BULLETIN

ČESKOSLOVENSKÁ
SPOLEČNOST
PRO MECHANIKU
PŘI ČSAV

2·1988

B U L L E T I N 2/88

Čs. Společnosti pro mechaniku při ČSAV

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

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

redakce Bulletinu: Ing. Miloslav Okrouhlík, CSc
Ústav termomechaniky ČSAV
Praha 8, Dolejškova ul. 5, tel. 815 3158

Ing. František Havlíček, CSc
SVÚSS, Praha 1, Husova 8, tel. 23 55 065

adresa sekretariátu: Vyšehradská 49, 128 49 Praha 2
určeno členům Čs. Společnosti pro mechaniku při ČSAV
tiskne: Polygrafie 6 (Prometheus), Praha 8
evid. č. UVTEI 79 038

BULLETIN 2'88

ČESKOSLOVENSKÁ SPOLEČNOST PRO MECHANIKU

ČS. SPOLEČNOST PRO MECHANIKU PŘI ČSAV V OBDOBÍ PŘESTAVBY HOSPODÁŘSKÉHO MECHANISMU

Přestavba hospodářského mechanismu je dnes hlavní otázkou života naší společnosti. Zasahuje však nejen výrobní sféru, ale i vědecko-výzkumnou základnu a nemůže zůstat stranou života Čs. Společnosti pro mechaniku při ČSAV, která je s oběma úzce spjata.

Připomeňme si některé myšlenky z projevu předsedy vlády ČSSR při projednávání Zásad přestavby.

Nový hospodářský mechanismus bude výrobu tvrdě a neúprosně nutit, aby z vlastního, životního zájmu o vědeckotechnický pokrok usilovala, protože bez jeho nejširšího využívání bude mít jen malou šanci na uplatnění a rozvoj.

Chozraščotní funkce hospodářských organizací, a tedy i závislost hmotné zainteresovanosti kolektivů i jednotlivců na konečných výsledcích práce bude vyvolávat tlak na vědecko-výzkumnou základnu, na konstrukční a projekční kanceláře a vůbec na předvýrobní etapy. Výzkum bude v úplně jiném postavení, než je tomu dosud, bude pod diktátem požadavků podniků, které - budou-li chtít dosahovat dobrých výsledků - budou potřebovat rychlé a efektivní řešení.

Pozornost centrálních orgánů je třeba soustředit na otázky, které překračují okruh zájmu i možnosti podnikové sféry, t.zn. na základní výzkum, na dotování výzkumu ve vysoce perspektivních oborech, kde zatím možnosti přímého využití ve výrobě jsou omezené.

Říká se, že věda dneška je technologií zítřka. To plně platí i v našich současných podmínkách, pokud jde o uplatňování výsledků vědy v praxi. Přestavba vytváří podmínky k tomu, aby věda i technika postupovaly ruku v ruce mnohem účinněji z hlediska dnešních potřeb národního hospodářství i z hlediska jeho perspektiv.

Právě tak, jak chceme koncentrovat prostředky na ty oblasti vědy a výzkumu, kde se můžeme uplatnit ve světovém měřítku a kde je to z hlediska dimenzí naší ekonomiky účelné, musíme se naučit koncentrovat i duševní potenciál vědců a techniků ne podle organizační a resortní příslušnosti, ale podle charakteru úkolů, které je třeba řešit. Musí tu existovat maximální pružnost, možnost účelového seskupování a utváření dočasných řešitelských kolektivů, které se po skončení práce rozejdou. Naše hospodářská politika má talenty ve vědě, v technice i ve výrobě jednoznačně podporovat a ne jim svazovat ruce paušálními přístupy a administrativními otěžemi.

Jen takový přístup k vědeckotechnickému rozvoji může vést k naplnění strategie XVII. sjezdu strany.

Zasedání ÚV KSSS k otázkám přestavby a kádrové politiky vyzdvihlo do popředí pozornosti otázky dalšího rozvoje socialistické demokracie a lidové samosprávy. Podobný úkol vytyčil pro naši stranu a společnost XVII. sjezd. Úspěšná realizace všech změn, které hodláme uskutečnit, závisí především na tom, v jaké míře a jak aktivně se budou na ní podílet lidé.

Podílet se na nich bude, pochopitelně, i Čs. Společnost pro mechaniku při ČSAV, a to především urychleným přenosem výsledků vědy a techniky do praxe, urychlenou a účinnou výměnou zkušeností a poznatků mezi pracovníky vědeckých a výzkumných ústavů a vysokých škol.

Čsl. Společnost pro mechaniku při ČSAV bude i nadále podporovat a realizovat spolupráci s mezinárodními vědeckými spo-

lečnostmi k propagaci čsl. vědy a jejího uplatnění v celosvětovém měřítku. Všestranná péče bude rovněž věnována mladé vědecké generaci, podpoře zahraničních vědeckých stáží a ve spolupráci s vysokými školami se podílet na vyhledávání talentů pro tvůrčí práci.

S rostoucím významem výsledků vědecko-výzkumné činnosti pro rozvoj našeho hospodářství poroste i význam práce naší Společnosti, která je připravena poskytnout své síly a možnosti plně probíhající přestavbě.

Předsednictvo Čs. Společnosti

INFORMACE

Zpráva o práci odborné skupiny Mechaniky hornin a zemin

Odborná skupina Mechaniky hornin a zemin uspořádala v r. 1987 16 seminářů a společně s odbornou skupinou Numerické metody v geomechanice (4 semináře). Tím počet seminářů od jejich zahájení v r. 1959 dosáhl počtu 366. Účast na seminářích byla v průměru 39 pracovníků. Byli to pracovníci ze všech hlavních pracovišť v celé ČSSR. Semináře probíhaly podle plánu. Tématicky obsahovaly celou šíři úkolů od čistě teoretických problémů až po aplikační popisy zajímavých případů doma i v zahraničí. Zvláštností byl seminář pořádaný dne 27. 4., na němž přednášeli vedoucí pracovníci výboru Mezinárodní společnosti pro mechaniku zemin a zakládání staveb a to:
D. Kerisel - Francie, J. W. Skempton - Anglie a R. S. Beck - - USA. Pomocí videozáznamu nám přednesli svoje referáty, které měli na 11. mezinárodní konferenci o mechanice zemin a zakládání staveb v San Franciscu v r. 1985.

Významnou roli v oblasti základního výzkumu sehrály podzimní semináře, které byly zaměřeny na plnění hl. úkolu III-3-3 SPZV. Vybraní zodpovědní pracovníci dílčích úkolů předali k veřejné diskusi výsledky práce na příslušných etapách dílčích úkolů v posledních dvou letech. Plánuje se, že tento způsob veřejné diskuse o výsledcích základního výzkumu se uskuteční i v příštím roce.

NĚKTERÉ APLIKACE MECHANIKY PŘI ZNALECKÉ ANALÝZE SILNIČNÍCH NEHOD

Úvod

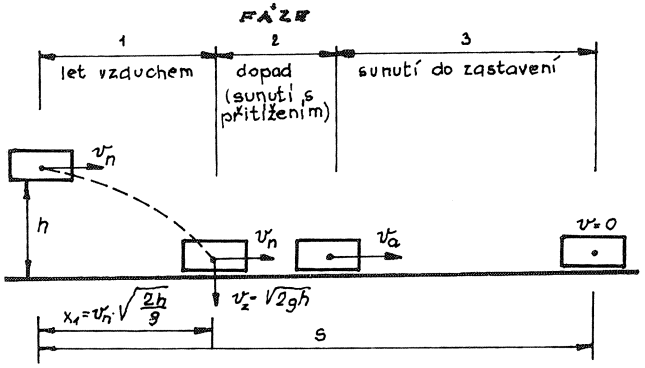
V ČSSR je v současné době okolo 450 soudních znalců, oprávněných podávat znalecké posudky o technických příčinách silničních nehod. Ročně jsou tyto posudky požadovány přibližně v 2 500 případech. Jedná se o nejsložitější nehody, u nichž příčina není bez odborného dobrozdání jednoznačně zřejmá.

Znalci uvedeného oboru musí mít široký rozsah znalostí z mnoha oborů - konstrukce a mechaniky pohybu motorových vozidel, trolejbusů a tramvají, opravárenství, projektování silnic a dálnic, psychologie a fyziologie řidiče. Pro objektivní získávání podkladů k analýze musí ovládat základní kriminalistické postupy a velmi podrobně i fotogrammetrii, zejména jednosnímkovou. Aby uměli své závěry výstižně formulovat pro následné rozhodování soudů, musí znát také základy trestního a občanského práva. Důležité jsou také speciální metodiky soudního inženýrství, v daném případě analytika silničních nehod.

Uvedený rozsah není předmětem denního studia na žádné vysoké škole; proto bylo v tomto oboru zřízeno rozhodnutím vlády ČSSR od r. 1967 postgraduální studium technického znalectví v oboru silničních nehod (PGS) na Ústavu soudního inženýrství VUT v Brně, které je nyní pětisemestrové s rozsahem 474 vyučovacích hodin. V současné době již 70 % znalců v ČSSR toto studium absolvovalo.

Jednou z důležitých částí výuky PGS i následné praxe znalců jsou aplikace zákonů mechaniky na nehodový systém člověk - vozidlo - vozovka a okolí. Je až zarážející, jak často si i odborníci neuvědomí nutnost aplikace základních principů, což je možno demonstrovat například na Newtonových pohybových zákonech.

K principu setrvačnosti: po nehodě jsou na vozovce nalezeny střepy skla. Někdo se domnívá, že zde bylo místo střetu. Odborníci jsou ochotni přidat parabolu vodorovného vrhu. Ve skutečnosti však při dopadu zůstává prakticky zachována vodorovná složka rychlosti. Celý děj je při analyze nutno uvažovat ve třech fázích (obr. 1). V prvé fázi se těleso od-



Obr. 1 Pohyb tělesa odpoutaného po havárii

poutá ve výšce h nad vozovkou a po parabole vodorovného vrhu dopadá na vozovku rychlostí, jejíž vodorovná složka je rovna nezměněné rychlosti původní. Svislá složka je v_z ; tato se však musí zrušit, poněvadž vozovka nedovoluje pokračování ve svislém směru. Na krátkou dobu druhé fáze nastává deformace ev. i restituce; čím je svislá dráha deformace delší, tím je menší svislé přetížení a tím i následky. (Zde se projevuje významně např. vliv deformovatelné ochranné přilby motocyklisty při dopadu hlavy na zem.) V této druhé fázi je také výrazně vyšší normálná složka, takže síla tření je vyšší než ve fázi třetí, kdy je svislá složka rychlosti již zrušena a těleso se sune prakticky pohybem rovnoměrně zpomaleným do zastavení. Nárazovou rychlost lze z dráhy od místa střetu po konečnou polohu zjistit ze vzorce

$$v_n = \frac{-gf\sqrt{2gh} + \sqrt{2g^3f^2h - 2a_z gf[fh(a_z-g)-sa_z]}}{a_z}$$

kde f je součinitel tření, a_z zpomalení ve svislém směru ve 2. fázi.

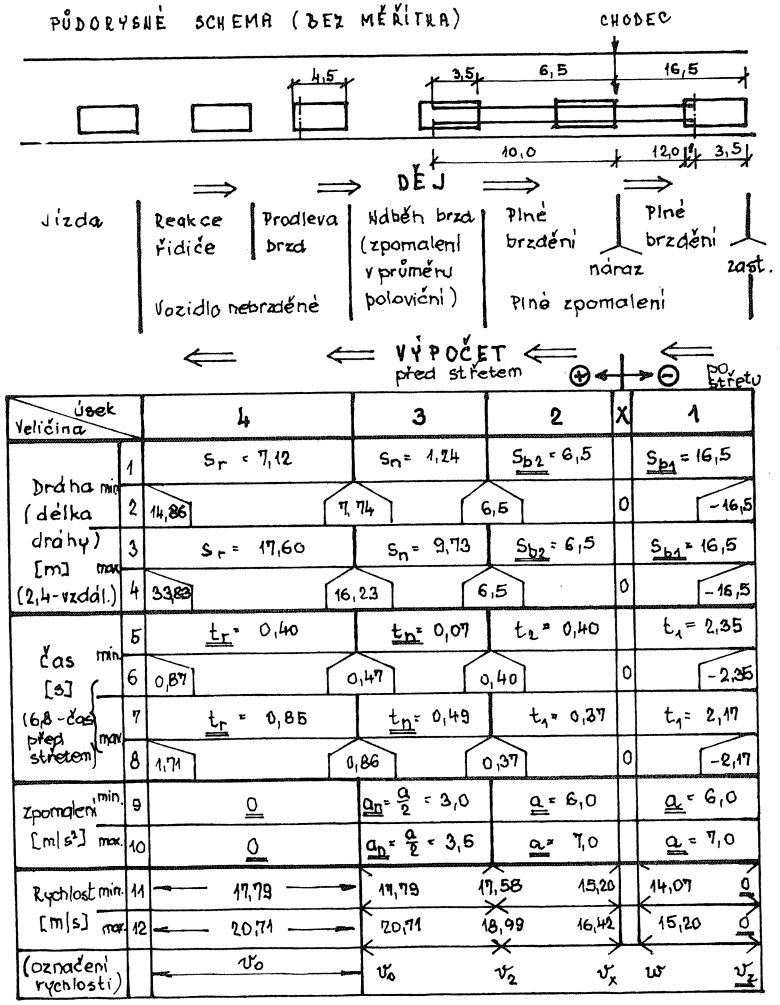
Obtížně znalci vysvětlují nejen právníkům, ale i technikům působení sil při střetu vozidel. V případě střetu dvou vozidel, z nichž jedno je například nákladní a jede větší rychlostí než protijedoucí osobní je pro řadu lidí nepochopitelné, že střetové síly, kterými na sebe vozidla vzájemně působí, jsou v každém okamžiku stejné, jen opačného smyslu, jak vyplývá z principu akce a reakce.

Fáze znaleckého postupu

Znalec, jenž je pověřen vypracováním technického znaleckého posudku o příčinách nehody, se musí nejprve seznámit s podkladovým materiálem. Na rozdíl od jiných oborů nemá znalec možnost provést pozorování, resp. měření u skutečné nehody, kterou posuzuje; vstupní údaje dostává zprostředkovaně, zejména ze spisu, který obsahuje mj. protokol o nehodě, plánek, fotodokumentaci, protokoly o výpovědích a lékařské posudky.
Z těchto podkladů znalec vypracuje předběžný posudek, na němž si ujasní, které údaje je třeba ještě získat a jakým způsobem (ohledáním, vyšetřovacím experimentem, dodatečným výslechem ap.), zpracuje návrh na doplnění a zúčastní se výslechů ev. vyšetřovacích experimentů (měření dosažitelného zpomalení,

	na chodci	na automobilu	na vozovce a okolí
Chodec zanechal	-	Promáčknutí plechu Zbytky vlákna v mřížce chladiče Rozbité čelní sklo Vlasy v trhlinách čelního skla Vzájemná konečná poloha	Otěr obuvi Konečná poloha chodce Krevní kaluž
Automobil zanechal	Oděrky Zlomeniny Střepiny laku " skla Vzájemná konečná poloha	-	Brzdné stopy Střepiny skla z: - blikače - světlometu - čelního skla Zbytky laku Konečná poloha automobilu
Vozovka a okolí zanechaly	Oděrky Zlomeniny Částice prachu	Otěr na pneumatice Tráva mezi diskem a pneumatikou	-

Obr. 2 Matice odrazu - stopy zanechané při střetu vozidla s chodcem



Obr. 3 Rozbor jízdy vozidla při analýze střetu s chodcem

dohlednosti aj.).

Po doplnění podkladů vypracuje znalec první část svého znaleckého posudku, tzv. nález (přehled všech podkladů, které měl k dispozici, s uvedením jejich technicky důležitého obsahu).

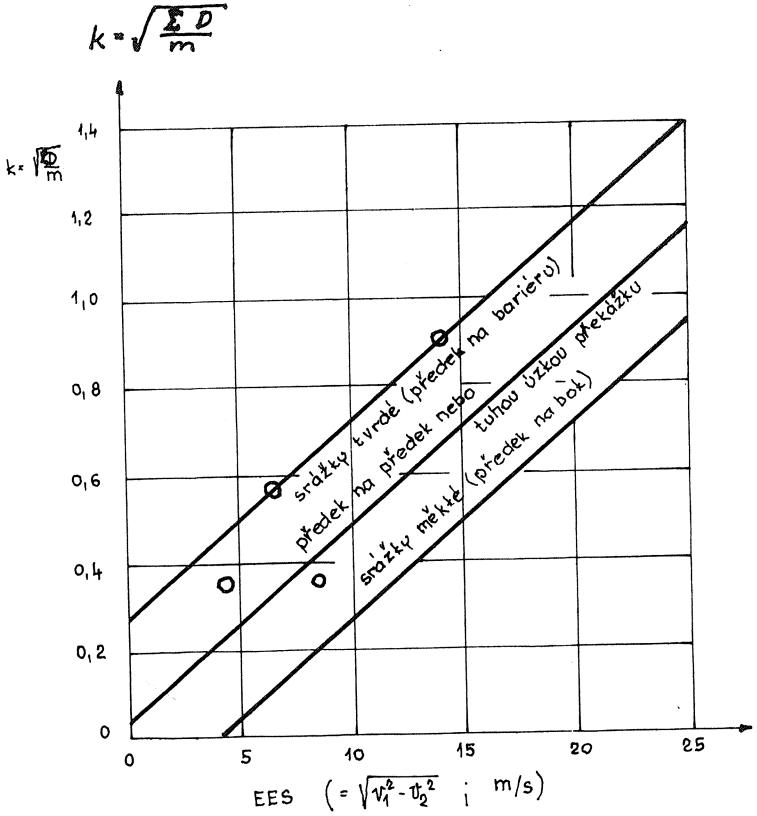
Vlastní posouzení vzniku a průběhu nehody pak probíhá systémově. Vyčlení se jednotlivé prvky, resp. subsystémy nehodového děje, popíší se jejich vlastnosti a zejména stopy, které tyto prvky na sobě vzájemně zanechaly. V obr. 2 je uvedena tzv. "matice odrazu", v níž jsou vyznačeny stopy pro analýzu nehody vozidla s chodcem. Ke každé ze stop musí existovat kvalitativní a kvantitativní údaje a v závěru znaleckého posuzování i logické vysvětlení jejího vzniku z odvozeného průběhu děje.

Postupem od známého k neznámému znalec odvozuje nejprve chování jednotlivých prvků nehodového systému - pohyb jednotlivých účastníků. Od známé konečné polohy vozidla, metodou zpětného odvíjení děje, zjišťuje rychlost po střetu, na začátku střetu, na začátku zanechaných stop, na začátku náběhu brzd, polohu a čas v okamžiku začátku reakce řidiče. Každý rozbor se provádí v mezích nejnižších a nejvyšších přijatelných hodnot; výpočtem pouze v průměrné hodnotě by mohlo dojít při následném právním posuzování k porušení principu "in dubio pro reo" - v pochybnostech ve prospěch. Příklad rozboru pro pohyb vozidla při střetu s chodcem je uveden v obr. 3. Hodnoty před střetem jsou označeny jako kladné. Čas a dráha se počítají po úsecích a součtem od střetu. Známé, výchozí hodnoty jsou dvakrát podtrženy.

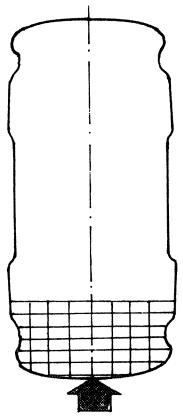
Analýza střetu

Při zjišťování průběhu střetu, zejména velikostí nárazových rychlostí, se aplikují různými formami základní zákony zachování (energie, hybností, točivosti). Pro ztrátu energie během rázu se zavedl pojem "ekvivalentní energetická rychlost", ozn. EES (někdy též "ekvivalentní bariérová rychlost ". EBS); je to rychlost, která by způsobila stejné deformace při nárazu téhož vozidla stejným způsobem na nehybnou překážku. Ke zjišťování EES slouží různé podklady; jedním z nich je tzv. "korelační diagram" závislosti mezi rozsahem deformace vozidla a EES (obr. 4)

Klasifikace poškození	D (bodů)		
	předek (zád')	kabina	rám a podvozek
žádné	0	0	0
lehké	30	40	90
střední	100	110	250
těžké	260	300	670

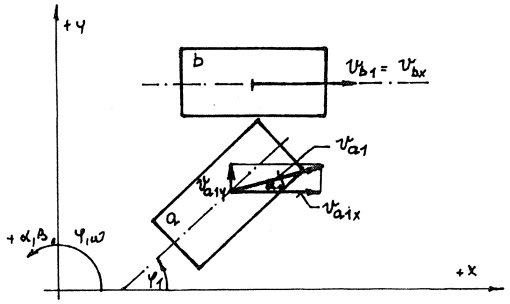


Obr. 4 Zjišťování ekvivalentní energetické rychlosti z deformace vozidla (kroužky označují ověření u Š-105, 120)



8000 J	4000	5000	3000
4200	2100	2625	1575
2200	1100	1375	825
2300	1150	1438	862
2900	1450	1812	1088
1000	5000	625	375

Obr. 5 Příklad energetického rastru pro určování EES; vůz s motorem vpředu a pohonem zadní nápravy, m = 950 kg, hloubka polí 0, 1, m, číselné údaje v joulech [6]

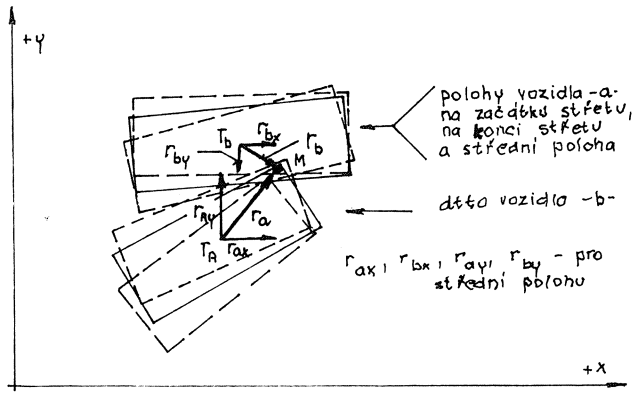


Obr. 6 Souřadný systém a rozložení střetových rychlostí na složky

Další je tzv. metoda energetického rastru, která spočívá v rozdělení půdorysu vozidla na pravoúhlou síť; každému poli této sítě je příslušná jistá energie, nutná na jeho trvalé deformování. Do půdorysu se vykreslí výsledný tvar vozidla, sečtou se hodnoty v polích mimo deformované vozidlo (příp. úměrné části, prochází-li obrys přes pole), součet dává energii nutnou na deformaci. Z této energie jako kinetické se potom vypočte EES.

Početní analýza šikmého excentrického střetu vychází zejména ze zákona zachování hybnosti a točivosti. Odvození je provedeno v [2]; praktický postup je následující:

Ze známého rozsahu a způsobu poškození se určí vzájemná poloha vozidel v okamžiku jejich prvého dotyku a vykreslí se v měřítku. Zvolí se souřadný systém (například +X ve směru pohybu jednoho z vozidel) a zjistí se vstupní hodnoty (rychlosti vozidel volíme v jednotlivých výpočtech podle potřeby ve variantách - obr. 6. Směr rychlosti nemusí být totožný se směrem podélné osy vozidla.



Obr. 7 Hodnoty pro analýzu rázu

Vykreslí se další obrázek, v němž místo rázu M zvolíme na základě předběžného odvození mechanismu střetu z průměrné střední polohy mezi začátkem a koncem jednoho dotyku vozidel (i při uvažování hloubky deformací vozidel) - obr. 7. Vstupní hodnoty pro výpočet vlastního rázu pak budou:

m_a, m_b ..... okamžité hmotnosti vozidel (kg)

v_{a1x}, v_{a1y} ..... složky rychlosti vozidla *a* těsně před rázem (m/s)

v_{b1x}, v_{b1y} ..... dtto vozidla

J_a , J_b ..... okamžité momenty setrvačnosti vozidel ke svislé těžištní ose (kg m^2)

α_1 , β_1 ..... stočení směrů rychlostí vozidel vůči směru +X před rázem (rad)

ω_{a1} , ω_{b1} ..... rychlost otáčení vozidel těsně před střetem (v radiánech/s)

r_{ax} , r_{ay} ..... složky vzdálenosti těžiště vozidla a od místa rázu M (m) - z průměrné polohy během střetu

r_{bx} , r_{by} ..... dtto vozidla b

Vypočtou se složky vzájemné rychlosti vozidel v okamžiku střetu

$$v_{bax} = v_{b1x} - v_{a1x} + \omega_{b1} \cdot r_{by} - \omega_{a1} \cdot r_{ay}$$

$$v_{bay} = v_{b1y} - v_{a1y} + \omega_{b1} \cdot r_{bx} - \omega_{a1} \cdot r_{ax}$$

Výpočet rázu se pak provede následujícím způsobem:

$$A = \frac{1}{m_a} + \frac{1}{m_b} + \frac{r_{ax}^2}{J_a} + \frac{r_{bx}^2}{J_B}$$

$$B = \frac{1}{m_a} + \frac{1}{m_b} + \frac{r_{ay}^2}{J_a} + \frac{r_{by}^2}{J_B}$$

$$C = \frac{r_{ax} \cdot r_{ay}}{J_a} + \frac{r_{bx} \cdot r_{by}}{J_a}$$

Změna hybnosti vozidel během rázu ve složkách

$$\Delta H_x = \frac{A \cdot v_{ba} + C \cdot v_{bay}}{AB - C^2} \qquad \Delta H_y = \frac{C \cdot v_{bax} + B \cdot v_{bay}}{AB - C^2}$$

Složky rychlosti vozidla a po střetu ve směru souř. os

$$v_{a2x} = \frac{\Delta H_x}{m_a} + v_{a1x} \qquad v_{a2y} = \frac{\Delta H_y}{m_a} + v_{a1y}$$

Úhlová rychlost rotace těsně po střetu

$$\omega_{a2} = \frac{r_{ax} \cdot \Delta H_y - r_{ay} \cdot \Delta H_x}{J_a} + \omega_{a1}$$

Pro vozidlo b obdobně

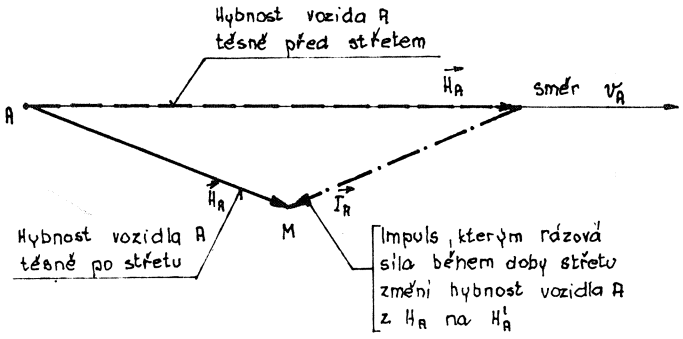
$$v_{b2x} = \frac{-\Delta H_x}{m_b} + v_{b1x}$$

$$v_{b2y} = \frac{-\Delta H_y}{m_b} + v_{b1y}$$

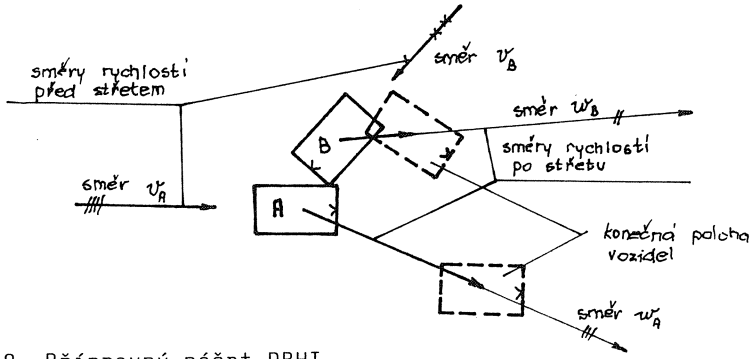
$$\omega_{b2} = \frac{-r_{bx} \Delta H_y + r_{by} \Delta H_x}{J_b} + \omega_{b1}$$

Základem grafické analýzy střetu, poprvé publikované A. Slibarem [3], je použití I. impulsové věty. Kontrola a optimalizace výsledků se provádí za pomoci II. impulsové věty a deformační práce; jsou zde tedy aplikovány všechny tři zákony zachování.

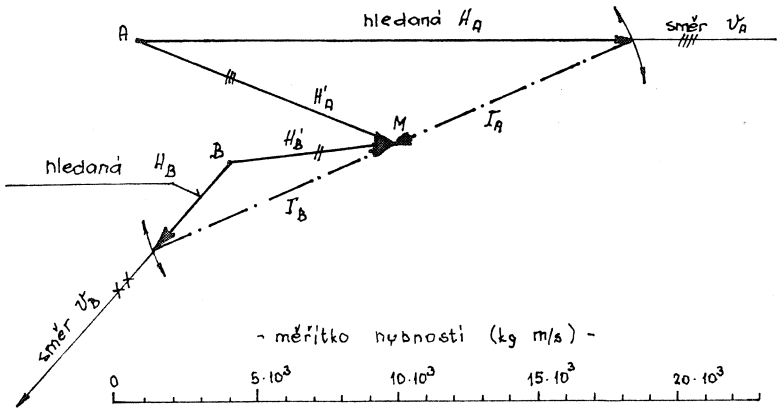
Podstata této velmi jednoduché a vtipné metody je vysvětlena na příkladu na obr. 8 až 10 pro jednu alternativu z rozsahu možných řešení.



Obr. 8 K vysvětlení změny hybnosti vozidla impulsem rázové síly



Obr. 9 Přípravný náčrt DRHI



Obr. 10 Konstrukce diagramu rovnováhy hybností a impulsů

Na obr. 8 je znázorněno grafické vyjádření změny hybnosti vozidla během střetu. Před střetem mělo vozidlo A hybnost $\vec{H_A} = m_A \times \vec{v_A}$. Při střetu na vozidlo působila rázová síla; za dobu trvání rázu tato síla vyvinula impuls $\vec{I_A}$ (součin rázové síly a doby střetu). Impuls $\vec{I_A}$ způsobil změnu hybnosti z $\vec{H_A}$ na $\vec{H'_A} = m_A \times \vec{w_A}$. Při znalosti velikosti a směru dvou ze tří vektorů ($\vec{H_A}$, $\vec{I_A}$, $\vec{H'_A}$) by bylo možno třetí odvodit jednoduchou grafickou konstrukcí. U dopravních nehod obvykle známe jen jeden ($\vec{H'_A}$) a směr druhého, víme však, že rázová síla je pro obě vozidla stejná, jenom opačného smyslu (princip akce a reakce) a že působí na obě vozidla po stejnou dobu. Budou tedy impulsy rázových sil pro obě vozidla stejné, jenom opačného smyslu. Na tomto principu je založena konstrukce diagramu rovnováhy hybností a impulsů (DRHI, též "impulsní rovnovážný diagram").

Přípravný náčrt (obr. 9) záleží ve vykreslení polohy vozidel při střetu a v konečné poloze, příp. se zakreslením stop. Z náčrtu se odvodí směry rychlosti (pro těžiště vozidel!) těsně před rázem (- v_A -, - v_B -) a těsně po rázu (- w_A -, - w_B -). Ze zanechaných stop se zjistí velikosti rychlostí obou vozidel těsně po rázu. Ze známé hmotnosti vozidel vypočteme velikosti hybností vozidel těsně po rázu

$$H'_A = m_A \cdot w_A \qquad H'_B = m_B \cdot w_B$$

(V příkladu je: m_A = 1 000 kg, m_B = 1 200 kg, w_A = 10 m/s, w_B = 5 m/s, výpočtem H'_A = 10 000 kg m/s, H'_B = 6 000 kg m/s).

Konstrukce diagramu rovnováhy hybností a impulsů (DRHI) je na obr. 10. Zvolíme rázový bod M a do něho vedeme rovnoběžky se směry rychlostí po střetu - w_A-, - w_B-. Hroty vektorů jsou v bodu M; zpětně naneseme ve vhodném měřítku hybnosti H'_A , H'_B . Jejich výchozí body označíme A, B a vedeme v nich rovnoběžky se směry odpovídajících rychlostí těsně před střetem (směr - v_A -. - v_B -).

Jak bylo výše odvozeno, platí, že $\vec{I_A} = -\vec{I_B}$, přitom oba vektory mají mít hrot v rázovém bodu M. Pro zjištění velikosti impulsů přiložíme pravítko (měřítko) středem do bodu M a otočíme je kolem tohoto bodu, až dostaneme na obě strany k polopřímkám směrů rychlostí před střetem stejné úseky I_A , I_B . (Pozn.: Je možno využít i konstrukci půlení úhlopříček rovnoběžníku; při zjišťování hodnot v rozmezí by se však konstrukce stala nepřehlednou).

Velikosti rychlostí před střetem získáme dělením hybností hmotnostmi (v daném příkladě H_A = 17 600 kg m/s, v_A = (17 600 : 1 000) m/s = 17,6 m/s = 63,4 km/h, H_B = 4 000 kg m/s, v_B = (4 000 : 1 200) m/s = 3,33 m/s = = 12,0 km/h).

Kontrolu výsledku, získaného pomocí DRHI, je možno nejlépe provést pomocí impulsomomentové (II. impulsové) věty, z analýzy rotace vozidel.

Impuls I rázové síly působící v bodě rázu M vyvolá kolem těžiště vozidla o momentu setrvačnosti J_z rotaci úhlovou rychlostí

$$\omega' = \frac{In}{J_z} + \omega$$

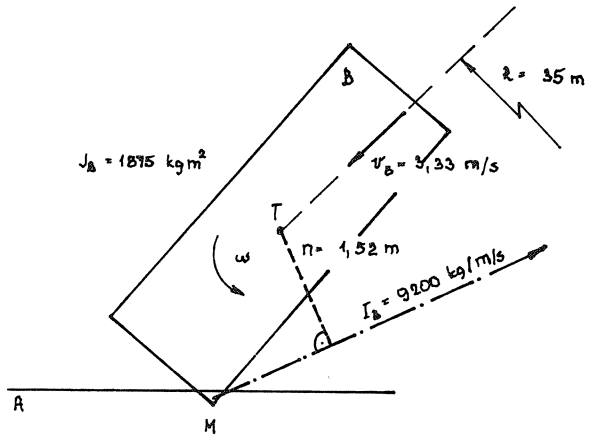
kde - n - je kolmá vzdálenost rázové síly od těžiště vozidla, - ω - pak úhlová rychlost rotace vozidla kolem těžiště těsně před střetem (pokud před střetem rotuje nebo jede po oblouku - obr. 11).

Tuto rychlost je možno vypočíst a porovnat s úhlovou rychlostí vozidla, jak se pohybovalo těsně po střetu, ověřenou buď pomocí modelového pohybu po zanechaných stopách, nebo početním rozborem pohybu po střetu a porovnáním s konečnou polohou (pokud vozidlo mezitím ještě znovu nenarazilo ap.). Pokud vozidlo rotovalo během celého pohybu, je možno orientačně úhlovou rychlost těsně po střetu vypočítat z pohybu po střetu podle vzorce, odvozeného z momentů třecích sil mezi pneumatikami a vozovkou k těžišti

$$\omega = \sqrt{\frac{m \cdot g \cdot \mu_y \cdot R_k (\varphi + k 2\pi)}{J_z}}$$

kde značí

μ_y	.....	využitelnou boční adhezi
R_k	.....	průměrnou vzdálenost kol od těžiště
φ	.....	úhel pootočení osy vozidla od původní do konečné polohy (v radiánech)
k	.....	celé nezáporné číslo (0, 1,2,3 atd.) - není vyloučeno otočení o více než jednu otáčku, a proto je třeba počítat postupně varianty.



Obr. 11 Náčrt pro kontrolu DRHI pomocí impulsomomentové věty

Aplikace impulsomomentové věty na příklad DRHI z obr. 10 je provedena na obr. 11 pro vozidlo B. Úhlová rychlost rotace těsně před střetem $\omega = v_B/R$ = 0,095 s^{-1}, dosazením ω_B' = 7,55 s^{-1}.

Kontrolou pro k = 0

$$\overline{\omega_0} = \sqrt{\frac{1200 \,.\, 9{,}91 \,.\, 0{,}424 \,.\, 2.5(98^0 \,.\, \pi : 180 + 0 \,.\, \pi)}{1875}}\, s^{-1} =$$

$$= 3.37\ s^{-1}$$

Rozdíl je příliš veliký; proto dále pro k = 1

$$\overline{\omega_1} = \sqrt{\frac{1200 \,.\, 9{,}81 \,.\, 0{,}424 \,.\, 2{,}5\ (98^0 \,.\, \pi : 180 + 2\pi)}{1875}}\, s^{-1} =$$

$$= 7{,}29\ s^{-1}$$

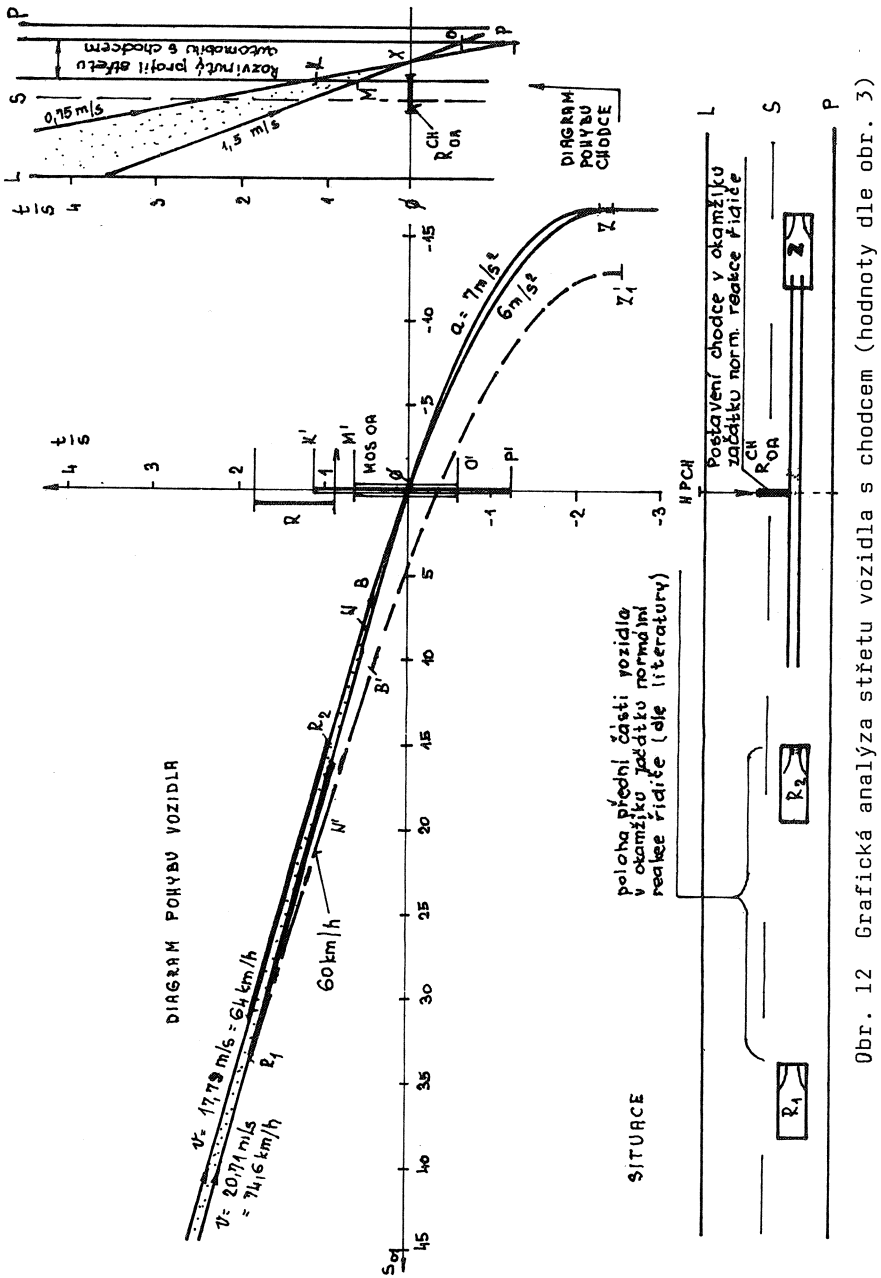
Rozdíl je asi 3,6 %; současně bylo zjištěno, že vozidlo vykonalo obrat o více než jednu celou otáčku, přesně $(98 + 360)^0 = 458^0$.

Grafická analýza nehod

Grafické vyjádření vzájemné závislosti dráhy a času při popisu pohybu, rozhodování a jednání jednotlivých účastníků je velmi názornou pomůckou pro analýzu nehody, kontrolu početních výsledků i zdůvodnění závěrů znaleckého posudku. Používá se buď diagram intervalový, kdy do půdorysu situace jsou zakresleny polohy vozidel např. po sekundě před střetem, nebo diagram dráha - čas (s-t diagram, STD), kdy na vodorovné ose je dráha, na svislé čas, příp. diagram složený, kdy pod STD jsou vykresleny v půdorysu rozhodující situace [4]. Za počátek se obvykle volí místo a čas střetu, což je výhodné z hlediska rozptylu hodnot výpočtů. Zde je také co do místa i času styčný bod dějů - pohybů jednotlivých účastníků. Pokud se účastníci pohybují rovnoběžně, používá se jeden diagram; pohybují-li se v různých směrech kreslí se pro každého diagram zvláštní, přičemž měřítko času zůstává pro všechny stejné, měřítka dráhy mohou být podle potřeby různá.

Na obr. 12 je znázorněn STD pro střet vozidla s chodcem, vypočtený v obr. 3. V levé horní části je s-t diagram pohybu vozidla; Ø značí místo a čas střetu vozidla s chodcem. Paraboly vycházející z bodu Z znázorňují brzdění rozmezím zpomalení z bodu B (poloha přední části vozidla v okamžiku začátku zanechávání stop na vozovce), dále je náběh v rozptylu hodnot od bodu N a konečně prodleva brzd a reakční doba řidiče v hodnotách dle literatury ([1],[5]). Tlustá čára znázorňuje rozsah možného začátku reakční doby řidiče pro celé rozmezí vypočtených hodnot dle obr. 3. Krajní meze R_1, R_2 jsou vyneseny k ose času na úsečku R. Z bodu R_1 je vykreslena čárkovaně čára pohybu pro případ, že by v místě a čase R_1 řidič jel rychlostí 60 km/h a reagoval stejně; zastavení je v bodě Z_1'. Polohy R_1, R_2, Z jsou vykresleny i v situaci v dolní části.

V pravé horní části je diagram pohybu chodce před nehodou rychlostí 0,75 až 1,5 m/s z levé strany vozovky (L) přes střed (S) až do místa střetu X. Z úsečky R v STD automobilu je přes přímky pohybu chodce odvozena úsečka R_{OA}^{CH}, znázorňující rozmezí polohy chodce na vozovce, když na něj řidič

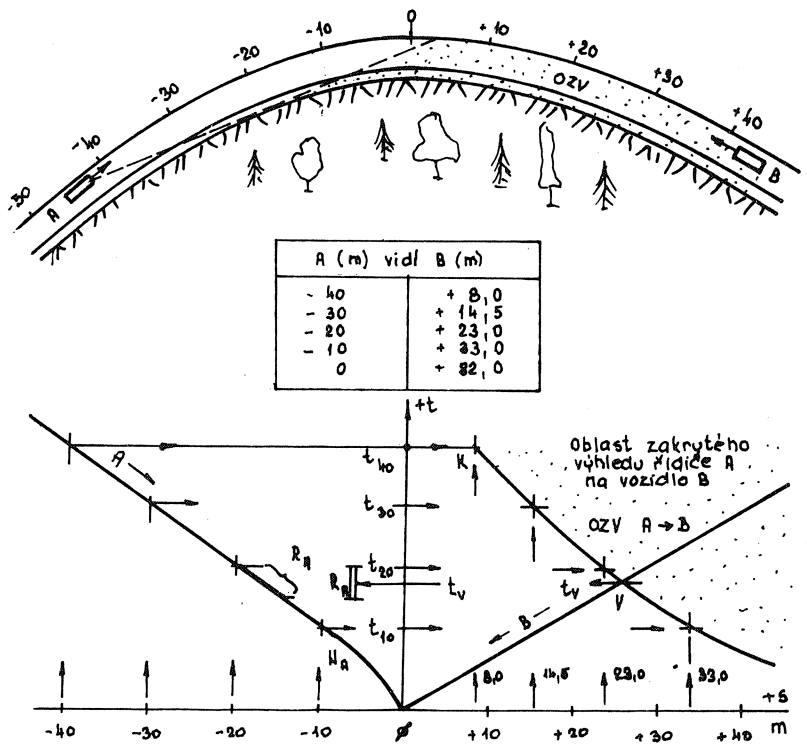


Obr. 12 Grafická analýza střetu vozidla s chodcem (hodnoty dle obr. 3)

začal reagovat. Tato úsečka je také přenesena do situace.

V diagramu pohybu chodce je dále vykreslen časově rozvinutý profil střetu osobního automobilu s chodcem; reprezentuje kritický úsek na trajektorii chodce, na němž může dojít ke střetu (zde přibližně šířka automobilu). Průsečíky čar pohybu chodce s hranicemi profilu střetu jsou označeny K, P a M, O. Čas odpovídající rozmezí bodů K, M reprezentuje vstup chodce do profilu střetu; pokud by nedošlo ke střetu, opustil by chodec profil střetu v čase O až P. Tyto časy, kdy je chodec v profilu střetu, přeneseny v diagramu pohybu vozidla do místa střetu, vymezují úsečky M' O', resp. K' P', což jsou tzv. úsečky možnosti odvrácení střetu MOS, znamená to, že vozidlo dojede do profilu střetu, když je zde ještě chodec. V obr. 12 čárkovaná křivka pro výchozí rychlost 60 km/h a nejrychlejší začátek reakce řidiče R_1 protíná obě úsečky MOS (pro nejpomalejší i nejrychlejší chůzi chodce). Znamená to, že ani při rychlosti 60 km/h by řidič nemohl střet odvrátit; není zde tedy dána tzv. přímá příčinná souvislost (causální nexus) mezi příčinou (rychlost vyšší než dovolených 60 km/h) a následkem (střetem s chodcem).

Pomocí grafické analýzy je možno odvodit i možnosti řidiče k prvnímu spatření druhého účastníka při konkrétním způsobu jízdy a střetu. Na obr. 13 je znázorněna situace pro jízdu na úzké vozovce v nepřehledné zatáčce. Pokusem se zjistí, že když je vozidlo v poloze označené - 40 m, vidí jeho řidič vozidlo B nejdříve v + 8,0 m atd. dle tabulky. Sestrojí se s-t diagram pohybu vozidla A (zde jízda konstantní rychlostí a brzdění z bodu N_A do nárazové rychlosti v bodě Ø). Odvodíme čas, odpovídající poloze vozidla A v - 40 m (t_{40}) a přeneseme jej do diagramu, v němž budeme analyzovat pohyb vozidla B. Vozidlo B může být z polohy - 40 m viděno v poloze + 8,0 m; v průsečíku K je první bod hranice oblasti zakrytého výhledu (OZV). Obdobně konstruujeme celou hranici. Je zřejmé, že pokud čára pohybu vozidla B je v OZV, nemůže řidič vozidla A vidět vozidlo B. První možnost je v průsečíku V čáry pohybu vozidla B s hranicí OZV. Odpovídající čas t_V porovnáme se začátkem R_A reakční doby řidiče vozidla A; v da-



Obr. 13 Konstrukce oblasti zakrytého výhledu v STD (pohyb v jednom směru)

ném případě $t_V \in R_A$, takže lze konstatovat, že řidič vozidla A reagoval okamžitě po spatření vozidla B. (Dalším problémem zde ovšem zůstává analýza rychlosti přiměřené rozhledu.)

Grafická analýza také umožňuje velmi lehce provést rozbor předjíždění se změnou rychlosti kteréhokoliv z vozidel, což je početně řešitelné velmi obtížně.

Závěr

Aplikace mechaniky při analýze silničních nehod nabývají stále na významu. V posledních letech se postupně upouští od dříve užívaných zjednodušení (např. brzdění v zatáčce se počítalo jako v přímé, i když část adhezní síly je nutno uvažovat pro vyvození dostředivého zrychlení). Také výpočetní technika umožňuje řešit některé dříve ekonomicky neřešitelné úlohy, např. transcendentní rovnice pro rychlost přiměřenou rozhledu v klopeném oblouku na svahu. Je také možno řešit podstatně více variant vstupních hodnot, což dává záruku objektivnějšího výsledku při hledání materiální pravdy.

Doc.Ing. Albert Bradáč, CSc
VUT Brno, Ústav soudního inženýrství

Literatura

[1] Bradáč A. a kol.: Příručka znalce-analytika silničních nehod I, II. Účelový tisk pro znalce, min. spravedlnosti ČSR, 1985

[2] Meduna J.: Aplikovaná mechanika. Učební text PGS. VUT Brno - ÚSI, 1984

[3] Slibar A.: Die mechanischen Grundsatze des Stossvorgangs und ihre Anwendung. Bad Krozingen - Karlsruhe, 1964

[4] Bradáč A.: Početně grafické řešení vzniku a průběhu silniční nehody (teoretické základy). Učební text PGS, VUT Brno. I. vyd. 1974, II. doplněné 1978

[5] Bradáč A., Smrček J.: K detailnímu rozboru reakční doby řidiče a osobního automobilu. In: Zábrana škod, č. 8/1984

[6] Schaper D.: Určení střetové rychlosti podle deformace havarovaného vozidla. In: Automobil, technická příloha III/1981

SLOVO VĚDY K VYUŽITÍ MATERIÁLU
- O SOUČASNÝCH ÚKOLECH MECHANIKY TUHÉ FÁZE -

"Vědeckovýzkumnou činnost zaměřovat k uspokojování současných i perspektivních potřeb společnosti, především v oblasti materiální výroby. Urychlit řešení takových praktických úkolů, jako je např. zabezpečení stálého růstu energetické základny, vývoje a využívání materiálů o podstatně lepších vlastnostech, jež významně ovlivní další rozvoj národního hospodářství ..." tak stavěl XII. sjezd strany vědě úkoly z hlediska národního hospodářství.

"Koncentrovat síly a prostředky vědy, výzkumu a vývoje především" /mezi jiným/ "na rozvoj nových materiálů, intenzivnější využívání domácí surovinové základny, druhotných surovin a na vyšší uplatňování bezodpadových technologií." A dále: "V technických vědách rozšiřovat základní poznání v oblasti materiálů" stanoví XVII. sjezd KSČ.

V obou případech strategie jasná a správná, vycházející z analyzy naší i světové situace. Nezbytnost XVII. sjezdu klást znovu takový důraz na stejné aspekty s rozdílem 20 let však nutí k zamyšlení zda bylo uděláno ve výzkumu vše potřebné a jak tyto úkoly zabezpečit z hlediska vědy samé.

Odpověď na tyto otázky vyžaduje posouzení vývoje některých přírodních a technických věd a jejich vzájemného vztahu. Povšimněme si hlavně fyziky, která má nejužší vztah k vytýčeným úkolům. Během posledních 70 let došlo k jejímu bouřlivému rozvoji: byly učiněny takové objevy, jako obecná teorie relativity a kvantová teorie, které byly také experimentálně prokázány. Na základě těchto teorií bylo nutno zrevidovat nebo přebudovat všechny zákony mechaniky, teorie substancí, vlnění, elektrických fluid atd. To vyvolalo u mnohých subjektivní dojem, že v "neživé"

přírodě známe již všechno /s výjimkou několika málo tvrdošíjných problémů kosmického záření a antigravitace/; čteme-li však díla Newtonových současníků, vidíme, že ve své době cítili stejně. Nezbývá než si uvědomit, že v hledání poznatků náš čeká ještě mnoho nového. Není zcela nemístné vzpomenout občas Hamletových slov: "Je na světě mnohé, příteli Horatio, o čem se ani nezdálo našim mudrcům". Toto Shakespearovo memento můžeme chápat jako připomínku věčného dialektického vývoje poznání. Ve vědě není neomezeně platných teorií. Vždy se může stát, že jevy, které teorie předpověděla, budou pokusem vyvráceny. Každá teorie prožívá pomalý rozvoj, někdy triumf. Každá se však může dočkat rychlého pádu. Téměř každý velký pokrok ve vědě pramení z krize staré teorie, z úsilí nalézt východisko z nesnází, které se pozvolna objevují.

Které z vyvstávajících problémů však jsou nejdůležitější, řešení kterých problémů je nejaktuálnější z hlediska potřeb našeho života, na které problémy je nutno soustředit hlavní síly a pozornost? Na tuto otázku nelze očekávat jednoznačnou odpověď, ale v některém směru je přece možno nalézt jednotné stanovisko.

Usnesení XVII. sjezdu vyjádřilo nezbytnou potřebu hospodářství: dokonale využívat dosavadní materiály i tvořit materiály nové s předem danými vlastnostmi. Pro vědu to znamená dokonale poznat materiály, dokonale ovládnout teorii pevnosti, teorii přetváření, teorii dislokací. Tento požadavek je v naprostém souladu s potřebami vědy samé, kde vzniká potřeba postavit na vyšší úroveň bádání v oboru mechaniky. Její dosavadní teorie se nedokázaly odpoutat od empirie; proto se v ní dosud nemohlo odrazit téměř nic z moderních poznatků přírodních věd, zejména fyziky a chemie. Empirie jako metoda vědeckého bádání má ovšem velký význam. Je to dokonce jedna z nejdůležitějších metod; Wiener např. zdůrazňuje, že problémy, kde je nejvíce možností se dají řešit jen po kuchařsku: pak ovšem musí pomoci strojový způsob vyhodnocení empirických poznatků.

Jak tedy je tomu v obecné mechanice, základní nauce o pohybu a klidu hmoty a tuhých tělesech? Dosavadní statická mechanika používá o materiálech fyzikálních předpokladů, formulovaných v XIX. století, ne-li dříve. Avšak použití empirické metody má své meze, fyzikálně podložená a zdůvodněná teorie pevnosti zatím naneštěstí chybí: v mechanice vyvstává potřeba základní syntezy. Při výpočtech tuhých soustav /konstrukcí a jejich prvků, těles/ z konkretních pevných materiálů se skutečnost nadále aproximuje pouhými korekcemi idealizace - zaváděním dalších parametrů, často bez fyzikálního významu. Tím výpočty dosahují extremní složitosti a obtížnosti, která je v rozporu s jejich účinností.

Podmínkou dalšího rozvoje mechaniky soustav se tak stává návrat k fyzikálním předpokladům o materiálech a kvalitativní přehodnocení těchto předpokladů. Mechaniku tuhých soustav, jako vyšší oblast mechaniky je nutno založit na mechanice reálných materiálů: amorfních, polykrystalických a vícefázových. Pouze abstrahované reálné materiály mohou vyplnit vakuum znalostí mezi materiály ideálními a konkrétními. Proto vzniká nová oblast mechaniky na hranici mezi termodynamikou ideálních prostředí, molekulární fyzikou pevných hmot, fyzikální chemií povrchových jevů a disperzních systémů, dosavadní mechanikou materiálů a řadou technologických odvětví. Tato oblast, nazývaná obvykle fyzikálně chemickou mechanikou, vytváří zázemí obecnější mechaniky tuhých soustav - na jedné straně ji oprošťuje od jalových abstrakcí, na druhé straně ji vyzbrojuje pro komplexní využití konkretních materiálů.

Ve fyzikálně chemické mechanice je tedy nezbytné sledovat tři základní směry, lišící se podle druhů reálného materiálu. V prvém směru je nutno poznat zákonitosti přetváření a porušování amorfních materiálů, přičemž je možno s výhodou použít jako modelu makromolekulárních hmot - polymerů. Při popisu chování těchto konkretních materiálů vyniká totiž nedostatečnost pojetí nelineární elasticity, kromě toho je možno současně využít pobočných výsledků výzkumu pro konkretní polymery, mající velký okamžitý ekonomický význam. Protože pak právě polymery

mají pravidelnější strukturu a jejich chemické vazby se snáze zkoumají, je pravděpodobné, že teorie pevnosti polymerů bude vyřešena dříve, než např. teorie pevnosti kovů. Výzkum jejich mechanických vlastností, důležitých pro použití v praxi, a pochopení jejich příčin, je jedním z nejdůležitějších problémů, na nějž se nutno soustředit.

Druhý směr je třeba soustředit na poznání zákonitostí přetváření a porušování kubických polykrystalických materiálů. Jejich popis vyžaduje charakterizaci poměrů na rozhraní obdobných pevných fází. Národohospodářsky nanejvýš důležitá je otázka pevnosti u kovů, spojená se závažnými problémy slitin a tváření.
Ve třetím směru je zapotřebí zabývat se materiály obsahujícími různé fáze: popis těchto materiálů si žádá nejširšího oboru ostatních poznatků; jejich výzkum umožní porozumět dějům na rozhraní různých fází a nepochybně tak přinést závažné podněty pro prvé dva směry i postavit na vědeckou bazi teorii kompozitních materiálů.

Hodnotíme-li situaci vědy za současných podmínek dojdeme k poznání, že potřeba základního výzkumu v moderní vědě roste. Je to proto, že tendencí moderní vědy je přírodu nejen popisovat a její procesy na základě empirického poznání pouze usměrňovat, nýbrž je zde stále zjevnější snaha poznávat podstatu přírodních procesů, jejich hybných sil a na základě jejich poznání tyto procesy přímo řídit, popřípadě nové procesy navazovat a vytvářet. Takto se vyvíjí i vědy, které se donedávna omezovaly na víceméně empirickou aplikaci poznatků.

Dalším charakteristickým rysem moderní vědy je její dynamičnost, stálé přesouvání těžiště. K tomu, aby se pracovníci vědy dokázali přizpůsobovat potřebám takových přesunů, je zapotřebí dostatečně širokého pohledu a metodického vybavení. Pracovníky aplikovaného výzkumu se však stále častěji stávají specialisté. Je tedy nutno, aby základní výzkum vytvářel stálou rezervu pracovníků schopných uskutečňovat přeskupování sil, vytvářet aktivní jádra na nových úsecích vědy a pod.

S tím souvisí další skutečnosti. Věda se pohybuje vpřed často, ne-li zpravidla, ve styčných oblastech jednotlivých základních vědních oborů. Pro rozvoj vědy je nesmírně důležité vystihnout takové oblasti pohybu a přes obvyklé překážky je včas rozvinout. Často je již formulace problému důležitější, než jeho řešení, které může být pouze věcí matematické nebo experimentální obratnosti. Klást nové otázky, poznávat nové možnosti, pohlížet na staré problémy z nového stanoviska vyžaduje tvůrčí představivosti a znamená skutečný pokrok ve vědě. Princip setrvačnosti a zákon zachování energie byly formulovány jenom díky novému a originálnímu pohledu na dobře známé jevy a skutečnosti. Tak i v současné mechanice je nutno podrobit rozboru fyzikální předpoklady, které byly doposud přijímány jako prokázané. Jako vždy ve vědě, i zde je důležité oprostit se od zakořeněných a často nekriticky přijímaných předsudků.

Nebylo by správné se domnívat, že nová teorie zruší výsledky teorie staré. Nová teorie ukazuje zásluhy staré teorie stejně, jako její omezení, dovoluje však, abychom posuzovali naše představy z vyšší úrovně. To platí pro všechny změny fyzikálních teorií, ať jsou seberevolučnější. Starých teorií je možno používat i nadále v oboru jejich platnosti. Právě tak je však možno užívat teorií nových, neboť všechna známá fakta musí být obsažena v oboru jejich platnosti. Einstein o tom říká, že vytvořit novou teorii neznamená zbořit starou chalupu a vystavět místo ní mrakodrap. Spíše to lze srovnat s výstupem na horu, kdy se nám otvírají nové a širší pohledy, které nám odhalují neočekávané souvislosti mezi bodem, odkud jsme vyšli a nově objeveným okolím. Bod z něhož jsme vyšli existuje stále a můžeme jej vidět i když se zdá menší a zabírá jen nepatrnou část zorného pole, které se před námi rozevřelo, když jsme překonali všechny překážky dobrodružného výstupu. Tak cílem každé teorie je, aby nás upozornila na nová fakta a přivedla nás k novým pokusům, které vedou k objevu nových jevů a nových zákonů. Přitom úspěch či neúspěch do značné míry závisí na odvaze pracovníků a jejich tvůrčím rozhledu.

Pokusil jsem se zde shrnout některé skutečnosti, které považuji za velice důležité při plánování a realizaci základního i aplikovaného výzkumu v souvislosti se zajišťováním usnesení XII. - XVII. sjezdu v oblasti využívání materiálů. Je pravděpodobné, že prosazování nového směru v mechanice materiálů a těles nebude vždy lehké, bude nutno, jako u všeho nového, překonávat konzervativní názory, tradiční způsob myšlení a jiné překážky, skrývané často za vysokou odbornost, obavy o naše, československé schopnosti, možnosti atd. atd. a pramenící většinou z přílišné pohodlnosti učit se.

Mějme všichni na paměti Marxova slova v jeho díle "Ke kritice politické ekonomie":
".. lidstvo si staví vždy pouze takové úkoly, které je sto řešit, neboť při přesnějším zkoumání se stává zřejmým, že samotný úkol vzniká teprve tehdy, kdy již existují materiální podmínky pro jeho řešení, nebo alespoň tenkrát, kdy právě vznikají."

Ing. Richard A. Bareš DrSc
ÚTAM ČSAV

JEDEN Z POHLEDŮ NA INFINITEZIMÁLNÍ POČET

Zvonko Fazarinc
Laboratories of Hewlett-Packard Company, Palo Alto, California,USA

(Předloženo matematické porotě Americké společnosti pro pokrok vědy 5. dubna 1986)

Domnívám se, že výuka infinitezimálního počtu vytváří vážné problémy při vědeckém a matematickém vzdělávání na každém stupni. Negativním způsobem ovlivňuje také výzkumné a průmyslové organizace. Ve využování infinitezimálního počtu se proto dělají drastické změny, přizpůsobuje se potřebám moderního světa a budoucí vědci se vyzbrojují nezbytnými schopnostmi řešit dané problémy. (Poznámka: Rád bych vysvětlil, že mé názory se vyvíjely po dobu mnoha let od opojení z krásy infinitezimálního počtu, který jsem používal s nadšením, až k trpké zkušenosti, když jsem se musel při řešení skutečného problému uchýlit k jiným, prozaičtějším metodám. Až v posledních pár letech jsem získal odvahu vyslovit svůj názor - nejdříve v kruhu důvěrných přátel, a později na malých shromážděních - jen abych se utkal se zbožnou věrností k infinitezimálnímu počtu. Avšak v živých diskusích, přes počáteční šok, se obvykle otevřela cesta k souhlasu se zde uvedenými názory).

Uvažte toto: Relativně dlouhé matematické zrání, které musí předcházet úvodu do infinitezimálního počtu,odsouvá jeho zařazení do osnov vyšších ročníků středních škol nebo dokonce až na vysoké školy.

Výuka fyziky, která je velmi úzce spojena s infinitezimálním počtem, je proto také zařazována do učebních plánů později. Důsledkem toho je, že mnoho drahocenných raných školních let, chrakterizovaných schopností nejrychleji si osvojovat poznatky, je pro fyziku a další vědy, spočívající na infinitezimálním počtu, ztraceno.

Stále narůstající množství nových poznatků vyžadujících vyučování až na vyšších stupních volá po tom, aby bylo úvodní vysokoškolské učivo přesunuto zpět na střední školy. To je v rozporu s běžným trendem charakterizovaným klesající schopností vě-

deckých instruktorů vyučovat abstraktní předměty. Mezi tyto předměty dokonce patří i elementární fyzika, která je velmi jednoduchá v pojmech, ale při použití infinitezimálního počtu se stává značně abstraktní.

Když se konečně začne s vyučováním infinitezimálního počtu, zřídkakdy se upozorňuje na jeho omezení, a když ano, tato omezení jsou uváděna jen jako speciální případy. Mýtus síly infinitezimálního počtu se šíří do výzkumných a průmyslových organizací a je zodpovědný za značnou ztrátu času v neplodných pokusech aplikovat jej v běžných vědeckých a technických problémech. Toto tvrzení je založeno na mých vlastních pozorováních spíše nadprůměrných vědců ve vědě a výzkumu.

Faktem je, že analyticky nejsme schopni řešit algebraické rovnice řádu vyššího než čtvrtého, v důsledku čehož nemůžeme vyřešit ani diferenciální rovnice vyššího řádu. Kromě toho jsme schopni řešit jen málo velmi speciálních nelineárních diferenciálních rovnic. Lze proto otevřeně říci, že infinitezimální počet je aplikovatelný jen na lineární problémy řádu čtvrtého nebo nižšího, které zahrnují jen malou část všech zajímavých problémů.

Uváděné názory se mohou zdát nepopulární, zasloužily by si však důkladné zkoumání. Zde předkládám některé návrhy:

Musíme si uvědomit, že žijeme v počítačovém věku. Stalo se téměř pravidlem přizpůsobovat naše řešení v uzavřené formě odvozené s pomocí nebo bez pomoci infinitezimálního počtu počítači pro výpočet, pro grafický výstup nebo nějakou jinou transformaci. Ale také si musíme uvědomit, že moderní počítače jsou schopny provádět mnohem víc. Jsou schopny přijmout a pak aplikovat základní zákony fyziky v nejrůznějších problémech. Mohou realisticky předpovídat chování nelineárních systémů vysokého řádu a staly se významnými pomocníky při řešení problémů ve výzkumu i v průmyslu. Průmysl například dnes vydává statisíce dolarů na výrobu jediného integrovaného obvodu, jehož činnost byla předpovězena pouze počítačovou simulací.

V žádné z těchto působivých úspěšných aplikací se neužívá řešení v uzavřené formě. Měli bychom proto učit naše budoucí generace, aby se nepokoušely o řešení v uzavřené formě vůbec, nýbrž přijaly fakt, že nejsme schopni dojít k těmto řešením ve

většině užitečných případů. Místo toho bychom měli učit děti v raném věku, jak vložit problém do počítače. Tím však není myšleno učit je programování, ale učit je, jakým způsobem uvést problém do tvaru srozumitelného pro počítač. (Pro budoucí generace se stane programování druhotnou záležitostí v důsledku masového rozšíření počítačů a pokroku ve vývoji programovacích jazyků vyšší úrovně. Již dnes je ve veřejných školách USA přes milion počítačů).

Lze to říci ještě ostřeji, neučme naši mládež, jak odvodit diferenciální rovnici, kterou stejně nejsme schopni řešit a které počítače nerozumí. Místo toho je naučme, jak vyjádřit problém ve formě konečných diferencí. Tím bude problém připraven pro přímé počítačové řešení, ve většině případů s okamžitým grafickým výstupem. Současně tento přístup obchází úskalí komplexních odvozování a odstraňuje abstrakci, kterou přináší do problému infinitezimální počet.

Protože pro studium konečných diferencí je nezbytná pouze elementární algebra, měli bychom začít s výukou fyziky mnohem dříve. Byli bychom pak schopni obsáhnout více vědeckých základů a na vysoké škole by pak zbylo více času, tak potřebného pro seznámení se s problémy praxe. Můžeme začít vyučování fyziky s vědeckou otevřeností. Již nepotřebujeme zanedbávat tření, odpor vzduchu, nehomogenitu prostředí a další "komplikace", se kterými infinitezimální počet nemůže pracovat - komplikace, které jsou všude okolo nás a které nám připomínají, že naše řešení jsou pouhým stínem pravdy. Odstraňme berly, které užíváme vždy, když naše pozorování neodpovídají předpovědím. Užívejme místo toho matematický nástroj, který nezná výmluvy. Jenom toto může učinit naše budoucí generace otevřenější v jejich bádání.

Tyto myšlenky jsou ilustrovány dvěma následujícími příklady. Obr. 1 ukazuje současnou metodu vyučování fyziky jednoduchého pohybu. Poukazuje na zhroucení infinitezimálního počtu dokonce v nejjednodušším případě tření. Obr. 2 naznačuje, jakým způsobem jsme se dostali až k dnešnímu způsobu zápisu použitím limity na diferenční formulaci. Obr. 3 ilustruje, jak prostřednictvím původního diferenčního popisu, znovu získáme vládu nad nelineárními případy a obdržíme současně pro počítač srozumitelnou formulaci problému. Všimněte si, jak implicitní vyjádření času v počítačovém žargonu zjednodušuje zápis.

$$m\frac{d^2s(t)}{dt^2} = F$$

$$F = f(t) \qquad s(t) = \int_0^t du \int_0^u \frac{f(t)}{m}\,dt$$

Tento integrál nemůže být řešen pro libovolné f(t). Nyní přidejme tření:

$$m\frac{d^2s(t)}{dt^2} = F_0 - k\left(\frac{ds(t)}{dt}\right)^2$$

To je nelineární diferenciální rovnice, která nemá řešení v uzavřené formě.

$$m\frac{d^2s(t)}{dt^2} = F$$

je již zjednodušením samo o sobě. Podle Einsteina $m = m_0(1-v^2/c^2)^{-\frac{1}{2}}$. Potom

$$\frac{d^2s(t)}{dt^2}\,m_0c^3\left[c^2-(ds(t)/dt)^2\right]^{-\frac{3}{2}} = F_0 - k\left(\frac{ds(t)}{dt}\right)^2$$

Obr. 1 Současná metoda vyučování fyziky jednoduchého pohybu

Hybnost $M = m.v$

m = konst. $\quad \Delta M = m\Delta v = F\Delta t \qquad \Delta s = v\Delta t$

$$m\frac{\Delta v}{\Delta t} = F \qquad \frac{\Delta s}{\Delta t} = v$$

$$\Delta t \to 0: \qquad m\frac{dv(t)}{dt} = F \qquad \frac{ds(t)}{dt} = v(t)$$

$$m\frac{d^2s(t)}{dt^2} = F$$

Obr. 2 Jakým způsobem jsme se dostali až k dnešnímu způsobu zápisu použitím limity na diferenční formulaci

$$\Delta v = \frac{F}{m}\Delta t \qquad \Delta s = v\Delta t$$

$$v(t+\Delta t) = v(t) + \frac{F}{m}\Delta t \qquad s(t+\Delta t) = s(t) + v(t)\,\Delta t$$

V počítačovém žargonu:

$$v = v + \frac{F}{m}\Delta t \qquad s = s + v\Delta t$$

Pro relativistický pohyb hmoty za přítomnosti tření, definujeme koeficient tření k a v_0, s_0, F_0 a m_0. Pak pro každý časový krok Δt provedeme:

$$v = v + \frac{F}{m}\Delta t \qquad s = s + v\Delta t \qquad F = F_0 - kv^2$$

$$m = m_0 / \sqrt{(1-v^2/c^2)}$$

Obr. 3 Prostřednictvím původního diferenčního popisu znovu získáme vládu nad nelineárními případy a obdržíme současně pro počítač srozumitelnou formulaci problému

Obr. 4 dokumentuje tutéž otázku v případě difuze, která vyžaduje popis parciální diferenciální rovnice. V důsledku omezení infinitezimálního počtu jsou vyloučena z okruhu řešení nehomogenní prostředí. Obr. 5 ukazuje, jak jsme opustili elegantní Einsteinovu diferenční formulaci problému pro parciální diferenciální rovnici, kterou jsme schopni řešit jen v několika triviálních případech. A konečně, obr. 6 uvádí, jak návratem k původnímu diferenčnímu popisu jsme schopni překonat omezení a využít formulace, která je snadno srozumitelná pro počítač i pro člověka. Pozoruhodné je snížení řádu rovnice v důsledku implicitního vyjádření času.

Netřeba připomínat, že diferenční počet má také své problémy. Numerické nestability v diskrétních integračních formulích, chyby vyplývající ze vzorkování konečnými intervaly a časově náročné výpočty v oblasti poměrně vzdálených vlastních hodnot, jsou jen některé z nich. Není pochyb, že ke zkoumání diferenčního počtu je nezbytný podrobný výzkum, zvláště v oblas-

ti parciálních diferenciálních rovnic. Nikdy bychom neměli pouze mluvit o omezeních diskrétní matematiky, ale odvážně je stanovovat. Nehledě na tyto problémy, diferenční přístup k řešení problému otevírá cestu k případům, které infinitezimálním počtem nelze řešit.

$$\frac{\partial C(x,t)}{\partial t} = D\,\frac{\partial^2 C(x,t)}{\partial x^2}$$

$$C(x,0) = f(x)$$

$$C(0,t) = 0$$

$$C(x,t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi D t}}\, e^{-x^2/2Dt} \int_{-\infty}^{+\infty} f(u)\, e^{-u^2/2Dt}\, du$$

Tento integrál nemůže být řešen pro libovolné f(x).

$$\frac{\partial C(x,t)}{\partial t} = D\,\frac{\partial^2 C(x,t)}{\partial x^2}$$

je již zjednodušením. Ve skutečnosti D = D(x). Pak:

$$\frac{\partial C(x,t)}{\partial t} = \frac{dD(x)}{dx}\,\frac{\partial C(x,t)}{\partial x} + D(x)\,\frac{\partial^2 C(x,t)}{\partial x^2}$$

Obr. 4 Současná metoda formulace difuzních problémů

$$C(x-\Delta x,t) \qquad C(x,t) \qquad C(x+\Delta x,t)$$

Předpokládáme stejnou pravděpodobnost p, že částice C se bude pohybovat vlevo nebo vpravo:

$$C(x,t+\Delta t) = pC(x-\Delta x,t) + pC(x+\Delta x,t) + (1-2p)C(x,t)$$

$$\frac{C(x,t+\Delta t) - C(x,t)}{\Delta t} = p\,\frac{\Delta x^2}{\Delta t}\,\frac{[C(x-\Delta x,t) + C(x+\Delta x,t) - 2C(x,t)]}{\Delta x^2}$$

$$\Delta t \longrightarrow 0$$

$$\Delta x \longrightarrow 0$$

$$\frac{\partial C(x,t)}{\partial t} = \lim\left(p\,\frac{\Delta x^2}{\Delta t}\right)\frac{\partial^2 C(x,t)}{\partial x^2}$$

Obr. 5 Jak jsme opustili Einsteinovu diferenční formulaci difuzního problému použitím limitních přechodů

$$C(x,t+\Delta t) = C(x,t) + p[C(x-\Delta x,t) + C(x+\Delta x,t) - 2C(x,t)]$$

V počítačovém žargonu:

$$C(x) = C(x) + p\,(C(x-1) + C(x+1) - 2C(x))$$

V případě proměnného koeficientu difuze a livobolných počátečních podmínek C(x,0) definujme $p(x) = D(x-\Delta x/2)\cdot\Delta t/\Delta x^2$ pro všechny hodnoty x mezi 0 a N. Pak pro každý časový krok Δt provedeme:

pro x = 0 až N

$$C(x) = C(x) + p(x)[C(x-1) - C(x)] + p(x+1)[C(x+1) - C(x)]$$

Obr. 6 Návratem k původnímu diferenčnímu popisu jsme schopni překonat omezení

A co budoucnost infinitezimálního počtu ? Jsem přesvědčen, že zůstane výzkumným nástrojem pro omezený soubor problémů, které může řešit. Měl by být vyučován jako speciální případ diferenčního počtu, ale mělo by se mu věnovat mnohem méně času. Neměl by být zařazován až do učiva vysokých škol, kdy schopnost abstraktce je již rozvinuta. To odstraní břemeno ze středoškolských učitelů, kteří stejně jako studenti budou mít daleko snažší pozici při výuce konečných diferencí. Budou také schopni učit fyziku na konkrétnějších základech, a to pravděpodobně zdokonalí kvalitu vědecké přípravy vůbec. Odstranění abstrakcí vnesených infinitezimálním počtem by mohlo významně kompenzovat klesající počet kvalifikovaných vědeckých instruktorů. Náhrada infititezimálního počtu diskrétním by také užitečně ovlivnila prospěch studentů, počítačovou gramotnost a obvykle i schopnost řešit problémy.

Přeložil Ing. Ivo Huněk
Ústav termomechaniky ČSAV

PRÁCE A OSUD VIKTORA KAPLANA

Miroslav Nechleba

Ing. Dr. Viktor Kaplan byl československý občan německé národnosti a žil v Brně v létech 1903 až 1931, kdy zde byl postupně asistentem, docentem a posléze od r. 1913 profesorem na Německé vysoké škole technické. Narodil se 27. 11. 1876 v Mürzuschlage v Rakousku. Během svého působení v Brně se zabýval vodními turbinami a vytkl si za cíl zvýšit jejich rychloběžnost, což také skvělým způsobem splnil. Za tento úspěch ale těžce platil. Utýrán přechodnými nezdary a patentními spory upadl r. 1922 do těžké nervové choroby z níž se již zcela nevzpamatoval a zemřel předčasně 23. 8. 1934 na svém sídle v Rochuspointu ve stáří necelých 58 let. Sám glosuje svůj osud slovy[x] "Příroda odhaluje závoj, kryjící její tajemnství, jen neochotně a cesta k touženému cíli je dostatečně značena strádáním a zničenými nadějemi".

Že se Kaplan hned od počátku svého vysokoškolského působení zabýval zmíněným problémem, nebylo náhodné. Doba si vynucovala energetické využití řek s menšími spády a velkými průtoky pro něž dosavadní Francisovy turbiny byly nevhodné. Proto se také touto otázkou zabývalo více odborníků: Dubs, Lawaczek, Nagler a další. Všichni a zpočátku i Kaplan šli směrem, který naznačovala tehdy všeobecně uznávaná jednorozměrná teorie, tj. cestou zmenšování poměru poloměru vstupní hrany lopatky na středním vlákně proudu ku největšímu poloměru výstupní hrany lopatky. Vznikly tak podivuhodné tvary lopatek, které ale nedávaly dobrou účinnost. Když teorie pro to nedovedla dát vysvětlení, hledal Kaplan odpověď v experimentální práci v laboratoři.

Zkoušet nové typy turbinových kol na modelech v laboratořích nebylo tehdy již žádnou novinkou a velké firmy prováděly takové zkoušky na modelech o značných průměrech kol, kolem 700 mm, aby Reynoldsovo číslo bylo dosti vysoké. Jejich kola, vyvinutá na základě teoretických výpočtů, byla tak ale jen ověřována a byly získávány normální charakteristiky potřebné pro projekci. Naproti tomu Kaplan na svých modelech zkoumal způsob průtoku a jím zavíněné ztráty za tím účelem, aby je odstranil nebo alespoň zmenšil. Vymyslel si i svérázné pomůcky. Svazky vláken zkoumal uspořádanost proudu za oběžným kolem, které dle jeho slov má zbrzdit co nejdokonaleji vír, vytvořený rozvaděčem. Pomocí dehtu, vpouštěného do vody, značkoval dráhu vody po lopatce, což mu později pomohlo při zkoumání kavitace. Lze proto považovat Kaplana za zakladatele experimentálního výzkumu v tomto oboru. A Kaplan byl vynikající experimentátor a činil geniální závěry ze svých pozorování. Již dříve si povšiml, že papírová vrtulka postavená do proudu vzduchu nad kamny, se otáčí mnohem rychleji než papírová spirála velké plochy za stejných podmínek. Již z toho vycítil, že zmenšená omočená plocha lopatek turbinového kola by se měla projevit podobně; a pokusy v laboratoři to potvrdily.

S ohledem na nízké pořizovací a provozní náklady a na snadnou a lacinou výrobu modelů volil Kaplan rozměry kol neobyčejně malé, nejdříve s průměrem 100 mm a později po rekonstrukci laboratoře podle získaných zkušeností, s průměrem 184 mm.

Ukázalo se, že tato volba byla neobyčejně šťastná. Miniaturnost kol byla sice mnohými odborníky kritizována jako povážlivý nedostatek, projevila se ale později jako neocenitelná výhoda. Kaplanův asistent a pozdější důvěrný přítel Ing. Jaroslav Slavík tvrdí, že právě tato okolnost přispěla rozhodujícím způsobem k náskoku, který brněnský vynálezce získal proti ostatním odborníkům. V miniaturní Kaplanově laboratoři zhotovil pokusné kolečko za jediný den (lopatky z plechu letovaného na náboj) a o několik hodin později bylo již vyzkoušeno a to vše při nepatrných nákladech.[x]

x) Kaplan-Lechner: Theorie und Bau von Turbinen-Schnelläufern, Oldenbourg, München, Berlin 1931. str. 193.

x) Ing. J. Slavík: U kolébky Kaplanovy turbiny. Tech. muzeum Brno, 1976, str. 19
Ing. Slavík spolupracoval s Kaplanem od r. 1914. Narodil se 28. 11. 1895 ve Vídni jako syn českých rodičů. S Kaplanem začal spolupracovat již jako student prvého ročníku, kdy pro něj kreslil patentové výkresy. Později byl jeho asistentem na ústavu vodních strojů, kde po Kaplanově onemocnění za něho přednášel a vedl cvičení. Vedl od té doby za něho též veškerou patentovou agendu a publikoval více odborných prací. V r. 1939 se habilitoval jako docent, ale když za nacistické okupace odmítl vzdát se své české národnosti, byl

Všemi těmito pracemi a pozorováním dospěl Kaplan k závěru, že nízkou účinnost rychloběžných kol zaviňují ztráty třením vody po omočených plochách turbiny a tyto plochy, že je třeba zmenšit.

Vypustil proto vnější věnec oběžného kola, po němž voda proudí vysokou relativní rychlostí a zmenšil plochy lopatek. Vytvořil tak oběžné kolo zcela nového tvaru. Bylo tvaru vrtule nebo lodního šroubu a mělo jen malý počet lopatek (4 až 2), takže bylo "průhledné". Čistě axiální průtok oběžným kolem vedl Kaplana k přijetí bezlopatkového prostoru mezi radiálním rozváděcím a axiálním oběžným kolem a velká výstupní rychlost vody přiměla ho k tomu, aby se zabýval sací rourou.

Výsledky své práce Kaplan chránil patenty, o něž však musel svést dlouhý vyčerpávající boj. Prvý patent se týká oběžného kola, jehož plocha lopatek je menší než 1/3 plochy válce opsaného výstupní hranou lopatek rozváděcích. Obměnou je jiný patent, který říká, že ortogonální trajektorie proudnic, vedená ze vstupní hrany oběžné lopatky, musí předchozí lopatku protnout nejvýš v 1/3 délky, měřeno od výstupní hrany. Tyto patenty dokumentují výsledek, k němuž se Kaplan dopracoval a podle něhož je třeba k dosažení vysoké rychloběžnosti použít malý počet obvodově krátkých a jen mírně zakřivených lopatek. Další patent se týká bezlopatkového prostoru. Vyjadřuje získanou zkušenost, že je výhodné, aby mezi rozváděcími a oběžnými lopatkami byl volný prostor, který umožní zpětný vliv lopatkové mříže oběžného kola na proudění před ní, takže proud se lépe přizpůsobí nátokovým úhlům oběžných lopatek. Patent týkající se sací roury nemá dnes již takový význam a pominu jej.

Velmi důležitý je ale patent podle kterého jsou oběžné lopatky natáčivé. Teprve tato myšlenka, na svou dobu velmi odvážná, dala Kaplanově turbině ty vlastnosti, které ji předurčily k tomu, aby se uplatnila v daleko širším rozsahu spádů než předvídal vynálezce. Natáčivé lopatky oběžného kola jí zaručily výbornou účinnost i při měnícím se průtoku a spádu. Proto později

tohoto místa zbaven. Byl pak autorizovaným civ. inženýrem a soudním znalcem. Po r. 1951 byl zaměstnancem Výzkumného ústavu energetického v Brně odkud odešel do důchodu. Zemřel ve Zdounkách 3. 12. 1986.

vznikla snaha použít Kaplanovy turbiny i při vyšších spádech a bylo to opět Československo, které se postavilo do čela tohoto vývoje.

Prvá Kaplanova turbina průměru 600 mm byla vyrobena v továrně Ig. Storek (dnes Šmeralovy závody) v Brně a dodána do rakouského Velmu v r. 1918. Při měření, které provedl prof. Budau z Vídně, prokázala účinnost 86 % v širokém rozmezí zatížení. Druhá Kaplanova turbina a to o průměru 1 800 mm byla na doporučení prof. Grimma z České vysoké školy technické v Brně[x)] postavena v součinnosti firem Ig. Storek a ČKD v Poděbradech v r. 1920. Odzkoušel ji prof. Hýbl z ČVUT a podal velmi příznivý posudek. To zajistilo další výrobu v Československu a tím i v zahraničí.

V r. 1922 se ale objevily prvé nezdary, které kolem r. 1924 téměř zastavily další výrobu těchto turbin. Byla to kavitace, fenomén do té doby u vodních turbin v takové míře neznámý. Některé turbiny nedávaly žádaný výkon, lopatky se rychle opotřebovávaly, chod stroje byl neklidný a hlučný. Tato doba byla pro Kaplana dobou velkého nervového vypětí, neboť licenční firmy žádaly radu a v literatuře se k tomu nenašlo žádné vysvětlení. "A tak se množily zprávy, které referovaly o neobyčejně velkém vylučování vzduchu a o explozivním rachotu. Ani já ani druzí inženýři nevěděli jsme si rady. Tu jsem upadl do těžké nemoci, jejíž stopy ještě dnes cítím" píše Kaplan ve své knize.[xx)]

Teprve po překonání těchto posledních obtíží mohl se Kaplan těšit z úspěchů své turbiny. V r. 1925 ve švédské elektrárně Lilla Edet byla dána do úspěšného provozu jeho turbina pro výkon 8,2 MW při průměru oběžného kola 5,8 m, jako tehdy největší ve světě.

Význam prof. Kaplana tkví hlavně v tom, že zvýšil rychloběžnost vodních turbin na více než dvojnásobek. Jeho turbina dosáhla specifických otáček 1000 1/min se znamenitou účinností. Tím se podstatně rozšířila zásoba ekonomicky využitelné vodní energie o toky, které mají malý spád ale velký průtok. Jeho myšlenky pak ovlivnily i konstrukcí a vývoj jiných strojů.

x) Dokument v Technickém muzeu v Brně.
xx) Cit. lit. str. 193.

V prvé řadě to jsou axiální čerpadla. Ale natáčení lopatek se používá i u Dériazovy turbiny, u dmychadel, lodních šroubů i leteckých vrtulí. Kaplanova turbina dala impuls i rozvoji hydrodynamiky. Byla vyvinuta metoda použití letadlových profilů pro konstrukci lopatek a rozpracována teorie lopatkových mříží. Problém kavitace je dodnes studován jak z hlediska fyzikálního aspektu, tak i z hlediska hydrodynamických podmínek. Podněty vyplynuly i pro metalurgii.

Pro nás je zvlášť potěšitelný fakt, že prof. Kaplan našel u nás pochopení a podporu. Prof. Lechner z vídeňské Vysoké školy technické s oceněním kvituje v životopise prof. Kaplana tuto okolnost, pro úspěch jeho práce tak důležitou.[x)]

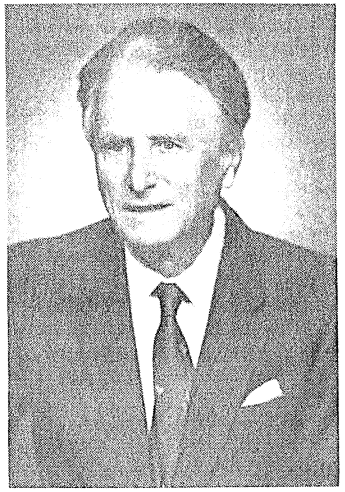
Význam prof. Kaplana je ale celosvětový. Dokazuje to i okolnost, že stoleté výročí jeho narození bylo zařazeno do kalendáře UNESCO. A právem ! Vždyť ve prospěch lidstva obětoval i své zdraví.

Člen koresp. ČSAV Miroslav Nechleba

x) A. Lechner: Viktor Kaplan. Blätter für Geschichte der Technik. Sešit 3. Springer Vídeň 1936.

KRONIKA

Osmdesát let prof. Zdeňka Bažanta



11. června 1988 se dožívá osmdesáti let prof. Ing. Dr. Zdeněk Bažant, DrSc., nositel vyznamenání Za zásluhy o výstavbu.

S prof. Bažantem je nerozlučně spjat obor zakládání staveb, který dosáhl u nás v posledních letech světové úrovně. Zásluhu na tom má prof. Bažant a celé jeho celoživotní dílo.

Rodák z Moravy z Nového Města, vystudoval v r. 1930 Fakultu inženýrského stavitelství ČVUT v Praze. Po dostudování pracoval u firmy Lanna, která byla u nás specialisována na vodní stavby. Zde postupně byl projektantem, stavbyvedoucím a od r. 1942 vedoucím projektového oddělení. Již v roce 1934 získal hodnost doktora technických věd a v roce 1939 se habilitoval za soukromého docenta ČVUT v Praze. V roce 1947 byl jmenován řádným profesorem pro obor zakládání staveb a betonových konstrukcí. Od roku 1956 se plně soustředil na zakládání staveb. Na stavební fakultě působil do r. 1975, po odchodu do důchodu nastoupil jako vědecký poradce n.p. Geoindustria, kde působí dodnes.

Jeho vědeckým oborem je zakládání staveb,kde jeho knihy jsou základními pracemi naší stavební literatury. Jeho díla Metody zakládání staveb (2 vydání) a Problémy zakládání staveb. Pro vysoké školy vypracoval učebnici Zakládání staveb (3 vydání) a též jeho stěžejní dílo bylo vydáno anglicky.

Výsledky svých výzkumů a nových poznatků uveřejnil v mnoha článcích. Prof. Bažant má několik prvenství - např. teorie filtrační stability ve vzestupném zakřivení proudění, vibrační stabilita nekohezních zemin a jejich zhutnění, teoretické řešení (diferenciální rovnice) zhutňování při vibraci dvoufázového prostředí, opatření proti vlivu průsaku ze zdrží a říčních tratí, řešení velkoprůměrových pilot (úprava metody Poulos--Davis), tloušťka stropů protileteckých krytů (za války v britských předpisech) atd. Při přesunu na pilotové zakládání prof. Bažant prosazoval zakládání na pilotách, velkoprůměrových pilotách a vrtaných pilířích.

Z významných staveb pro praxi jmenujeme elektrárnu Ladce, zakládání přehrady Štěchovice, elektrárna Seč, čistící stanice Neratovice, plavební komory v Nitře, loděnice Komárno, posouzení projektů přehrad Lipno, Orlík, Jesenice, Nechranice, Vír, dunajská vodní díla.

Úspěšně zastupuje naši vědu v cizině.

Přes vyčerpávající vědeckou činnost, odbornou i pedagogickou si vždy našel čas, aby se věnoval práci ve společenských organizacích, zvláště v Komisi pro vodní hospodářství při ČSAV, Československé vědeckotechnické společnosti, v níž byl předsedou závodní pobočky na Stavební fakultě ČVUT a posléze předsedou celostátní odborné skupiny zakládání staveb. Je dále členem československého výboru pro mechaniku zemin a zakládání staveb a řádným členem Americal Society of Civil Engineers.

Předchozí výčet prací a oborů, ve kterých prof. Bažant pracoval, je neúplný, jak při jeho více než půlstoleté činnosti ani jinak nemůže být. Ukazuje však šíři, ve které pomohl při budování našeho státu.

Za jeho záslužnou činnost mu bylo propůjčeno v r. 1968 státní vyznamenání Za zásluhy o výstavbu. Jubilant zůstává přes svůj věk neobyčejně činný ve vědě i v praxi zakládání staveb.

Předsednictvo Společnosti

Pětasedmdesátiny prof. RNDr. Miroslava Brdičky

Profesor RNDr. Miroslav Brdička se narodil 12. září 1913 ve Dvoře Králové n. Labem, kde i absolvoval s vyznamenáním tamější reálné gymnázium. Ve šk.r. 1932/33 studoval na tehdejší Vysoké škole strojního a elektrotechnického inženýrství ČVUT, ale hluboký zájem o matematiku a fyziku jej přivedl k přestupu na tehdejší přírodovědeckou fakultu Karlovy university. Druhou státní zkoušku učitelské způsobilosti z obou předmětů složil v roce 1937. Pro nedostatek učitelských míst na středních školách působil jako nehonorovaný asistent (se stipendiem vědeckého pomocníka) u profesora teoretické fyziky na přírodovědecké fakultě KU PhDr. Viktora Trkala.

Od listopadu 1939 do února 1944 byl profesorem na různých středních školách v Praze, během této doby byl asi půldruhého roku službou přikázán Státnímu meteorologickému ústavu v Praze, pak byl přeložen na gymnázium v Kutné Hoře, odkud byl "totálně nasazen" na stavbu továrny na tanky v Račicích u Hradce Králové. Odtud před vánoci r. 1944 "zmizel". Hned v květnu r. 1945 na vyzvání profesora Trkala nastoupil jako přidělený (středoškolský) profesor na přírodovědeckou fakultu KU, kde byl již od mimořádného letního semestru 1945 pověřován konáním přednášek z teoretické fyziky (částečně za zemřelého prof. PhDr. F. Závišku). V létě r. 1946 během pětiměsíčního vojenského výcviku promoval (RNDr.)

Na šk. r. 1948/49 mu profesor Trkal vyjednal studijní pobyt v Institute for Advanced Studies v Dublinu v Svobodném státě irském u profesora E. Schrödingera, nositele Nobelovy ceny za fyziku. R. 1954 byl jmenován (státním) docentem, v listopadu 1959 pak řádným profesorem teoretické fyziky na matematicko-fyzikální fakultě KU. Od r. 1957 byl po řadu let vedoucím její katedry teoretické fyziky. Po několikrát opakované žádosti prof. RNDr. Z. Horáka, DrSc, aby byl jeho nástupcem na katedře fyziky I. na strojní fakultě ČVUT, souhlasí s tím, že byl od února r. 1968 převeden na tuto fakultu. Zde byl až do spojení obou kateder fyziky vedoucím katedry fyziky I., na spojené katedře pak působil jako profesor až do konce června r. 1981, kdy odešel (tedy v necelých 68 letech) do důchodu.

Ve své vědecké práci se profesor Brdička nejprve zabýval optikou tenkých povrchových vrstev na skle. Pobyt u profesora Schrödingera v Dublinu znamenal "přesedlání" na problematiku, kterou se v té době prof. Schrödinger zabýval, tj. na obecnou relativitu a unitární teorie. Po návratu na přírodovědeckou fakultu KU však nebyla tato problematika považována za vhodnou (jak sám prof. Brdička uvádí, tehdy se na přírodovědecké fakultě KU nepřednášela ani speciální teorie relativity) a tak prof. Brdička (tehdy pochopitelně ještě asistent) uplatnil tenzorovou erudici z obecné relativity v mechanice kontinua. Vedle obecných otázek se z tohoto oboru věnoval problematice kmitání tyčí a desek. Na strojní fakultě ČVUT se pak věnoval soustavněji problematice kavitace.

Prof. Brdička považoval za své poslání jako vysokoškolského učitele starat se o naši odbornou literaturu z fyziky, především o učebnice. A tak hned po druhé světové válce ze zanechaných poznámek prof. PhDr. Františka Závišky, který zemřel na následky pochodu smrti z koncentračního tábora, doplnil a vypracoval text knížky Fr. Záviška "Kinetická teorie plynů" (Praha 1951). V r. 1959 mu vychází rozsáhlá učebnice "Mechanika kontinua" a právě v těchto dnech (tj. koncem r. 1987) vydává spolu s RNDr. Arnoštem Hladíkem, CSc "Teoretickou mechaniku". Vedle toho je i spoluautorem knihy M. Brdička - L. Samek - O. Taraba "Kavitace" (Praha 1981). A to neuvádíme řadu skript. Řešil též aktuální otázky výuky fyziky, jako např. koordinace výuky fyziky a matematiky a zařazení nových témat do učebnic.

Je však asi na místě zde uvést, že přeložil z ruštiny knihy V. V. Sokolovskij "Teorie plastičnosti" (Praha 1952; spolu s akad. Václavem Votrubou) a B. F. Bilimovič "Fyzikální kvizy" (r. 1981). Překlad další knihy B. M. Javorskij - Ju. A. Selezněv "Přehled elementární fyziky" pro SNTL se více jak 4 roky utápí v nekontrolovatelném tiskárenském procesu. (Jde o příručku z fyziky, osvědčenou v SSSR, pro přijímací zkoušky z fyziky na vysoké školy s technickým zaměřením).

Konečně lze ještě uvésti Brdičkovy postgraduální kursy teoretické fyziky pro techniky, které měly značný ohlas v technických kruzích. Výbornými učebnicemi i poutavými přednáškami dovedl získat zájem techniků o moderní partie fyziky a o aplikace fyziky v technické praxi. Prof. Brdičkovi šlo o to, aby pracovníci ve fyzice spolupracovali s techniky, aby výsledky rozvoje fyziky byly používány pro rozvoj výroby. Zdůrazňoval, že vyučování fyzice se má dít na základě pokusů, které mají být názorné a důkladně promyšlené.

Rozsáhlá je recenzní činnost prof. Brdičky, a to nejprve pro Mathematical Reviews a pak pro řadu našich odborných časopisů a nakladatelství. (Podle vlastního mínění byl prof. Brdička vědeckým redaktorem nejméně 20 knih s fyzikální tematikou). V poslední době publikoval řadu pojednání o význačných fyzicích (Záviška, Einstein, Gerstner, Trkal, Schödinger) a byl asi oprávněně slavnostním řečníkem na sjezdu Jednoty československých matematiků a fyziků k 125. výročí jejího založení, který se konal na podzim r. 1987, na němž byl i zvolen jejím čestným členem.

Tento výčet není asi zdaleka úplný, ale jistě charakterizuje působení prof. Brdičky na našich vysokých školách a jeho snahu o přispění k lepšímu příští naší fyziky. Zdá se tedy, že naše poděkování za vše, co pro ni vykonal, spojené s přáním plného zdraví, duševní svěžesti a radosti z těch, kteří šíří a rozmnožují výsledky jeho práce, má podstatně širší platnost.

Prof. Ing. Ladislav Samek, DrSc
katedra fyziky strojní fakulty
ČVUT v Praze

75. narozeniny člena korespondenta ČSAV Jana Jerie

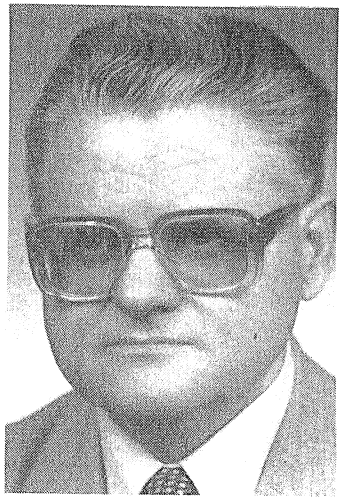
21. srpna tohoto roku oslaví své pětasedmdesáté narozeniny čestný člen čs. Společnosti pro mechaniku při ČSAV korespondent ČSAV prof. dr. Ing. Jan Jerie, DrSc.

V Bulletinu č. 2/1983 jsme připomněli jeho dílo i zásluhy o čs. mechaniku a čs. Společnost pro mechaniku při ČSAV, v jejímž předsednictvu aktivně pracoval od jejího založení. K výčtu jim dosažených výsledků můžeme dnes přidat další. Profesoru Jeriemu se asi podařilo zastavit čas, protože se stejnou svěžestí a energií a se stejným zaujetím se věnuje své odborné práci, účastní se vědeckého života a předává mladší generaci svůj životní optimismus i potřebnou dávku "vědecké skepse".

Jménem všech členů Společnosti přejeme prof. Jeriemu do dalších let, aby jej všechny tyto vlastnosti, pevné zdraví a dobrá mysl ještě dlouho neopouštěly a abychom s ním mohli ještě hodně dlouho spolupracovat na dalším vývoji mechaniky.

Předsednictvo Společnosti

Šedesátiny profesora Vladimíra Koláře



Prof. Ing. Dr. techn. Vladimír Kolář, DrSc. se narodil 30. 9. 1928 ve Vyškově na Moravě v rodině železničáře, která se r. 1930 trvale přestěhovala do Brna. Zde navštěvoval reálku, později reálné gymnásium a Vysokou školu technickou, kde zahájil své pedagogické působení jako asistent ústavu stavebné mechaniky, mostů kamenných a betonových profesora L. Záruby v r. 1950. V této práci pak pokračoval po vzniku Vojenské technické akademie (VTA) v r. 1951 jako odborný asistent, od r. 1953 docent a náčelník katedry stavebné mechaniky, a to až do r. 1958, kdy opět přešel na Vysoké učení technické v Brně. Zde získal hodnost doktora technických věd v r. 1961 a v témže roce byl jmenován řádným profesorem stavební mechaniky. Na VUT Brno působil 17 let, z toho 8 let jako vedoucí ka-

tedry a vykonával též akademické funkce. Od října 1975 pracuje v Dopravoprojektu Brno, nyní ve funkci vedoucího vědeckého pracovníka.

V roce 1971 byl zvolen členem předsednictva České matice technické v Praze, kde působí dodnes. V r. 1983 byl jmenován do funkce předsedy odborné skupiny NUMEG (numerické metody v geomechanice) ČSSM při ČSAV. Zasloužil se o pravidelné vydávání Bulletinů této skupiny (v letech 1984-1988) celkem 11 čísel) a o konání 1. čs. konference NUMEG s mezinárodní účastí v květnu 1987, která měla značný vědecký i společenský ohlas. Má velký podíl na rozvoji a popularizaci metody konečných prvků jako nejefektivnějšího řešení konstrukcí všeho druhu u nás i v zahraničí. To bylo uznáno i jeho volbou do mezinárodní redakce příslušného časopisu Int. Journal for Numerical Methods in Engineering již r. 1967. Jako vedoucí autor známé knihy Výpočet plošných a prostorových konstrukcí MKP (SNTL 1972, 1. něm. vyd. SPRINGER Wien-N.York 1975, 2.čs. vyd. SNTL 1979) a řady skript celostátních kursů přispěl velkou měrou k praktickému rozšíření této metody. Od r. 1958 spolupracoval úzce s ÚTAM ČSAV při řešení úkolů základního výzkumu, kterážto činnost nabyla na intenzitě zejména v posledních deseti letech 1978-1988, kdy v práci profesora Vladimíra Koláře převažuje interdisciplinární problematika interakce staveb s podložím a zemním prostředím. Po dobu 10 let byl též členem redakce Stavebnického časopisu ČSAV/SAV.

Se spoluautorem Ing. Ivanem Němcem vypracoval a v mezinárodním měřítku poprvé publikoval 1977 tzv. "efektivní" model podloží, který v řadě článků, referátů a skript uvedl do naší stavební praxe. Známý spis V. Kolář - I. Němec: Studie nového modelu podloží staveb (STUDIE ČSAV 1986, č. 3) byl po značném rozšíření o nové poznatky zařazen do edice ACADEMIA/ELSEVIER s názvem "Modelling of the Soil-Structure Interaction" na r. 1988. V současné době se připravuje třetí spis z této velmi potřebné problematiky s pracovním názvem "Kontaktní napětí v základové spáře". Podrobný přehled jubilantovy činnosti byl uveřejněn v Bulletinu NUMEG č. 10 (1988). Za čtyřicet let odborné, vědecké a praktické činnosti od r. 1948 uveřejnil 200 původních publikací v časopisech a sbornících, 19 zpráv a recenzí, 16 knih, z toho 4 samostatné, 9 jako vedoucí autor a 3 jako spoluautor, 56 skript, z toho 47 samostatných a 9 jako vedoucí autor, provedl statické výpočty kolem 60 technicky náročných staveb u nás i v zahraničí a vykonával velmi rozsáhlou přednáškovou činnost. Jen v letech 1976 - 1988 proškolil více než 1600 statiků - projektantů a j. odborníků v celostátních i specializovaných kursech pro naše i zahraniční účastníky. Jako hlavní i vedlejší školitel vedl 29 vědeckých aspirantů, z nichž někteří dosáhli již hodnosti DrSc a jeden je řádným profesorem.

V roce 1985 byla jeho rozsáhlá publikační činnost oceněna udělením diplomu a stříbrného odznaku SNTL Praha "Za mimořádné zásluhy o rozvoj technické literatury".

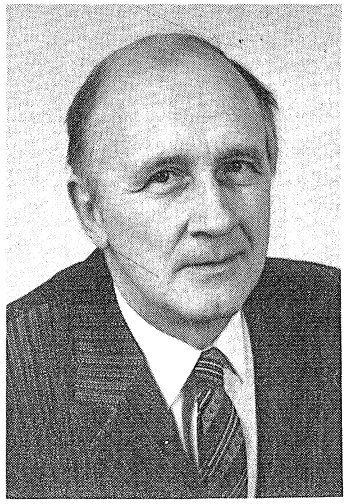
V letech 1962 - 1978 absolvoval profesor Vladimír Kolář 25 přednáškových pobytů v zahraničí, týdenních až dvouměsíčních v SSSR, NDR, NSR, Francii, Rakousku, Anglii, Švýcarsku a Holandsku, při nichž využil aktivní znalosti ruštiny, němčiny, franštiny a angličtiny. Z této doby pochází i jeho věhlas v odborných kruzích v zahraničí a členství v několika vědeckých mezinárodních organizacích, jakož i překlady různých jeho prací do světových jazyků.

Současná aktivita profesora Vladimíra Koláře svědčí o tom, že by bylo předčasné souhrnně uzavírat bilanci jeho činnosti, jejíž hodnocení ostatně nejlépe provádí naše každodenní stavební praxe, které pomáhá plnit náročné úkoly soudobé výstavby. V této záslužné práci i v osobním životě mu přejeme mnoho dalších úspěchů a spokojenosti.

Ing. Ivan Němec
vedoucí výpočetního střediska
DOPRAVOPROJEKT Brno

K šedesátinám Doc. Ing. Miroše Pirnera, DrSc

Dne 11. 9. 1988 se dožívá 60 let stavební inženýr, učitel a vědec Miroš Pirner, neúnavný rádce všech, kdo mají těžkosti se stavební dynamikou, aeroelasticitou a s experimentálním vyšetřováním modelů a stavebních konstrukcí. Narodil se a žil v Praze na Žižkově. Jeho otec byl stavebním inženýrem - vodohospodářem, jeho dědeček Maxmilián Pirner významným malířem, známým především svými bájnými a pohádkovými náměty. Jubilant se naproti tomu orientoval realisticky k technice, studoval reálné gymnázium a Vysokou školu inženýrského stavitelství ČVUT. V roce 1952 nastoupil jako projektant železobetonových mostů k Československým státním drahám a odtud po roce jako asistent na nově vzniklou Vysokou školu železniční v Praze (později dopravní v Žilině). Zde obhájil kandidátskou práci "Vliv statických a dynamických sil na předpjaté zavěšené sítě" a v roce 1964 se habilitoval na docenta. Na katedře mechaniky této školy se zasloužil o celou řadu úspěšných inženýrů, kteří se k němu stále hlásí, o velmi dobře se umístivší projekt v soutěži na přemostění nuselského údolí v Praze a v neposlední řadě o vybudování experimentální labora-



toře, vybavené m.j. naším dosud stále jediným aerodynamickým tunelem pro experimenty s modely staveb. Šest let byl proděkanem pro vědu a výzkum, v roce 1967 byl navržen na funkci mimořádného profesora, jeho odchod z VŠD však toto jemnování znemožnil.

Po absolvování tříměsíčního studijního pobytu v Dánsku v roce 1970 přešel na popud prof. V. Kolouška do Ústavu teoretické a aplikované mechaniky ČSAV, kde bylo usnesením Presidia ČSAV nově zřizováno oddělení dynamiky a aeroelasticity stavebních konstrukcí. Po slibném začátku budování pracoviště a úspěšné výzkumné i praktické expertní činnosti však bylo zaměření oddělení změněno, doc. Pirner po vypršení termínované pracovní smlouvy v roce 1975 z ČSAV odešel a nastoupil v Technickém a zkušebním ústavu v Praze. Zde pracoval jako hlavní technolog pro statiku a dynamiku s celostátní působností, nyní vede oddělení inženýrských staveb na pracovišti Praha.

Začal znovu budovat, v životě už potřetí, a dnes lze říci, že se mu podařilo zřídit moderní zkušební laboratoř pro dynamické zkoušky na skutečných konstrukcích, v níž se používá vysoce efektivních soudobých měřících a vyhodnocovacích metod. Zavádí např. nahrazení zdlouhavých a pracných statických zatěžovacích zkoušek mostů jednoduchou zkouškou dynamickou, při níž není nutné sledovat konstrukci zespodu, tj. z řeky nebo z nepřístupného údolí. Podnikl četná unikátní měření, např. měření fluktuačních tlaků na plášti naší největší chladící věže u Mělníka a měření s nízkootáčkovými mechanickými budiči vlastní konstrukce.

Kromě této profesionální, ale tvůrčím způsobem pojaté servisní aktivity je jubilant zapojen ve Státním programu základního výzkumu koordinovaném ČSAV, a to v oblasti teoretické a experimentální dynamiky a aeroelasticity staveb a únavového namáhání konstrukcí. Na toto téma obhájil doktorskou disertační práci v roce 1982 a v roce 1983 dostal jako člen kolektivu Státní cenu K. Gottwalda. Publikuje v Nakladatelství ČSAV, v našich i zahraničních časopisech, přednáší na konferencích, seminářích i podnikových kursech - seznam jeho publikací má přes 150 položek. Jeho práce jsou známy a citovány i v cizině: je členem redakční rady časopisu Journal of wind engineering and industrial aerodynamics, členem pracovní skupiny pro stožáry a pro vysoké budovy Mezinárodní asociace pro prostorové konstrukce (IASS). U nás je členem Stálé normalizační komise pro zatížení, členem výboru České matice technické a členem výboru pracovní skupiny Teorie inženýrských konstrukcí Československé společnosti pro mechaniku, a v žádné z těchto funkcí nepůsobí jako trpný přísedící. Je autorem téměř 50 znaleckých posudků a expertiz, které se týkají i tak mimořádných akcí, jako je stometrová dřevěná kopule sportovní haly v Žilině, odhlučení Nové scény Národního divadla a televizní věž Praha.

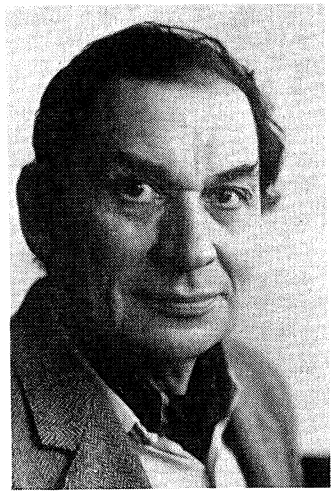
Neobyčejně cenné na vší jubilantově činnosti je, že do ní zapojuje co nejširší kolektiv spolupracovníků, které dokáže strhnout svým elánem a stmelit je ve výkonný pracovní kolektiv, ať jde o společnou publikaci nebo o rozsáhlý experiment in situ. Zvláště mladým lidem ve svém okolí dává příklad tvůrčího inže-

nýrského přístupu, využívajícího nových vědeckých poznatků, podloženého solidními znalostmi a zkušenostmi, a při tom orientovaného k dosažení optimálního, prakticky realizovatelného řešení. Z těchto důvodů je vyhledáván projektanty, diplomanty, aspiranty i pracovníky výzkumu, kteří u něj vždy najdou radu a povzbuzení.

Váženému a milému jubilantovi přejeme, aby mu jeho elán vydržel do dalších let a aby okolnosti pro jeho práci byly vždy maximálně příznivé. Přejeme mu pevné zdraví a hodně radosti z výsledků vlastní práce, z lyžování v zimě a z vodního plachtění v létě, a hodně potěšení z jeho tří vnuků.

Ondřej Fischer

65 let Ing. Františka Turka, CSc



"Tempora mutantur et nos mutamur in illis" říkali již staří Římané. Každé pravidlo, i toto životní, má své výjimky. Pro nás je touto výjimkou člen hlavního výboru Společnosti pro mechaniku při ČSAV, předseda odborné skupiny "Technická mechanika", spoluautor "Technického slovníku naučného", právě vydaného průvodce "Technická mechanika" a připravovaného průvodce "Kmitání", autor X výzkumných zpráv, Y odborných článků a Z příspěvků[x)] do sborníků z různých domácích i zahraničních konferencí a kongresů, úspěšný školitel vědeckých aspirantů a učitel z postgraduálních kursů a seminářů, Ing. František Turek, CSc.

Pro jeho mladistvý zjev, bujný a přirozeně tmavý vlas, se ani nechce věřit, že prožil již svých 65 jar. On, který se stále zajímá o vědecký vývoj ve svém oboru, předává odborné zkušenosti mladším spolupracovníkům, vystupuje jako věcný debatér na vědeckých shromážděních, je vynikajícím stylistou hlavně závěrečných hlášení, příjemným společníkem ve chvílích oddechu po vyčerpávajících kláních na vědeckých rozpravách v Liblicích, organizátor a aktivní účastník pěveckých kroužků

x) hodnoty X, Y, Z upřesní na požádání sám autor.

a degustace v přilehlých sálech a vášnivý hráč kuželek, tenisu a ping-pongu.

Životní, odborné a společenské souřadnice Ing. F. Turka,CSc je nutno doplnit konstatováním, že od r. 1948, od ukončení vysokoškolského studia na strojní fakultě ČVUT v Praze, stále působí na stejném pracovišti. To však nezabránilo tomu, aby se nestal fluktuantem, když jeho pracoviště v pravidelných intervalech měnilo nejen název, ale i působiště. Odtud jeho dobré znalosti všech zkratek v Praze.

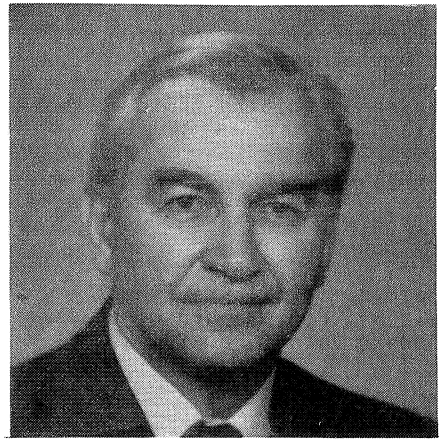
Svou odbornou činnost zaměřil na oblast dynamiky, kde se věnoval problémům teoretickým, numerickým i experimentálním. Vedl skupinu, která podle požadavků technické praxe řešila úkoly z torzního kmitání složitých soustav, z rychlostní regulace parních a plynových turbin, z diagnostiky a z odstraňování poruch; v poslední době řeší úkoly z dynamiky pružných, kluzně uložených rotorů velkých výkonů. Během své činnosti vychoval řadu úspěšných odborníků. Za svůj příspěvek čsl. strojírenskému průmyslu byl vyznamenán k.p. ŠKODA Plzeň a byl vyhlášen i zasloužilým pracovníkem Ministerstva hutnictví a těžkého strojírenství.

Jeho osobní a odborné kvality byly oceněny i v zahraničí, především ve Francii. Tam vykonal v létech 1971 - 72 odbornou stáž na vědeckých pracovištích LMA CNRS Besancon, SRP CNRS Marseille, ENSM Nantes a na Universitě v Orsay. V r. 1985 přednášel v 3. cyklu na Universitě Franche-Comté v Besanconu na téma "Dynamique des rotors". Kromě odborných poznatků a řady získaných přátel si z těchto pobytů odnesl i zálibu ve francouzské kuchyni a smysl pro dobrá vína.

Závěrem přejeme Ing. Františku Turkovi, CSc jménem členů Společnosti pro mechaniku i jménem jeho sportovních přátel do dalších let osobní pohodu, zdraví, životní optimismus a také klid ve chvílích, kdy jeho přesně mířené drajvy končí nakonec přece jen v autu.

Předsednictvo čsl. Společnosti pro mechaniku

Šedesátiny doc. Ing. Františka Valenty, CSc



Doc. Ing. František Valenta, CSc. se narodil 1. 10. 1928 v Bratislavě v dělnické rodině. Po absolvování průmyslové školy strojnické v Praze studoval na fakultě strojní ČVUT v Praze. Po jejím absolvování v r. 1952 nastoupil jako asistent u prof. Kožešníka v Ústavu stavby strojů. Po dvou létech přešel na katedru nauky o pružnosti a pevnosti fakulty strojní ČVUT, kde působí dodnes. V r. 1964 obhájil kandidátskou disertační práci na téma "Creep rotačně symetrických součástí" a o rok později se habilitoval.

Doc. Valenta se osvědčil jako výborný a obětavý pedagog, který se věnuje studentům s mimořádnou péčí a svědomitostí. S jeho jménem je spojena modernizace výuky předmětu pružnost a pevnost a budování oboru Aplikovaná mechanika. Významnou měrou se zasloužil o zavedení postgraduálního studia. "Pružnost a pevnost pro konstruktéry", kde působí kromě přednášek ve funkci vedoucího učitele a studia "Experimentální metody v pružnosti a pevnosti". Je autorem řady skript a jedním z autorů celostátní učebnice "Pružnost a pevnost I a II". Svoji organizátorskou činnost naplňuje jako předseda oborové rady Aplikovaná mechanika a v komisi expertů MŠ ČSR. Nezanedbatelnou činností doc. Valenty je vedení nadaných studentů v řádném studiu i v jiných formách jako je studentská vědecká a odborná činnost, kde dosáhl řady vynikajících výsledků.

Doc. Valenta vyškolil celou řadu aspirantů, kteří dnes působí na novou generaci mladších pracovníků v mechanice. K této činnosti je nutno připojit i působení v komisích pro obhajoby kandidátských disertačních prací, v komisích pro státní závěrečné zkoušky v řádném i postgraduálním studiu. Doc. Valenta zastává řadu funkcí, z nichž především vzpomeňme jeho činnost jako proděkana strojní fakulty pro zahraniční studenty.

Činnost doc. Valenty se neomezuje jen na pedagogiku, ale projevuje se vědecko výzkumným zaměřením pro potřeby našeho průmyslu. Ze širokého spektra zájmů je nutno vyzdvihnout zvláště jeho podíl na řešení problémů životnosti a spolehlivosti dálkových plynovodů, tlakových těles v těžké chemii a namáhání strojních součástí v extrémních podmínkách. Je autorem původních prací zdůvodňujících napěťové testy a celé řady původních zpráv, článků a referátů na konferencích u nás i v zahraničí.

Ve své práci doc. Valenta uplatňoval komplexní přístup k řešení úkolů, což se projevilo nejvíce v mezioborových otázkách, např. v biomechanice. Za svoji činnost a dosažené výsledky dostalo se doc. Valentovi ocenění v širokém rozsahu. Úctou a vděkem studentů až po oficiální ocenění, jako je opakované čestné uznání děkana fakulty strojní a rektora ČVUT, bronzovou Felberovou medailí ČVUT, čestným uznáním a titulem vzorných pracovníků Chemických závodů ČSSP v Záluží a Tranzitního plynovodu.

V roce 1984 obdržel doc. Valenta cenu ministra školství ČSR za výzkum a uplatnění napěťových testů.

Výčet aktivit doc. Valenty by nebyl úplný bez doplnění o činnost v hlavním výboru naší společnosti, odborné skupiny pružnosti a pevnosti, komisi biomechaniky ČSAV, dále pak činnost soudního znalce a technického konzultanta řady podniků.

Příkladná píle a svědomitost spolu s tvůrčí aktivitou doc. Valenty vydají další plodné výsledky. Přejeme proto jubilantovi co nejsrdečněji do dalších let pevné zdraví, dostatek dobré pohody i další odborné úspěchy.

Katedra nauky o pružnosti a pevnosti
fakulty strojní ČVUT v Praze