

# BULLETIN

**ČESKOSLOVENSKÁ  
SPOLEČNOST  
PRO MECHANIKU  
PŘI ČSAV**

---

**3·1987**

# BULLETIN 3'87

## ČESKOSLOVENSKÁ SPOLEČNOST PRO MECHANIKU

### PŘÍSPĚVEK ČS. SPOLEČNOSTI PŘI ČSAV K 70. VÝROČÍ VELKÉ ŘÍJNOVÉ SOCIALISTICKÉ REVOLUCE

Velká říjnová socialistická revoluce ve svých důsledcích způsobila, že do lidské společnosti vstoupily nové přístupy k vědeckému poznání přírody, lidské společnosti i člověka samotného. Již na počátku této epochy byly položeny základy organizovaného vědeckého výzkumu. Pouhých 44 let po říjnové revoluci vstoupil Gagarin do vesmíru. Dubnové plénium ÚV KSSS v roce 1985 a závěry XXVII. sjezdu KSSS ukázaly nové směry socialismu a otevřely prostor pro jeho další rozvoj. Významný anglický fyzik John Desmond Bernal pod vlivem zkušeností Sovětského svazu zavedl pojem "strategie rozvoje vědy", tedy pojem, který se stal kategorickým imperativem naší současnosti. Součástí této strategie, která nezbytně vychází ze vzájemné spolupráce přírodních, technických a společenských věd je přirozeně respektování daných společensko-ekonomických podmínek, předstih teorie před praxí a potřeba nutného zobecňování již dosaženého.

Ve smyslu závěrů XVII. sjezdu KSČ a v souladu se zásadními trendy současnosti, byly ve vědeckých Společnostech při ČSAV zpracovány akční programy, které vycházejí z Hlavních směrů hospodářského a sociálního rozvoje ČSSR na léta 1986 až 1990 a výhledu do roku 2000.

Úkoly, které hlavní výbory vědeckých Společností při ČSAV (celkem 43 vědeckých společností s členskou základnou převyšující 30 000 členů) vytýčily pro období 8. pětiletky jsou ve většině případu cílovány na mezioborový komplexní přístup ve výzkumu,

účinnější propojení vybraných výstupů vědy do státních cílových a vládních i republikových vědeckotechnických programů, na přímou spolupráci vědy s praxí a na výrazové prohloubení spolupráce s vědou zemí socialistického společenství. Nedílnou součástí těchto rozhodujících závěrů je spolupráce vědeckých Společností na souhrnné prognóze ekonomického a sociálního rozvoje ČSSR do roku 2000. Např. jen v roce 1988 je připraveno více než 90 konferencí a seminářů, pořádaných vědeckými Společnostmi s tématikou podporující orientaci na prioritaci úkolů Komplexního programu, na progresivní vědeckotechnické a společenské procesy, které představují inovace zásadního významu.

Z odborné činnosti vědeckých Společností při ČSAV uvedeme některé příklady:

- spolupráce při vypracování perspektivního projektu matematického a fyzikálního vzdělání,
- elektronizace ve výchovně vzdělávacím procesu,
- fyzická geografie se zaměřením na otázky kulturní krajiny,
- vývoj nových materiálů s řízenými vlastnostmi,
- rozvoj obecné mechaniky a biomechaniky,
- podíl spektroskopie na zvýšení výkonnosti a efektivnosti národního hospodářství,
- spolupráce v otázkách genofondu rostlin a jeho ochraně,
- kryobiologická konzervace v rostlinné a živočišné výrobě,
- účast na programu Interkosmos v oblasti gravitační fyziologie,
- rozvoj ultrazvukových metod,
- spolupráce v oblasti buněčného a genového inženýrství,
- humánní bioklimatologie a parazitologie,
- spolupráce při dalším poznání zákonitostí a funkcí biosféry.

Vědecké Společnosti se budou dále podílet na mezioborovém přístupu v oblasti biotechnologií. Chemie pevné fáze, systémového inženýrství a automatizace řízení výroby, při studiu potenciálu pedosféry a ochrany a racionálního využití zoogenofondů aj. Ve společenskovědní oblasti se Společnosti zaměřují např. na prognostické studie sociálního vývoje čsl. Společnosti v časovém horizontu 2000, k rozvoji psychologické činnosti a jejich uplatnění v praxi, k objasňování pokrokových tradic našeho lidu, k posílení vědomí důležitosti vědy a techniky v rozvoji společnosti, soustřeďují se na přípravu XIV. světového kongresu

s účastí na sekci "Mírové soužití jako základ mezinárodní spolupráce ve vědě a technice", dále na významnou oblast využití počítačové techniky v jazykovědném výzkumu, na další rozšiřování audiovizuálních metod v jazykové výuce, na aktuální problémy etnografie i zásady populační taktiky aj.

Akční programy vědeckých Společností při ČSAV vycházejí tedy jak z potřeb rozvoje vědních oborů tak z potřeb rozvoje socialistické společnosti a splňují rovněž rozhodující požadavek rozvoje vědy a techniky, který vyžaduje brát ohled i na společenské, psychologické, metodologické a humanitní aspekty.

Předsednictvo čs. Společnosti pro mechaniku při ČSAV

#### INFORMACE

#### Výběr konferencí

Akce	Informace
6th international conference on Pressure Vessel Technology, ICPVT-6 September 11-15, 1988 Beijing, China	Mr. C.B. Corbett, Manager Process Ind. Devision, Inst. of Mechanical Engineers 1 Birdcage Walk, Westminster London SW1H 9JJ, UK
21st National symposium on fracture June 28-30, 1988 Annapolis MD, USA	J.P. Gudas, Naval Ship R and D Center Fatigue and Fracture Branch, Annapolis, MD 21402 USA
International conference on life Assessment and life extension of thermal plants June 13-15, 1988 The Hague, the Netherlands	NIL, Laan van Meerdervoort 2b 2517 AJ The Hague, The Netherlands
Symposium on Factors that affect the precision of mechanical tests November 12-13, 1987 Bal Harbour, Florida, USA	R.M. Lamothe, U.S. Army Materials Techn. Lab. Watertown, MA 02172, USA
International symposium on Environmentally assisted cracking: Science and Engineering November 9-11, 1987 Bal Harbour, Florida, USA	W. Barry Lisagor Mail Stop 188A, NASA Langley Res. Center, Hampton, Virginia 23665-5225, USA

## BUDOVÁNÍ RYCHLÝCH TRATÍ V ČESKOSLOVENSKU

Pro hledání cesty jak nejúčelněji budovat na železniční síti našeho státu rychlé tratě je nutné předem si objasnit vývoj železnice v poslední době a jeho důsledky v provozu.

Od padesátých let do současné doby vzrostla na naší železnici nákladní doprava v počtu přepravených tun dva a půl násobně, ve výkonu v hrubých tunových km čtyřnásobně. V přepravě osob můžeme říci, že objem přepravy mírně kolísá, ale cestující se mění. Z místních přeprav přechází část cestujících na výhodnější dopravy a to autobusovou a osobní automobilovou, naproti tomu přicházejí noví cestující na střední a delší vzdálenosti. Velkým nárůstem nákladní dopravy došla se naše železnice do nezáviděněho stavu. Má největší zatížení na světě. Podélíme-li výkony železnic (např. podle ročenky UIC), udané v hrubých tunových km délkami železničních sítí, má naše železnice  $13,7 \text{ mil tkm km}^{-1}$ , pak následuje Polsko s 12,7 a pak další vyspělé železnice světa. Přitom si musíme ještě uvědomit, že na naší železniční síti je přes 70 % provozního zatížení soustředěno na dva hlavní tahy, takže na hlavních tratích je u nás zatížení ještě o toto soustředění vyšší. Na příklad na traťovém úseku Pardubice-Choceň, který je přímý a kde by mohla být hned zavedena vysoká rychlosť, projede za 24 h v jednom směru 148 vlaků, tj. průměrný interval méně než 10 minut. Tato skutečnost má za následek obtížnost zvyšování rychlosti dálkových osobních vlaků. Budeme-li studovat zvýšení rychlosti dálkových osobních vlaků na grafiku vlakové dopravy např. ze  $120 \text{ km h}^{-1}$  na  $140 \text{ km h}^{-1}$  zjistíme, že zpřetrháme většinu tras nákladních vlaků. Musili bychom pro ně udělat předjízdné kolejí v mezilehlých stanicích. Kdybychom chtěli zvýšit rychlosť na  $160 \text{ km h}^{-1}$ , zpřetrhají se všechny trasy nákladních vlaků, ale i zastávkových osobních vlaků. Ve studii nebylo zatím zkoumáno, jaké by byly důsledky na provoz před stanicí Pardubice a za stanicí Choceň, tj. na provoz celé trati. I když by bylo možné zachovat v grafiku vlakové dopravy trasy všech vlaků, pak při tak hustém provozu by byly vyčerpány všechny rezervy nutné pro pružné vyrovnání

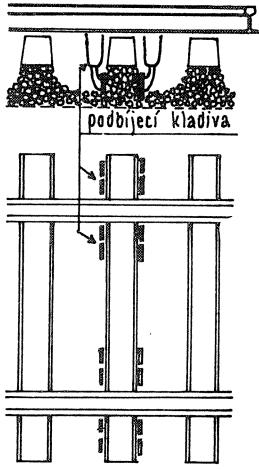
- 4 -

nepravidelností vlakové dopravy způsobované především stavebními udržovacími pracemi na železničním svršku.

V porušování správné geometrické polohy kolejí má naše železnice druhé nežádoucí prvenství na světě, právě pro největší roční zatížení na mnoha úsecích našich hlavních tratí. Pokusme se nahlédnout do vzniklých obtíží. Stavební udržovací práce se dělají ve výlukách, v průměrné době trvání výluk 9 h. S obtížemi a se zpožděními projede se v místě vyloučené kolejí po zbývající kolejí alespoň s osobními vlaky obou směrů, jako po jednokolejně trati. V mnoha případech se musí vést některé osobní vlaky po odklonových tratích, pokud jsou možné. Nákladní vlaky se též vedou po odklonových tratích a většina nákladních vlaků se zadrží na volných kolejích mezilehlých stanic. Není snad třeba zdůrazňovat, že provozní a národní hospodářské ztráty jsou značné.

Směrové a výškové rozrušení správné geometrické polohy kolejí, které u nás vznikne za čtvrtinu roku je větší než u cizích železničních správ za rok až půl druhého roku, protože je u nich roční zatížení, jak již bylo řečeno nižší, poloviční až třetinové. Rozrušení svršku a poklesy hlav kolejnic u dosavadního, klasického železničního svršku s pražcovým roštem ve štěrkovém loži vzniká především drcením štěrkových zrn ve štěrkových lavičkách pod pražci. V místech bodových a hranových dotyků štěrkových zrn vznikají od tlaků kol tak velké silové účinky, že namáhání kameniva je na mezi pevnosti. Přidáme-li k tomu účinky rázů a otřesů od neodpružených hmot, v podstatě vyvolaných nerovnostmi na nákolcích a na hlavách kolejnic, dospíváme k nejzávažnější příčině dohutňování štěrkového lože obroušováním a drcením štěrkových zrn. A protože štěrk v kolejích bývá velmi různorodý, z mnoha lomů a dlouhodobě shromažďovaný na zásobovacích haldách, jsou i poklesy a příčné posuvy hlav kolejnic různé, jízda vozidel se stává neklidnou, což je nežádoucí právě při vyšších rychlostech. Stavební udržovací práce by měly být proto v kratších intervalech a kratší intervaly výluk by opět více narušovaly železniční provoz.

Stavební udržovací práce se dělají pomocí strojů. Podbíjecí kladiva jednak zhutní lavičku štěrku pod pražcem při ko-



Obr. 1 Nosné lavičky štěrku pod pražci

lejnicových pásech a přitom rozruší mezipražcový prostor protože musí vniknout do štěrkového lože (obr. 1). I když se pak mezipražcový prostor zhutní vibrační deskou, zůstává nosným prvkem štěrková lavička pod pražcem.

Zvýšime-li rychlosť, pak silový účinek kola na železnici je sice krátkodobější, ale podle fyzikálních zákonů přiměřeně větší. Tento jev byl vyšetřován v podloží kolejí mezi stanicemi Modřice-Rajhrad v roce 1972 (obr. 2), [1], [2]. Na obr. 2a je patrné, jak s rychlosťí se zkracuje doba účinku a jak účinek se zvětšuje. Na obr. 2b je patrné jak u nově navrhovaného železničního svršku s deskovými podklady a tmeleným ložem jsou pod deskou a tmeleným ložem příznivěji roznášeny silové účinky, průběhy napětí ve stejné hloubce při stejných rychlostech jsou příznivější. Měření byla uskutečněna na zkušebním úseku, položeném v železniční stanici Bytča v roce 1979. Připravuje se položení úseku na přímé trati, aby bylo možné změřit průběhy napětí za vyšších rychlosťí a porovnat je s napětími pod klasickou kolejí. Pro teoretické vyšetřování tohoto jevu můžeme užít diferenciální rovnici L. A. Galina [3] pro pohyb břemene v pružném prostoru, kterou v roce 1952 přepracoval I. N. Sneddon na pružný poloprostor [4]. Uvedené rovnice jsou u nás uveřejněny v publikaci L. Frýby [5].

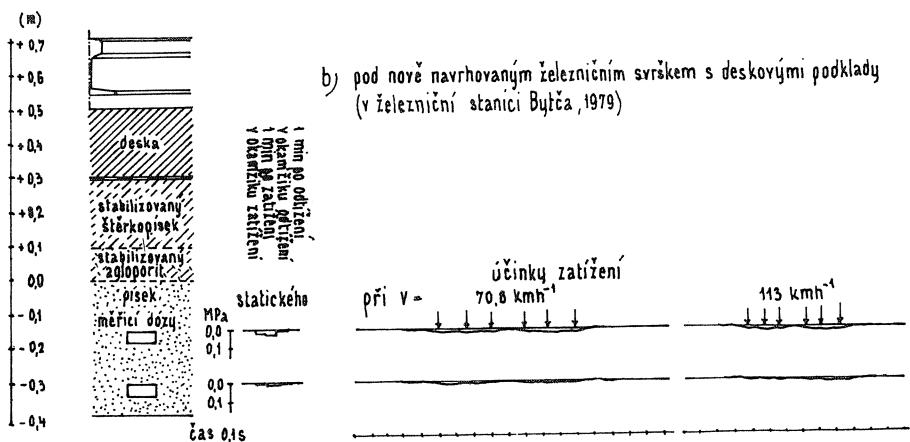
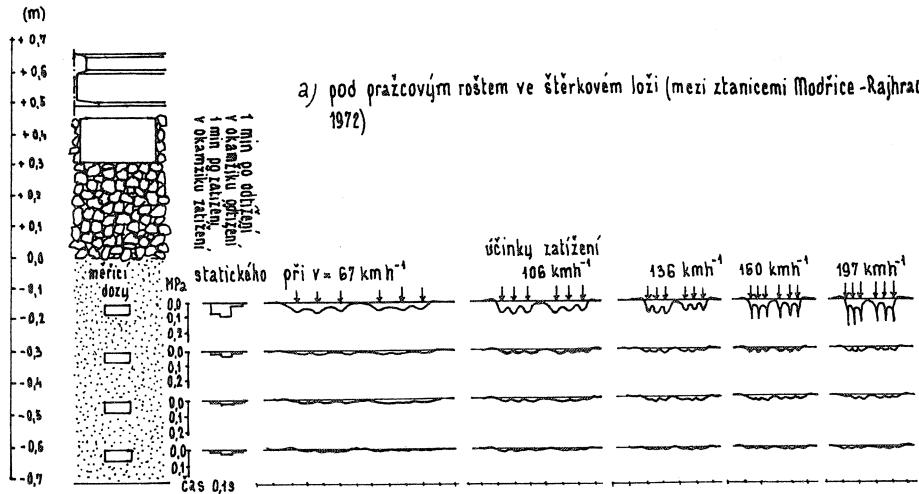
Pro další úspěšný vývoj naší železnice stojí tedy v cestě dvě obtížné překážky a to velké roční zatížení našich hlavních tratí a pro tento velký provoz, jakož i pro bezpečné zavádění vyšších rychlosťí málo stabilní dosavadní klasický železniční svršek. Obtíže z uvedených překážek můžeme překlenout dvěma cestami: budovat ve směrech nejzatíženějších tratí 3. kolejí nebo nové dvoukolejně trati s návrhovými prvky pro vyšší

rychlosťi a přitom přecházet na nový železniční svršek s deskovými podklady a tmeleným ložem, který by zajišťoval dlouhodobou stabilitu.

Návrh tras 3. kolejí nebo nových tratí vychází ze studijních prací, které zadalo federální ministerstvo dopravy Vysoké škole dopravy a spojů jako podkladové práce pro přípravu návrhu k řešení vládního usnesení 158/82 o oddělování osobní dopravy od nákladní dopravy. Pro práce na studiích byly sestaveny skupiny pedagogických a vědecko výzkumných pracovníků z oboru stavby, konstrukce vozidel, železničního provozu, zabezpečení železniční dopravy, elektrické trakce a energetiky. Na těchto studijních pracech byly využívány výsledky dosavadních výzkumných prací.

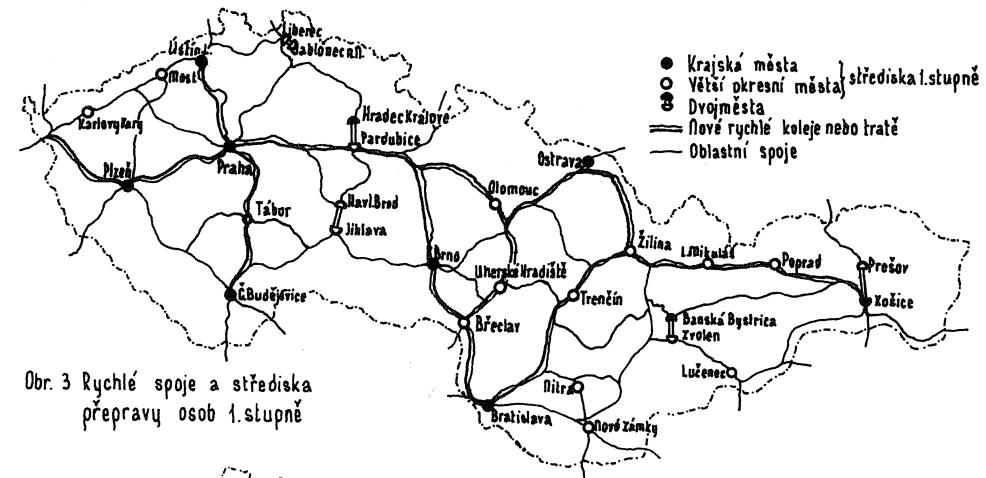
Pro vstup do řešeného problému uvedme základní myšlenky. Jak již z předchozího pojednání vyplývá jsou u nás zvláštní podmínky a musíme je při navrhování brát v úvahu. Nemůžeme bez úprav přejímat cizí vzory. Zvláštností je i naše osídlení, dosti rovnoměrně rozložené po území našeho státu a jemu přizpůsobené rozložení průmyslu. Ve městech s počtem obyvatel 50 000 a větších bydlí asi 30 % obyvatel státu a ve městech o počtu 10 000 obyvatel a větších bydlí asi 50 % obyvatel státu. Máme-li být spravedliví ke všem obyvatelům státu, musíme usilovat o to, aby všichni obyvatelé státu měli snadný přístup k rychlým tratím. S osídlením, kromě několika velkých průmyslových oblastí souvisí i drobný průmysl, zajišťující dostatek pracovních příležitostí, jak je patrné též ze zobrazení průmyslu ve školních atlasech.

Jestliže přistoupíme k řešení osobní dopravy u nás tak, aby rychlé kolejí nebo tratě spojovaly krajská města a některá velká okresní města, nazveme je střediska dopravy 1. stupně (obr. 3), obdržíme síť rychlých spojů a spojíme-li tato střediska dopravy 1. stupně s okresními městy, nazveme je střediska dopravy 2. stupně (obr. 4a a 4b), obdržíme síť oblastních spojů a síť místních spojů tvoří již dnes autobusová doprava (obr. 5), spolu s místními železničními tratěmi. Návazností spojů všech sítí vytvořila by se jednotná dopravní soustava. Každý obyvatel našeho státu by mohl z kteréhokoli místa dosáhnout bez obtíží a rychle kterékoli místo. Rychlé tratě by tak získaly žádoucí množství cestujících.

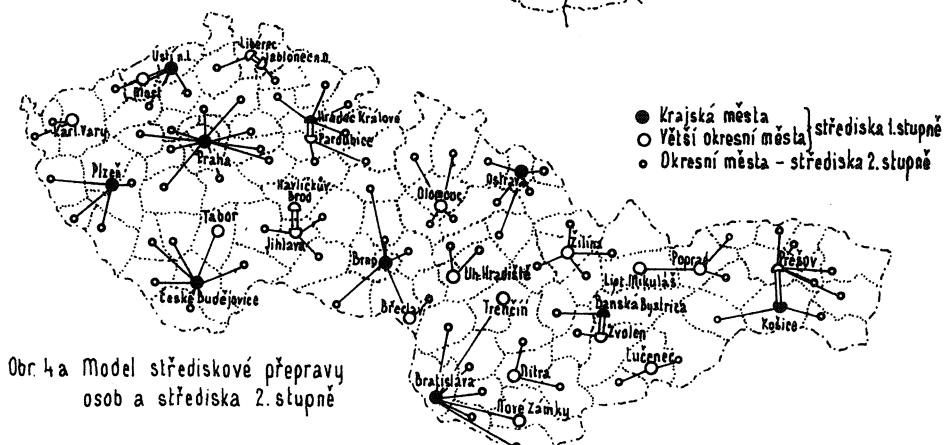


Obr. 2 Měřené průběhy napětí v podzí koleje za různých rychlostí jízdy lokomotivy E699

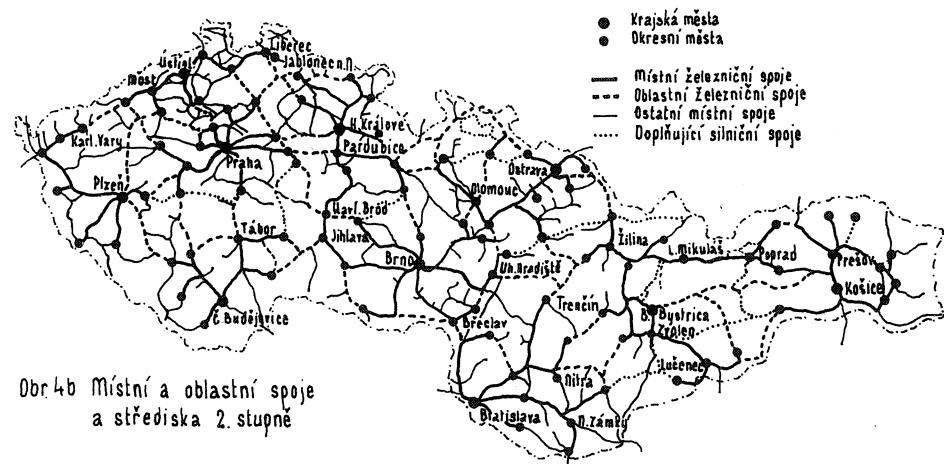
- 8 -



Obr. 3 Rychlé spoje a střediska přepravy osob 1. stupně

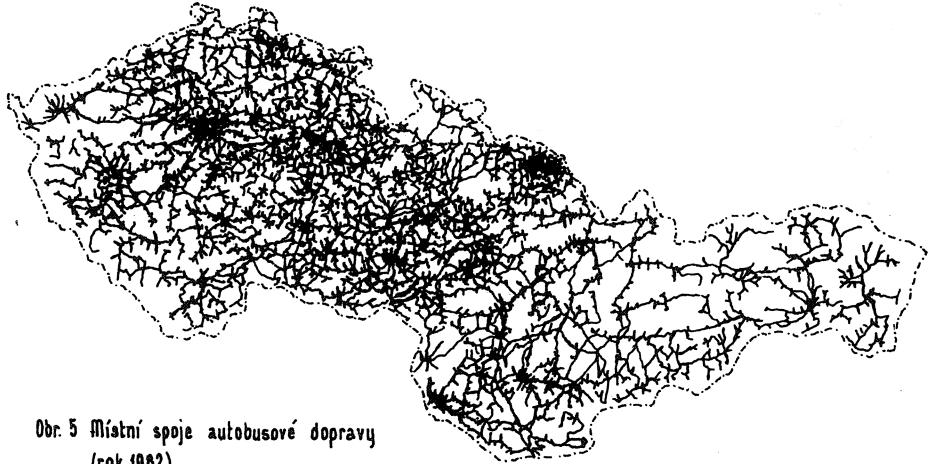


Obr. 4a Model střediskové přepravy osob a střediska 2. stupně



Obr. 4b Místní a oblastní spoje a střediska 2. stupně

- 9 -



Obr. 5 Místní spoje autobusové dopravy  
(rok 1982)

Uvažujme nyní o volbě a vedení rychlých tratí nebo kolejí. Zvyšovat rychlosť na dosavadních tratích se smíšenou osobní a nákladní dopravou je možné na tratích, kde je slabší provoz, dostatečná rezerva pro vyrovnávání dopravních nepravidelností vznikajících stavebními udržovacími pracemi za výluk kolejí. Úprava tratí pro vysoké rychlosti je možná na rovinatých tratích, které jsou velkoryseji trasovány (obr. 6). Ve zvlněných a kopcovitých územích, kde jsou tratě s větším počtem oblouků, často dosti malých poloměrů, by přestavby byly nákladné, pracné a stálými výlukami by podvazovaly provoz. Studiemi se prokázalo, že na takových tratích je účelnější a hospodárnější postavit samostatnou kolej v její blízkosti, s návrhovými prvky pro vyšší rychlosť a tak za nižší náklady a bez rušení provozu získáme 3 kolejí.

Zkoumáme-li možnost vést v podélném směru středem státu rychlou dvoukolejnou trať, pak opouštíme velké oblasti zájmu o tuto rychlou dopravu a to Bratislavu s okolím a Ostravsko. Takto vedená trať středem státu musí být doplnována dalšími tratěmi, aby se zapojily důležité oblasti a města (obr. 7).

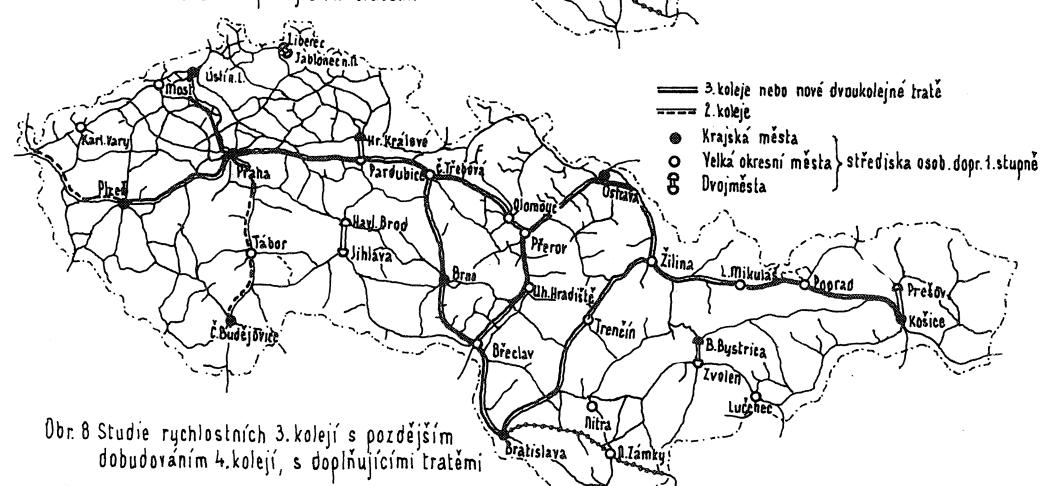
- 10 -



Obr. 6 Tratě s možností úpravy pro vysší rychlosť



Obr. 7 Studie rychlostní dvoukolejně trati středem státu s doplňujicimi tratemi

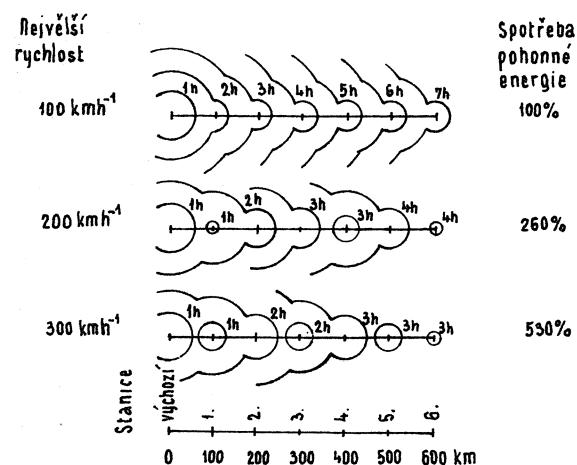


Obr. 8 Studie rychlostních 3.kolejí s pozdějším dobudováním 4.kolejí, s doplňujicimi tratemi

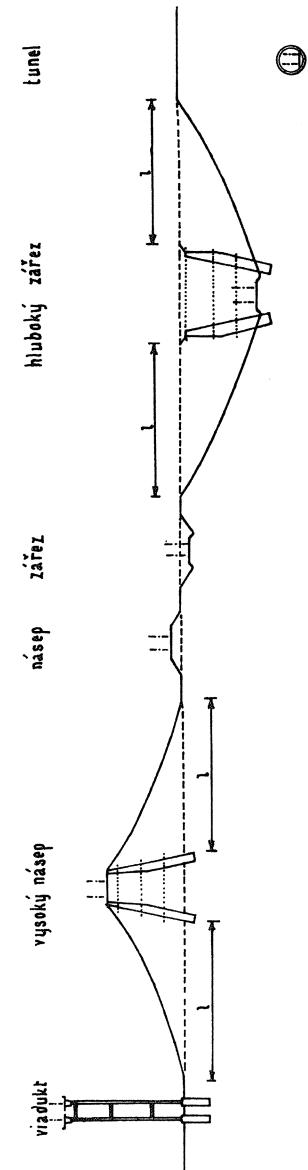
Ze studijních prací vyplývá, že je nejvhodnější vést nové rychlé třetí kolejne nebo dvoukolejně trati v dosavadních směrech silných přepravních proudů vnitrostátních a přihlížet též k potřebné návaznosti na tratě sousedních států (obr. 8).

Dalším úkolem je účelná volba návrhových prvků pro rychlé kolejne nebo trati, tj. rychlosť, nejmenší poloměry oblouků a stoupání. Nejvzdálenější spojení dvou velkých měst Prahy a Košic lze stanovit asi na 600 km, snad o něco více. Pro zjednodušení uvažujme tuto trať přímou a vodorovnou. Mezistanice, se zřetelem k hustotě našeho osídlení uvažujme po 100 km, jinak by trať pozbyla svého významu a účelu. Nyní můžeme zkonservovat idealizované čáry dostupnosti podél tratí pro rychlosťi 100, 200 a 300 km  $h^{-1}$  a vypočítat spotřebu pohonné energie pro osmivozovou elektrickou motorovou jednotku při jízdě z výchozí do konečné stanice (obr. 9). Z uvedeného vyplývá, že proti rychlosti 100 km  $h^{-1}$ , u nás dosud obvyklé, má rychlosť 200 km  $h^{-1}$  výrazný časový zisk zhruba 3 h a spotřebu pohonné energie asi 2,5 násobnou a rychlosť 300 km  $h^{-1}$  časový zisk zhruba 4 h a spotřebu pohonné energie o něco málo více než 5 násobnou. Konečné rozhodnutí je proto třeba ještě podrobit dalšímu zkoumání.

Ke stanovení stoupání bude účelné studovat ještě trasy ve dvou variantách a to návrh 3. kolejne, která pro možnost vedení nákladních vlaků při výlukách kolejí nemá překročit 8 ‰ a měla by být po 5 až 15 km s dvoukolejnou tratí propojována a návrh samostatné



Obr.9 Čáry dostupnosti na vodorovné přímé trati, za různých rychlosťí; spotřeba energie



Obr.10 Volba konstrukce železničního tělesa podle polohy nivelety

dvoukolejně tratě, která podle dosavadních studijních prací by mohla mít v územních podmínkách našeho státu stoupání až 20 °/oo a bylo by účelné, aby též měla s dosavadní dvoukolejnou tratí na vhodných místech vzájemné propojení. Jestliže by rozdíl investičních nákladů byl výrazněji příznivější pro jednu nebo druhou variantu, bylo by rozhodnutí jednoznačné. Kdyby rozdíly byly něvelké bylo by účelné rozhodnout se pro dvoukolejnou trať.

Při projektování nových kolejí nebo tratí je nezbytné přihlížet k podmínkám životního prostředí, šetření zemědělské a lesní půdy, k energetické náročnosti stavebních částí. Pro zmenšení záboru půdy studují se podmínky do jaké výšky je vhodné budovat zemní násep, kdy je účelné zúžit zábor půdy pomocí opěrných zdí a od jaké výšky je vhodné budovat viadukt. Podobně u zářezů do jaké hloubky je vhodné budovat výkop, od jaké hloubky jej zúžit pomocí zárubních zdí a od jaké hloubky budovat tunel (obr. 10). Pro výkopy se zárubními zdmi bude účelné studovat možnost zhospodárnění pomocí rozpěr a podobně pro násypy s opěrnými zdmi zhospodárnění pomocí konstrukčních prvků s funkcí táhel.

Projekční práce by měly mít velký předstih, aby bylo možné posuzovat návrhy s dokonalým poznáním celého uvažovaného obrovského díla pro dobudovávání železniční sítě. Rovněž studijní a výzkumné orgány by se měly co nejdříve zabývat problémy, které se nepochybně objeví a jejichž ukvapená řešení by nemusela být v časové tísni nejvhodnější. Rovněž příprava stavebních kapacit by měla být započata včas, aby stavební práce byly dokonalé, hospodárné a bez nezádoucího zpoždování. Podobně by mělo být včas započato v projektech a konstrukci vozidel, zabezpečovacího zařízení, trakce aj.

Z předběžných studijních prací vyplývá, že návratnost investic bude kratší než 10 let. Odhadujeme-li celé toto velké dílo na zhruba 100 mld Kčs, bude docházet k návratnosti jednotlivých částí po celou dobu výstavby. Železnice je nezbytná pro všechna hospodářská odvětví našeho státu. Její dobudovávání bude přinášet prospěch celé naší socialistické společnosti jak již po dobu výstavby tak zejména dalším našim generacím, kdy se začne projevovat zlepšený provozní výkon.

Prof. Ing. Dr. Zbyněk Jirsák, DrSc  
- 14 -

## Literatura

- [ 1 ] Jirsák Z.: Železniční svršek s deskovými podklady, Železniční technika, 1981, č. 11, str. 165-171
- [ 2 ] Jirsák Z.: Působení vozidel na železniční svršek a jeho podloží, Sborník konference Dynamika kolejových vozidel a železničních tratí v Karl. Varech, ČSVTS Praha, 1986, 13-38
- [ 3 ] Galin L.A.: Kontaktnye zadači teorii uprugosti, Gostekhizdat. Moskva, 1953
- [ 4 ] Sneddon I.A.: Stress Produced by a Pulse of Pressure Moving Along the Surface of a Semi-Infinite Solid. Rendiconti Circolo Matematico di Palermo, 2(1952), January-April, 57-62
- [ 5 ] Frýba L.: Vibration of Solids and Structures under Moving Loads, Académia, Prague, 1972

## INFORMACE

### Výběr konferencí

Akce	Informace
20th International Sampe technical conference September 27-30, 1988 Minneapolis, MN	Marge Smith, Sampe, PO BOX 2459, Covina, CA, 91722
7th International conference on fracture March 20-24, 1989, Houston, TX	Dr. Kamel Salama, Mechanical engineering department, University of Houston, University park, Houston, TX, 77004
6th International conference on numerical methods in geomechanics April 11-15, 1988, Innsbruck, Austria	Kongresshaus Innsbruck, Iconmag 88, Rennweg 3, A-6020 Innsbruck, Austria
7th European conference on fracture, ECF7 September 19-24, 1988, Budapest Hungary	Dr. E. Czoboly, Technical University Budapest, Inst. for Mechanical Technology and Materials Science, P.O.Box 451 1372 Budapest, Hungary

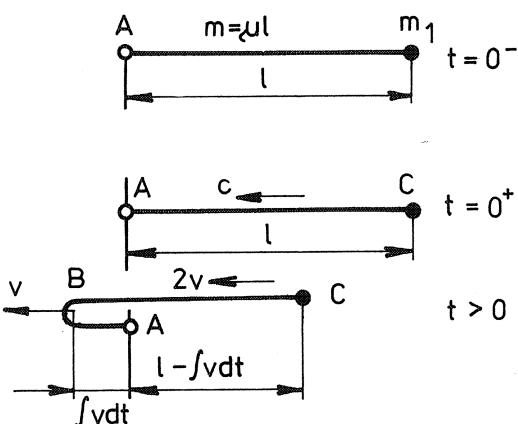
## O PRÁSKÁNÍ BIČE A CHYTÁNÍ RYB NA UDICI

Rybáři milují ticho a klid, a tak je s podivem, jak může chytání ryb souviset s práskáním biče. Spojovat představu rybáře s představou kočího nebo pastevce dobytka je věru nezvyklé. Souvislost tu však je a objasní ji mechanika.

Zabývejme se nejprve pohybem biče. Předpokládejme, že se pohyb děje přímočaře. Konec bičiště, na který je uvázán řemínek, se pohybuje tam a zpět, až se ozve prásknutí. Vysvětlíme, čím je způsobeno. Nechť má řemínek na konci pohybu "tam" rychlosť  $c/2$  a nechť se začátek A řemínku začne v okamžiku  $t = 0$  pohybovat zpět rovněž rychlosť  $c/2$ . Předpokládejme, že tato rychlosť bude po celý zbytek pohybu konstantní. S bodem A spojíme souřadnicový systém. Vzhledem k tomu, co bylo řečeno, je tento systém v čase  $t > 0$  inerciální. Podle Galileova principu v něm budou mechanické děje probíhat stejně jako v systému spojeném se Zemí, ovšem jen pro  $t > 0$ .

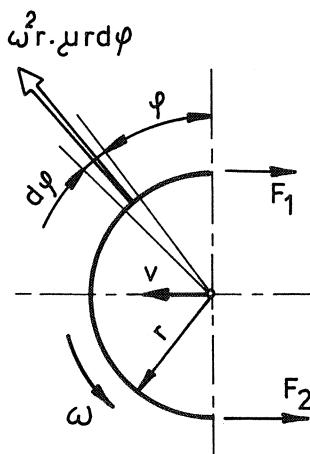
V okamžiku  $t = 0$  nastává v pohybu biče ve zvolené souřadnicové soustavě diskontinuita. V limitě zleva, tj. v čase  $t = 0^-$ , je rychlosť řemínku biče vzhledem k bodu A nulová, v čase  $t = 0$  vzroste skokem na hodnotu  $c$  (obr. 1), neboť rychlosť bodu A se v okamžiku  $t = 0$  vzhledem k Zemi obrátí. V čase  $t > 0$  pokračuje

řemínek v pohybu a vytváří poloviční smyčku. Část AB má rychlosť nulovou, část BC se pohybuje rychlosťí  $2v(t)$ . Konec smyčky, tj. ohyb B, se pohybuje rychlosťí  $v(t)$ . Zřejmě  $v(0) = c/2$ . Poloměr r ohybu smyčky budeme považovat za velmi malý v porovnání s délkou řemínu  $\ell$ . Řemínek budeme považovat za dokonale ohebné vlákno s měrnou hmotností  $\mu = m/\ell$  a s uzlem na kon-



Obr. 1

- 16 -



Obr. 2

divé setrvačné síly, pro které podle obr. 2 dostaneme

$$2F_1 = 2F_2 = \int_0^{\pi} \omega^2 r \cdot \sin \varphi \cdot \mu r d\varphi = 2\mu \omega^2 r^2 = 2\mu v^2. \quad (1)$$

Odtud

$$F_1 = F_2 = \mu v^2. \quad (2)$$

Protože zrychlení části AB vlákna je nulové, přenese se síla  $F_2$  až do bodu A a zatíží konec bičiště. Síla  $F_1$  způsobí zrychlení  $2v$  části BC, takže

$$F_1 = [\mu(\ell - \int v dt) + m_1] \cdot (2v) = (m + m_1 - \mu \int v dt)(2v). \quad (3)$$

Ze zákona zachování energie (za předpokladu  $r \rightarrow 0$ )

$$\frac{1}{2}(m + m_1)c^2 = \frac{1}{2}(m + m_1 - \mu \int v dt)(2v)^2 \quad (4)$$

vypočteme

$$v = \frac{c}{2} \sqrt{\frac{m + m_1}{m + m_1 - \mu \int v dt}}. \quad (5)$$

ci o hmotnosti  $m_1$ .

Zakřivenou část vlákna ve tvaru půlkružnice znázorňuje obr. 2. Její pohyb lze rozložit na rotaci úhlovou rychlosťí  $\omega = v(t)/r$  a translaci rychlosťí  $v(t)$ . Protože moment setrvačnosti této části vlákna je úměrný  $r^3$ , úhlové zrychlení máme  $\ddot{\omega} = \dot{v}/r$  a moment sil je  $(F_1 - F_2)r$ , musí být rozdíl sil  $(F_1 - F_2)$  úměrný poloměru  $r$  a v limitě ( $r \rightarrow 0$ ) vymizí. Je proto  $F_1 = F_2$ . Setrvačné síly příslušné translačnímu pohybu jsou zanedbatelné, neboť hmotnost  $\pi r \mu$  vymizí zároveň s poloměrem. Zbývají odstře-

Platí, že  $0 \leq \int v dt \leq \ell$ , takže  $\mu \int v dt$  vzrůstá z nuly až do hodnoty  $m$ . Bude proto  $v_{\min} = v(0) = c/2$  a dále

$$v_{\max} = \frac{c}{2} \sqrt{\frac{m + m_1}{m_1}}. \quad (6)$$

Nebude-li na konci vlákna uzel o hmotnosti  $m_1$ , poroste rychlosť v bez omezení. Dosazením do rovnice (2) dostaneme i maximální sílu přenášenou na bičiště:

$$F_{2\max} = \frac{\mu c^2}{4} \frac{m + m_1}{m_1}. \quad (7)$$

Také zde platí, že pro  $m_1 \rightarrow 0$  vyjde  $F_{2\max} \rightarrow \infty$ .

Volný konec C řemínku se tedy urychluje během zpětného pohybu bodu A bez omezení (pokud  $m_1 = 0$ ) a se čtvercem této rychlosti roste bez omezení i potřebná síla  $F_2$ .

Z rovnic (2) a (3) dostaneme vyloučením síly  $F_1$  integro-diferenciální rovnici pro rychlosť  $v(t)$  ve tvaru <sup>x)</sup>

$$m + m_1 - \mu \int_0^t v(\tau) d\tau = \frac{\mu}{2} \cdot \frac{v^2}{v'} . \quad (8)$$

Derivací podle času a úpravou vyjde

$$4 \frac{v'}{v} = \frac{v''}{v'} . \quad (9)$$

Integrací získáme vztah

$$\dot{v} = k v^4, \quad (10)$$

v němž  $k$  je integrační konstanta.

Vyjdeme-li z rovnice (5), dostaneme umocněním a úpravou

<sup>x)</sup> Tato rovnice platí jen za předpokladu, že  $m \neq 0$ . Jinak by to tiž bylo  $v = \frac{c}{2} = \text{konst.}$ ,  $\dot{v} = 0$ ,  $\mu = 0$ . Pravá strana rovnice (8) by nebyla definována.

$$m + m_1 - \mu \int_0^t v(\tau) d\tau = (m + m_1) \frac{c^2}{4v^2} . \quad (11)$$

Po derivaci

$$-\mu v = -\frac{1}{2} c^2 (m + m_1) \frac{v}{v^3} . \quad (12)$$

Ze srovnání (10) a (12) je zřejmé, že

$$k = \frac{2 \mu}{c^2 (m + m_1)} . \quad (13)$$

Separací proměnných a integrací (12) s počáteční podmínkou  $v(0) = c/2$  vyjde průběh rychlosti  $v$  v čase:

$$v(t) = \frac{c}{2} \sqrt{\frac{m + m_1}{m + m_1 - \frac{3}{4} \mu c t}} . \quad (14)$$

Tato rychlosť se bude blížit hodnotě (6), když  $t$  se bude blížit kritickému času

$$t_{\text{krit}} = \frac{4}{3} \frac{\ell}{c} \left[ \frac{m + m_1}{m} - \frac{m_1}{m} \sqrt{\frac{m_1}{m + m_1}} \right] . \quad (15)$$

Tehdy se řemínek znova narovná a za působení velké síly  $F_{2\max}$  zakmitá, což vnímáme jako prásnutí biče.

Konec C řemínku zatím urazil s rostoucí rychlosťí  $2v(t)$  dráhu  $2\ell$ . Kontrolou správnosti odvozených vztahů je tedy splnění rovnice

$$\ell = \int_0^{t_{\text{krit}}} v(t) dt. \quad (16)$$

Snadno se můžeme přesvědčit, že výrazy (14) a (15) podmínu (16) skutečně splňují.

Není-li na konci řemínku uzel, je  $m_1 = 0$  a rovnice (15) dá

$$t_{krit\ 1} = \frac{4\ell}{3c}. \quad (17)$$

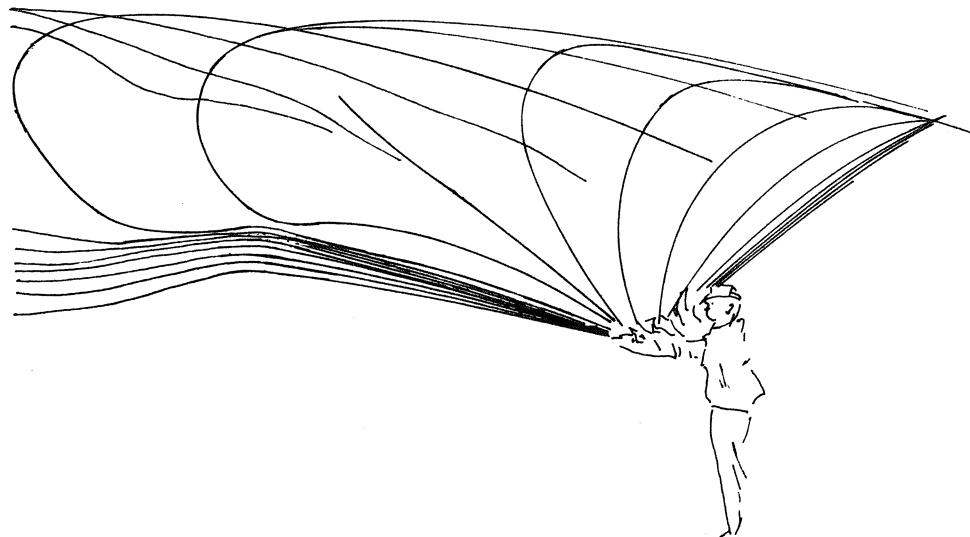
Je-li naopak tento uzel velký a těžký, vyjde pro  $m/m_1 \rightarrow 0$  limitním přechodem z rovnice (15)

$$t_{krit\ 2} = \frac{2\ell}{c}. \quad (18)$$

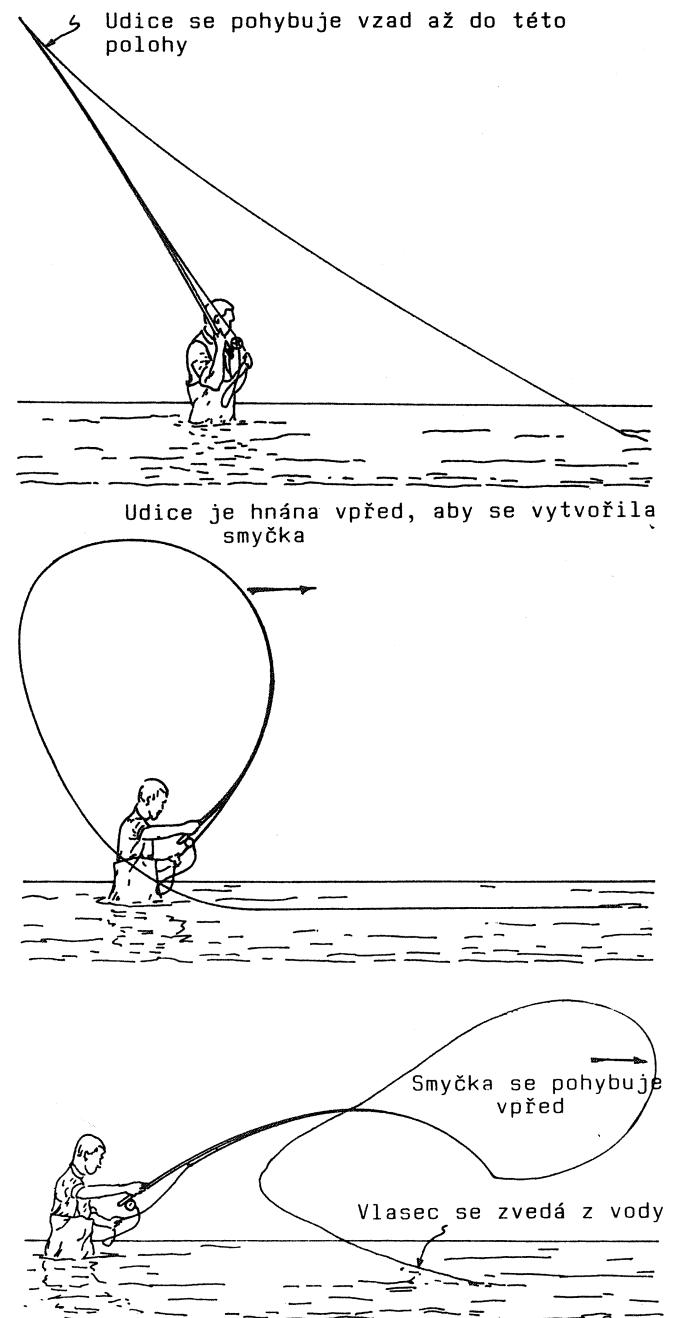
Je to doba, kterou potřebuje bod C k průletu vzdálenosti  $2\ell$  konstantní rychlostí c. Platí, že  $t_{krit\ 1} = \frac{2}{3} t_{krit\ 2}$ .

Poněkud jinak řešil tuto úlohu profesor západoberlínské univerzity I. Szabó v učebnici [1] (příklad na str. 329).

Ukázali jsme, že rozhodující úlohu mají setrváčné síly v ohybu řemínku biče, které zrychlují jeho konec náhle rostoucí silou, což způsobí jeho zakmitání spojené s akustickou emisí. Tu vnímáme jako prásknutí biče.



Obr. 3  
- 20 -



Obr. 4

Popsaného efektu využívá zcela obdobně i rybář, když vrhá do vody mušku či třpytku upevněnou na konci dlouhého vlasce.

Nejprve rozkmitá udici, přičemž při pohybu směrem k hladině uvolňuje volnou rukou vlasec. Při zpětném pohybu se délka vlasce nemění. Když je vlasec natolik dlouhý, že se muška téměř dotkne vodní hladiny, následuje zpětný pohyb a konečný vrh, po jehož zakončení se udice nevrací, ale v poloze téměř vodorovné zakmitá. Vlasec přitom vytvoří poloviční smyčku, jejíž oblouk urychluje svými setrvačnými silami pohyb konce vlasce s návnadou, analogicky tomu, jak ohyb B na obr. 1 urychloval pohyb části BC řemínku běže. Tak se stane, že muška dopadne do velké délky rychlostí mnohdy větší než byla rychlosť konce udice.

Kdybychom chtěli mušku vrhnout např. z výšky 1,5 m bez udice, pouze z ruky, do vzdálenosti 20 m, musili bychom mušku urychlit - se zřetelem k odporu vzduchu - až asi na 130 m/s, tj. 470 km/h [2]. Když však použijeme udici s vlascem dlouhým 20 m, pak by stačila rychlosť konce udice pouhých 6 m/s, aby muška dopadla do vzdálenosti 20 m rychlosťí 30 m/s, ovšem nebýt odporu vzduchu. Ve skutečnosti působí odpor vzduchu nejen na mušku, ale i na vlasec, takže k stejně úspěšnému vrhu musí být rychlosť konce udice dokonce o málo větší než 30 m/s. Pohyb mušky se přitom nejprve zpomaluje vlivem převažujícího odporu vzduchu a teprve potom zrychluje. Na obr. 3 je překreslen průběh závěrečného vrhu z fotografie pořízený při stroboскопickém osvětlení [2].

Na obr. 4 je zakreslen jiný průběh vrhu mušky, při kterém se rovněž využívá smyčky vlasce k urychlení pohybu.

Prof. Ing. Cyril Höschl  
Ústav termomechaniky ČSAV

#### Literatura

- [1] SZABÓ, I.: Mechanika tuhých těles a kapalin. SNTL, Praha 1967.
- [2] WALKER, J.: Fly casting illuminates the physics of fishing. "Scientific American" 253 (July 1985) č. 1, s. 98-102.
- [3] MOSSER, D.-BUCHMAN, W.W.: The dynamics of fly cast. "The Flyfisher" 13 (1980), č. 4, s. 5-9.
- [4] BERNSTEIN, B. - HALL, D.A. - TRENT, H.M.: On the dynamics of a bull whip. "The Journal of the Acoustical Society of America" 30 (1958), č. 12, s.1112-1115.

#### SVĚT VĚDY A UMĚNÍ

Při besedách a jednáních pořádaných vědeckou společností pro mechaniku se diskuse v některých případech dostanou až k otázkám filozofie přírodních věd. Mechanika má úzký vztah k životu a je jednou z nejstarších vědeckých nauk vůbec, takže byla vždy úzce spjata s filozofickými názory a s rozvojem života společnosti. Dotýkala se nejenom vědeckých, ale i estetických představ člověka.

Moderní filozofie přírodních věd se zabývá třemi spolu spojenými, ale do jisté míry vyhraněnými okruhy kategorií. Jde o prostoročasové procesy, dále o hmotně-energetické přeměny a konečně o strukturálně-informační oblast poznání. Ve všech těchto aspektech vystupují hraniční konstanty jevů. V první oblasti je hraniční fyzikální veličinou rychlosť světla, ve druhé kvantum energie a ve třetí mezní veličinou uspořádanosti nebo neuspořádanosti systému. Všechny veličiny jsou podřízeny vývoji a procesy probíhají v kvantech. Jinak řečeno existuje nejmenší kvantum času, nejmenší prostorový rozměr, nejmenší kvantum energie atd. Všechny procesy mají charakter stochastický. Dokonalé uspořádání hmoty neexistuje. Aby se procesy mohly odehrávat musí existovat informační tok a zpětná vazba a všechny děje se musí odehrávat konečnou rychlosťí. Musí být vždy určitá míra redundancy.

Mechanika prošla od klasické deterministické představy k představám stochastických procesů a od představy nekonečné rychlosti děje k představě dějů s hraniční rychlosťí a od korpuskulární představy k vlnové mechanice a od představy ideální uspořádanosti k představě malých nerovnovážných stavů, což je podmínkou vývoje. Mechanika obrátila nejprve svůj zájem k zemi, pak k vesmíru a nakonec i k živé hmotě a poté k člověku samému. V tom je krása postupného poznávání hvězdného nebe nad námi a vnitřních zákonů v nás samých. Cesta mechaniky kupředu je zatím neohraničená, bude stále důležitá a významná a jsem přesvědčen, že přinese celou řadu nových poznání, které spojí představy silových polí, vyřeší problém interakce, přinesou poznání procesů ve vesmíru i v elementárních částicích.

Nakonec bude poznání všeobjímající a pak člověk jistě pochopí i to, co mu zatím zůstává utajeno.

Redakce bulletinu se na mě obrátila, abych řekl pár slov také k umění. Jsem přesvědčen, že jak pro vědu, tak pro umění platí to, že jsou stále ve vývoji, že odkrývají postupně pravdu. Obě sestry našeho ducha stále hledají nové cesty, jdou kupředu a tak, jako tomu bylo při ideálu antickém jednou vytvoří novou krásu na světě. Paralela mezi oběma je někdy velmi pragnantní. V době, kdy ve vědě vznikla diskuse o podstatě světla a zrodila se vlnová mechanika, v umění se rodí impresionismus jako názor, že podstatou je hra světla a odraz přírody v člověku dává proměny, které jsou vytvářeny změnami barev a tónů. V době, kdy se ve vědě diskutuje o relativitě a o vícerozměrných prostorech vzniká i v umění tendence zobrazit a popsat umělecky skutečnost současně z mnoha pohledů, vyjádřit relativnost tvaru i vjemu. V době, kdy se rozvíjí dynamika, v mechanice se faktor času stává rozhodujícím pojmem, v každém procesu v umění vzniká snaha zachytit pohyb, vzniká kinematické umění a další aspekty dynamických abstrakcí. Tak jako ve vědě i v umění se rodí nový romantismus, snažící se o totální vyjádření představ o rozvoji přírody i člověka, kdy nebe splývá se zemí a pravda s fantazií.

To je také důvod, proč rád maluji krajiny, zátiší lidí prozářené sluncem v optimistickém ladění tak, jak to cítím právě z novoromanticckých pohledů, z politických aspektů osvobození člověka nejenom od lidí, ale i od věcí, člověka, který by našel radost v trůrčí práci.

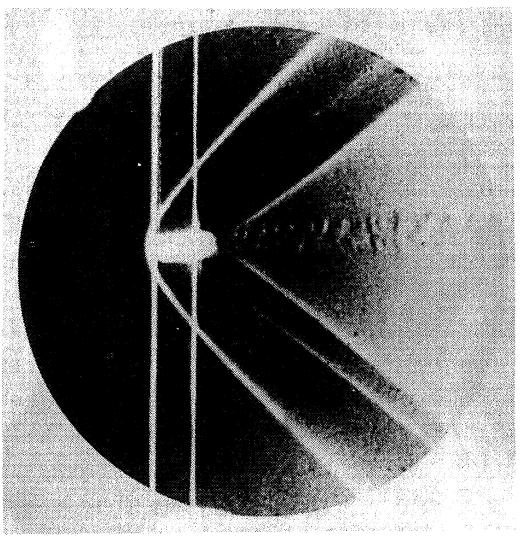
akademik Jaroslav Němec

#### KE STÉMU VÝROČÍ PRVNÍ FOTOGRAFIE RÁZOVÉ VLNY

Z termodynamiky, popř. z dynamiky plynů je známo, že k přechodu ze supersonických rychlostí na rychlosť subsonické dochází na diskontinuitních plochách – rázových vlnách. Rázové vlny tedy vznikají před tělesem obtékáným proudem se supersonickou rychlosťí, neboť tato rychlosť se musí na náběžné hraně snížit až na nulovou hodnotu, popř. uzavírájí jakoukoli oblast místních supersonických rychlosťí na tělese obtékáném proudem se subsonickou rychlosťí, na níž musí všechny rychlosťi opět přejít. Rázové vlny jsou tedy průvodním jevem všech letadel, jejichž rychlosť se blíží rychlosťi zvuku, nebo ji přesahuje, stejně tak jako většiny moderních lopatkových strojů, kompresorů leteckých motorů, parních turbin velkých výkonů a pod.

Rázové vlny mají zajímavou historii. Říká se o nich, že vznikly poprvé na tužce dvou matematiků – B. Riemannu (1860) a W. J. M. Rankina (1870) (viz Comant R., Friedrichs K. O. – Supersonic flow and shock waves). To bylo ve století, v němž s trohou jedovatosti prohlásil anglický chemik C. Hinshelwood, že "hydrodynamikové se dělí na inženýry-hydrauliky, kteří pozorují to, co neumějí objasnit a matematiky, kteří objasňují to, co nelze pozorovat". Nicméně, v oblasti dynamiky plynů nastal ještě v minulém století zlom prací tehdejšího profesora fyziky na pražské německé universitě Ernsta Macha (v tu dobu ještě více fyzika, než filozofa), který se svými žáky Tumlirzem, Wentzelem, Weltrubským aj., nejen teoreticky objasnil vznik rázové vlny, ale který ji také na X. zasedání vídeňské akademie věd 21. dubna 1887 poprvé ukázal světu. (Mach E., Salcher J.: Photographische Fixierung der durch Projectile in der Luft eingeleiteten Vorgänge, Sitzungsberichte der Wien. Akademie d. Wissenschaften, Abt. II, 95 (1887), St. 764-780). Šířovou metodou popsanou v r. 1864 Toeplerem zviditelnil rázové vlny vznikající před projektilom, vystřeleným z polní pušky supersonickou rychlosťí. Na svoji dobu to byl experiment velice pozoruhodný a získané fotografie mají stále svojí hodnotu.

Je zajímavé, že právě rázovou vlnu, její vznik a vývoj dokázal E. Mach se svými spolupracovníky teoreticky popsat tak, že jejich výsledky dodnes platí, a to i přes to, že předtím nikdy rázovou vlnu neviděli. Přitom úplav za tělesem (věc známá a hlavně pozorovatelná již téměř několik století před tím) je v téže práci popisována slovy: ... Tyto obláčky (myslí se tím



úplav za projektilom; pozn. autora) sa vyskytovaly téměr s pravidelnosťí a symetrií ako perly navlečené na provázku, nataženém podél dráhy střely ... Uváděný rozbor úplavových vírů obsahuje řadu nesprávných úvah a závěrů. Správného výkladu se tyto víry dočkaly až v pracech Th. v. Kármána v r. 1924.

Ing.R.Dvořák, CSc

#### INFORMACE

##### 3. konferencia "Neklasické problémy mechaniky"

V dňoch 5. až 7. 2. 1986 sa konala v Domove vedeckých pracovníkov SAV v Smoleniciach konferencia usporiadana Slovenskou spoločnosťou pro mechaniku pri SAV, na ktorej vedeckí pracovníci Akadémieí (SAV a ČSAV) ako aj pracovníci vysokých škôl a výskumných ústavov prezentovali najnovšie výsledky výskumov z oblasti mechaniky - pevných telies, tekutín a plynov.

Úvodnú prednášku prednesol akademik Jaroslav Němec, ktorý analyzoval pokroky v poznatkoch porušovania konštrukcií. Osvetlil prečo treba považovať znalosti porušovania materiálov za klúč k rozšíreniu vedomostí o bezpečnosti konštrukcií, o ich životnosti a spolahlivosti v priebehu prevádzky, najmä však pri dynamickom namáhaní. Zaujímavé boli jeho vývody najmä o tom, že dokázal, že kritickými miestami konštrukcie bývajú povrchové vrstvy materiálu. Rozvíjel poznatky, podľa ktorých o poruchách sa rozhoduje v prevážnej mieri už vo výrobe (imperfekcia materiálu), pri "historii napäťia" (nanášaní záťažania), vzniku (rýchlosť tvorenia) trhlín, poškodzovania a vytváraní barier. Všetky tieto javy sú časove závislé. Preto je potrebné zavádzat do výpočtov konštrukcií, strojov, nosných systémov aj faktor času, na ktorý sa pri projektovaní konštrukcií, najmä stavebných, obyčajne zabúda. Je potrebné prechádzať od statických spôsobov, pri ktorých sa prihliada jednako k zákonitostiam lomovej mechaniky, k teorii plasticity a k reologickým pochodom v materiáloch a v stavebných a strojnych konštrukciach.

- 26 -

"Rozvoj mechaniky ..." z pohľadu navrhovania mechanických systémov rozviedol akademik Norbert Szuttov (na príprave prednášky sa podieľali aj Dr. Bílý a Dr. Markuš), ktorý oboznámil účastníkov konferencie s obsahom prognostickej štúdie strojárenstva, v ktorej majú pracoviská akadémie, školy a výskumné ústavy skúmať dynamické (mechanické) systémy; medzne stavby strojov, stabilitu, interakciu, spoľahlivosť až po spôsoby diagnostiky strojov a ich prevádzkovú spoľahlivosť.

Zaujímavá bola prednáška prof. Valentu, člena korepondenta ČSAV, v ktorej uvádzal najnovšie poznatky z oblasti biomechaniky, ktorej výskum zahrnuje problémy živej a mŕtvej prírody i problémy vlastnej biomechaniky, ktorej pozornosť sa v súčasnosti sústreduje predovšetkým na kardiologický systém, "mechanizmus" dýchania a pôsobenia svalstva v končatinách.

Akademik Rudolf Skrúcaný obrátil pozornosť účastníkov na "lomovú mechaniku v betóne", pri ktorom viedol výskum na odhavanie rezier v betónových konštrukciách a k objasneniu mechaniky porušenia, ktorej fenomenologická fáza je vo viacerých ohľadoch iná ako pri kovových materiáloch. Dôležitá je skutočnosť, že tu ide o konglomerát kamenív a plniva s dôležitou úlohou kontaktu. Objasnil správanie sa betonu pri záťažovaní, s prihliadnutím na rozdielne deformačné vlastnosti betónu a oceľovej výstuže, na vplyv vonkajšieho prostredia i vplyv korózie betónu, ktorá ovplyvňuje v podstatnej mieri správanie sa betónových a najmä železobetonových konštrukcií. Zvláštnu úlohu zohrávajú reálne technologické podmienky a materiálová (surovinová báza) betónového staviteľstva, v ktorom čoraz dôležitejšiu úlohu zohrávajú pôrobetóny na báze popolčeka.

Vedla týchto na priamu aplikáciu mechaniky vo výrobnej praxi a v biotechnike zacielených referátov - odzneli tri referáty, ktoré objasňovali teoretické problémy neklasickej mechaniky premietnuté do matematických formulácií, na ktoré upozornil predseda Spoločnosti prof. Jozef Brilla už vo svojom otváracom prejave, v ktorom sa zmienil o rôznych druhotch matematických priestorov, o aplikácii tenzorov deformácií, kvantovej mechaniky, o lineárnych a nelineárnych vzťahoch mechaniky, o najnovších pokrokoch v používaní materiálov s tvarovou pamäťou, o rozdielnom prístupe pri riešení úloh mechaniky kontinua a mechaniky diskrétnych sústav.

Matematické aspekty a možnosti aplikácie naznačil v svojom hlavnom referáte Matematické aspekty teórie väzkopružnosti, v ktorom predviedol viaceré originálne spôsoby formulácie a riešenia úloh, použiteľné pri matematickom modelovaní.

V príspevku "Riešenie niektorých okrajových úloh lomovej mechaniky" nás zoznámil člen korepondent ČSAV a SAV Ján Baláš so zaujímavými numerickými a experimentálnymi metódami riešenia predmetných problémov, za použitia rôznych mikroskopických a makroskopických teórií porušenia. Pritom vyzdvihol zvláštné javy a postup porušovania krehkých materiálov a zvláštnosti namáhania a sírenia sa trhlín pri namáhaní statickom a dynamickom, s prihliadnutím na intenzitu napäťia pri režime elasto-dynamickom a elasto-

plastickom. Ďalšie jednania konferencie bolo v sekciach.

V dňoch 6. a 7. 2. 1986 prebiehalo jednanie konferencie v 5-ti odborných sekciách, v ktorých sa rozoberali predovšetkým problémy mechaniky pevných telies zahrnujúce ako problémy stavebných konštrukcií tak aj problémy strojních konštrukcií a systémov vrátane manipulátorov a robotov. Išlo tu o bohatú škálu teoretických problémov a rôznych matematických i fyzikálnych prístupov - kvantovou teóriu pevnosti začínajúc (referát M. Hlaváčka a V. Kafku) a rozmernými stavebnými konštrukciami vystavennými účinkom vetra (referát V. Feranca) končiac. Ďalej sa analyzovaly problémy mechaniky tekutín a plynov i problémy termodynamiky, mechaniky zemín i geotechniky.

V sekcií mechaniky pevných telies odznelo 8 referátov, ktoré sa zapodievali kvantovou teóriu pevnosti, hranicích integrálov (J. Sládek, V. Sládek), kontaktnými problémami (J. Haslinger), variačnými princípmi štatistickej mechaniky (V. Horák), výskumom izoelastických endoprotéz (J. Jírová), deformáciou a stabilitou ortotropných škrupín (J. Jíra, M. Micka), výpočtami viacvrstvových tenkostenných prvkov (J. Kaiser, J. Dickey), ulohami viacvrstvových konštrukčných prvkov (F. Trávniček, J. Lovíšek, J. Martoň). Okrem prvých teoretických - všeobecne formulovaných problémov a riešení neklasickej mechaniky, išlo tu prevážne o riešenia zacielené na problémy stavebných konštrukcií.

V druhej sekcií mechaniky pevných telies prevažovali problémy strojárenstva, s bohatou škálou teoretických aj praktických problémov, začínajúcich neklasickou termodynamickou teóriou chemických tepelných čerpadiel (J. Sedlák) po kmitanie torzných sústav so zvernými trecími uzlami (J. Murín). Nasledovali prednášky, ktoré sa týkali: metód počítania mechaniky tekutín pre aerodynamický dizajn turbostrojov (V. Molnár), pohybových rovníc tela viazaného matematickými funkiami ku ploche (A. Medvec), kinematických algoritmov mikroprocesorov pohonného motorov-robotu (V. Vavrinčíková), kritérií stability v nekonzervatívnych mechanických sústavách (T. Nánasi), ohybového kmitania štíhleho priameho nosníka s aktívnymi tlmičmi (I. Ballo) a útlumu vln vo vystužených doskách (Š. Markuš). Prvý z uvedených príspevkov sa javí prínosným z hľadiska posudzovania energetickej bilancie. Druhý týkajúci sa prúdenia je zaujímavý z hľadiska možností numerických riešení problémov prúdenia tekutín nielen pri strojních ale aj stavebných konštrukciách.

V tretej sekcií sa prejednávali predovšetkým problémy pohybu vody; pri volnej hladine (K. Kosorín), v korytách - problém použitia postulátu maxima prietokov (J. Kališ), vplyv hraníc na stabilitu prúdenia (J. Fekete) a numerický model dvojrozmerného prúdenia nestlačiteľnej skupiny (V. Nešpor). Okrem toho tu bol zaradený príspevok pojednávajúci nelineárne deformácie a reologické javy na priečinádach (P. Peter). Pozornosť vzbudil prvý a druhý príspevok o propagovaní prielomovej vlny a o možnostiach použitia postulátu maxima prietokov vody v kanáloch a v riečiskách.

Na praktické možnosti využitia poznatkov nelineárnej mechaniky a dynamiky boli zamerané príspevky, ktoré odzneli v štvrtej sekcií mechaniky pevných telies, ktoré pojednávali o osobitosti spolupôsobenia konštrukcie s vrstevnatým podložím pri seismických účinkoch (E. Juhászová), o symetrickom ohybe geometricky nelineárnych kruhových dosák (L. Marko), o odozve škrupín v medzných režimoch ich kmitania (Alex. Tesár), o doskách na pružnom podloží (A. Hanuška), o správaní sa doskového pásu uloženého na väzkopružnom podloží (P. Kollár) a o mechano-matematickom modelovaní väzkopružného prostredia (S. Lichardus, M. Potúček, J. Sumec), o minimálnom zatažení valcovej škrupiny (J. Djubek), o dynamickom pokritickom pôsobení štíhlej steny, o formulácii deformácie prvkov a rovnováhe vo vnútri prvku - MKP (V. Kompiš) a o účinkoch simulovaného vetra na stavebné konštrukcie (V. Feranec). Všetky uvádzané problémy a metódy ich riešenia sú pre stavebnú prax mimoriadne dôležité. S poúčtaním však treba konštatovať, že zatiaľ len v malej mieri nachádzajú odozvu pri projektovaní stavebných konštrukcií.

Uvedených 40 príspevkov, ktoré odzneli na 3. konferencii Neklasické problémy mechaniky, ktoré sa zúčastnilo 67 špičkových odborníkov z odboru mechaniky z ČSR a SSR sa vyznačovalo nielen pestrosťou námetov od klasickej mechaniky až po biomechaniku, ale aj hlbokou teoretickou prepracovanosťou problémov a pôvodnosťou prístupu mnohých autorov a to nielen z hľadiska československého ale aj z hľadiska celosvetového. V mnohých prípadoch išlo o problémy, ktoré sú v súčasnej dobe iba v štádiu rozpracovanosti na pracoviskách a v laboratóriách našich vrcholných vedeckých institúcií ČSAV, SAV a vysokých škôl, na ktorých sa naši vedeči zapájajú do riešenia problémov obsiahnutých v hlavných smerech hospodárskeho a sociálneho rozvoja našej spoločnosti na roky 1986 - 1990. O tom, že tu nešlo len o formálny prístup k pálčivým problémom našej výstavby, svedčí skutočnosť, že v štyroch príspevkoch sa odrážali problémy našich jadrových elektrární (najmä v generálnom referáte akad. J. Němcu), v troch problémami robotizácie (konštrukcie robotov) a v troch problémami energetických strojov a výrobní. O kvalite prednášok svedčí skutočnosť, že temer 1/3 času venovaného prednáškam a bohatej diskusii vyplnili členovia akadémie (ČSAV a SAV) a odborníci z mechaniky uznávaní nielen v ČSSR ale aj v zahraničí.

Práve tak je potešiteľnou skutočnosťou, že značný podiel účastníkov konferencie tvorili mladí vedeckí pracovníci, ktorí prezentovali výsledky svojich výskumov. Jednanie ukázalo, že v poslednom desaťročí u nás v značnej mieri pokročilo matematické modelovanie mechanických problémov. V tomto smere príjemne prekvapilo (8) vedeckých pracovníkov so základným VŠ vzdelaním fyzikálno-matematických smerov. Zvláštnosťou konferencie bolo, že sa v Domove vedeckých pracovníkov SAV zišli príslušníci z viacerých pracovných odborov, ktorých na pôdu akadémie priviedla nielen spoločná oblasť mechaniky ale aj spoločná túžba riešením závažných teoretických problémov vychádzat v ústrety XVII. zjazdu KSČ. Zvláštnosťou bolo dalej to, že takmer 2/3 účastníkov konferencie sa podieľalo aktívne na konferencii svojimi príspevkami, ktorími sa vzájomne informovali o problémoch a nových prístupoch pri riešení výskumných úloh svojej oblasti. Mali možnosť vymeniť si názory, zaujali stanovisko k možnostiam a výhodám k aplikácii ne-

klasickej mechaniky pri riešení konkrétnych úloh v spoločenskej praxi. Zároveň mohli odhaliť nedostatky, ktoré v súčasnosti v praxi projektovania v našich platných normách a najmä vo výrobe pretrvávajú. Neznalosť hĺbky problémov a nedostatky vo výrobe vedú k potrebe zvyšovať stupeň bezpečnosti, zväčšovať hmotnosť konštrukcií a v konečnom dôsledku zapričinujú znižovanie efektívnosti pri realizácii konštrukcií. Tieto nedostatky treba urýchliene odstraňovať.

- Z príspevkov, ktoré odzneli na konferencii vyplynulo:
  - pri navrhovaní a výpočtoch konštrukcií sa doporučuje tieto preskumávať tiež z hľadiska poznatkov nelineárnej mechaniky,
  - pri skúmaní bezpečnosti výraznejšie prihliadať k plastickej deformácii,
  - potreba zohľadňovať reologické stavy stavebných konštrukcií je zdôraznená zvyšovaním efektívnosti navrhovania stavieb,
  - nevyhnutnosť štúdia rozvoja porúch konštrukcií a možnosti ich predchádzania podčiarkuje hľadisko bezpečnosti,
  - zládovať spôsoby budovania stavebných konštrukcií so spôsobom ich namáhania vyžaduje hospodárlosť,
  - dôsledné sledovanie postupu zafaženia (história napäťia) vysoko-namáhaných konštrukcií podporuje životnosť,
  - pri navrhovaní zemných konštrukcií sledovať dôslednejšie ako dosiaľ režim vlhkosti (pórové tlaky, oslabovanie alebo spevňovanie) telesa a jeho podložia,
  - pri návrhu betónových konštrukcií venovať pozornosť možnostiam zmien (gradienta) teploty,
  - viac ako dosiaľ venovať pozornosť korózii nielen oceľových ale aj železobetónových konštrukcií,
  - nespúštať zo zreteľa životnosť konštrukcie (s prihliadnutím na funkciu objektu) už pri návrhu a najmä pri realizácii stavieb,
  - pri navrhovaní a realizácii konštrukcií je účelné sústreďovať pozornosť na ich slabé "články", ktoré sú zdrojom porúch.

Ked zvážime obsah a rozsah prejednávaných problémov, ktoré nielen autori príspevkov, ale aj diskutéri na konferencii rozberali, pochopíme veľký záujem o nové poznatky, (ktorého odrazom bolo okolo 60 diskuzných vystúpení) aj veľký spoločenský význam tejto zdarilej akcie Slovenskej spoločnosti pre mechaniku pri SAV. Treba zdôrazniť, že organizátori konferencie nemali v úmysle nahradit monotematické konferencie (o betóne, zakladaní, kotvení, mostoch, priečinakach a pod.), ktoré sa u nás už tradične pravidelne usporiadavajú, ale chceli tak povedané otvoriť pokladnicu vedy ako zdroj nových poznatkov.

Pri celkovom hodnotení konferencia sa javí cenným klúčom na zvýšenie technickej úrovne projektovania a realizácie inžinierskych a pozemných stavieb.

Záleží na projektantoch a realizátoroch stavieb ako budú hľadať spôsoby prenosu nových poznatkov vedy do projektových kancelárií a na staveniská. Je isté, že tento transfer nepôjde bez prekážok a fažkostí, ktoré so zavádzaním nových metód súvisia. Na prekonanie fažkostí stojí dnes k dispozícii tisícová armáda vedeckých pracovníkov v akadémiách, vo výskumných ústavoch a na vysokých školách, najmä vo vedeckých centrach v Prahe, Brne, Bratislave, Košiciach a v Žiline, kde sa ďalej rozpracovávajú nové poznatky všetkých odvetví mechaniky.

Prof. Ing. Pavel Peter, DrSc.  
Ing. Svetozár Lichardus, CSc.

#### INFORMACE

Spolupráce Československé společnosti pro mechaniku při ČSAV s Vysokou školou Sboru národní bezpečnosti

Vznikem Vysoké školy SNB byly vytvořeny kvalitativně nové podmínky pro další rozvoj vědních oborů účastnících se boje s kriminalitou, s protispolečenskou činností. Platí to především o přírodovědném a technickém aspektu teorie veřejnobezpečnostní činnosti a pro kriminalistickou vědu.

Je obecně známo, že v ČSSR byly dosaženy významné pozitivní výsledky v boji s kriminalitou. Došlo k zastavení kriminality s vysokým procentem objasněnosti trestné činnosti.

Tato skutečnost umožnila XVII. sjezdu KSČ vytýčit některé nové, náročnější úkoly i v této oblasti. Život sám, zejména technické možnosti, které náležitě využívají pachatelé trestných činů, vyžadují zamýšlet se daleko hlouběji nad metodami boje s kriminalitou, především nad metodami odhalování, vyšetřování (dokazování) a nad prevencí trestné činnosti.

V poslední době se na Vysoké škole SNB ve spolupráci s Československou společností pro mechaniku při ČSAV naskytla mimo jiné možnost zapojit do vědeckovýzkumné a posléze i do praktické kriminalisticko-bezpečnostní, soudně lékařské a soudně inženýrské činnosti takové vědní disciplíny, jaké jsou například biomechanika a lomová mechanika. Dosažené vědecké výsledky jsou podloženy neformální spoluprací a rozsáhlými a původními experimenty a konzultacemi se Státním výzkumným ústavem pro stavbu strojů-Běchovice, Ústavem teoretické a aplikované mechaniky ČSAV, Ústavem technické kybernetiky SAV, Ústavem materiálu a stavby strojů SAV a j.

Symptologie hraničních vědních oborů (teorie veřejnobezpečnostní činnosti, kriminalistika, dopravně bezpečnostní činnost,

soudní lékařství a soudní inženýrství), jejich struktura i strategie se významně opírá o řadu vědních oborů a odvětví jako jsou trestní právo, matematická logika, teorie řízení a rozhořování, biologie, teorie kognitivních systémů, termodynamika otevřených systémů, tribologie, komputerová mechanika a novodobé experimentální metody.

Ve spolupráci s Československou společností pro mechaniku při ČSAV a Komisí biomechaniky při vědeckém kolegiu mechaniky ČSAV byly uskutečněny na VŠ SNB dva semináře (1977, 1978) a dvě sympozia (1981, 1984) a letošního roku se připravuje symposium třetí ve spolupráci s Vysokou školou SNB a Kriminalistickým ústavem VB - K aktuálním otázkám rozvoje biomechaniky v ČSSR a zejména ke kriminalistickým, soudně lékařským a soudně inženýrským aplikacím. Nutno podtrhnout, že v současné době se výzkum kriminalistico-technické biomechaniky v zemích RVHP, ale i v kapitalistických státech neprovádí. Z tohoto pohledu je nutno tuto problematiku považovat za prioritu ČSSR a lze předpokládat odpovídající zájem a zaměření výzkumu v bezpečnostních sborech zemí RVHP.

Nesmírně závažnou oblastí poznání, která umožňuje zkoumat procesy únavové, procesy porušování z hlediska havarijních situací při vyšetřování mimořádných událostí v národním hospodářství je lomová mechanika, kterou začínáme využívat a rozvíjet v kriminalistické metalografii a defektoskopii ve společných publikacích autorů Vysoké školy SNB a ÚTAM ČSAV. Teorie veřejnobezepečnostní činnosti a kriminalistika musí být poznatky z této oblasti obohacena a musí je sama dále specificky rozvíjet.

Udelení medaile Československé společnosti pro mechaniku při ČSAV Vysoké škole SNB je výrazem ocenění těm pracovištím a jednotlivcům, kteří se na rozvoji mechaniky a jejich disciplín na VŠ SNB ve spolupráci s Československou společností pro mechaniku při ČSAV podílejí. Je současně stimulem pro další rozvoj této efektivní spolupráce při naplňování myšlenkového odkazu XVII. sjezdu KSČ o školské a vědní politice KSČ.

doc.JUDr. Ing. Viktor Porada,DrSc

## INFORMACE

### Numerické metody v geomechanice

#### 1.1 Obsah a význam geomechaniky

Geomechanika tvoří náplň jedné z pěti sekcí ČSSM při ČSAV podle její struktury, schválené hlavním výborem 12. 10. 1983. To odpovídá jejímu významu v současné době rozsáhlé výstavby různých inženýrských objektů, které jsou buď v kontaktu se zemním či horninovým prostředím nebo jsou budovány přímo z těchto materiálů. Především jde o zakládání staveb všeho druhu (patky,

rošty, desky, piloty, podzemní stěny), dále o typické podzemní konstrukce (tunely, nádrže, jímky, podzemní dráhy se systémem provozních prostorů, schodišt ap.), přehradní objekty (betonové a zemní hráze, přilehlé obtokové štoly, hydroelektrárny) a dopravní stavby (dálniční, silniční, železniční s násypy, zářezy a vozovkami betonovými či asfaltobetonovými, letištní plochy ap.). Zvláštní skupiny při tom tvoří mosty a náročné průmyslové stavby, pozemní stavby veřejné a občanské, vodohospodářské objekty (čističky, jímky, kanály), kolektory pod městskými komunikacemi atd. Odhadneme-li rozsah této výstavby v ČSSR ročně investiční částkou  $10^{7-8}$  Kčs a náklady spojené s geotechnickou problematikou 15 % až 75 % podle povahy díla, týká se náplní sekce geomechaniky praktických otázek v objemu několika miliard Kčs ročně. Jelikož prakticky žádná výstavba se neobejdě bez geotechniky, snadno nahledejeme, že pouhé 1 % úspor na geotechnické složce celkových nákladů uvedené výstavby by představovalo řádově  $10^{7-8}$  Kčs, tedy mnohamilionové částky ročně.

Již z této skutečnosti plynne význam geomechaniky, v níž do nedávna převládala zkušenosť, technická intuice a inženýrské umění, zatímco teoretická a experimentální základna užívala nejvíce jen analytických a empirických metod. Také sem však zasáhl známý "počítacový impuls" ve všech průmyslově vyspělých zemích, i u nás. Začal se prosazovat názor, že pro prognózu chování zemních či horninových těles i objektů, jež s takovým prostředím spolujsobí, mohou být užitečné také numerické metody, které umožní respektovat nejen libovolnou geometrii a heterogenitu oblasti, nýbrž také složité mechanické chování geologických látek (nelinearitu, anizotropii, plasticitu, creep). Dnes je nejvíce rozšířena metoda konečných prvků (MKP) a její efektivní varianty, dělící na konečné prvky pouze hranici řešené oblasti (MHP, metoda hraničních prvků), a kombinace MKP + MHP. Značně klesl význam kdysi převládající metody sítí (diferenční).

Celosvětově lze uvedený trend dokumentovat vydáním velkého počtu publikací, vznikem speciálních časopisů (Int. I. Num. and Anal. Meth. in Geomechanics 1977, Computers and Geotechnics 1985) a systematickým pořádáním velkých mezinárodních a regionálních konferencí k této tematice. Z hlediska širšího vědního oboru mechaniky lze definovat různé fyzikální modely na různé úrovni výstižnosti skutečných dějů, které mají být jimi vystiženy. Jde vlastně o různé konstitutivní modely, jimiž je popsáno mechanické chování látek v průběhu přetváření a porušení. Typické dělení problematiky vychází např. z rychlosti disipace celkové energie řešené soustavy:

- Nulová disipace energie:
  - ideálně pružná (vratná) deformace
  - konstitutivní modely pružné a pseudoelastické

#### Konstantní rychlosť disipace:

- stacionární jevy, potenciální, plastické a viskoplastické tečení látky, sekundární creep
  - ideálně pružno-plastické konstitutivní modely

### Klesající rychlosť disipace:

- tlumené kmitání, difuze, konsolidace soudržných zemin, primárni creep, relaxace
- pružno-plastické konstitutivní modely se zpevněním, sdružené modely

### Rostoucí rychlosť disipace:

- plasticke zmēknutí či zhroucení struktury soudržných zemin, zvodení písků, tercierní creep, náhlé sesuvy svahů a katastrofické stavy všeho druhu.

Numerické metody umožňují aplikovat i velmi složité konstitutivní modely a teoreticky lze tedy postihnout všechny výše popsané komplikované jevy. Z hlediska teoretické mechaniky však vzniká závažný problém. Korektní formulaci úlohy, kde bude zajištěna hladkost, konvergence a jednoznačnost řešení, umožní jen konstitutivní modely pružné a ideálně pružno-plastické s nulovou nebo konstantní disipací energie. Tyto modely však nepostihují mechanické chování zemin a hornin, a jsou proto ve většině případů ne-použitelné pro řešení geomechanických úloh. Jisté východisko poskytuje příručkové pseudoelastické konstitutivní modely, které respektují dráhy napětí, jež jsou pro modelovanou konstrukci charakteristické.

Výše uvedený problém řeší explicitně či implicitně každá geomechanická aplikace a je jím do určité míry ovlivněn i současný stav numerického zvládnutí geomechanických úloh.

### 2. Současný stav numerického zvládnutí geomechanických úloh

Při kritickém pohledu na současný stav musíme rozlišit tři stupně vývoje každé numerické metody, zejména MKP/MHP:

- a) Metoda je vyvinuta, naprogramována, ověřena, ale užívá se jí běžně v praxi se zárukou spolehlivosti.
- b) Metoda je vyvinuta, naprogramována a ověřena, ale užívá se pouze ve výzkumu, protože je buď mimořádně časově i finančně náročná, nebo není zatím žádná záruka všeobecné spolehlivosti v běžné projekci.
- c) Metoda je vyvinuta a naprogramována, ale dosud není ověřena ani ve výzkumu.

K tomu lze dodat ještě stupeň d), kdy metoda je pouze navržena a vyvinuta až do algoritmizace, ale dosud neexistuje program pro počítač. Tento stupeň předchází c) a nepovažuje se za relevantní, ani se většinou nepřipomíná k referování na konferencích či jiné publikaci. Prakticky všechny seriózní časopisy i redakce knižních nakladatelství uveřejňují jen metody ve stupni vývoje a) nebo b). Tohoto vývoje se dosáhlo zhruba jen u úloh s nulovou či konstantní rychlosťí disipace energie soustavy. Žádoucího stupně a), který jedině může příznivě ovlivnit veškerou výstavbu, bylo v ČSSR dosaženo při přísném posuzování jen u pseudoelastických konstitutivních modelů řešených MKP. Přitom existují programy i pro složitější modely, např. pro primární konsolidaci látky s pevnou i kapalnou fází, ale většinou zůstávají na stupni vývoje b).

- 34 -

S dosažením všeobecně aplikovaného stupně a) kromě výše uvedeného teoretického problému souvisejí dvě velmi závažné otázky každé numerické metody:

I. Možnost, časová a finanční náročnost získání adekvátně spolehlivých vstupních dat průzkumem in situ nebo laboratorními zkouškami.

II. Technická interpretace výstupních dat, dostatečně názorná a spolehlivá pro další projekční práce; případně předpověď chování objektu v provozních či mezních podmírkách.

Opět lze říci, že z přísného hlediska byly tyto otázky úspěšně zvládnuty u nás prakticky zase jen u pseudoelastických modelů. V celém souhrnu projekční problematiky má daný obor výrazně interdisciplinární charakter. Uplatňují se tu poznatky velmi odlišných vědních oborů (např. matematika, mechanika, geologie, stavebnictví, hornictví), takže pro dosažení prakticky užitečných výsledků je nezbytná týmová práce. V současné době probíhá řešení jednoho hlavního úkolu Státního plánu základního výzkumu (III-3-3, Mechanika zemin v systémech s extrémními parametry) ve spolupráci několika ústavů a organizací (ÚTAM ČSAV, UK, Dopravoprojekt, Hydroprojekt, ČVUT, PÚDIS, VÚIS, VUT), přičemž např. numerická analýza interakce zemního prostředí a konstrukcí či výpočty napjatosti zemních těles jsou náplní několika etap dílčích úkolů.

### INFORMACE

Udělení čestných uznání s diplomem Čs. společnosti pro mechaniku při ČSAV

Na základě doporučení komise ve složení:

Doc. Ing. L. Frýba, DrSc - ÚTAM Praha - předseda  
 Prof. Ing. K. Chobot, DrSc - FSv ČVUT Praha  
 Doc. Ing. J. Rosenberg, DrSc - VŠSE Plzeň  
 Doc. Ing. J. Slavík, CSc - SF VUT Brno  
 Doc. Ing. F. Valenta, CSc - SF ČVUT Praha  
 RNDr. L. Prášek, CSc - Škoda, Plzeň  
 RNDr. Ing. L. Lukáš, CSc, Škoda Plzeň

udělil hlavní výbor Čs. společnosti pro mechaniku při ČSAV čestné uznání s diplomem za vynikající práce SVOČ z oboru mechaniky pro:

- |                   |  |
|-------------------|--|
| Ing. Petr Pavlík  | : Analýza napjatosti nového uzlu důlního razicího štítu podle návrhu Uranových dolů Příbram. SF ČVUT Praha |
| Ing. Jiří Čenský  | : Interakce dotvarující konstrukce s konsolidujícím podložím. FSv ČVUT Praha.                              |
| Ing. Jan Papoušek | : Seismická odezva reaktoru VVER 440. VŠSE Plzeň.  |
| Ing. V. Kosa      | : Tvarová optimalizace roštových systémů. FSv ČVUT Praha   |

- 35 -

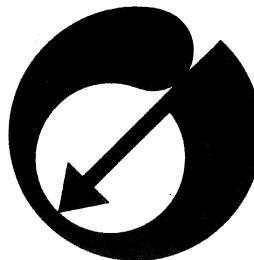
- Ing. Jiří Čížek : Upravený model výpočtu dotvarování.  
FSV ČVUT Praha
- Ing. P. Lokvenc : Řešení jednorozměrného proudění stlačitelné tekutiny s výhledem na možnost aplikace při vyšetřování nestacionárních jevů.  
SF ČVUT Praha
- Ing. Jan Sládek : Užití ultrazvuku ke snížení tření při hlubokém tažení plechu.  
SF ČVUT Praha
- Ing. Š. Papáček : Dynamické poměry u průmyslového robota PROB 5  
SF ČVUT Praha

#### INFORMACE

Předsednictvo čs. společnosti pro mechaniku při ČSAV

#### Výběr konferencí

Akce	Informace
International conference on composite materials and structures	George Springer, Aeronautics and Astronautics, Stanford University, Stanford, CA 94305
January 6-9, 1988, Madras, India	
6th International congress on experimental mechanics	Society for experimental mechanics, 7 School street, Bethel, CT 06801
June 5-10, 1988, Portland, OR	
7th International conference on computational methods in water resources	Michael Acelia, Parsons laboratory, room 48-207, Department of civil engineering, Massachusetts Institute of technology, Cambridge, MA
June 13-17, 1988, Cambridge, MA	
New developments and trends in fracture and damage of concrete and rock	Doz.Dr.h.c. Rossmannith, Institute for mechanics, Technical University Vienna, Karlsplatz 13, A-1040 Vienna, Austria
June 15-17, 1988, Vienna, Austria	
4th International symposium on applications of laser anemometry to fluid mechanics	Prof. D.F.G. Durao, Institute superior Tecnico, Mechanical engineering department, 1096 Lisbon Codex Portugal
July 11-14, 1988, Lisbon, Portugal	
IUTAM 17th Congress of theoretical and applied mechanics	Prof. D. Caillerie, Institute de mécanique de Grenoble, i-maine universitaire - BP68, 38402 Saint-Martin-D'Heres Cedex France
August 21-27, 1988 Grenoble, France	



#### I. KONFERENCE O MECHANICE

Výsledky výzkumu a mnohostranné vědecké spolupráce Akademii věd socialistických zemí

#### I КОНФЕРЕНЦИЯ ПО МЕХАНИКЕ

Результаты исследований и многостороннего научного сотрудничества Академий наук социалистических стран

#### I. CONFERENCE ON MECHANICS

Results and prospects of joint research in the Academies of Sciences of socialist countries

(Výsledky a výhledy mnohostranné vědecké spolupráce akademíí věd socialistických zemí)

Rozhodnutím problémové komise XI "Vědecké základy mechaniky strojů, konstrukcí a technologických procesů" Mnohostranné vědecké spolupráce zemí RVHP byla ČSAV pověřena uspořádáním prve společné konference k řešené tématice. Těžištěm projednávaných otázek, které se týkají celé oblasti mechaniky, měla být prognóza trendů dalšího rozvoje této fundamentální vědecké disciplíny, jejíž aplikace tvoří základní východisko pokroku současné vědy a techniky.

Konference proběhla v Praze na přelomu měsíců června a července od 28. 6. do 4. 7. 1987. V souvislosti s jednáním konference se 2. 7. uskutečnilo zasedání problémové komise, redakční rady společného časopisu "Úspěchy mechaniky" a pracovní skupiny "Mechanika základů, horských masivů a interakce konstrukce a základu".

Garantem organizačního a vědeckého programu konference byl Ústav teoretické a aplikované mechaniky ČSAV. Spolu s ním se na organizaci konference podílely další čtyři ústavy ČSAV a SAV - Ústav termomechaniky ČSAV, Ústav hydrodynamiky ČSAV, Ústav stavebnictva a architektury SAV a Ústav materiálů a mechaniky strojů SAV a dále Československá společnost pro mechaniku při ČSAV. Uspořádání konference podpořily významné československé strojírenské a stavební podniky ZŠS Martin, Doprastav n.p. Bratislava, Hydrostav n.p. Bratislava, Priemstav, n.p.

Bratislava, SSZ Praha, Vodní stavby, o.p. Praha, Konstruktiva n.p. Praha a IPS n.p. Praha. Technickou a materiální stránku konference zajišťoval konferenční servis Mezinárodní organizace novinářů MON.

V průběhu konference se zapsalo do seznamu 522 řádných účastníků z devíti zemí socialistického tábora. Vedle domácích účastníků byla nejpočetnější 66 členná delegace SSSR. Dále se konference zúčastnilo 40 odborníků z PLR, 23 z NDR, 22 z Bulharska, 18 z Maďarska, 5 z Vietnamské socialistické republiky, 3 z Korejské lidově-domokratické republiky a jeden účastník z Kuby.

Vlastní jednání konference probíhalo v prostorách 8 posluchařst rovní fakulty ČVUT v Praze. Součástí plenárních zasedání byl kromě zahájení a závěru konference programový blok přednášek čestných hostů konference a dvě panelové diskuse s tématy "Výchova kádrů v oboru mechaniky" a "Prognózy rozvoje mechaniky". Jednotlivé diskuse řídili v odpovídajícím pořadí člen korespondent M. Píchal a akademik J. Němec.

Všechna plenární zasedání se těšila velkému zájmu účastníků konference a zaujala vysokou odbornou úrovni a věcností jednání.

Vstupní odbornou přednáškou konference byla přednáška předsedy čs. části problémové komise akademika J. Němce "Význam mechaniky pro rozvoj poznání a pokrok v oblasti průmyslové výroby". V koncentrované formě v ní byly uvedeny základní výsledky dosažené v rámci mnohostranné spolupráce na pracovištích v ČSSR a předložena charakteristika změn přístupů k řešení problémů mechaniky, vyplývajících z všeestranných potřeb rozvoje společnosti s perspektivou budoucích 20 - 30 let. Shrnutím nejpříčivějších problémů soudobé mechaniky s ohledem na probíhající vedeckotechnickou revoluci byla zdůrazněna důležitost a závažnost mezinárodní spolupráce a potřeba soustředění sil na rozhodující úkoly a integraci dosažených výsledků.

Akademik G. G. Černyj svoji přednášku věnoval průřezu moderních problémů mechaniky proudění s prognózou rozvoje jejich řešení.

Akademik O. M. Bělocerkovskij se ve své přednášce zabýval

filosofií numerického modelování a uvedl příklady řešení některých současných komplikovaných problémů mechaniky plynné, kapalné i tekuté fáze pomocí numerických modelů.

V přednášce "kvantová biomechanika - podstata a problémy" akademika G. Brankova bylo poukázáno na závislost makroskopického chování biosystému na atomárních a molekulárních jevech a nutnost kombinace principů klasické mechaniky se zákony kvantové statistické mechaniky k popisu závislosti struktury na mechanickém pohybu živé hmoty.

Akademik S. S. Pisarenko ve své přednášce "pevnost kompozitních materiálů za podmínek způsobujících poškození účinky tepla" shrnul dosavadní výsledky a zkušenosti hodnocení mechanických vlastností kompozitních materiálů podléhajících tepelné destrukci a zdůraznil potřebu charakterisovat schopnost snášet účinky rychlého ohřevu až do vysokých teplot kriteria, které zahrnují mechanické, fyzikální i chemické veličiny.

Moderní trendy rozvoje aerodynamiky byly obsahem přednášky člena korespondenta V. G. Dulova. Vývoj v současné době směřuje ke stále širšímu použití numerických metod a aplikací výpočetních systémů. Tento přístup umožňuje automatický sběr informací a jejich zpracování, řízení režimů různých experimentálních zařízení a zvýšení přesnosti a produktivity experimentálních prací. Výhody komputerisace (zavádění numerických metod a výpočetní techniky) se projevují ve všech úrovních teoretické a experimentální analyzy od měření a digitalisace dat až po jejich shromažďování a hodnocení.

Profesor NGUEN VAN DAO se ve své přednášce zaměřil na ne-lineární kmity, popisované diferenciálními rovnicemi vyšších rádu a uvedl způsoby jejich řešení pomocí asymptotické metody.

Využití metody podobnosti v lomové mechanice bylo předmětem přednášky prof. Barenblata. Princip podobnosti předpokládá, že v průběhu procesu vícenásobného porušování se mění pouze dimensionální parametry - střední rozměr defektu a vzdálenost mezi defekty, zatímco bezrozměrné charakteristiky procesu se nemění.

Akademik Panasjuk ve své přednášce uvedl přístupy k řešení problematiky synergického působení prostředí na konstrukční materiály a mechanismus jejich porušování.

Metodami a prostředky analýzy mezních stavů napětí a přetváření strojních konstrukcí se ve své přednášce zabýval profesor Machutov.

V závěrečném programovém bloku konference vyslechli účastníci přednášku předsedy problémové komise akademika Išlinského se dvěma tématy: "Hlavní problémy klasické mechaniky" a "Mechanika tuhého tělesa na struně". V přednášce bylo připomenuto 300 leté výročí vydání základního díla klasické mechaniky - Newtonovy Philosophiae naturalis principia mathematica - a popularizující, ale nanejvýš přesnou formou byly shrnuty výchozí pozice mechaniky a jejího současného chápání jako modelu popisu pohybu a rovnováhy těles živé a neživé přírody. V specializované části své přednášky uvedl akademik Išlinskij výsledky práce, jejíž závěry přispěly k vytvoření nové metody vyvažování části rotujících strojů, zejména rotorů turbin.

V průběhu paralelních jednání konference bylo ve 14 sekcích a podsekcích presentováno celkem 323 ústních sdělení a posterů, z toho 124 zahraničních autorů. Odbornými ručiteli jednotlivých tematických oblastí, které jsou uvedeny níže, byli přední čs. odborníci.

#### Sekce 1 - Mechanika systémů tuhých těles

Podsekce 1A - Teorie strojů a mechanismů

1B - Vibrace mechanických systémů

1C - Statika a dynamika tenkostenných prvků  
a prostorových konstrukcí

Presentované práce potvrdily přechod od vyšetřování jednotlivých mechanických systémů tuhých těles k systémům hybridním, s aktivními členy a samoregulovatelnými částmi v interakci s kapalnou fází. Optimalizace těchto systémů probíhá za podmínek vztřejších požadavků na pevnost, spolehlivost, životnost a s ohledem na energetickou náročnost a ekologii. Ve většině případů je třeba zpřesnit výpočtové modely z hlediska vlastnosti částí, jejich vzájemného působení a reality vnějšího zatížení. Vedle teoretické analyzy se proto intensivně rozvíjejí nové metody fyzikálního modelování a identifikační diagnostické metody. Význam dynamiky roste v úzkém sepětí s experimentální me-

- 40 -

chanikou. Pro poznání skutečného chování prostorových systémů mají svou důležitost i prostá analytická řešení.

#### Sekce 2 - Mechanika deformovatelných těles a systémů

Podsekce 2A - Mechanika kontinua, pružnost, vazkopružnost, plasticita

2B - Mechanika porušení a životnost konstrukcí

2C - Dynamika šíření vln v tuhých tělesech, teorie mezních stavů včetně stabilitních problémů

✓ V mechanice deformovatelných těles se pozornost obrací na spolupůsobení různých druhů polí a tvorbu universální teorie. V mechanice porušení se předpokládá existence defektů a priorit. Přestože lze s pomocí výpočetní techniky uskutečnit detailní výpočty kritických podmínek složitých konstrukcí, pochybnosti o správnosti zvoleného modelu, stanovení rozhodujících mechanických charakteristik a pochybnosti o zvolené technice kontroly v oblasti technologie ztěžují hodnocení spolehlivosti. Z hlediska bezpečnosti je přitom třeba zajistit takové provozní podmínky, aby se poškození rozvíjela v kontrolované míře, která by neohrožovala využití konstrukce v období předpokládané životnosti. Presentované práce ukazují, že úspěchu lze dosáhnout spolehlivěji u konkrétních konstrukcí při zadaných reálných podmínkách.

Poznání a objasnění dynamických vlastností a dynamického chování materiálů při různých režimech dynamického zatížení a uvažování nelinearity a nepružných vlastností v teoretické oblasti jsou hlavními rysy soudobé dynamiky kontinua. Rozvoj této oblasti mechaniky je spojen s intensivním využitím numerických metod a výpočetní techniky v teoretické i experimentální sféře. Pro aplikace je rozhodující syntéza všech dosažených poznatků.

#### Sekce 3 - Mechanika materiálových struktur

Presentované práce vycházejí z rozhodující role struktury materiálu, tj. složení, geometrického uspořádání a vzájemných vazeb a sil s uvažováním fyzikálních a chemických vlivů na me-

- 41 -

chanické vlastnosti a chování. Stanovení potřebných mechanických veličin, zejména předpověď aplikacně důležitých charakteristik, jako jsou statická a únavová pevnost, houževnatost a pod., je neobvyčejně složitý a komplexní problém, pro jehož řešení je rozhodující poznání procesů přetváření a poškozování struktury systému. Protože získané výsledky nemají dosud povahu zcela obecných závěrů, je třeba při jejich aplikaci postupovat velmi obezřetně.

#### Sekce 4 - Geomechanika

Presentované práce byly zaměřeny na aktuální úkoly geomechaniky spojené s potřebami praxe. Předpokladem pro jejich úspěšné řešení je další rozvoj matematického a fyzikálního modelování, které by umožnilo zlepšení předpovědi reálného chování konstrukcí a základů. Nezbytnou součástí soudobého rozvoje geomechaniky je snaha o co možná nejpřesnější stanovení vstupních parametrů, charakterisujících mechanické chování geomateriálů. Zevrubněji byly diskutovány i problémy zpětné analyzy a význam pragmatického přístupu.

#### Sekce 5 - Biomechanika

Příspěvky, zařazené do programu konference, lze zařadit zhruba do tří směrů. Část vystoupení byla věnována snaze uplatnit zobecněné teorie konstitutivních rovnic klasické mechaniky pro biologické materiály. K druhému významnému zaměření náležely práce zabývající se problematikou mechaniky svalově-kosterního systému. Vedle několika speciálních přednášek byl třetím sledovaným směrem kardiovaskulární systém. Zahnutá oblast je velmi široká, což je pro rozvíjející se biomechaniku typické. Byly konstatován význam setkání pro prohloubení vzájemné informovanosti. Vedle řádného jednání konference sekce uspořádala nefornální setkání svých členů, spojené s promítnutím několika filmů.

#### Sekce 6 - Hydromechanika ideálních kapalin

Obsah přednesených příspěvků odpovídal současnému trendu rozvoje této vědní disciplíny s důrazem na přenos hmoty, hybnosti a energie v procesech, které ve své podstatě představují nejobecnější část mechaniky kontinua. Jako perspektivní směry rozvoje byly označeny studie stacionárního a nestacionárního proudění, hydromechanika fyzikálně-chemických, biologických a biotechnologických procesů, problémy interakce, hydroelasticita, hydrotermické zákonitosti, turbulence, hydromechanika vysokých tlaků a energií, hraniční vrstvy, hydromechanika kapalin v systémech potrubí a hydromechanické problémy biosféry.

#### Sekce 7 - Hydromechanika anomálních kapalin a systémů

Rozvoj disciplíny jde ruku v ruce s rozšiřujícím se těžením, zpracováním a využitím vazkých a anomálních, hospodářsky významných, kapalin a vícefázových dispersních systémů. Základní výzkum se opírá zejména o studium reologického chování a vliv teplelných a tlakových polí na reologické vlastnosti. Ty se chápou jako vnitřní základní vlastnosti, závislé na molekulární struktuře, uspořádání fází, interakcích kapaliny s okolím a na dynamice přetváření a proudění.

#### Sekce 8 - Dynamika plynů a polyfázových systémů, přenos tepla a hmoty

Dynamika plynů jako vědní disciplína je úzce spojena s komplexním řešením složitých systémů a konstrukcí, a proto je ovlivňována a ovlivňuje mnoho jiných oblastí mechaniky kapalin i tuhé fáze. V důsledku energetické krize se v současné době vedle aerodynamiky klade větší důraz na rozvoj a aplikaci vnitřní technické dynamiky plynů. Přednesené příspěvky potvrdily, že pro pochopení fyzikální podstaty zkoumaných jevů mají zásadní význam výsledky řešení praktických úloh. Vedle prudce se rozvíjející oblasti numerické dynamiky plynů byla zdůrazněna potřeba i nadále věnovat pozornost otázkám základního charakteru, novým originálním postupům řešení, netradičním formulacím problémů a fyzikální podstatě zkoumaných jevů.

## Sekce 9 - Turbulence a mezní vrstvy

Příspěvky byly zaměřeny zejména na modelování periodických a turbulentních pulsací proudění a na problematiku mezních vrstev. Pro další rozvoj aerodynamiky turbosoustrojí se považuje za účelné obrátit pozornost na studium vlivu faktorů, které způsobují perturbace vrstev, na studium působení velmi vysokých a velmi nízkých hodnot tlaků a jejich změn a dále na analýzu periodických kmitů turbulentního nabíhajícího proudu.

## Sekce 10 - Automatizace výzkumných metod v mechanice

Automatizace výpočetních metod a vědeckých experimentů a také zpracování a hodnocení získaných výsledků se intenzivně rozvíjí. Již dnes znamenají nově zavedené metody zvýšení produktivity a efektivnosti vědecko-výzkumných prací. Budoucnost by měla vést ke vzájemnému propojení automatizace teoretického a experimentálního výzkumu, kdy obě části řešení problému postupují současně v interakci. Řízení experimentu vybírá bez zásahu operátora optimální podmínky na základě teoretického řešení a opačně teoretický model průběžně upravuje své parametry podle výsledků experimentu.

V průběhu konference byly uskutečněny dvě technické tématické exkurze: do reaktorové haly koncernového podniku Škoda Plzeň a do provozu chirurgie podniku Poldi Kladno. Po konferenci byla uspořádána dvoudenní tématická exkuse do Bratislavы spojená s návštěvou spoluorganizujících ústavů SAV.

Sborník konference, redigovaný akademikem J. Němcem a akademikem R. Skrúcaným, byl vytiskněn zásluhou Malotirážního střediska vydavatelství SAV Veda a distribuován účastníkům při registraci. V osmi dílech na 2164 stranách publikuje své práce celkem 366 domácích a 445 zahraničních autorů a spoluautorů. Porovnání uvedených čísel s počtem registrovaných uka-

zuje šíři informace o tématice řešené v rámci programu problémové komise XI. Sborník v ceně Kčs 640,- je možno získat výměnným způsobem nebo zakoupením v Ústavu teoretické a aplikované mechaniky ČSAV.

V závěrečném jednání konference hodnotili čelní představitelé problémové komise práci všech organizátorů velmi příznivě. Oceněn byl rozsah projednávaných otázek, programová náplň i její úroveň, společenský program i celkové organizační zajištění akce. Jako jeden z významných přínosů jednání konference byla označena příležitost organizovaného i neformálního setkání relativně širokého okruhu řešitelů programu mnohostranné vědecké spolupráce. 1. konference o mechanice se tak stala významným podnětem pro navázání užších kontaktů, projednání kroků dalšího postupu a prohloubení spolupráce, která by měla urychlit řešení nových rozsáhlých úkolů spojených s přestavbou a dalším rozvojem socialistické společnosti. Lze si jen přát, aby myšlenka společných setkání měla pokračování v ještě úspěšnějších realizacích.

Ing. J. Minster, CSc

## KRONIKA

### Prof. Ing. Miroslav Čapek - pětašedesátníkem



Narodil se 26. 8. 1922 v Chrašťovicích na Strakonicku v dělnické rodině. Po maturitě na průmyslové škole v Plzni přerušila jeho další studia válka. Byl nasazen nejprve na odklidové práce a později pracoval jako dělník ve Škodovce. Zde po přeřazení do dílencké konstrukce ho zastihl konec války. V osvobozené republice se zakrátko vrací ke studiu - studuje na ČVUT v Praze na strojní fakultě. Po ukončení studia a krátké praxi ve Strojním výzkumu Škodových závodů v Plzni nastupuje v roce 1952 na mladou (právě tři roky starou) Vysokou školu strojní a elektrotechnickou v Plzni na oddělení pružnosti. Zde pod vedením Prof. Tondla se formuje jeho hluboký vztah k oboru pružnosti a pevnosti. V roce 1958 úspěšně obhajuje kandidátskou disertační práce na téma "Tečení ocelí za normálních teplot a jeho vliv na rozložení napjatosti" a v roce 1960 se habilituje s prací "Rozbor neelastických deformací ocelí při dlouhotrvajícím zatížení a normálních teplotách".

Již první posluchači přednášek Prof. Čapka, mezi něž patří i pisatel těchto rádek, pocítovali jeho velký talent pro pedagogickou práci i úpřímný vztah ke studentům. Jeho přednášky vynikaly (a vynikají) jasností výkladu - i složité partie se zdají být snadno pochopitelnými.

Ve své vědecké práci byl velmi úzce spjat s problémy praxe. Po řadu let vedl externě skupinu teoretické pružnosti ve Strojním výzkumu ÚVZÚ k.p. Škoda.

Zachytily včas nástup nového směru - lomové mechaniky, a stal se jedním z jeho průkopníků. Z této oblasti je jeho doktorská disertační práce "Studie životnosti na základě modelu rozvoje klinových trhlin a fenomenologická teorie pružnosti při tečení", kterou obhájil v roce 1980. V témže roce byl jmenován profesorem.

- 46 -

Pro život prof. Čapka je typické, že není typem vědce uzavřeného ve své pracovně. Zastával řadu významných funkcí ve společenských organizacích, byl poslancem Západočeského krajského národního výboru. Hlavní úsilí věnoval rozvoji Vysoké školy strojní a elektrotechnické v Plzni. Od roku 1963 nepřetržitě do roku 1985 zde zastával vedoucí funkce - od proděkana přes prorektora až po děkana strojní fakulty. Dlouhá léta vedl katedru mechaniky a pružnosti. Ve všech těchto funkcích, kde osvědčil svoje výborné organizační schopnosti, se předeším projevoval jeho srdečný vztah k lidem, umění pochopit jejich lidské starosti i účinná snaha jim pomoci. Pro tyto vlastnosti na něj vděčně vzpomínají generace studentů a bývalých i nynějších pracovníků školy.

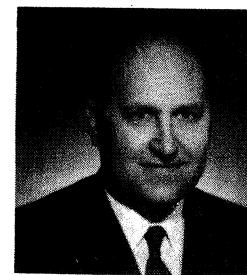
Při této příležitosti by bylo chybou nevzpomenout jeho zásluh o vznik odloučeného pracoviště ÚTAM ČSAV. Stál u jeho zrodu, účinně pomáhal při jeho růstu a v současné době vede kolektiv, řešící dílčí úkol "Stanovení parametrů charakterizujících životnost komponent energetických strojů".

Celoživotní práce Prof. Čapka byla oceněna řadou diplomů a vyznamenání, kterých si váží, ale ve své skromnosti nerad připomíná. Přesto je třeba uvést titul "Zasloužilý učitel" a vyznamenání "Za vynikající práci".

Léta přibývají, ale nic neubírají Prof. Čapkovi na jeho pracovním elánu. Je stále velkou oporou svým spolupracovníkům, stále je mu nejlépe mezi "jeho" studenty. Aby tomu bylo tak co nejdéle, přejí jemu (a proč nepřiznat - i sobě) všichni, kteří ho znají.

Doc. Ing. Josef Rosenberg, CSc.

### Pětašedesátiny profesora Drahoňovského



Prof. Ing. Dr. techn. Zbyněk Drahoňovský, CSc. narozený 14. června 1922 v Brně, vystudoval brněnskou reálku na Antonínské ulici a po nucené přestavce v době války, kdy byl nasazen v Mnichově, vystudoval obor inženýrského stavitelství na technice v Brně. Ještě jako posluchač techniky byl zaměstnán u Ing. F. Číževského, později pracoval jako asistent profesora Hrubana na jeho Ústavu betonového stavitelství; v této době vypracoval sám nebo jako spoluautor statické výpočty řady významných železobetonových konstrukcí. Po předložení práce o statickém řešení půdorysně zakřivených nosníků získal

- 47 -

roku 1949 hodnost doktora věd technických. V roce 1951 byl jmenován docentem pro obor železobetonových konstrukcí a působil na tehdejší fakultě architektury a pozemních stavitelství brněnské techniky na katedře profesora A. Krále; později sám tuto katedru vedl. V roce 1960 se stal profesorem pro obor stavební mechaniky.

Svou pedagogickou práci spojuje profesor Drahoňovský úspěšně s prací vědeckovýzkumnou. Jeho skripta přinášela vždy nové, původní myšlenky, např. při řešení obloukových konstrukcí ("Statické řešení obloukových konstrukcí pozemních staveb") a řešení desek a stěn v polární soustavě souřadnic ("Stavební mechanika III"). To platí i o třech celostátních učebnicích, jejichž je spoluautorem: např. propracování diferenční metody pro řešení stěn a desek ("Stavební mechanika II.A" a "Teorie pružnosti a plasticity II"), účinky příčného zatížení kružnicových oblouků a nosníku na pružném podkladu ("Statika stavebních konstrukcí III"). Spolu s profesorem Harvančíkem napsal knihu "Výpočty prutových a plošných konstrukcí" ve které jsou zcela původní metody řešení kruhových prstenců a šroubovicového nosníku. Profesor Drahoňovský se také podílel na Technickém průvodci "Statika stavebních konstrukcí", ve kterém řešení šroubovicových nosníků dále propracoval. Kromě toho publikoval řadu odborných a vědeckých článků.

Mimořádně zasluzným činem profesora Drahoňovského bylo, že od samotných počátků zavádění výpočetní techniky v Československu usiloval o využití samočinných počítačů pro technické výpočty ve stavebnictví. Stal se v tomto oboru uznávaným vysoko kvalifikovaným odborníkem, vyškolil si spolupracovníky na katedře a později i řadu učitelů z jiných kateder i odborníků z projekční praxe. Vybudoval (ve značném předstihu před jinými fakultami) základní výuku programování samočinných počítačů na stavební fakultě Vysokého učení technického v Brně a již 20 let řídí na katedře stavební mechaniky individuální studium nadaných posluchačů, zaměřené na využívání výpočetní techniky při statických výpočtech nosníků stavebních konstrukcí. V tomto směru vytvořil profesor Drahoňovský na brněnské stavební fakultě vlastní specifickou školu ve vědecké práci i ve výuce, která po dlouhou dobu neměla jinde obdobu.

Talent pěstovaný od mládí, příkladná svědomitost a píle, ryzí charakter a nezištná obětavost jsou vlastnosti charakteristické pro profesora Drahoňovského. Je proto zvláště radostné zjištění, že tak významné životní jubileum, jakým jsou pětašedesátiny, zastihuje jubilanta v plné duševní síle a pracovní výkonnosti.

Doc. Ing. Jiří Benda, CSc.

#### Docent Hruban se dožívá 65 let



by Olomouc, zbytek do Stavoprojektu Brno. Zde Ing. Hruban dokončil projekt elektrárny, pracoval jako statik průmyslových (např. skořepinových hal Agrostroj) i pozemních staveb a kontroloval statické výpočty konstrukcí, určených k typizaci.

Od jara 1953 působil jako vědecký pracovník Oddělení pro stavebnictví Ústavu teoretické a aplikované mechaniky ČSAV, vedeném prof. Ing. Dr. Konrádem Hrubanem současně s katedrou betonových konstrukcí VUT Brno. Několik let měl Ing. Ivo Hruban koncélář v místnostech této katedry, kde byl ve stálém styku s jejími pracovníky; laboratorní výzkum konal v bývalém Kloknarově výzkumném a zkušebním ústavu hmot a konstrukcí v Praze - Dejvicích, vedeném prof. ing. Dr. B. Hacarem, později akademikem ČSAV.

Námětem Hrubanových disertací byly skořepinové konstrukce. Habilitační práci z oboru železového betonu obhájil v roce 1961 na VUT v Brně. Pracoval nejdříve na úkolu souvisejícím se skořepinovými konstrukcemi, pak na výzkumu zaměřeném na modernizaci norem pro betonové konstrukce. První odměna prezidia ČSAV mu za to byla udělena v roce 1956, další za účast na sestavení směrnic pro navrhování staveb v seismických oblastech v roce 1957.

Doc. Ing. Dr. Ivo Hruban, CSc. se narodil v Prostějově 20. 3. 1922, vyrostl a dosud žije v Brně. Střední školu ukončil maturitou v době, kdy byly české vysoké školy zavřeny. Absolvoval dvouletý kurs na průmyslové škole stavební a až do konce války pracoval u firmy Ing. Vladimír Souček v Prostějově, nejdříve na stavbě železobetonového mostu přes Svitavu v Brně, pak v její ústřední kanceláři.

Od května 1945 studoval na technice v Brně a současně pomáhal při obnově jejich budov. Druhou státní zkoušku na oboru konstruktivním a dopravním složil 27. 4. 1948. Vrátil se do Prostějova a pracoval tam na projektu elektrárny pro řeku Moravu. Reorganizacemi a slučováním se většina pracovníků firmy dostala do podniku, jehož nejší název je Dopravní stavby Brno. Zde Ing. Hruban dokončil projekt elektrárny, pracoval jako statik průmyslových (např. skořepinových hal Agrostroj) i pozemních staveb a kontroloval statické výpočty konstrukcí, určených k typizaci.

V roce 1958 přednášel o skořepinách na sjezdu v Oslo a byl pak přijat za člena mezinárodního sdružení pro skořepinové konstrukce IASS. Byl vyslán jako expert pro výzkum a navrhování skořepinových konstrukcí do výzkumného stavebního ústavu v Pekingu a na konci šestiměsíčního pobytu dostal v roce 1960 od tehdejšího ministerského předsedy Čou En-laje "Medaili družby". Po návratu působil jako vedoucí cvičení, konzultant, recenzent a člen komise pro státní závěrečné zkoušky na VUT, v poslední funkci několik let na Vojenské technické akademii v Brně a jednou na univerzitě v La Valetta. Řadu let působil v krajském výboru ČSVTS a jeho redakční radě, pro níž sestavil vzpomínkovou brožuru o prof. K. Hrubanovi, členu korespondentu ČSAV a čestnému doktoru VUT Brno. Byl v organizačních výborech řady betonářských konferencí, nyní se podílí na přípravě sympozia k 100. výročí akademika Bechyně.

V roce 1963 se pracoviště doc. Hrubana převedlo do rámce stavební fakulty VUT Brno. Zde pracoval mimo jiné na úkolech Pevnost betonu v dvojsměrném tlaku a Únosnost železobetonových deskových stropů podepřených sloupy bez hlavic, kde se mu podařilo určit experimentálně průběh trhlin uvnitř desky v okolí její podpory (dřívější práce se zmiňují jen o trhlinách v horním povrchu desky kolem místa, podepřeného sloupem).

Doc. Hrubanovi se podařilo objevit doklady o existenci prvého řetězového mostu na evropském kontinentu, který navrhl a postavil Ing. Bedřich Smirch ve Strážnici 1823-1924. O historickém vývoji těchto konstrukcí vydal v Českém svazu stavebních inženýrů v roce 1973 sborník "150 let řetězových mostů a střech". V posledních letech pracuje v brněnském výboru Čs. společnosti pro dějiny vědy a techniky při ČSAV. Vydal několik set odborných a popularizačních článků, dokončuje rozsáhlý rukopis o vývoji visutých konstrukcí. Do této objevné a záslužné práce mu přejeme mnoho zdaru.

Prof. Ing. Jiří Novotný, DrSc.

#### Životní jubileum prof. PhDr. Vladimíra Karase, DrSc.



Dne 22. května 1987 se dožil šedesáti let jeden z nejvýznamnějších odborníků v oboru biomechaniky v ČSSR, Prof. PhDr. Vladimír Karas, DrSc., vedoucí katedry antropomotoriky, biomechaniky a anatomie na FTVS UK.

Narodil se v dělnické rodině na Žižkově. V mládí se věnoval sportovní gymnastice, byl členem čs. reprezentačního družstva a úspěšně se zúčastnil Londýnské olympiády.

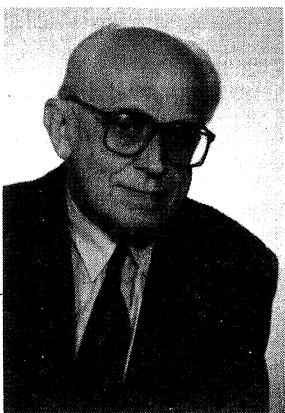
Vystudoval přírodovědeckou fakultu UK a Ústav pro vzdělávání profesorů tělesné výchovy v Praze. Pracoval na Vysoké škole pedagogické jako odborný asistent, od roku 1957 pak na FTVS UK.

Jeho činnost na FTVS UK je spjata od samého počátku s rozvojem biomechaniky. V roce 1973 se stal vedoucím oddělení biomechaniky a později vedoucím katedry antropomotoriky, biomechaniky a anatomie. Titul kandidáta věd získal v r. 1963. V roce 1971 obhájil habilitační docentskou práci na téma "Teoretické základy biomechaniky lidského svalu", v roce 1980 obhájil doktorskou disertaci s názvem "Biomechanika struktury a chování pohybového systému člověka při volné motorické činnosti člověka". V roce 1983 byl jmenován profesorem. Jeho celoživotní úsilí o rozvoj biomechaniky jak v oblasti teoretické, tak aplikační (zejména v tělesné výchově a sportu, rehabilitaci a kriminalistice) vyústilo ve významný přínos do čs. biomechaniky. Pro jeho přístup k problému biomechaniky je charakteristické, že zahrnuje jak studium vnějšího pohybového projevu, tak rovněž činnost pohybového ústrojí a podmínky vnějšího prostředí, za přímé aplikace nejnovějších poznatků z biologických, lékařských a technických oborů.

Prof. Karas je členem řady národních a zahraničních vědeckých společností. Je členem International Society of Biomechanics, International Society of Elektrophysiological kinesiology, International Society of Biomechanics in Sports, čestný člen Société de Biomécanique a dalších.

Pro značný rozsah prací je nesnadné ve stručnosti provést výčet odborného a společenského působení prof. Karase v oblasti čs. biomechaniky. Jeho celoživotní práce a vědecký entusiasmus dokazuje, že by si ani nepřál se u takovéto "maličkosti" stavovat. Proto přejeme co nejsrdečněji našemu jubilatovi ještě mnoha dalších let v dobré duševní i tělesné svěžestí, další vědecké i odborné úspěchy a osobní pohodu.

předsednictvo Společnosti



Dne 12. listopadu 1987 se dožívá 65 let zakládající člen naší společnosti a dlouholetý činovník jejího hlavního výboru a předsednictva Ing. Zdeněk Moravec, DrSc.

Byla by předčasné hodnotit při této příležitosti životní dílo jubilantovo. Dožívá se tohoto výročí v plné duševní svěžestí, při dobrém zdraví a uprostřed intenzivní tvůrčí práce. Jeho nynější elán, píle a produktivita práce jsou vskutku obdivuhodné a zejména pro mladší vědeckou generaci příkladné. Ostatně je známo, že k této nové směně má jubilant mimořádně přátelský, ba téměř otcovský vztah. Zájem o práci a výchovu mladších adeptů vědy se vytvářel v průběhu zralého období jeho života. Především souvisejí s povinnostmi vyplývajícími z funkce vedoucího odboru mechaniky te-

kutin ve Státním výzkumném ústavu pro stavbu strojů v Praze-Běchovicích (SVÚSS). Dále se vyvíjel z letitých praktických zkušeností jubilantových při jeho externích přednáškách na ČVUT, při závěrečných zkouškách a obhajobách diplomových prací absolventů inženýrského studia, pak v rámci školení vědeckých aspirantů, na obhajobách kandidá茨kých a doktorských prací atd. Snad zde ještě navíc sehrála roli jistá zděděná dispozice a mladistvé představy o budoucí životní dráze: pochází totiž z jihočeské učitelské rodiny a i sám chtěl být původně středoškolským profesorem matematiky a fyziky.

Pro československou technickou vědu bylo vlastně štěstím, že se tyto vidiny mladí včas rozplynuly a že novopečený absolvent strojní fakulty ČVUT nastoupil ihned v roce 1948 do tehdy právě budované výzkumné základny čs. těžkého strojírenství, nynějšího SVÚSS. Nejdříve získal tvrdý, nicméně zároveň znamenitý výcvik při výzkumu spalovacích motorů pod vedením pověstného Ing. Karla Křena, pozdějšího laureáta státní ceny K. G. Pak po reorganizaci ústavu přešel v roce 1954 do odboru proudění a spalování. Díky svým odborným kvalitám, vědeckým výsledkům a osobním vlastnostem se zde postupně vypracoval až na zástupce tehdejšího vedoucího odboru, člena korespondenta Jana Jerie. Když jmenovaný převzal v roce 1969 profesuru na pražské technice, stal se jubilant vedoucím odboru a v této funkci setrval plných 14 let. Od roku 1983 pracuje dále v SVÚSS jako vedoucí vědecký pracovník a ve své užší specializaci se věnuje teorii nestacionárních provozních stavů turbokompresorů, otázkám kmitání media v lopatkových strojích, pumpáže apod.

Jubilant je vždy ochotným, spolehlivým a nezištným rádcem v otázkách vnitřní aerodynamiky lopatkových strojů pro všechny své spolupracovníky, dále obecně uznávaným expertem problematiky proudění ve strojích, a to jak na půdě vysokých škol a ČSAV, tak ve výrobních organizacích strojírenských, zejména podniků Škoda, ČKD Komprezory, SIGMA atd. V této konsultační činnosti se uplatňuje nejen jeho velká zkušenosť a široký rozhled, ale především umění rychle proniknout do podstaty diskutovaného problému a pak schopnost koncepčního myšlení, ať v detailu, či v širších technických souvislostech.

Ženě vědecké a výzkumné činnosti jubilantovy je velmi bohatá. Nejedna z řady jím napsaných výzkumných zpráv, a to nejdříve z původně sledovaného oboru chlazení spalovacích motorů, později z problematiky hlučnosti lopatkových strojů nebo nejnovejší z oblasti nestacionárních jevů v turbokomprezorech, znamenala posunutí příčky našich znalostí o složitých aerodynamických a termodynamických dějích směrem nahoru. Odraz této nezřídka průkopnické výzkumné práce nejdeme v četných publikacích jubilantových v časopisech, monografiích a sbornících. Vystupoval s referáty na celé řadě seminářů, konferencí a sympozií doma i v zahraničí. Trvale se podílí na badatelském výzkumu v rámci úkolů koordinovaných ČSAV a nemalý byl jeho přínos také v organizační sféře, zejména při formulování, plánování a vedení státních a resortních úkolů.

V posledních letech se aktivně podílí na práci ve vědeckém kolegiu mechaniky ČSAV, je dále předsedou komise pro obhajoby kandidá茨kých disertačních prací, členem komise pro obhajoby doktorských prací, členem koordinacní rady Ústavu termomechaniky ČSAV, koordinátorem prací SVÚSS orientovaných aplikačně do ČKD Komprezory, členem redakčních rad časopisů "Strojnický časopis" a "Strojírenství" atd.

Přejeme Ing. Z. Moravcovovi, DrSc, do následujících let života pevné zdraví, spokojenosť a pohodu v osobním životě, stálý elán a neutuchající potěšení z práce a mnoha dalších úspěchů ve prospěch vědy, československého strojírenství a celé společnosti.

Ing. Lev Pavluch, CSc.

## K šedesátinám Ing. Josefa Proškoviče, CSc

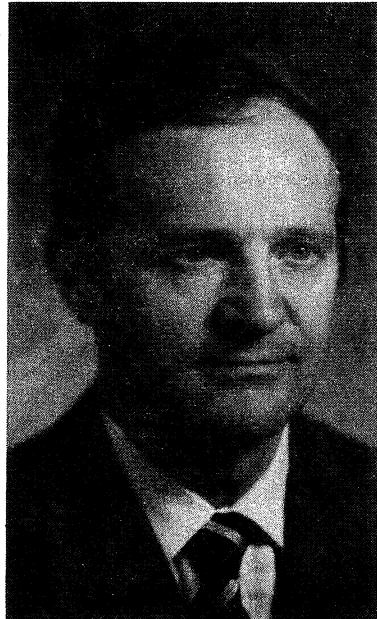
Soudruh Proškovec absolvoval v roce 1951 ČVUT Praha - fakulta strojní. Nastoupil do Výzkumného ústavu Škoda Plzeň, kde v období 1952-55 absolvoval řádnou vědeckou aspirantu. V roce 1956 obhájil disertační práci a dosáhl vědecké hodnosti kan-didáta technických věd.

V r. 1957 byl pověřen vedením Výzkumného ústavu Škoda Plzeň. V tomto období soustředil se s. Proškovec zejména na vypracování zásadní dlouhodobé koncepce ústavu a důsledné uplatňování nových poznatků ve strojírenské výrobě. Systematicky usiloval o upevnění postavení a odborné autority ústavu jak v podniku, tak i mimo podnik.

Cílevědomě usiloval o rozvoj a uplatnění nových disciplín v ústavu. Pod jeho vedením bylo ve Škodě Plzeň v r. 1963 vybudováno prvé výpočtové středisko podniku vybavené číslicovým počítacem. V souladu s úsilím o zvyšování odborné úrovně ústavu a zabezpečování rozvoje výrobních oborů podniku inicioval spolupráci ústavu a podniku s externími výzkumnými organizacemi; vytvořil podmínky pro vazbu a využití badatelského výzkumu. V r. 1963 společně s prof. Kubíkem z VŠSE Plzeň zpracoval nové pojetí spolupráce VŠSE a Škoda Plzeň v oblasti vědeckovýzkumné činnosti. V r. 1964 zahájil s. Proškovec jednání s představiteli ČSAV o možnosti spolupráce ústavu ČSAV s výzkumnými pracovišti Škoda Plzeň. V roce 1965 byla oficiálně podepsána Smlouva o spolupráci mezi ČSAV a Škoda Plzeň; stala se základem stále se rozvíjející a oboustranně účelné konkrétní spolupráce badatelského a aplikovaného výzkumu.

Systematicky usiloval s. Proškovec o zvyšování odborné úrovně ústavu a rozvoj tvůrčích schopností pracovníků. Ústav byl zařazen mezi pracoviště pověřená výchovou vědeckých pracovníků. Mimo vědecké přípravy organizoval s. Proškovec i řadu specializovaných školení výzkumných pracovníků, zaměřených zejména na problémy řízení výzkumného procesu.

V roce 1964 při začlenění dalších podniků a výzkumných ústavů ke Škoda Plzeň bylo centralizováno řízení výzkumu na úrovni generálního ředitelství VHJ; v souvislosti s tím byl s. Proškovec jmenován ředitelem výzkumu VHJ. V roce 1970, po organizačních změnách VHJ a zrušení útvaru Řízení výzkumu na generálním



ředitelství, se s. Proškovec vrátil do ÚVZÚ. Od r. 1970 byl vedoucím Výzkumu strojírenského; toto teoreticko-experimentální pracoviště soustředuje významné vědecko-výzkumné disciplíny celopodnikového charakteru - aplikovanou matematiku, matematickou statistiku, mechaniku tuhé fáze, mechaniku tekutin, teoretickou a experimentální dynamiku, hydromechaniku, termomechaniku, únavovou pevnost a řešení spolehlivosti a životnosti systémů, experimentální zjišťování a ověřování funkce strojů a zařízení, automatizaci měření, rozvoj a využití výpočetní techniky ve vědeckotechnických výpočtech. Mimo řízení a ovlivňování rozvoje a činnosti uvedených disciplín, soustředil se ve své vlastní odborné práci na řešení problémů únavové pevnosti, spolehlivosti a životnosti konstrukcí a strojních částí; řešil rovněž závažné problémy a poruchy ve výrobě a provozu zařízení dodávaných Škoda Plzeň. Je pověřován zpracováním koncepčních problémů a studií celopodnikového charakteru. Rozhodujícím způsobem se podílel na projektu a realizaci nové Zkušebny únavové pevnosti, jejíž výstavba byla ukončena v r. 1981; tato laboratoř svým technickým řešením a experimentálními možnostmi se řadí v dané oblasti mezi přední pracoviště v ČSSR i zemích RVHP.

V roce 1982 se podílel na realizaci záměrů Presidia ČSAV a KV KSČ na vybudování nové vědecké základny ČSAV v Západočeském kraji. Od 1. 1. 1983 je externím pracovníkem ÚTAM ČSAV - odloučené oddělení Plzeň.

Významně se podílel na řízení a rozvoji vědeckovýzkumné spolupráce ústavu v daných disciplínách v ČSSR (zejména ČSAV, VŠSE Plzeň, SVÚSS Běchovice) i se zahraničím (zejména RVHP - téma 22.K, IPMaš AN-USSR, Technische Universität Dresden, IfL Dresden).

Působil rovněž ve vědeckých a odborných orgánech s celostátní působností. Je členem Vědeckého kolegia mechaniky ČSAV.

Za svoji práci obdržel Státní cenu Kl. Gottwalda (kolektiv), státní vyznamenání "Za zásluhy o výstavbu", stříbrnou plaketu F. Křížíka - ČSAV, plaketu VHJ Škoda a další podnikové vyznamenání.

Ing. Miroslav Balda, DrSc.

K úmrtí Doc. Ing. Jana Javornického, DrSc

S hlubokým zármutkem oznamujeme, že dne 2. května 1987, půl roku po dosažení významného životního jubilea (Bulletin 3/86) zemřel v Praze Doc. Ing. Jan Javornický, DrSc.

Jeho náhlý odchod je o to víc bolestivý, že šlo o člověka vědecky i lidsky vyzrálého, ale duchem mladého, schopného akceptovat i prosazovat vše nové, moderní, pokrokové. I když mnohokrát byl ve svém boji za nové osamocen, vždy znova a znovu snášel argumenty, aby přesvědčil konzervativní a duchem přestárlé odpůrce nového. Vedl těžký, leč plodný život, život, který vydal za desítky jiných. Jeho jméno zůstane nesmazatelně zapsáno na listině těch, kteří přispěli k obohacení našich odborných vědomostí, našeho duchovního zázemí, kteří zůstali skromni i po dosažení vynikajících vědeckých výsledků, zůstane navždy zapsáno v našich myslích, myslích jeho kolegů a přátel.

Ing. Richard Bareš, DrSc