únavovém zatěžování,
- výpočtové metody očekávané únavové životnosti, a to jak v oblasti vysokocyklové, tak i v oblasti nízkocyklové,
- aplikace numerických metod k zpřesnění popisu mechanismu porušování materiálu,
- metody indikace únavových trhlin v etapě jejich vzniku a rozvoje,
- analýza vlivu prostředí, včetně nízkých a vysokých teplot na mechanismy porušování materiálu,
- metody zpracování provozních zatěžovacích procesů z hlediska únavového porušování materiálu,
- metody modelování zatěžovacích procesů v laboratorních podmínkách z hlediska únavového porušování materiálu.

Předpokládá se, že seminář se uskuteční v průběhu května 1983 v hotelu Javor v Železné Rudě.

V poslední den semináře chce organizační výbor uspořádat exkurzi do Zkušebny namáhání strojů ÚVZÚ v Plzni. Účastníkům bude zajištěna doprava na vhodné spoje ČSD a ČSAD.

Bližší informace o připravovaném semináři budou oznámeny v Bulletinu v průběhu roku 1982 a 1983.

Organizační výbor semináře

Ing. Josef Proškovec,CSc.
Doc. Ing. Jaroslav Kermes, CSc.
Ing. Jaroslav Vojtíšek,CSc.
Ing. Jaroslav Svoboda
Ing. Václav Hauer
s. Milada Kostlivá

Adresa sekretariátu semináře

Škoda k.p. odd. ORS - Technické služby
Náměstí Českých bratří
316 00 Plzeň
s. Milada Kostlivá
telefon: Plzeň 211, klapka 2506

Dne 8. března 1982 oslavil své padesáté narozeniny
Ing. Rudolf Dvořák, CSc.



Narodil se v Tuřích Remetách na Zakarpatské Ukrajině. Studoval na gymnaziu v Třeboni a Praze, maturoval v r. 1950. Po absolvování strojní fakulty ČVUT nastoupil v roce 1954 jako rádny aspirant v Ústavu termomechaniky ČSAV (tehdy Ústav pro výzkum strojů ČSAV). Svoji kandidátskou disertační práci v oboru prouďení v lopatkových mřížích obhájil v r. 1958 na VAAZ v Brně. Poté jako vědecký pracovník pokračoval ve své práci v Ústavu termomechaniky ČSAV, kde od r. 1962 zastává funkci vedoucího oddělení dynamiky plynů.

Celá dosavadní vědecká práce Ing. R. Dvořáka, CSc. je spojena s mechanikou tekutin, jejíž některé disciplíny významnou měrou rozvinul. Připomeneme zvláště teoretické a experimentální práce v oboru transonického prouďení, které se staly vý-

chozí nejen pro náš výzkum, ale dozaly i uznání ve světě. Ukázal v nich, jak důležité je podrobné studium transonického prouďení pro návrh průtočných částí lopatkových strojů.

Vedle jeho výzkumné práce je třeba vyzdvihnout i obětavou a cílevědomou činnost při výchově mladých vědeckých pracovníků. Bohatá je rovněž jeho konsultační činnost a spolupráce s československými průmyslovými podniky.

Obětavou práci Ing. R. Dvořáka, CSc. si jistě uvědomují všichni členové Československé společnosti pro mechaniku při ČSAV, v níž od r. 1972 zastává funkci tajemníka. Zasloužil se mimo jiné též o založení Bulletinu Společnosti.

Oceněním jeho vědecké práce a činnosti pro společnost je udělení stříbrné plakety F. Křížíka Za zásluhy o rozvoj technických věd. Výročí Ing. R. Dvořáka, CSc. je pro nás přiležitostí mu blahopřát ke všem jeho dosavadním úspěchům a poprát mu do jeho dalších let hodně zdraví a splnění jeho vědeckých a osobních cílů.

Předsednictvo Společnosti
a kolektiv spolupracovníků ÚT ČSAV