

BULLETIN

3

ČESKOSLOVENSKÁ SPOLEČNOST PRO MECHANIKU
PŘI ČSAV

1985

BULLETIN 3'85

ČESKOSLOVENSKÁ SPOLEČNOST PRO MECHANIKU

B U L L E T I N

3/1985

Čs. společnosti pro mechaniku při ČSAV

vydává Čs. společnost pro mechaniku při ČSAV
ve spolupráci s Jednotou čs. matematiků a fyziků v Praze
odpovědný pracovník: Ing. Rudolf Dvořák, CSc.
vědecký tajemník Společnosti

redakce Bulletinu: Ing. Miloslav Okrouhlík, CSc.
Ústav termomechaniky ČSAV, Praha 6
Puškinovo nám. 9, tel. 324986
Ing. František Havlíček, CSc.
SVÚSS, Praha 1, Husova 8, tel. 247751-5

adresa sekretariátu: Vyšehradská 49, 128 00 Praha 2
určeno členům Čs. společnosti pro mechaniku při ČSAV
tiskne: Polygrafia 6 (Prometheus), Praha 8
evid. č. UVTEI 79 038

VĚDECKOTECHNICKÝ ROZVOJ A SNIŽOVÁNÍ PALIVOENERGETICKÉ A MATERIALOVÉ SPOTŘEBY V ČSSR

Pro ČSSR je charakteristické, že podstatná část energie a prakticky každá tuna kovu použitého v národním hospodářství či k jiným účelům pochází z dovozu. A přesto je v naší vlasti silný metalurgický průmysl, na vysokém stupni rozvoj energetiky. Srovnání ČSSR s nejvyspělejšími zeměmi světa však ukazuje, že se u nás s palivy a energií, stejně jako s kovy, nehospodaří účelně a efektivně, neboť jejich spotřeba je nadmerná.

V ČSSR bylo v roce 1984 vytěženo 129,3 mil. tun uhlí a lignitu, z toho 26,4 mil. tun černého uhlí, vyrobeno 78,3 mld.kWh elektrické energie, z toho 9,24% z jaderných elektráren a 14,8 mil. tun oceli, 9,6 mil.tun surového železa a 10,9 mil.tun válcovaného materiálu. V poměru k patnácti milionům obyvatel je to vysoká úroveň výroby i spotřeby paliv, energie a kovů.

Z analýzy uplynulého vývoje od roku 1960 vyplývá, že k přelomu a obratu k pozitivnímu vývoji dochází u nás až na přelomu sedmdesátých a osmdesátých let. Svědčí o tom tyto skutečnosti: Tuzemská spotřeba primárních energetických zdrojů se v letech 1960 - 1980 zvyšovala ročně průměrně o 3% a průměrná roční spotřeba kovů se v této dvaceti letech zvyšovala ročně o 2,5%, až dosáhla např. u oceli v roce 1980 cca 730 kg na obyvatele. K objektivní charakteristice tohoto období nutno dodat, že vývoj energetické náročnosti tvorby národního důchodu a vývoj spotřeby kovů na vytvořený národní důchod se však od roku 1971

do roku 1980 soustavně snižoval. Tak např. spotřeba prvotních energetických zdrojů na 1 mil. Kčs národního důchodu (brutto) činila v roce 1970 261 tmp, v roce 1980 pak činila 206 tmp. Celková spotřeba kovů na 1 mil. Kčs národního důchodu (brutto) činila v roce 1970 23 tun železných kovů (válcováho materiálu 20 tun) a v roce 1980 pak 19 tun železných kovů (válcováho materiálu 17 tun). Přičteme-li k tomu skutečnost, že vybavenost země kovovým fondem dosahuje úrovně 7 tun na 1 obyvatele při mimořádně zdlouhavé obrátce, která činí až 25 let, zcela objektivně vystupuje ikol efektivního užití paliv, energie a kovů na jedno z předních míst.

Základním nástrojem státního plánu zabezpečujícím snižování palivoenergetické náročnosti je v ČSSR státní cílový program "Racionalizace spotřeby a využití paliv a energie" (SCP-02). Jeho základní zaměření lze charakterizovat těmito směry:

1. Snižení ztrát při přeměnách, zušlechťování a dopravě paliv a energie

Rozhodující opatření jsou orientována na inovaci zařízení na 100 a 200 MW blocích kondenzačních elektráren a na převod vybraných kondenzačních elektráren na kombinovanou výrobu elektřiny a tepla včetně odběru tepla z existujících i budovaných jaderných elektráren.

2. Intenzifikace využití paliv a energie v jejich konečné spotřebě

Technický rozvoj je orientován zejména v těchto směrech:

- zavádění energeticky úspornějších výrobních technologií, zejména v energeticky nejnáročnějších odvětvích;
- využití druhotních energetických zdrojů z technologických procesů;
- snížení odstranitelných ztrát;
- výroba a aplikace nových typů spotřebičů s nižší spotřebou energie;
- rozvoj stavebních konstrukcí se zlepšenými tepelně izolačními vlastnostmi.

3. Rozvoj netradičních energetických zdrojů

Prvá skupina technických opatření je orientována na zapojení dříve již známých, ale zanedbávaných energetických zdrojů do ekonomického reprodukčního procesu. To se týká zejména energetického využití dřevěných odpadů, jiných spalitelných průmyslových a komunálních odpadů a využití energetického potenciálu malých vodních toků.

- 2 -

Druhá skupina řešení se orientuje zejména na možnosti využití sluneční energie k výrobě nízkopotenciálního tepla, využití geotermální energie a vývoj, výrobu a používání tepelných čerpadel.

Základním nástrojem pro efektivnější využívání kovových materiálů se stal státní cílový program "Racionalizace spotřeby kovů". Předpokládá se v něm, že nebude dále zvyšována spotřeba kovů, ale že se především podstatně zlepší na všech úsecích národního hospodářství jejich zhodnocení.

Státní cílový program racionalizace spotřeby kovů je přednostně orientován na tyto oblasti:

1. Minimalizace odpadu a ztrát vznikajících při výrobě nebo zpracování kovových materiálů

Úsilí je orientováno na technický rozvoj a postupné zavádění moderních technologií umožňujících lepší využití materiálů, zvláště pak z hlediska minimalizace ztrát a odpadu. Za rozhodující v tomto směru je třeba považovat technologie odlévání, tváření a svařování.

2. Využití kovových odpadů a kovové substance v odpadech

Řešení této oblasti se soustředí na dva rámcové okruhy problémů, které bezprostředně souvisejí s využitím kovového odpadu. Na možnosti návratu kovového odpadu, který ztratil původní užitné hodnoty, a na využití různých odpadů obsahujících kovovou substanci v různém chemickém složení a fyzikálním stavu.

3. Intenzifikace využití kovových materiálů snižováním hmotnosti strojů, zařízení a konstrukcí

Snižování materiálové náročnosti je řešeno ve dvou směrech:

- vytvářením podmínek pro hmotově úsporné konstruování,
- obohacováním sortimentu, zvyšováním kvality a technickoekonomických parametrů hutních materiálů a výrobků.

4. Možnost zámeny kovových materiálů jinými nekovovými materiály

Státní cílový program racionalizace spotřeby kovů usiluje o propoříční změny v užití kovů a plastů, zejména pak o zvýšené užití plastů tam, kde svými mechanickými a fyzikálními vlastnostmi mohou ocel nejen nahradit, ale někdy i předčít.

5. Optimální doba využívání základních prostředků

Vážnou otázkou týkající se všech uživatelů strojů a zařízení je zabezpečení optimální doby jejich využívání, což ve svých konečných důsledcích ovlivňuje i obrátku kovového fondu.

(Výňatky ze stejnějmenného článku Jaromíra Obziny, místopředsedy vlády ČSSR a předsedy Státní komise pro vědeckotechnický a investiční rozvoj, uveřejněného v Informačním týdeníku č. 16, z r. 1985, vytvárala redakce Bulletinu.)

PROGNÓZY V OBLASTI KOVŮ A SLITIN

V oblasti činnosti Vědeckého kolegia nauky o materiálu (VKNM) byly v posledním údobí provedeny vybrané prognostické práce, jejichž cílem je nalezení optimálního zaměření vědeckovýzkumných prací základního výzkumu v dalším údobí, které by jednak účelným způsobem tvořily s dostatečnou komplexností teoretický základ pro perspektivní záměry rozvoje strojírensko-metalurgického komplexu, jednak by umožnily získat ucelený přehled o současných vědeckovýzkumných směrech a které by na základě kvalifikované analýzy mohly "zpětnou vazbou" ovlivňovat některé záměry v technické a rozvojové sféře a mohly zásadním způsobem přispět k rozvoji teoretického základu hutních a strojírensko-metalurgických pochodů resp. materiálově technického zhodnocení kovových materiálů.

Kromě toho, cílem těchto prací je i vytvořit na kvalitativně vyšší úrovni založený soubor poznatků a informací pro kvalifikované rozhodování i nad rámec VKNM o optimálních směrech dalšího rozvoje hutního průmyslu a materiálově technického zabezpečení strojírenství příp. i elektrotechnického průmyslu a vytvořit kvalifikovaně konstituovaný základ dalších rozvojových směrů fyzikální metalurgie. V dané souvislosti se jedná o mimořádně široký soubor záměrů, avšak na základě těchto prací lze alespoň v prvním přiblížení ovlivnit orientaci nosných směrů vědeckotechnického rozvoje fyzikální metalurgie v souhlasu s předpokládanými světovými trendy při plném respektování specifických čsl. materiálově technických priorit.

S ohledem na šířku problematiky, sledované ve VKNM, bylo nutno prognostickou činnost zaměřit jednak na rozbor problémů chemických zákonitostí rafinačních a extraktivních procesů, zaměřených na problematiku černé a barevné metalurgie, včetně výzkumu fyzikálně chemických a tepelně energetických charakteristik plynulého odlévání a dosažení vyššího využití energie a kovových materiálů, jednak na rozbor moderních strukturně a mechanicko-metalurgických charakteristik tváření kovů a na studium vzájemných vztahů mezi fázovými přeměnami a dosahovanými fyzikálně metalurgickými vlastnostmi materiálů.

Kromě toho jedním z dalších nosných problémů prognostické činnosti je analýza podmínek rozvoje degradačních procesů, probíhajících v kovových materiálech při různých podmínkách jejich

exploitace. V další návaznosti byly prognostické práce zaměřeny na analýzu perspektivních záměrů v oblasti rozvoje práškové metalurgie a na možnosti využití základních vědeckovýzkumných poznatků při řešení návazných technicko-rozvojových problémů tohoto obooru a otázky dalšího rozvoje teoretických poznatků z přípravy a komplexního hodnocení užitných vlastností složených materiálů s kovovou matricí. V oblasti nekonvenční metalurgie se jedná o analýzu vlivu vnějších energetických zdrojů na řízení krystalizačních procesů, včetně perspektivních záměrů v oblasti nekonvenčních způsobů svařování. Část pozornosti byla věnována i analýze perspektivních potřeb rozvoje materiálů se specifickými fyzikálními vlastnostmi, zejména pro elektrotechniku a elektroniku, které zřejmě budou tvořit nový významně vědecký úsek.

Jak plyne z těchto naznačených směrů, jedná se o komplexní soubor záměrů, které jsou sledovány péčí VKNM a které ve své podstatě tvoří teoretický základ materiálů o vyšších užitných parametrech pro strojírenství příp. elektrotechnický průmysl a mohou závažným způsobem přispět k nově koncipovaným záměrům v strukturální přestavbě hutního průmyslu, jak bylo toto zahrnuto do závěrů 1. sjezdu KSČ a nyní akceptováno a upřesněno v závěrech nedávného 10. plenárního zasedání ÚV KSČ.

Nyní mi dovolte, abych stručně informoval o některých nosných problémech zahrnutých do jednotlivých prognozovaných oborů. Vytvoření jednotného unifikovaného přístupu je velmi obtížné, i když v rámci dalších navazujících prognostických pracích se pokusíme dálé zpřesnit zvolené prognostické oblasti; rozšířit rozsah jejich teoretické působnosti a pregnantněji definovat cíle řešení a návaznosti na potřeby rozvoje vědeckého poznání našeho oboru a prohloubení přínosu k rozvoji fyzikální metalurgie na jedné straně a důsledně sledovat potřeby vědeckotechnického rozvoje strojírensko-metalurgického komplexu na druhé straně.

V rámci vědního oboru fyzikálně chemických základů extraktivních a rafinačních procesů lze očekávat v dalším údobí nutnost řešení následujících problémů: a) snížení spotřeby dovážené kovové substance, b) snížení celkové spotřeby energie, zejména snížení spotřeby ušlechtilých paliv, především olejů a zemního plynu, c) intenzifikovat zejména cestou inovací technologická zařízení při respektování omezených investičních prostředků a ostatních omezujících faktorů, d) zvyšovat užitnou hodnotu vy-

ráběních kovů s cílem snížení jejich spotřeby v národním hospodářství.

Základní výzkum v této oblasti je orientován na získání nových teoretických poznatků především v oblasti fyzikálně chemických vlastností a struktury kovových a struskových tavenin, termodynamické rovnováhy v metalurgických taveninách za účasti plynité fáze, v oblasti studia kinetiky metalurgických reakcí a krystalizace kovů. Studium fyzikálně chemických vlastností roztavených kovů a slitin se v posledních letech značně rozšířilo, neboť na jeho základu lze rozvíjet a zpřesnit představy o struktuře kapalného stavu a na této principiálně nejen kvalitativně, ale i kvantitativně popsat souvislosti mezi vlastnostmi roztavených kovů a vlastnostmi v pevném stavu. V oblasti termodynamiky tavenin na bázi železa se v posledních letech začala soustředovat pozornost na určování termodynamických charakteristik a především aktivity kyslíku a interakčních součinitelů. Pro polykomponentní soustavy reálných roztoků s vysokou koncentrací rozpouštěných látek se začínají studovat interakční součinitele druhého resp. vyššího řádu. Tato studia vyžadují i rozvoj nových experimentálních technik s použitím pevných kysličníkových elektrolytů (pro určování aktivit kyslíku). Intenzivně se dále pracuje i na vývoji dalších elektrolytů pro určování aktivit dalších prvků v roztavených kovech.

Obdobná pozornost je věnována výzkumu strusek (jejich fyzikálně chemickým vlastnostem), strukturním modelům a rovnovážným stavům ve dvou resp. tří fázových soustavách a struska-kov resp. plyn-struska-kov. Výzkum v této oblasti má mimořádný význam pro řízení reakcí při výrobě a rafinaci železných a neželezných kovů.

Velmi perspektivní oblastí je výzkum kinetiky metalurgických reakcí, jejichž cílem je stanovení charakteristiky časového průběhu chemických reakcí, včetně odvození příslušných zákonitostí, jimž se tyto reakce řídí a objasnění vlastního mechanismu reakcí. Jsou studovány především otázky kinetiky základních reakcí jako je odvlnění, odšíření, odfosfoření, ale i kinetika absoruce plynů v roztavených kovech. Velmi perspektivní je studium přenosových jevů jako souhrnu fyzikálních a chemických jevů v kovových taveninách. Výzkum kinetiky je nutné rozvíjet směrem k podrobnějšímu poznání mechanismu reakcí tak, aby nové teoretické poznatky přispely k intenzifikaci a automatizaci technolo-

logických pochodů výroby a rafinace kovů.

Jelikož přechod taveniny z tekutého do pevného stavu významně ovlivňuje strukturu a fyzikální vlastnosti a jakosti výrobků, věnuje se zvláštní pozornost teoretickým otázkám kryštalizace a tuhnutí (jak z hlediska rychlosti růstu nové fáze, tak i fyzikálně chemického hlediska - makro a mikrosegregační procesy, otázky hodnocení změn tepelných polí při procesu tuhnutí atp.).

V daných souvislostech je nutné pozornost v dalším období orientovat na výzkum procesů, které umožní připravit oceli a ostatní kovy resp. slitiny o vysoké čistotě. K realizaci této záměru je nutný základní výzkum podmínek vedoucích k dosažení vysokého stupně čistoty, včetně ověření získaných poznatků na reálných ocelích resp. kovových soustavách. V souvislosti s rostoucími požadavky na jakostní parametry ocelí pro špičkové oblasti strojírenství (jako je jaderně energetické a chemické strojírenství) je nutné vědeckovýzkumnou aktivitu orientovat na dosažení velmi nízkých obsahů síry a fosforu v oceli, dosažení vysoké úrovně mikročistoty (snížení obsahu nekovových vlastností, řízení jejich geometrie, složení a distribuce v oceli). Tyto požadavky, v návaznosti na výše diskutované teoretické otázky a výsledky prognostických záměrů v dalším údobí, lze zajistit moderně koncipovanou desoxidací ocelí a s uplatněním mimopevné rafinace hlavně zaměřené na odsíření ocelí. Znamená to orientovat základní výzkum do oblasti poznání fyzikálně chemických principů vzájemných interakcí mezi příslušnými prvky při procesech mimopevného zpracování ocelí a výroby vysoce čistých ocelí a technicky výzkumných slitin.

V oblasti neželezných kovů je nutné perspektivně řešit problematiku spojenou s využitím neželezných prvků z flotacních kálu za využití Pb, As a Sb a kinetiku reakcí probíhajících při tlakovém oxidačním louzení, na příklad sloučenin vanadu, chromu v alkalickém a kyselém prostředí.

V oblasti vědeckovýzkumných prací, které je nutné perspektivně uskutečnit v rámci fyzikálně metalurgického studia zákonitostí plastické deformace za tepla a za studena, je užitelné sledovat fyzikálně metalurgické charakteristiky zpevnění a plasticity, otázky související s modifikací struktury a substruktury při tepelně deformačních cyklech procesů řízeného tváření (válcování), včetně analýzy vlivu parametrů licí struktury na cha-

rakteristiky deformačních procesů.

V dané souvislosti je nutné problematiku fyzikálně metalurgické plasticity za tepla studovat v úzkém spojení s novými směry ve vývoji výroby oceli. Kromě toho je nutné doplnit chybějící údaje o zákonitostech řízeného válcování, jmenovitě z hlediska automatického řízení těchto procesů.

Jedná se o soubory poznatků o zpevňovacích a odpevňovacích mechanismech základní matrice v závislosti na chemickém složení, stavu matrice, přítomnosti sekundárních fází (v průběhu a po deformaci) a vztazích těchto procesů k následným fázovým přeměnám. Pro zvýšení fyzikálně-metalurgické úrovně tvářecích procesů za studena jsou důležité znalosti o fyzikálně metalurgických zákonitostech pevnosti a plastických parametrů, strukturní zákonitosti parametrů deformačního zpevnění, lomové deformaci, přetvárných odporech atp. Uvedené problémy budou přednostně sledovány z hlediska potřeb rozvoje chemické úrovně ocelí širšího technického použití resp. moderně koncipovaných nových typů ocelí (vysokopevné dvoufázové hlubokotažné materiály).

Do uvedeného prognozovaného souboru byly v rámci dosud provedených prací, prováděných péčí ÚEM SAV, zahrnuty i perspektivní záměry v oblasti rozvoje teoretických znalostí o charakteristikách procesu řezání a vzniku třísky při obrábění, včetně modelování daných procesů, s cílem optimalizovat energetickou spotřebu a vytvořit teoretický základ pro stabilizaci podmínek obrobitevnosti a racionalizace těchto procesů. Lze očekávat, že poznání teoretických zákonitostí deformačních a lomových procesů v zóně řezání bude jednou z cest pro další teoretický rozvoj procesů řezání a obrábění při optimalizaci jejich technických aplikací.

Poznání vzájemných vztahů mezi charakteristikami strukturálních přeměn a dosahovanými mechanicko-metalurgickými vlastnostmi, při současném respektování vlivu specifických metalurgických parametrů (například rozvoj mikrosegregačních procesů, interakce legujících přísad a škodlivých příměsí), je předmětem intenzivního výzkumu ve světovém měřítku. Toto tvoří důležitý teoretický základ pro zvyšování úrovně dosahovaných materiálových vlastností, zvyšování užitných vlastností kovových materiálů a jejich spolehlivostních a bezpečnostních charakteristik při návazné technické aplikaci.

Současný rozvoj poznání ve fyzikální metalurgii posouvá nosné problémy v oblasti vzájemných vztahů mezi strukturními přeměnami a dosahovanými vlastnostmi materiálů na řešení následujících teoretických otázek:

- a) na nalezení teoretických poznatků o vzájemných vztazích mezi strukturními parametry- rozvojem mikrosegregačních procesů a dosahovanými mechanicko-metalurgickými (pevnostními) vlastnostmi
- b) na poznání fyzikálně metalurgické podstaty vzájemné interakce legujících prvků a modifikací účinku škodlivých příměsí, včetně dosažení zvýšené úrovně řízeného ovládání optimalizované konstituce (s cílem vytvoření teoretických předpokladů na dosažení úspor legujících přísad)
- c) na další rozvoj základních fyzikálně metalurgických poznatků z hlediska požadavků na optimalizaci užitných vlastností širokého spektra dvoufázových ocelí (včetně superpozičního účinku korozního-vnějšího prostředí)
- d) na studium základních strukturních charakteristik Ni - a Ti -- slitin z hlediska dosažení vyšší úrovně fyzikálně metalurgických vlastností, hlavně pak úrovně životnosti za předpokládaných exploitačních teplot
- e) dále rozvíjet teoretické poznatky o fyzikálně metalurgických charakteristikách nekonvenčních variant tepelného zpracování z hlediska vytvoření teoretického základu pro dosažení vyšší úrovně strukturně metalurgických vlastností kovových materiálů.

V souhlasu s rozvojovými tendencemi v oblasti fyzikální metalurgie lze na základě výše uvedených základních teoretických poznatků předpokládat, že budou vytvořeny teoretické základy pro dosažení vyššího materiálového využití a pro dosažení vyšší bezpečnosti při technické aplikaci kovových materiálů, například v náročných podmínkách energetického a chemického strojírenství. Dosáhne se účelné vzájemné vyváženosti mezi obsahem legujících přísad a modifikací segregacní aktivity škodlivých příměsí, což se projeví v optimalizaci (resp. snížení) obsahu legujících přísad.

Teoretické poznatky z oblasti fyzikálně metalurgických charakteristik dvoufázových ocelí různého typu koexistujících fází budou v další návaznosti využity při řízeném ovládání jejich struktury při dosažení maximální vzájemné kompenzace účinku jednotlivých fází na dosahované mechanicko-metalurgické vlastnosti. Pozornost je také účelné orientovat na studium základních fyzikálně metalurgických charakteristik deformačně a napěťově indukované fázové přeměny austenitu (o různých výchozích strukturně metalurgických parametrech) na martenit, včetně využití těchto poznatků při definici teplotní a mechanické stability těchto typů kovových materiálů a podmínek exploitace za extrémních namáhání. Rozvoj poznání v oblasti nekonvenčních variant tepelného zpracování pak bezesporu přispěje jednak k dalšímu zpřesnění fyzikálně metalurgických podmínek mechanicko-tepelného zpracování, jednak se vytvoří soubor teoreticky zdůvodněných podkladů pro modifikaci charakteristik navazujících fázových přeměn u různých typů kovových soustav z hlediska stavu výchozí matrice (včetně řízeného ovládání morfologicko-geometrických parametrů, například modifikací distribuce koexistujících fází).

Uvedené záměry řešení představují v dané oblasti základního výzkumu progresivní směr a novou fyzikálně metalurgickou koncepci ve využívání fázových přeměn (při současném respektování specifických parametrů a vzájemné interakce příslad) z hlediska vytvoření teoretických předpokladů pro dosažení optimalizované úrovně mechanicko-metalurgických vlastností u různých typů kovových materiálů v závislosti na probíhajících procesech fázových přeměn.

Degradační procesy a mezní stavy tvoří důležitou součást komplexního materiálového výzkumu při zvyšování spolehlivosti strojů a konstrukcí, včetně snižování jejich hmotnosti. Jde zejména o procesy zkřehnutí a křehké porušení, creep a creepové porušení, únavu a únavové porušení, dále o interakci creepu a únavy, creepu a radiačního poškození, únavy a koroze a jiné možné interakce degradačních procesů, s nimiž se setkává technická praxe.

Problematice odolnosti kovových materiálů proti křehkému porušení a ovlivnění této odolnosti degradačními procesy je ve světovém měřítku věnována velká pozornost. Uvedené problémy vyplývají z toho, že jednak ve výrobě, jednak při provozu (v zá-

vislosti na vnějších podmínkách jako je teplota, čas, prostředí) probíhají ve struktuře materiálů procesy, které ovlivňují jejich odolnost proti křehkému porušení (paralelně jsou sledovány i superponující účinky vodíku, deformace za studena, ozáření atp.).

Pro vysokoteplotní creep kovových materiálů je charakteristická závislost rychlosti creepu na teplotě a napětí. Zatímco teplotní závislost rychlosti creepu byla spolehlivě vysvětlena, silná napěťová závislost rychlosti creepu dosud čeká na vysvětlení. Byla vyvinuta a v široké míře aplikována koncepce zpětných napětí, avšak nebyl dosud vyvinut model, který by umožnil spolehlivou predikci creepového chování kovových materiálů. I ze však očekávat, že v dalších údobích budou získány ucelené poznatky, které umožní formulaci obecného modelu creepu. Dále lze očekávat soustředění pozornosti na studium creepu při napětí, vedoucímu k rychlostem creepu, přicházejícím v úvahu v technické praxi (okolo 10^{-10} s^{-1}), což vytvoří reálné předpoklady pro spolehlivou extrapolaci do dob delších než 250 tisíc hodin. Konečně lze očekávat i rozvoj precí směrujících k poznání interakce creepu a nízkocyklové únavy, resp. creepu při průměnných vnějších podmínek radiačního creepu a creepu za superpozičního účinku korozního prostředí.

Studium porušování kovových materiálů při creepu vede k rozvoji poznání umožňujícímu kvalitativní a omezeně kvantitativní popis mechanismů a procesů porušování a bližší vysvětlení jednotlivých stádií porušování. Nevyjasněným problémem zůstává volba obecného lomového kritéria, respektujícího makroskopickou odezvu namáhaného materiálu a vycházejícího z lokálních kritérií pro indikaci okamžitého stavu porušení i z kvantitativního popisu kumulace porušení až do dosažení mezního stavu.

Za nejvýznamnější výsledky studia mezních stavů kovových materiálů při průměnlivém zatěžování lze považovat kvantitativní popis životnosti pomocí cyklické plastické deformace a kvantitativní popis rychlosti šíření a podmínek zastavení únavových trhlin pomocí faktoru intenzity napětí. Z perspektivních oblastí lze počítat za velmi nadějnou oblast tzv. prahových jevů při únavě kovových materiálů a spolehlivý kvantitativní popis nukleace a rozvoje defektu.

Z provedeného rozboru plyne, že degradační procesy a mezní stavy kovových materiálů jsou vzhledem k neustále vzrůstajícím nárokům na parametry strojů, zařízení a konstrukcí a se zřetelem na neustále vzrůstající nároky na racionální využívání kovových materiálů mimochádě důležité.

Z provedených prognostických studií plyne, že v nejbližším údobí lze dosáhnout pokroku v následujících oblastech:

- a) budou získány dostatečně spolehlivé údaje o fyzikálně metalurgických zákonitostech iniciace a zastavení křehkého lomu v konstrukčních ocelích, což může zpětně přispět k definici podmínek pro vývoj ocelí s řízenou odolností proti křehkemu porušení
- b) budou popsány příčiny silné napěťové závislosti rychlosti creepu na napětí a tranzitních jevů při creepu
- c) budou prohloubeny znalosti o vlivu vnějšího plynného prostředí a o vlivu radiace na rychlosť creepu a budou upřesněny představy o fyzikální podstatě
- d) dojde k významnému posunu od kvalitativního ke kvantitativnímu popisu dynamiky creepového porušování při respektování stochastického charakteru lomového procesu, čímž budou vytvořeny podmínky pro objektivní volbu lomového kritéria
- e) budou předloženy realističtější představy o vlivu spoluúčastí degradačních procesů (mechanické a tepelné únavy, koroze v plynném prostředí) na proces creepového porušování
- f) bude podán kvantitativní popis interakce únavy a creepu
- g) budou získány údaje o podmínkách rozvoje únavového procesu ve všech jeho etapách (včetně kvantitativního vyjádření) a bližší (zpřesňující) poznatky o vlivu slcžitějších provozních podmínek, tj. např. za vyšších teplot, při radiaci, v korozním prostředí a při stochastických podmínkách zatěžování.

Pozornost byla věnována v rámci prováděných prognostických prací i oblasti rozvoje fyzikálně metalurgických zákonitostí přípravy a dosahovaných vlastností materiálů vyráběných z prášků. Základní výzkum v daném oboru je účelné orientovat hlavně na a) hodnocení vlastností prášků a jejich přípravy, jejich lisování a spékání, b) výzkum vlastností a porušování spékaných

materiálů, c) propracování teoretických základů optimalizace fyzikálně metalurgické podstaty přípravy žárupevných (na bázi Ni a Ti) a žáruvzdorných materiálů o vysokých užitných (exploitačních) parametrech. V daných souvislostech je nutné orientovat pozornost na studium zákonitosti tvorby a formování struktury po lisování, spékání a zhutňování práškových materiálů na bázi železa, dále na studium podmínek dosahování potřebných pevnostních charakteristik a porušování materiálů. Jak plyne z provedených prognostických prací, značnou pozornost je nutno věnovat i studiu podmínek tvorby struktury a fyzikálně metalurgické podstatě dosahovaných vlastností a parametrů porušování disperzně zpevněných soustav. U materiálů žárupevných a žáruvzdorných se pak bude jednat o studium fyzikální podstaty dosahovaných mechanických vlastností a porušování, sledování možností zvýšení lomové houževnatosti (např. na bázi SiC, Si_3N_4), včetně ovlivňování jejich strukturních charakteristik, podmínek vzniku plastické zóny a využití probíhajících fázových přeměn.

Složené materiály s kovovou matricí patří mezi nové typy progresivních konstrukčních materiálů, majících velmi příznivé pevnostní (technické) parametry a vysokou životnost. Oblast rozvoje dalších vědeckovýzkumných prací vyžaduje orientaci základního výzkumu na následující problémy: mechanické a fyzikální vlastnosti zpevňující fáze, hodnocení povrchové ochrany, vlivu rozhraní na degradaci vlastností zpevňující fáze, strukturní stabilita materiálů za vysokých teplot a jejich povrchová ochrana. Dále se bude jednat o studium fyzikálně metalurgických dějů probíhajících při přípravě slcžených materiálů a odesvy na různé podmínky zatěžování.

Protože vlastnosti složených materiálů určuje převážně zpevňující fáze, základní výzkum je orientován na hodnocení nových typů zpevňujících vláken, na podmínky dalšího zvyšování mechanických vlastností a na jejich povrchovou ochranu. Zvýšená pozornost se věnuje složeným materiálům, zpevněným vláknem o vysoké specifické pevnosti a vysokém specifickém modulu pružnosti, usměrněným autektickým slitinám, majícím vysokou žárupevnost. Použití žárupevných materiálů pro teploty vyšší než $1000^{\circ}C$ vyžaduje studium podmínek povrchové ochrany.

Z hlediska současných potřeb základního výzkumu je účelné tento orientovat na složené materiály konstituované na bázi Al

a Ti, zpevněné například borovými, uhlíkovými vlákny, včetně studia základních parametrů povrchové úpravy zpevňujících vláken kovovými, resp. nekovovými vrstvami, fyzikálních jevů na rozhraní koexistujících složek, degradace mechanických vlastností a na studium podmínek porušování. Paralelně je nutné sledovat výzkumné a vývojové tendenze progresivních typů žárupevných složených materiálů připravených jednostranně řízenou krystalizací na bázi Ni, včetně studia vlivu přísluh na kinetiku růstu a podmínek stability krystalizační růstové fronty. Dále jsou sledovány cesty výzkumu nových variant konstrukčních materiálů typu keramika-kov technikou tlakové infiltrace (grafit, keramika s infiltrovanými kovy), včetně výzkumu fyzikálně metalurgických dějů, probíhajících během infiltrace kovů; strukturní a mechanické charakteristiky těchto typů složených materiálů.

Prognostické práce byly dále orientovány na hodnocení perspektiv studia krystalizace kovových materiálů, kde se jednalo o studium souboru vlivu intenzivních vnějších polí (vysoký hydrostatický tlak, magnetická a elektrická pole, ultrazvuk) na procesy krystalizace s cílem podrobně analyzovat podmínky vedoucí k dosažení optimalizovaných strukturních a fyzikálních charakteristik primární krystalizace. Dále jsou sledovány podmínky vzniku specifických funkčních vrstev v polykomponentních soustavách: v dané souvislosti se jedná o definování podmínek vakuového nanášení jednofázových, příp. vícefázových povlaků za podmínek nízkoteplotního a vysokoteplotního plazmového nástřiku, výzkum nových fyzikálně metalurgických postupů přímé impregnace povrchu tvrdými částicemi a na studium podmínek katodického vylučování kompozitních povlaků. V daných souvislostech bude účelné dále rozvíjet vědeckovýzkumné práce v oblasti "vzájemné interakce" koncentrovaných energetických zdrojů (elektronové paprsky, laser) s maticí například nástrojových ocelí.

Kromě studia podmínek svařování "nekonvenčních" materiálů za použití nekonvenčních svařovacích procesů je nutné v dané oblasti dále rozvíjet studium progresivních směrů v řízené krystalizaci žárupevných polykomponentních slitin konstituovaných hlavně na bázi niklu.

V rámci prováděných prognostických prací byl proveden i rozbor předpokládaných záměrů v rozvoji materiálové technic-

ké základny silno i slaboproudé elektrotechniky (materiály jak pro elektrické tak i magnetické obvody). Z uvedeného prognostického rozboru uvádíme některé vybrané příklady rozvoje požadavků na vlastnosti kovových materiálů.

Mimo očekávaných rozvojových záměrů, například při zvyšování úrovni konduktivity a zvyšování pevnostních vlastností hliníku a mědi (creepové a relaxační charakteristiky, elektrodynamická a mechanická únavu) a studia mechanismů porušování stykových ploch při spínání a rozepínání (včetně vlivu různých medií atp.), lze očekávat v následujícím údobí rozvoj supervodičů II. řádu, schopných přenášet velké proudy v silných magnetických polích, včetně rozvoje soustav o vyšší teplotě T_c , umožňujících perspektivně používat jako chladící médium vodík.

Cestou k dosažení vysoké magnetické vodivosti (magnetické měkkosti) je cesta potlačení složek magnetické anizotropie. Kromě normalizovaných slitin a sendustu se jedná o kovová skla, včetně studia jejich magnetické struktury a mechanismů přemagnetování, stability amorfní struktury, včetně využití (optimizaci) jejich vysoké mechanické tvrdosti.

V oblasti rozvoje materiálů pro mikroelektroniku se bude jednat o řešení cest vedoucích k překonání barier vyvolaných nižší dokonalostí krystalové struktury s pokračujícím rozvojem miniaturizace. Perspektivně lze předpokládat, že u submikronových prvků již nebude vyhovovat difuzní technologie vzniku P-N přechodů a že ji bude třeba nahradit iontovou implantaci. U tenkovrstvých integrovaných obvodů bude mít zřejmě dominantní postavení epitaxe molekulárním svazkem. Dále lze očekávat nutnost dalšího systematického studia rozhraní polovodič-kov, což souvisí s nízkou úrovní znalostí z oblasti teorie tvorby kovových vrstev na polovodičových podložkách. Cestou řešení je podrobná znalost struktur a fyzikálních vlastností povrchu podložky. Dosavadní představy jsou založeny na termodynamických aplikacích, ale v dané souvislosti se bude zřejmě jednat o vypracování fyzikálního modelu, obdobně jako je tomu při studiu struktury tenkých kovových vrstev.

S postupnou miniaturizací diskrétních prvků v integrovaných obvodech se silněji projeví i degradační procesy. Integrované obvody i jednotlivé polovodičové součástky jsou z termodynamického hlediska nestabilními soustavami se strmými koncentračními gradienty (kov-polovodič, kov-kov s významně roz-

dílnými elektrochemickými potenciály), rozdílnou teplotní roztažností různých částí diskrétních prvků, což jsou zdroje vznikajících degradačních procesů s dalšími důsledky na snížení životnosti a spolehlivosti.

Z uvedeného rozboru vyplynulo, že například v oblasti materiálově technického rozvoje mikroelektroniky je nutné pozornost orientovat na analýzu vlastností a podmínek vzniku tenkých vrstev, s čímž souvisí i studium termodynamických podmínek a kinetiky tvorby tenkých kovových vrstev, výzkum jejich struktury a podmínek rozvoje jejich degradačních procesů.

V předloženém souhrnu, který zdaleka nezahrnuje celý rozsah dosud provedených prací, jsem se pokusil naznačit některé nosné směry naší činnosti v oblasti prognózování s tím, že celá tato činnost bude dále propracována i zpřesňována tak, abychom postupně v rámci VKNM vytvořili dostatečný soubor informací o rozhodujících a perspektivních oblastech dalšího vědeckovýzkumného rozvoje našeho oboru. Cílem těchto prací je i to, abychom mohli účinněji působit na vědeckovýzkumné zářery v oblasti základního výzkumu a i přesněji reagovat na jednotlivé návaznosti našeho základního výzkumu na potřeby technické (v našem případě hlavně strojírenské, metalurgické, resp. elektrotechnické) praxe.

Akademik Karel Mazanec
děkan fakulty hutnické, VŠB

NĚKOLIK PODROBNOSTÍ ZE ŽIVOTA THEODORA VON KÁRMÁNA

Jméno Theodora von Kármána slycháme nejčastěji ve spojení s popisem periodického odělování vírů, které je známé jako Kármánova vírová stezka. Pro ni dokázal budoucí klasik aerodynamiky v roce 1912 existenci stabilní konfigurace vírů v úplavu za kruhovým válcem pro poměr jejich příčné a podélné rozteče $h/\lambda = 0,281$, když jev sám prozkoumal experimentálně již v roce 1878 prof. Čeněk Strouhal ve své známé habilitační práci.

Proslulost získal Kármán i dalšími pracemi v oblasti teoretické i experimentální aerodynamiky, jednak na univerzitě v Cächách, později v Pasadeně v Kalifornii (California Institute of Technology), zvláště však celoživotní podporou a organizací mezinárodní vědecké spolupráce. Stál u vzniku Mezinárodních kongresů teoretické a aplikované mechaniky (1.kongres v Delftu 1924) a z nich se zrodil Mezinárodní unie pro teoretickou a aplikovanou mechaniku (IUTAM - International Union for Theoretical and Applied Mechanics). Podobně z jeho iniciativy vznikly v roce 1957 Kongresy Mezinárodní rady leteckých věd (International Council of Aeronautical Sciences), které dělají ve dvouletých intervalech příležitost k seznámení s novými poznatkami a k navazování plodných kontaktů týmové spolupráce v oboru. Bylo by možno pokračovat v charakteristice vědecké a organizační práce Kármánovy, která ovlivnila od počátku nejen rozvoj vědy a její aplikace v letectví, ale která zasáhla i významně do kosmonautiky. To však není vlastním cílem této drobné studie, která by chtěla spíše upozornit na několik málo známých podrobností z Kármánova života, které však významně ovlivňovaly celou jeho osobnost a jeho působení.

Theodor von Kármán se narodil 11. května 1881 v Budapešti, v rodině profesora pedagogiky na univerzitě Petra Pázmányho. Jeho otec pocházel z rodiny malého židovského krejčího v Szededu, kde se narodil 24. prosince 1843. Tam se dostal již v dětství do vlivu vzdělaného rabína Leopolda Loewa, váženého pedagoga, známého tím, že zavedl maďarstinu do vyučování v synagogách. Učenému rabínu se sice nepodařilo vychovat z Kármánova otce svého nástupce, ale vzbudil v něm touhu po vzdělání a přivedl ho tak ke studiu filozofie na univerzitě v Budapešti a ve Vídni, kde jej zaujaly přede vším otázky pedagogiky.

Matka Kármánova, rozená Helena Konn, pocházela z rodiny učenců (jak uvádí Theodor von Kármán ve svém životopise), která odvozovala svůj původ (doložený podrobným rodokmenem až do šestnáctého století) od velkého matematika na dvoře císaře Rudolfa II. v Praze. Tento muž se proslavil dle slov Kármánových tím, že postavil prvního mechanického robota na světě, známého pod jménem Golem. Při tomto sdělení jistě všichni se zajmem a obdivem vzpomeneme na učeného Rabbi Loewa z Jiráskových "Starých pověstí českých"!

V dětství projevoval Theodor von Kármán zázračné schopnosti počtařské. V šesti létech násobil zpaměti mnohamístná čísla navzájem. Z otcovy knihovny si půjčil knížku o vyjadřování částí celku procenty a obrátil se na otce s připomínkou, že přece dělení nulou (označení %) nedává smysl. A když mu otec vysvětlil, že jde jen o symbolické označení, vypočítal obratem všechny příklady z knížky a otcí se pochlubil, aby mu způsobil radost. Výsledek však byl nečekaný. Kármánův otec, jako zkušený pedagog, jej odvedl od studia matematiky a nedovolil, aby malý chlapec rozvíjel jednostranně svou mimořádnou počtařskou schopnost, podmíněnou dokonalou vizuální pamětí. Odvedl jeho pozornost k zeměpisu, historii a literatuře a podmínil tím široké humanistické vzdělání Kármánovo a jeho schopnost posuzovat a hodnotit poznatky přírodních věd ze širších hledisek v jejich komplexních souvislostech.

Kármánův otec se věnoval ve své činnosti na univerzitě v Budapešti především modernizaci střední školy a jejímu vymánení z rukou církevních. Pozoruhodným výsledkem těchto snah - které byly odměněny udělením dědičného šlechtického titulu "von" - bylo vybudování pokusné střední školy v Budapešti, označené názvem "Minta". Na ní byli vedeni žáci od deseti let k rozvoji samostatného logického myšlení a tím připravováni k prchlubování, rozšiřování a zobecňování všech poznatků, s niž se ve studiu a později v životě setkávali. Tak ve studiu latiny se počínalo samostatným luštěním významu latinských nápisů, které si studenti opsali z pomníků, v kostelích a jinde. V matematice se zase srovnávaly různé číselné údaje z národního hospodářství, obchodu, dopravy i jiných oblastí života, veličiny se znázorňovaly graficky, hledaly se vzájemné vztahy, časový průběh, poznával se význam maxima a minima, a tak se

prakticky získávaly základní představy, usnadňující vybudování vyšších matematických přístupů k popisu reálného světa.

Z absolventů této školy si řada získala světové jméno. Patří k nim např. atomový fyzik Leo Szillard v USA, ekonomové Thomas Balogh a Nicholas Kaldar ve Velké Británii a George de Hevesi v Dánsku, který dokonce získal Nobelovu cenu.

Pro Theodora von Kármána byl jeho otec nad jiné závažným vzorem. Oceňuje jeho vliv v rodině (Kármán měl tři starší bratry a mladší sestru), kde byli starší sourozenci vedeni k tomu, aby byli učiteli mladších, stejně jako mimořádnost působení pedagogických metod zavedených v "Mintě". Vážil si též nesmírně rodových vazeb ze strany matčiny a cítil se jimi zavázán i předurčen k vědecké práci.

Ve svém přístupu k problémům přírodních věd a k jejich aplikaci v technice se vyznačoval Theodor von Kármán neobyčejnou schopností vystihnout vhořnou formulaci fyzikálního nebo fyzikálně chemického modelu dominantního jevu, který rozhoduje o řešeném technickém problému. Stejně pozoruhodný byl obratný přístup k vypracování příslušného matematického modelu v přiměřené třídě přesnosti. Přitom upozorňoval Kármán opakovaně na význam syntetického přístupu k řešení technických problémů, který charakterizuje práci inženýra a konstruktéra. Teprve ta- to cesta vede k účelnému využití jednotlivých jevů, poznaných přírodními vědami, v životě společnosti k prospěchu celého lidstva. Proto podporoval a neúnavně organizoval Theodor von Kármán vytváření řešitelských týmů a mezinárodní vědeckou spolu-práci, a tím si získal vážnost a uznání v celém světě.

Jen škoda, že rod Rabbi Loewa dosáhl v Kármánově větví vrcholu, který nemá pokračování. Theodor von Kármán zemřel bezdětný 7. května 1963, pouhé čtyři dny před svými dvaaosmdesátymi narozeninami.

Prof.dr.ing. J. Jerie, DrSc.
člen korespondent ČSAV

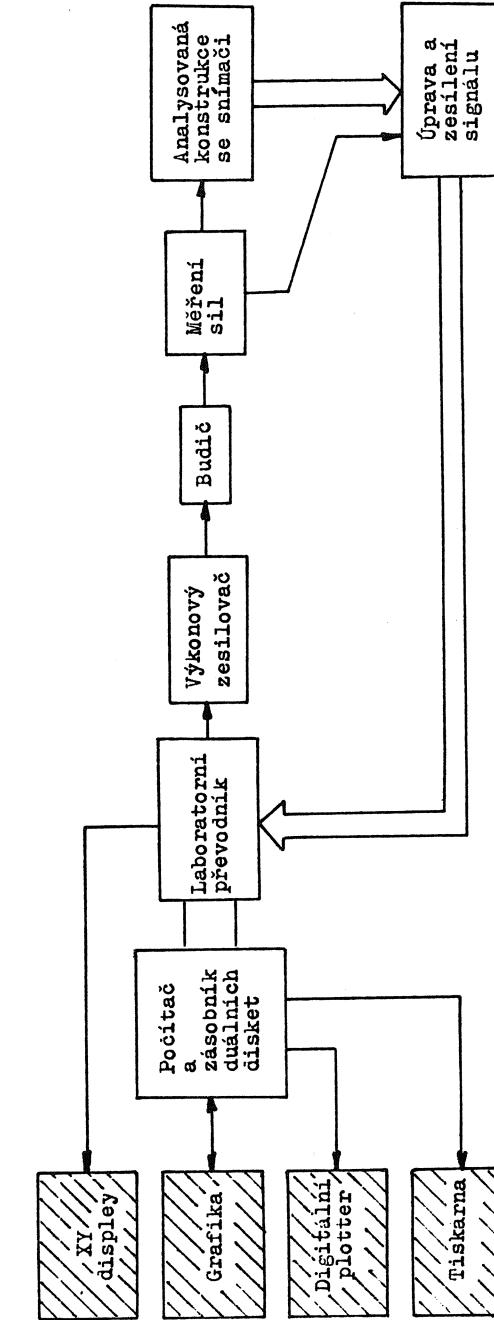
HYBRIDNÍ SYSTÉM VÝZKUMU KMITÁNÍ

Nedávno se na trhu objevivší zařízení CED-VAS anglického výrobce je pozoruhodné svým mnohostranným použitím při poměrně jednoduchosti. Protože by mohlo nalézt řadu zájemců mezi naší odbornou veřejností, uvádíme jeho podrobnější charakteristiku.

Systém k analýze vibrací (VAS) je přenosné integrované zařízení, umožňující řešení nejrůznějších úloh dynamiky konstrukcí od generování teoretického modelu až k experimentům vyžadujícím měření vibrací a k jejich řízení. Jeho funkce zahrnují vedle obvyklých i modální měření, analýzu krátkodobých dějů, simulaci, rychlou signální digitalizaci, počítacové vynášení diagramů a oživování modových tvarů. Jeho základem je britský minipočítač a softwarové moduly požadovaných funkcí v širokém výběru, včetně speciálních modulů podle uživatelského přání (např. pro rotující prvky a pro zkoušky vlivu prostředí). Počítač lze použít i samostatně pro jakoukoli přiměřenou aplikaci vypracováním programu v jazyce Fortran. Systém se osvědčil jako prostředek nedestruktivního zkoušení v řadě aplikací (letecký průmysl, výzkum různých inženýrských problémů aj.). Je navržen především pro použití v průmyslové konstrukci (za běžného předpokladu účasti expertů pro kmitání a programátorů), ale osvědčil se i ve výzkumu a ve výuce technické dynamiky. V aplikaci na nedestruktivní zkoušení vzorků umožňuje modové měření a měření frekvenční odezvy užitím diskrétního buzení rozkladovým signálem (sine sweep), měření odezvy krátkodobých frekvencí užitím rychlého přeběhu sinového signálu buzení, měření odezvy krátkodobých frekvencí při buzení rázovým kladivem a samozřejmě vypracování grafický kvalitních diagramů a tabulek. Samonastavitelný, softwarově řízený zisk odstranuje pracné přestavování snímačů. Kapacitu vstupních a výstupních dat podporuje vícebodové buzení v rozmezí až do 256 vstupů a 10 výstupů. Buzení je řízeno tak, aby nedošlo k poškození vzorku. Dynamický kalibrační modul lze užít k vytypování modelu dynamické odezvy každého snímače a k opravě snímačového výstupu. Tím se dosahuje simulace odezvy konstrukce bez rušivých záznamů v důsledku různé nedokonalosti jednotlivých snímačů. Buzení konstrukce může být jak generováno počítačem ve vlnové formě frekvenčního přeběhu s omezením amplitudy pod destrukční výchylku, tak rázem kladiva jako krátkodobé. Výstup ze snímačů může být zaznamenán Argandovým diagramem nebo Bodeovým grafem v logaritmickém nebo lineárním měřítku os. Schema uspořádání analýzy je na obr. 1.

- 20 -

Sestava měření



- 21 -

Obr. 1

Přímé měření módových tvarů se hodí u systémů s celkem regulárním buzením. Odezva některého snímače na rozkladový signál budiče ukáže významné frekvenční oblasti. Další buzení může být interaktivně ovlivňováno při odezvě všech snímačů zobrazené na dynamickém Argandově diagramu jak automaticky, tak operátorovými zásahy, dokud není identifikován vibrační mód.

Amplitudy odezv lze zaznamenávat přímo, takže se získává uspořádaná řada údajů o módových tvararech, která se může graficky vynášet nebo oživit na stínítku.

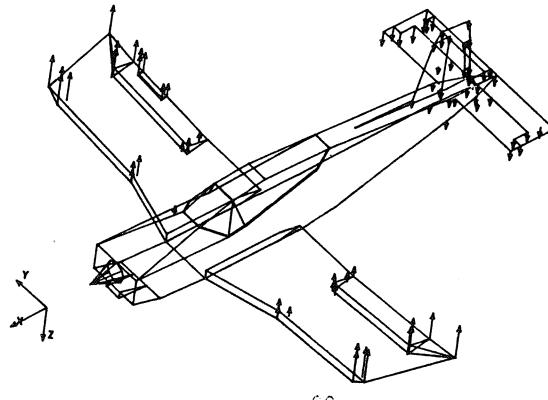
Obdobně lze provádět modální analýzu cestou interaktivního konstruování příslušné křivky, která je zvlášt vzhodná při neoptimálním buzení, dochází-li ke značnému propojování mezi módy. Po pomalém frekvenčně sinovém přeběhu buzení je frekvenční odezva vyšetřována výzkumníkem na stínítku k určení přibližných hodnot pro dominantní módy. Počítač navrhne automaticky frekvence, které se akceptují nebo modifikují subjektivně, a naleze pak nejlepší mód v oblasti každé z těchto hodnot a vtělí je do modelu odezvy. Tento model je přenesen do skutečné odezvy, takže lze posoudit míru jejich souhlasu. Souhlasné módy počítač odečte od souboru získaných údajů, takže lze určit vedlejší módy.

Jak jednoosá modální analýza, užívající údaje jednoho snímače, tak mnohosá interaktivní analýza užívající několik snímačů, vedou k tabulování parametrů příbuzných přenosových funkcí.

Analytické výsledky se získávají ve formě hardcopy na grafickém záznamu jako frekvenční odezvy s lineární nebo logaritmickou osou nebo jako Argandové diagramy. Tabulované módové parametry pro ověření kvality výsledků se mohou zapsat tiskárnou.

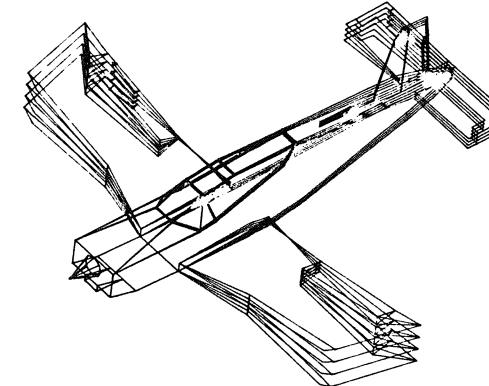
Systém může analyzovat vibrace vyvolávané jakýmkoli druhem buzení a není omezen na počítacové buzené vibrace. Dají se proto zaznamenávat např. vibrace objevující se v konstrukci v důsledku jejího provozu. Uživatel má pak možnost volby z několika případů, má-li získat frekvenční a amplitudový obsah signálu. Naopak lze užít specifická buzení při určování tlumení (jako např. při náhlém škubnutí řídící pákou letadla při letu).

Módové tvary se zobrazují jako rychlá kresba konstrukce na stínítku s módovými vektry na místech snímačů použitím dat bud z interaktivního konstruování módových křivek nebo z přímého měření na konstrukci. Obrazy lze přepsat pomocí plotteru do hardcopy nebo mohou být oživeny a ukazovat přímo vibrování konstrukce. Příklad použití znázorňuje obr. 2 - 3.



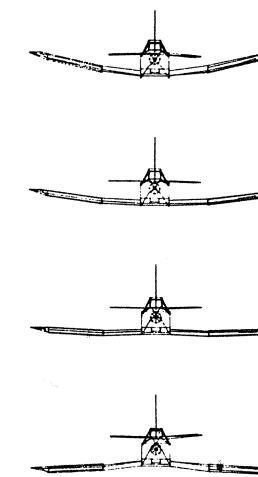
Obr. 2

- 22 -



Obr. 3

Podobně jako teoretický model lze analyzovat i reakci konstrukce na vnější popud neboť provádět stabilitní analýzu. Celkové tlumení je počítáno jako funkce frekvence a jsou lokalizována místa, kde negativní tlumení vyvolává nestabilitu, nebo může být vyjádřeno formou simulace, přičemž posunutí je počítáno jako funkce času. Údaje se mohou měřit na reálném systému nebo odvodit z modelu konečných prvků, jako např. v metodě NASTRAN. Tak může být analyzováno např. chování konce leteckého křídla pro zjištění kritické rychlosti chvění (obr. 4).



Obr. 4

Modelování časového pásma chování systému se získává buď z měřených parametrů nebo odvozením z teoretické konstrukce. Je založeno na modelu velmi podobném jako u stabilitní analýzy. Modelovaná odezva je buď účinkem série klasických buzení jako jsou stupňové nebo trojúhelníkové, nebo je vyjádřena měřením při buzení konstrukce provozním namáháním.

Systém VAS je ideálně přizpůsoben výzkumným potřebám, protože nové programové moduly mohou být psány tak, aby vyhovely zvláštním požadavkům uživatele a použity ve spojení se standardními moduly. Umožnuje to jazyk Fortran, standardní formát zápisu souborů dat i plně dokumentované pomocné operace, které jsou uživateli k dispozici. V technických aplikacích byl použit pro studium mnohabodového buzení, v geotechnice při analýze modelování zemětřesení, v biomechanice při studiu vibrací ve vnitřním uchu a dalších. Hodí se pro výzkum soustav při užití FFT-techniky. Jde o výběr uspořádání pro ukládání dat v reálném čase a následnou analýzu. Operátor může buď filtrovat signály nebo použít jednu z řady průzorových funkcí a pak přenést data na frekvenční vyjádření pro spektrální analýzu. Další možnosti zahrnují prahovou detekci a záznam v reálném čase. Modální analýzu a určení dynamických parametrů (frekvence, tlumení, zisku) lze provádět systémem, vedoucím na frekvenčně závislou přenosovou funkci mezi bodem buzení a bodem odezvy. Systém je interaktivní, tj. uživatel rozhoduje vhodnou volbu v každém stadiu, jak má analýza postupovat. Úplné využití displeje a animace umožnuje vizuální přehled o kterémkoli stadiu analýzy. Proto je neocenitelnou pomůckou též při výuce, kde umožňuje ukázat vazby s teoretickou systémovou analýzou a s analýzou konečných prvků. Soubory dat se mohou sestavovat tak, aby modelovaly zajímavé konstrukce a tyto modely zase zpětně analyzovat jakoby představovaly záznam měření na skutečné konstrukci. Užití dat ze souborů zajišťuje souhlas výsledků nebo teoretické hodnoty v takovém případě zajišťují správnost odpovídající repliky. Teoretické modely z konečných prvků mohou mít své dynamické chování zobrazeno jako frekvenční odezvu nebo jako ozivený tvar kmitu. Vývojový diagram operací systému VAS je patrný z obr. 5.

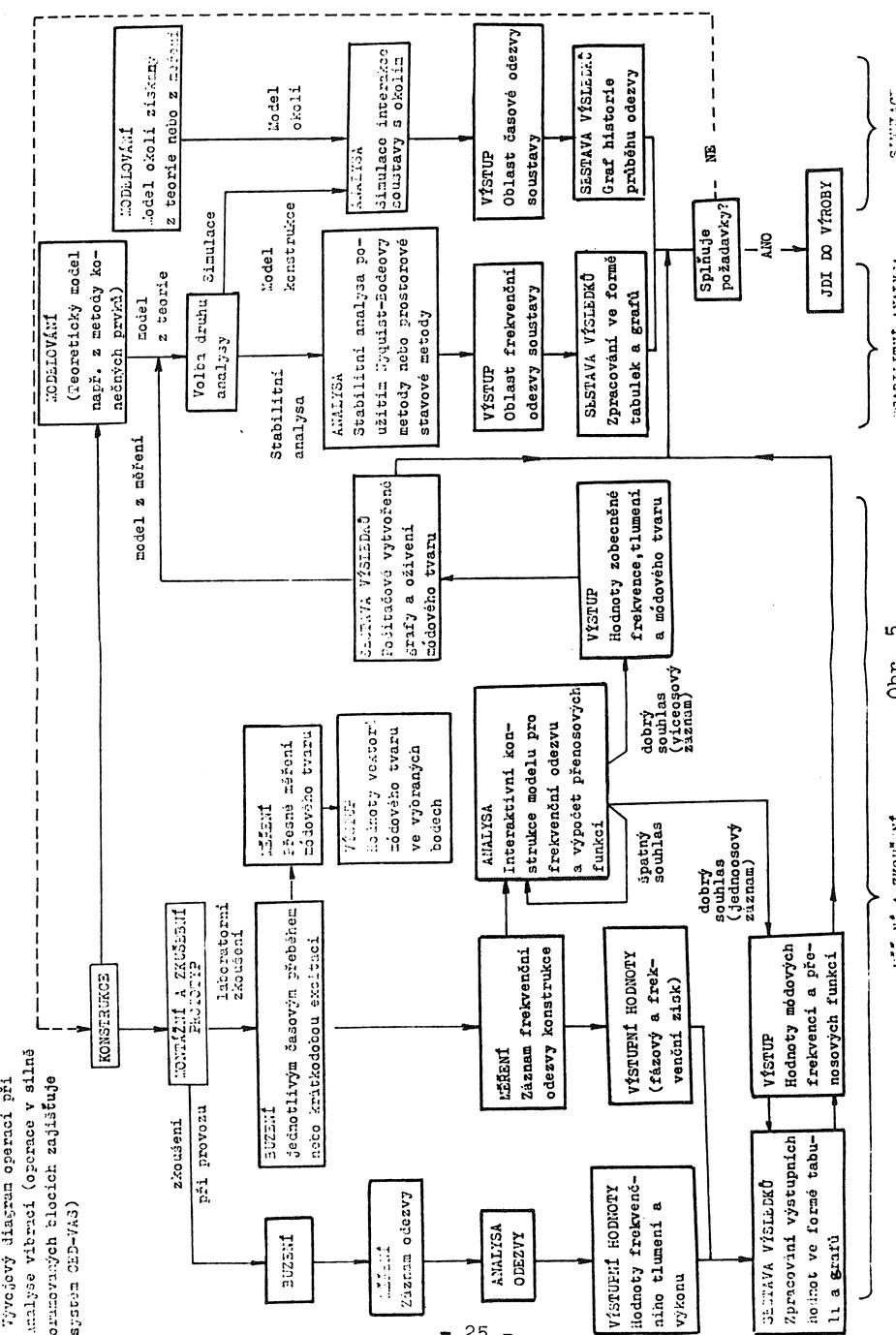
Vizuální zobrazení prezentuje systém VAS jako obrys konstrukce, ozivení a prostorovou rotaci. Kterýkoli bod na stínítku lze přímo kopírovat do zapisovače. Konstrukce jsou popisovány uzly v kartézském souřadném systému a tyto uzly lze na stínítku spojovat čárami. Přitom je ozivovací zařízení natolik rychlé, že nevzniknou rozmazané body ani při složitých konstrukcích. Rychlost animace lze řídit ovládacím knoflíkem.

Mezi nejrůznější varianty grafického záznamu patří především: vykreslení konstrukce v jakémkoli měřítku a pod jakýmkoli úhlem; vyznačení os, jejich popis a volba naklonění; označení grafů symboly a popisy v různých velikostech a roztečích; frekvenční odezva a Argandův diagram - vynesení, zobrazení; diagramy vodního přepadu s časovým záznamem - vynesení, zobrazení.

Analytické funkce zahrnují především: komplexní manipulaci při uspořádání; FFT techniku; programovatelný digitální filtr; ukládání a displej dat v reálném čase; výpočet přenosových funkcí; analýzu časových řad.

Výrobce a distributor zařízení "Vibration Analysis System" firma Cambridge Electronic Design Limited, Science Park, Milton Road, Cambridge CB4 4BH/Anglie, poskytuje na zařízení lžiti měsíční záruku za obvyklých podmínek a předplatní servisní službu na údržbu s případnou výměnou náhradní součásti během jednoho dne.

Doc.Ing. Jan Javornický,DrSc.



Obr. 5



VZPOMÍNKA K 90. VÝROČÍ ZALOŽENÍ ČESKÉ MATICE TECHNIČKÉ

Dne 15. prosince 1985 uplyne právě 90 let od konání ustavující valné hromady České matice technické (ČMT), která se odbývala v Brožíkově síni Staroměstské radnice v Praze. Tato valná hromada položila základ činnosti ČMT, která i přes proměny času trvá dodnes. Tehdy se na Staroměstské radnici shromáždilo asi 100 významných představitelů odborné veřejnosti v čele s předsedou prof. Josefem Šolínem, nestorem české stavební mechaniky a nauky o pružnosti a pevnosti. Prof. Šolín, i když uznávaný a ceněný za svůj přínos technickým vědám, nebyl původcem myšlenky založit Českou matici technickou.

Tato myšlenka vznikla za velice zvláštních okolností. V roce 1895 se konala v Preze Národní výstava a v rámci shromažďování materiálu pro tuto výstavu pcvěřil prof. Velflík (známý dnes jako autor prvních dějin ČVUT) Ing. Jindřicha Mareše soupisem čo té doby publikované české technické literatury. Bylo to mimochodem také v době, kdy se připomínalo 25. výročí vzniku samostatného Českého polytechnického ústavu Království českého, předchůdce dnešního ČVUT v Praze. Ing. Mareš zjistil během své práce truchlivou skutečnost, že totiž české technické publikace byly tak skromné, že v té době snad ani nebylo možné vůbec hovořit o české technické literatuře. Důvodem byly mimo jiné neúměrně vysoké ceny technických knih. Čeští technici byli tehdy okolnostmi nuceni pracovat téměř výhradně s německou odbornou literaturou, která byla na výši. Tyto okolnosti byly zřejmě původcem myšlenky Ing. Mareše vytvořit vydatelské družstvo, které by vydávalo díla českých autorů za přístupné ceny. Mělo se tím docílit dvojího účinku, jednak zpřístupnit odbornou technickou literaturu širší veřejnosti a dále povzbudit kvalitní domácí autory k napsání původních českých spisů. Od myšlenky k činu nebylo daleko, byl vytvořen přípravný výbor, který svolal zmíněnou památnou valnou hromadu. Prvním předsedou České matice technické se stal prof. Šolín, prvním jednatellem Ing. Mareš.

Česká matice technická byla až do 1. 1. 1953 vydavatelským družstvem s vlastním kapitálem a rozsah její publikací činnosti do roku 1970 (v posledním období společně s SNTL) je asi 380 titulů v 1,350.000 výtiscích. Je to jistě úctyhodný výkon, když si představíme rozsah odborného zázemí v období mezi oběma válkami.

Od roku 1953 působí ČMT v úzké spolupráci s SNTL jako sbor znalců, jenž hlavně vyhledává autory - převážně ze svého středu - a podnáje je, aby své vědomosti a zkušenosti předávali ve formě publikací celé technické veřejnosti i nastávající generaci ve smyslu poslání ČMT.

Pokud jde o oblast působení ČMT, byly to donedávna hlavně obory stavební, strojní a elektrotechnický a v poslední době také chemie. Z řady publikací, které ČMT vydala, zmíníme se jen o jediné edici, ale patrně nejdůležitější a řadě Technických průvodců, které od roku 1914 vycházejí dodnes. Soudíme, že nepřerušená doba 70. let, po kterou jsou tyto publikace vydávány, je nejlepším svědectvím o úrovni a oblibě Průvodců v naší odborné veřejnosti. V přítomné době je připraveno nebo je ve výrobě několik desítek dalších titulů Průvodců.

Ze zasloužilých autorů minulosti, kteří se hluboce zapsali do činnosti ČMT, jmenujme alespoň několik osobností: Bažant, Klokner, List, Felber, Spála.

Připomeneme ještě, že od r. 1967 jsou ve spolupráci s SNTL každoročně udělovány literární ceny ČMT - SNTL za 3 nejlepší díla vydaná SNTL. Jsme toho názoru, že je žádoucí všechny podpořit obecně prospěšnou a neziskovou činnost České matice technické a současně připomínout, hlavně mladé generaci, z jakých začátků naše technická literatura vznikala a přizvat ji k činnosti v České matici technické v dalších letech.

Doc. Ing. Rudolf Brepta, DrSc.

Mezinárodní rada leteckých věd (International Council of Aeronautical Sciences - ICAS) byla založena v roce 1957 a prvním předsedou byl známý aerodynamik Th. von Kármán. Členy ICAS mohou být vědecké společnosti, které se zabývají leteckými vědami. V roce 1982 bylo navíc zavedeno "přidružené členství" pro letecké podniky a ústavy. V roce 1984 bylo v ICAS sdruženo 28 společností. Za ČSSR je členem Čs. společnost pro mechaniku při ČSAV. Ze zemí socialistického tábora jsou členy vědecké společnosti z Maďarska, Polska, Rumunska, SSSR a Jugoslávie.

Počínaje rokem 1958 pořádá ICAS každé dva roky kongres. Posláním kongresů je poskytovat členským organizacím základnu k diskusím o různých aktuálních problémech v leteckých vědách, v letecké technice a provozu a možnost navazování mezinárodních spoluprací.

Čtrnáctý kongres ICAS se konal ve dnech 10. až 14. září 1984 v Toulouse ve Francii. Kongresu se zúčastnilo 422 odborníků ze 23 zemí - (z ČSSR pouze tři). Celkem bylo předneseno v plénu šest přehledových přednášek a pět speciálních sdělení. Dále bylo předneseno 163 referátů v pěti souběžných sekciích. V každé sekci bylo deset skupin. Ve středu odpoledne byly pořádány exkurze do různých leteckých závodů, výzkumných a zkušebních ústavů a do Státní školy civilního letectví.

Náplň kongresu byla velmi rozmanitá, což je typickým znakem kongresů ICAS. Přednášky a referáty tvořily dvě rozsáhlé skupiny: a) o nových vědeckých poznatcích v různých leteckých vědách k podpoře vývoje letecké techniky v očekávaném směru; b) o vývoji optimálního letadla pro očekávané potřeby různých leteckých provozů v budoucnosti. Ve druhé skupině jde v podstatě o optimální syntézu poznatků z prvej skupiny. Způsob syntézy mění v dnešní době svůj dřívější charakter, protože přechází z "umění konstruovat" na "umění používat" extraktních optimalizačních systémových metod.

Z výběru témat pro přehledové přednášky lze usuzovat na to, v čem viděl programový výbor ICAS koncem roku 1983 těžiště problémů ve vývoji leteckých věd a letecké techniky. V historii letectví je možné zaznamenat několika kvalitativních změn, které způsobily vždy převratný skok ve vývoji letecké techniky. Byl to např. přechod od dřevěné konstrukce na kovovou a vyvinutí proudových a turbovrtulových motorů. Dnes jsme na prehledy kvalitativních změn v koncepci řízení letadel pomocí elektrického signálu a ve vývoji nových konstrukčních materiálů, zejména kompozitních. Současně se kvalitativně mění i metody optimální syntézy při vývoji letadla v tak zvanou komplexní optimalizaci.

Přednáška "Inženýrské aspekty mezinárodní spolupráce v leteckém vývoji" (R.Béteille, Francie), generálního ředitele Airbus Industrie, rozebírá možnosti nadnárodní spolupráce při vývoji letadel a způsoby, jak komplexní inženýrské funkce mohou být organizovány ve formě "konsorcia".

Přednáška "Systémy řízení na moderních civilních letadlech" (B.Ziegler, M.Durandieu, Francie), dvou vedoucích pracovníků z podniku Airbus Industrie a Aerospatiale, podává přehled výzkumu a vývoje za posledních 20 let kvalitativně nové koncepce řízení letounu A 300 pomocí elektrického signálu (fly-by-wire) a uvádí výhledy na budoucí využití této koncepce u příštích

letounů kategorie aerobusu. Na základě zkoušek na letovém simulátoru bylo použito k řízení letounu "miniřídido" po levé straně pilota s výchylkami několika cm s "umělým citem" a s výchylkovým převodníkem na elektrické signály jako u letounu Concord. Princip tohoto řízení (zvaného též aktivní řízení) spočívá v tom, že počítač zpracovává elektrické signály z miniřídida, autopilota a z dalších čidel, která zajišťují ochranu obálky bezpečných letů proti zvýšené rychlosti letu, proti velkému úhlu náběhu, proti zvýšenému násobku zatížení při obratech a při letu v turbulenci, proti zvýšenému náporovému tlaku a proti účinkům "uvolněné stability". Výsledné signály z počítače pak řídí servomotory pro různé konvenční a nekonvenční řídící orgány letounu, jako např. kormidla, spoilery aj.

K ochraně proti účinkům poruchy různých prvků řídícího systému je použito zálohování čidel, počítačů, servomotorů a řídících orgánů. Byl řešen problém vazby mezi signály miniřídidel levého a pravého pilota a ochrana proti druhotným účinkům blesku a problém vysazení zdroje elektrické energie. Zavedení tohoto řízení v praxi vyžaduje i úpravu některých článků předpisů pro letovou způsobilost, protože tím, že zajišťuje ochranu "letové obálky" proti nebezpečným letům, nepřipouští stanovení "pádové rychlosti". Cílem letounu A 300 se tímto systémem řízení docílí zmenšení počtu prvků řízení o 75%, dále zmenšení hmotnosti letounu o 600 kg, udržovacích nákladů o 40%, nákladů na výcvik pilotů c 30% a úspory paliva 5% následkem "uvolnění stability".

V přednášce "Zlepšení účinnosti malých dopravních letounů" (R.T.Jones, USA) je ukázána možnost zvýšení účinnosti malých dopravních letounů létání ve velkých výškách s upravenými motory pro tento účel a zlepšením aerodynamických vlastností křídla pomocí koncových ploch (winglet).

V přednášce "Možnosti návrhu dopravních letadel v devadesátných letech" (M.A.Booth, P.C.Bandow, USA) ředitel a konfigurační analytik firmy Boeing uvádějí, že potenciálně je pro nové vylepšené obchodní letouny široký trh, zejména pro krátké a střední tratě. Důležité je, aby nové technologie byly dosažitelné za cenu, kterou mohou letečtí dopravci zaplatit.

Přednáška "Pokrokové materiály v perspektivě" (R.L.Cirele, J.R.Carroll, USA) dvcu pracovníků oddělení pokrokových konstrukcí firmy Lockheed podává přehled dnešní situace v konstrukčních materiálech pro leteckví, kterou přirovnává k situaci před mnoha léty, kdy se přecházelo od konstrukce "dřevo-plátno-dráty" na hliníkové poloskořepiny. Autoři uvádějí řadu nových materiálů počínaje zlepšenými slitinami hliníku, např. "lithium-hliník" a konče materiály kompozitními (kompozity), např. uhlik-epoxy. Jsou ukázány čtyři fáze vývoje: výzkum na laboratorních vzorcích, výzkum aplikací, hledání použití pro sekundární části konstrukce letadla a hledání použití pro primární části konstrukce nosného systému letadla. Jsou ukázány dva příklady tekového vývoje, který trval vždy 20 let. Velká pozornost je věnována racionální rentabiliti při použití nových materiálů. V těchto rozborech se též uvažuje i to, že při zavedení kompozitních materiálů v leteckých konstrukcích je nutné počítat i s výstavbou speciálních závodů s novou výrobní technologií, kdežto u zlepšených kovových materiálů lze použít

stávající výrobní závody. Autoři vyslovují názor, že optimální rentabilní konstrukce bude dosažena vhodnou kombinací zlepšených kovových materiálů a kompozitních materiálů a že u dnešních dopravních letounů převyšuje význam faktoru provozních a pořizovacích nákladů nad faktorem výkonu letounu.

Historická přednáška "Závod o rychlosť a vývoj konfigurací od začátku leteckého až do dneška" (P.Lissarague, P.Lecomte, Franckie) vydaná jako samostatná publikace, je velmi hodnotným přehledem rychlostních rekordů letounů, doplněným technickými údaji a vyobrazeními letounů. Prvý rychlostní rekord ze dne 15.11. 1906 je 46,292 km/hod a poslední rekord uvedený v publikaci je ze dne 28.7.1976 a to 3529,560 km/hod.

Ostatní referáty byly přednášeny v sekcích, kterých bylo pět a v každé z nich bylo deset skupin.

Anglický seznam názvů referátů je k dispozici v Čs. společnosti pro mechaniku při ČSAV a v knihovně VZLÚ. České názvy referátů a jejich stručné charakteristiky jsou v cestovní zprávě V. Kočky, uložené např. v knihovně VZLÚ.

Před zahájením 14. kongresu ICAS byl vydán pěkně upravený "Sborník ICAS 1984" ve dvou svazcích o celkovém rozsahu 1262 stran se 146 referáty (24 referátů schází). Sborník je k dispozici v knihovně VZLÚ a v národním podniku LET Kunovice.

Čtrnáctý kongres ICAS opět ukázal, že letecký průmysl je jedním z nejpokrovějších odvětví strojírenství. Z referátů je patrné, jak náročné a rozmanité jsou požadavky leteckého vývoje, bezpečnosti a ekonomie leteckého provozu na základní a aplikované vědy technického zaměření.

V rámci 14. kongresu ICAS se konalo zasedání rady ICAS, kterého se na pozvání předsedy ICAS zúčastnil V. Kočka jako pozorovatel. Příští 15. kongres ICAS bude v Londýně ve dnech 7. až 12. září 1986 v návaznosti na leteckou výstavbu ve Farnborough.

Doc.Ing.Dr. Vilém Kočka, CSc.

- 30 -

HLAVNÍ ÚKOL SPZV "BIOMECHANIKA ČLOVĚKA"

Dne 15.2.1985 proběhla úvodní oponentura nadepsaného hlavního úkolu a bylo schváleno zařazení do Státního plánu základního výzkumu v příští pětiletce.

Cesta k tomu byla dost dlouhá. Základem rozvoje biomechaniky u nás byl jednak rozvoj biomechaniky ve světě, jednak různé biomechanické studie vyžádané pro potřebu lékařů. K organizačnímu formování biomechanických snah přispělo založení "Komise antropometriky a biomechaniky vědecké rady ČSTV" v roce 1975, založení "Odborné skupiny pro biomechaniku Československé společnosti pro mechaniku při ČSAV" v roce 1976 a konečně "Komise pro biomechaniku při Vědeckém kolegiu mechaniky ČSAV" v roce 1981. Nějvětší zásluhy o prosazení biomechaniky v ČSSR patří členu korespondentu J. Valentovi, DrSc. a akademiku J. Němcovi.

Příprava vlastního úkolu začala v lednu 1982, kdy byla do Ústavu teoretické a aplikované mechaniky ČSAV - koordinačního pracoviště úkolu - svolána porada expertů, kteří byli požádáni o písemné návrhy na nejaktuálnější téma, která by měla být v úkolu řešena. Na jejich základě byl sestaven první návrh struktury úkolu, který byl postupně projednáván a upravován podle možností a ochoty potenciálních řešitelských pracovišť, kterých je dnes 27. Z průběhu těchto jednání vyplynuly i konečné návryhy dílčích úkolů:

1. Struktura a mechanické vlastnosti biomateriálů
2. Mechanická interakce člověk - okolí
3. Pathogenní vlivy na lokomoční aparát
4. Náhrady v pohybovém systému a osteosyntéza
5. Podpůrné srdeční systémy
6. Náhrada srdce
7. Náhrada zubního orgánu implantační enosseální technikou

Cesta k přípravě hlavního úkolu byla nejen dlouhá, ale i dosti složitá. V pozadí řady jednání stála otázka, zda přednosti vytvoření hlavního úkolu s tak vysoko interdisciplinárním charakterem vyváží problémy, které to přináší. Mezi přednostmi lze na prvním místě jmenovat naději na vzájemně plodné ovlivnění dvou vědních oblastí, mezi problémy rozdílnost metodik, rozdílnost jazyka. I při překonání těchto dvou komplikací však zůstává úskalí další, nejzávažnější: aby práce a prostředky úkolu věnované byly vynaloženy skutečně na vědecký cílevědomý výzkum který by důstojně reprezentoval Československo a přinášel kvalitativně nové výsledky, nikoliv jen technickou službu lékařským pracovištěm a konstruktérům návrhy. Nebezpečí takových deviací, které patří spíš do aplikovaného výzkumu a vývoje, je tím větší, že se na základní výzkum vyvíjí tlak, aby vedl co nejvíce a co nejrychleji k realizaci. Je to dvousečná zbraň, která může být pozitivní v tom, že odvrací od samoúčelných směrů práce, má však i svá rizika v tom, že může iniciovat právě uvedené deviacie, které nejsou společenským posláním základního výzkumu. Práce zaměřená na řešení základních problémů je většinou dlouhodobá a možnosti a termíny realizace lze těžko předem zaručit. Závažnost všech těchto otázek vystupuje v biomechanice více než v jiných tradičních oborech, kde je vytvořena stabilizovaná a uznaná hierarchie hodnot a kriterií. Perspektiva základního výzkumu v biomechanice závisí na tom aby jeho odpovědní řešitelé prosadili vědecké směry práce, které jsou někdy méně populární a méně snadné.

Ing. Vratislav Kafka, DrSc.

- 31 -



30 ROKOV TVORIVEJ PRÁCE

**ZÁVODY ŤAŽKÉHO STROJÁRSTVA
VÝSKUMNO-VÝVOJOVÝ ÚSTAV
MARTIN**

V roku 1984 oslavili pracujúci Výskumno-vývojového ústavu Závodov ťažkého strojárstva v Martine tridsiate výročie cíľ započiatia výskumných a vývojových činností. ZTS VVÚ Martin zabezpečuje v súčasnosti rozvoj šiestich výrobkových odborov, výstupom ktorého sú finálne stroje vyrábané podnikmi VHJ ZTS Martin (polnohospodárske traktory, lesné kolesové ľahače a pracovné stroje, banské lokomotívy, motory Belaz a Zetor, nekonvenčné prevodovky). Náš ústav po dlhé roky patrí k progresívnym organizaciam v odboroch, v ktorých zabezpečuje aplikovaný výskum a vývoj a patrí k najväčším organizáciám tohto typu v rámci SSR resp. ČSSR.

Výskumná a vývojová činnosť je vykonávaná v súlade s potrebami inovačných temp a potrieb národného hospodárstva. Je zameraná na tvorbu čoraz progresívnejších výrobkov o vysokej užitočnej hodnote, s cieľom neustále znižovať ich materiálovú a energetickú náročnosť a zvyšovať technické, ekonomické a exploatačné ukazovatele. Vznik a dlhoročná činnosť pracovísk nášho ústavu sú úzko späté so vznikom národného podniku ZTS Martin (bývalý Kriváň, Závody J. V. Stalina, Turčianske strojárne), ktorý bol založený v roku 1949. S jeho rozvojom, v zmysle hospodárskej politiky KSC a plánovitej industrializácie Slovenska, sa rozvíjali postupne aj rozvojové činnosti v oblasti konštrukcie výrobkov.

V roku 1954 bolo vytvorené projekčné a vývojové stredisko, ktoré započalo s vývojovými prácami na vozidlách a spalovacích motoroch. Postupom času boli vytvárané ďalšie projekčné a konštrukčné pracoviská, v oblastiach rozvoja objektov dopravnej techniky (motorové lokomotívy traťové a posunovacie), stavebných a zemných strojov, elektrotechniky pre vozidlá, prevodcových systémov a hydrauliky ovládajúcich mechanizmov.

Potreby projekčných a konštrukčných pracovísk v oblasti výskumných činností, skúšobníctva a výroby prototypov boli v ďalšom uspokojované vytváraním špecializovaných útvarov, ktoré zabezpečovali teoretické a experimentálne práce z oblasti aplikovanej mechaniky strojov a ich agregátov, vedecko-technických výpočtov, experimentálnych prác a skúšobníctva, výroby prototypov a pcdobne. V priebehu rokov sa sortiment a rozsah uvedených činností rozrástol do tej miery, že v roku 1964 bol vytvorený Vývojový závod TEES Martin, ktorý počínačoval v zabezpečovaní výskumných a vývojových prác pre potreby podniku ZTS Martin. Vznikali nové pracoviská, ktoré riešili výrobkové inovácie v ďalších odboroch, v neperspektívnych odboroch boli činnosti plánovite utlmené. Ďalší rozvoj pracovísk môžeme zaznamenať v tejto päťročnici, keď bola výskumná a vývojová činnosť vo VHJ ZTS Martin centralizovaná pod priamé riadenie generálneho riaditeľstva vytvorením Integrovanej výskumno-vývojovej základne s určením špecializácie jednotlivých výskumno-vývojových ústavov vo VHJ, vytvorením riadiacich pracovísk pre špecializované činnosti a vytvorením samostatných výskumno-vývojových ústavov. Tak roku 1981 bol zriadený aj Výskumno-vývojový ústav ZTS Martin.

Postupný rozvoj výrobkových odborov bol, ako sme už uviedli, úzko späť s potrebou zabezpečovania riešenia špecializovaných úloh z oblasti aplikovanej mechaniky. Už od roku 1957 vzniklo oddelenie technických výpočtov a pružnosti a pevnosti. Tu se zabezpečovala problematika matematického modelovania sústav, riešenia problémov mechaniky agregátov a celých strojov. Ďalej otázky špecializovaných pevnostných výpočtov a rozborov a experimentálnej pružnosti a pevnosti. Boli zavedené a rozvíjané metódy tenzometrie, krehkých lakov a fotoelasticimetrie pre vyšetrovanie stavov napäťosti strojních časťí, rozvíjané činnosti v oblasti zistňovania únavovej pevnosti časťí strojov. Postupne boli dobudované experimentálne pracoviská nákupom a realizáciou špeciálnej prístrojovej a meracej techniky aj špeciálnych zariadení.

Požiadavka na zabezpečenie týchto úloh v stále väčšom rozsahu viedla aj k ďalšej koncentrácií tak, že od roku 1977 boli činnosti z oblasti aplikovanej mechaniky aj organizačne zjednotené a bolo vytvorené pracovisko - odbor mechaniky strojov. K uvedeným činnostiam pribudli aj úlohy z oblasti budovania a rozvoja výpočtovéj techniky ako jednej z limitujúcich zložiek ďalšieho rozvoja. S vytvorením ústavu v r. 1981 a novými úlohami v oblasti aplikovanej mechaniky strojov a budovania výpočtovéj techniky pre racionálizáciu konštrukčných a experimentálnych prác bol vytvorený odbor Výskumno-výpočtové pracovisko. Tu sú v súčasnosti sústredené kapacity zaobrajúce sa problémami aplikovanej mechaniky strojov, regulácie sústav, pružnosti a pevnosti a využívania výpočtovnej techniky v procese konštruovania a experimentu.

Pracovisko súčasne (od roku 1982) vykonáva funkciu riadiaceho pracoviska pre výpočtové metódy v rámci integrovaného VVZ vo VHJ ZTS Martin (gescia za aplikovanú mechaniku, pružnosť a pevnosť, budovanie technických a programo-

vých prostriedkov výpočtovej techniky pre potrebu konštruktéra a experimentu).

V priebehu rokov boli vytvorené kontakty s prednými československými pracoviskami, ktoré s našim ústavom spolupracovali a ďalej spolupracujú pri riešení vybraných problémov aplikovanej mechaniky. Sú to rôzne štátne a iné výskumné ústavy, vysoké školy, pracoviská ČSAV resp. SAV. (V roku 1977 bolo v rámci spolupráce vytvorené Združenie vedecko-výskumné pracovisko ZŤS Martin a SAV Bratislava, Ústav materiálov a mechaniky strojov. Toto pracovisko spolupracuje na vybraných problémoch mechaniky strojov, spoľahlivosti a pod.).

Potreba využitia vedecko-výskumného potenciálu predných československých pracovísk viedla náš ústav k tomu, že sme túto otázku riešili aj formálne, vstupom nášho ústavu ako kolektívneho člena do ČSSM-ČSAV (1981) a neskôršie, v rámci územného princípu, do SSM-SAV, kde sa podľa záujmu, potreby a možností zúčastňujeme na činnosti.

K perspektívam ústavu môžeme konštatovať, že predpokladame ďalší rozvoj výrobkových odborov v zmysle danej špecializácie a podľa potrieb národného hospodárstva. Významným impulzom boli závery 8. zasadnutia ÚV KSC z roku 1983 a 10. zasadnutia ÚV KSC z roku 1984. V ich intenciach sa budú vyvíjať konkrétné výrobkové programy, ktoré sa budú výrobne realizovať v podnikoch VHJ ZŤS Martin.

Dalej predpokladáme rozvíjať podmienujúce činnosti, z ktorých uvádzame zabezpečovanie vedecko-technických výpočtov, experimentu a skúšobníctva. Za význačný racionalizačný faktor pre zabezpečenie všetkých prác považujeme komplexné zavedenie výpočtovej techniky so zdôraznením postupného využitia metod konštruovania s podporou počítača (CAD), racionalizáciu zberu a spracovania dát z experimentu vrátane jeho automatizácie (CAT).

Sme presvedčení, na základe tridsaťročnej skúsenosti a výsledkov práce, že kolektív nášho ústavu v ďalších obdobiach 8. a ďalších päťročníc dosiahne ešte významnejších úspechov ako v minulosti a prispeje v celom rozsahu svojho pôsobenia k ďalšiemu budovaniu našej socialistickej vlasti.

Ing. Ján Silný
ZŤS - VVÚ Martin

EAN

23. konference Experimentálna analýza napjatosti EAN 85

Ve dnech 27. - 30. 5. 1985 se uskutečnila 23. konference o experimentální analýze napětí EAN 85, která byla pořádána Odbornými skupinami EAN Čs. společnosti pro mechaniku při ČSAV a Slovenské společnosti pro mechaniku při SAV, dále pak katedrou technické mechaniky a pružnosti Strojní fakulty VŠT a pobočkou ČSVTS Strojní fakulty VŠT v Košicích v krásném prostředí rehabilitačního střediska n.p. Čemko Humenné na Zemplínské Šíravě. Vědeckými garanty byli akademik Jaroslav Němec, ředitel ÚTAM ČSAV a prof. Ing. Gejza Eggenberger, DrSc., proděkan pro vědu a výzkum FStroj VŠT Košice. Příprava i vlastní konferenční jednání se těšilo podpoře i velké pozornosti představitelů VŠT, ostatních vysokých škol v Košicích a průmyslových podniků Východoslovenského kraje.

Závažnost konference se projevila jak vysokým počtem účastníků - 126 (z toho 3 z MLR, 2 z NDR a 1 z Anglie, reprezentující průmyslové podniky, výzkumné ústavy, ústavy Akademie a vysoké školy), tak i vysokým počtem předložených a na konferenci přednesených referátů (56 a 54). Jednání probíhalo ve dvou plenárních zasedáních a třech sekciích: tenzometrie, interferenčních a netradičních metod. Referáty měly převážně aplikační charakter a vesměs velmi dobrou úroveň. Ukažovaly využití metod při řešení tradiční problematiky pevnosti, životnosti a spolehlivosti strojních a stavebních součástí a konstrukcí geomechaniky a biomechaniky. Sborník, obsahující referáty ve formě čtyřstránkových výtahů, přispěl k rychlému a úspěšnému konferencenímu jednání.

Organizační výbor v čele s doc. Ing. Fr. Trebuňou, CSc. zajistil pro činorodé jednání podmínky na vysoké úrovni. Atmosféra konference vytvořila dobré podmínky pro bohatou výmenu názorů, podnětů i návrhů na pomoc při řešení našich každodenních problémů.

První ohlasy a hodnocení 23. konference EAN na Zemplínské Sírové vyznávají vesměs kladně, a proto organizátorky mohou být více než spokojeni s dosaženými výsledky při organizování i vlastním průběhu konference.

23. konference o experimentální analýze napětí EAN 85 se tak přiřadila k ostatním úspěšným akcím ČSSM.

Doc. Ing. Stanislav Holý, CSc.
předseda OS EAN

X. světový kongres IMEKO

proběhl v Praze ve dnech 22. - 26. 4. 1985 za účasti 988 odborníků z 31 zemí. Ve 4 plenárních zasedáních, 32 sekciích a 6 posterových expozicích bylo předloženo celkem 329 referátů; jsou obsaženy ve vydaném 13ti dílném sborníku kongresu (přes 3200 stran). V rámci kongresu bylo organizováno též 12 zasedání u kulatého stolu k projednání aktuálních témat, doporučených jednotlivými z 15 stálých technických výborů, které jsou zřízeny pro jednotlivé obory, i zasedání generální rady IMEKO, jejíž dosavadním předsedou byl Ing. L. Kuhn, CSc. (ČSSR). Při příležitosti kongresu byla uspořádána též firemní výstava přístrojů za účasti 20 vystavovatelů z 8 evropských zemí.

Naše čtenáře jistě zajímají alespoň stručné informace o této organizaci. IMEKO (International Measurement Confederation) je nevládní organizace, jejímž předmětem je měření, jeho teorie, technika a praxe ve všech vědních a technických oborech, která je řízena generální radou, jejímiž členy jsou především delegáti národních členských organizací. Každá členská organizace zřizuje Národní komitét IMEKO, který řídí činnost v rámci jednotlivých zemí; v ČSSR je řízen při Ústřední radě ČsvTS a je řízen statutárním zástupcem ČSSR generální radě s. Ing. J. Kczákem (VZLÚ). Činnost probíhá v současné době v 15 technických komitětech (TC 1 - Vyšší vzdělávání, TC 2 - Detektory fotonů, TC 3 - Měření síly a hmoty, TC 4 - Měření elektr. veličin, TC 5 - Měření tvrdosti, TC 6 - Názvosloví, TC 7 - Teorie měření, TC 8 - Metrologie, TC 9 - Měření průtoku, TC 10 - Technická diagnostika, TC 11 - Metrologické požadavky v rozvojových zemích, TC 12 - Měření teplot, TC 13 - Měření v biologii a medicíně, TC 14 - Měření geometrických veličin, TC 15 - Experimentální mechanika) a vrcholí jednáním světového kongresu v tříletých intervalech.

Poslední z technických komitétů, TC 15, byl zřízen v r. 1984 z podnětu vedení a některých členů dosavadního Permanent Committee for Stress Analysis, aby byla získána

organizační základna pro činnost, která se doposud soustředila pouze na pořádání známých mezinárodních konferencí každé 4 roky (původní úmysl vytvořit partnerství konferencím IUTAM se nakonec organizačně neuskutečnil). Většina národních reprezentací z PCSA se již do tohoto komité přihlásila a jsou přihlášeny i další, převážně ze socialistických zemí a z Asie. Předsedou TC 15 byl jmenován prof. Laermann (GESA, NSR), vědeckým sekretářem Ing. H. Wieringa (předseda PCSA, Holandsko), členy jsou delegáti národních komitétů IMEKO z členských organizací, které se ke spolupráci v tomto komité přihlásily. Komitét měl svou prvnou schůzku při příležitosti pražského kongresu. Při této příležitosti bylo též projednáno s příslušnými delegáty, že Dunajsko-adriatické konference budou pořádány i nadále jako regionální akce TC 15.

Čs. národní komitét IMEKO byl jedním z prvních, které se ke spolupráci v TC 15 přihlásily. Na návrh ČSSM, iniciovaný sekcí experimentální mechaniky, byl vytvořen národní technický komitét NTC 15, jehož předsedou a delegátem pro TC 15 se stal doc. Ing. Jan Javornický, DrSc. a členy jsou: Ing. J. Baláš, DrSc., člen korespondent ČSAV, Bratislava, Doc. Ing. A. Bradáč, CSc., Brno, Ing. M. Držík, CSc., Bratislava, Prof. Ing. G. Eggenberger, DrSc., Košice, doc. Ing. S. Holý, CSc., Praha, RNDr. M. Hrabovský, CSc., Olomouc, Ing. F. Jaroš, CSc., Praha, Prof. Ing. T. Jávor, DrSc., Bratislava, Ing. O. Kropáč, CSc., Praha, Ing. J. Lukas, CSc., Praha, Ing. M. Převorovský, CSc., Praha, Ing. J. Silný, Martin, Ing. M. Václavík, CSc., Liberec, doc. Ing. J. Valenta, DrSc., člen korespondent ČSAV, Praha, Ing. J. Vízner, CSc., Plzeň, Ing. J. Žemáková, CSc., Praha.

TC 15 zařadilo do svého programu a generální rada schválila uspořádání 1. konference TC 15 v Plzni v květnu 1987. Tématem této konference je "Měření statických a dynamických parametrů konstrukcí a materiálů" a má být věnováno především neaktuálnějším problémům experimentálních metod. Zároveň bylo projednánc a schváleno, že tato konference proběhne též jako 4. Dunajsko-adriatická konference EAN a jako jubilejní 25. čs. konference EAN. Řídící výbor konference byl schválen ve složení K.-H.Laermann, H.Wieringa, J.Javornický (TC 15), R.Beer, S.Jecić, F.Thamm (D.-A.konference) a generální sekretář konference. Organizační výbor, který již pracuje, je tvořen pracovníky určenými pořadatelem, ZP ČsvTS konc. podniku ŠKODA Plzeň a odb. skupiny EAN-ČSSM a jeho činnost řídí generální sekretář konference.

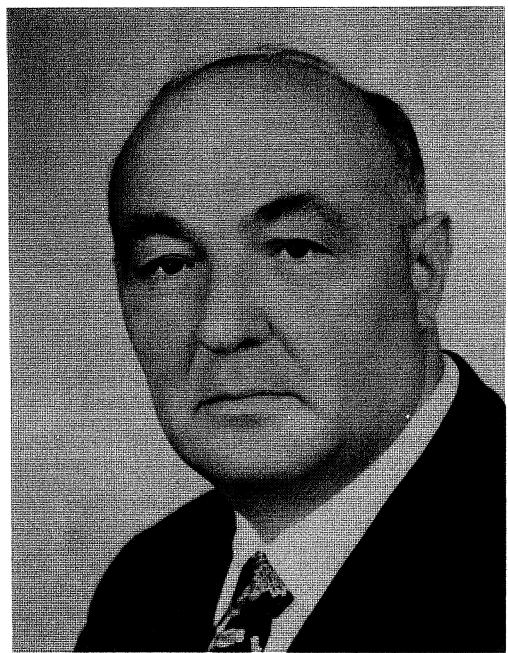
X. světový kongres IMEKO byl významným přínosem k rozvoji teorie a metod měření a důležitým příspěvkem ke vzájemnému porozumění a spolupráci mezi odborníky z celého světa. Význam kongresu podtrhuje, že otevření jeho jednání, za předsednictví akademika K. Juliše, pozdravili náměstek předsedy vlády a předseda SK VTRI s. J. Obzina, primátor Prahy s. P. Štafa, jménem ČSAV a jejího předsedy akademik A. Delong, předseda ČsvTS akademik B. Benda, reprezentant UNESCO Ch. Boutzov a další.

Generální rada zvolila na další období nového předsedu a prezidenta příštího kongresu, G. Toumanoffa z USA; XI. světový kongres IMECC se bude konat v r. 1988 v Houstonu v USA a nový předseda na diapozitivech seznámil GR s městem i kongresovou halou, kde bude probíhat.

Doc.Ing. J. Javornický, DrSc.

AKADEMIK JAROSLAV KOŽEŠNÍK

(8. 6. 1907 - 26. 6. 1985)



Dne 26. června 1985 zemřel v Praze ve věku 78 let prof. Ing. Dr. Jaroslav Koženšník, DrSc., akademik ČSAV, řádny profesor mechaniky na Fakultě strojního CVUT v Praze. Akademik Jaroslav Koženšník se narodil 8. června 1907 v Kněžicích na Třebíčsku v učitelské rodině. Od mládí projevoval hlboký zájem o matematiku a technické vědy, který jej přivedl ke studiu Fakulty strojního a elektrotechnického inženýrství Českého vysokého učení technického v Praze. Již během svého studia začal vědecky pracovat a po absolvování vysoké školy se stal asistentem na Katedře části strojů a poté řadu let pokračoval ve vědecké práci ve Škodových závodech v Praze a Plzni, kde řešil řadu náročných vědeckých problémů spojených s rozvojem výroby v tomto našem největším stro-

jírenském podniku. Po osvobození ČSSR v r. 1945 organizuje a řídí výzkumnou činnost ve Škodových závodech. Po znárodnění čs. strojírenského průmyslu pak působí v řadě vědeckých a vědecko-organizačních funkcí v čs. strojírenství. Při této činnosti uplatňuje své rozsáhlé zkušenosti z průmyslové práce a usiluje o vytvoření vědecko-výzkumné základny pro strojírenství, netraktují si jasné uvědomuje, že jedině úzkým spojením činnosti s konstrukcí a technologií lze zajistit růst úrovně s kvalitou naší strojírenské výroby. I při tomto mimořádném zatížení vědecko-organizační a řídící činnosti dále pokračuje ve své vědecké činnosti a publikuje závažné výsledky své práce. Vlásidou ČSR je jmenován členem přípravné komise pro vytvoření ČSAV a po jeho jmenování v r. 1952 byl zvolen členem korespondentem ČSAV.

Postupně byl pověřován významnými úkoly v ČSAV, stal se nejprve zástupcem a pak hlavním vědeckým sekretárem ČSAV. Od roku 1961 byl místopředsedou a v letech 1970 až 1981 pak předsedou ČSAV. V této funkci se mimořádně zasloužil nejen o vybudování této vrcholné vědecké instituce v ČSSR, ale rozhodujícím způsobem přispěl k jejím pracovním úspěchům. Jako vynikající odborník v matematice, mechanice, kybernetice a automatizaci se zaměřil ve své vědecké práci na syntézu těchto moderních věd v dalších oborech lidské činnosti i mimo technické vědy a to především v biologii a ekonomii. Založil a vybudoval Ústav teorie informace a automatizace ČSAV, jehož byl až do posledních dnů svého plodného života ředitelem.

Mimo vědeckou činnost se akademik J. Koženšník významně účastnil společenského a politického života v naší zemi. Byl členem ÚV KSČ a poslancem Sněmovny lidu Federálního shromáždění ČSSR. I při své náročné politické, vědecké a organizační činnosti nezapomíнал na výchovu technického a vědeckého dorostu. Jako profesor Českého vysokého učení technického v Praze přispěl významně k výchově několika generací inženýrů a vědeckých pracovníků.

Za dlouhletou zásluhou činnost ve stranických, veřejných a vědeckých funkcích byl akademiku J. Koženšníkovi propůjčen čestný titul Hrdina socialistické práce, Řád republiky, Řád Vítězného února a Řád práce. Byl dvojnásobným laureátem státní ceny Klementa Gottwalda, nositelem zlaté medaile M.V. Lomonosova AV SSSR a mnoha našich i zahraničních vyznamenání. Byl zahraničním členem akademíí věd SSSR, BLR, PLR, NDR a MoLR a dalších významných vědeckých institucí v ČSSR i zahraničí.

Akademik J. Koženšník stál u zrodu čs. společnosti pro mechaniku při ČSAV a stal se jejím prvním předsedou a ne-přetržitě byl úzce spojen s její činností a zasloužil se o její rozvoj. Za tyto zásluhy jej čs. společnost pro mechaniku zvolila čestným členem Společnosti.

V akademiku J. Koženšníkovi ztrácí čs. věda a celá naše společnost mimořádnou vědeckou osobnost, jejíž význam daleko přesáhl hranice naší vlasti. Svůj život zasvětil obětavé práci pro rozvoj vědy a naší společnosti. Jeho vědecké dílo, životní moudrost a ryzí charakter zůstanou trvale zapsány v našich myslích a budou vždy východiskem pro naši budoucí práci.

člen korespondent ČSAV

Miroslav Píchal

K VÝZNAMNÉMU ŽIVOTNÍMU JUBILEU PROF. ING. ALOISE FARLÍKA, DrSc.
LAUREÁTA STÁTNÍ CENY KLEMENTA GOTTWALDA



je v Alexandrii v Egyptě (1956-1958). Po návratu 1958 se stal vedoucím katedry technické mechaniky, pružnosti a pevnosti na nově vytvořené strojní fakultě VUT v Brně.

Bohaté zkušenosti z odborné a řídící praxe v průmyslu se staly výborným základem pro organizační činnost při budování katedry, pro úspěšnou činnost pedagogickou a pro řešení základních a aplikovaných vědeckovýzkumných činností. Vedle rozvíjení výuky pružnosti a pevnosti zavedl Prof. Farlík samostatný předmět - teorii plasticity a její aplikaci z technologického hlediska - teorii tváření. V oboru pružnosti a plasticity vedl řadu vědeckých aspirantů, kteří dnes zastávají významné místa jak v průmyslu, tak ve výzkumných ústavech a na vysokých školách. Pro potřeby studentů napsal se svými spolupracovníky řadu skript.

Vědeckovýzkumná činnost Prof. Farlíka je bohatá zejména v oboru plastické deformace kovů. Zde se zabýval problémy statického a dynamického tváření, skořepinami a prostorovými modely těles ve vztahu k jejich životnosti. Navržené teoretické metody pro stanovení napjatosti a deformace v plastické oblasti vždy ověřoval odpovídajícími experimenty. Od r. 1965 se trvale aktivně podílí na řešení státních úkolů základního výzkumu koordinovaných Ústavem termomechaniky ČSAV o problémech rázového zatěžo-

S podivuhodnou energií a pracovním zaujetím se dne 23.10.1985 dožívá osmdesátí pěti let Prof. Ing. Alois Farlík, DrSc., laureát státní ceny Klementa Gottwalda a nositel zlaté Křížíkovy medaile za rozvoj technických věd a zlaté medaile VUT. Studoval II. českou státní reálku na Křenové ul. a Vysokou školu technickou v Brně, kterou ukončil v r. 1925. Zde působil jako odborný asistent na Ústavu dynamiky a hydromechaniky. V r. 1928 přešel do Československé zbrojovky Brno, kde pracoval v oboře vnitřní a vnější balistiky a pevnostních výpočtů zbraní, nejdříve jako vedoucí oddělení, později ve funkci technického místopředitele. Současně od r. 1945 působil jako externí docent na strojní fakultě VUT, kde vedl právě vytvořenou zbrojní sekci a přednášel balistiku a mechaniku automatických zbraní. V r. 1951 byl jmenován řádným profesorem a vedoucím katedry technické mechaniky, pružnosti a pevnosti na nově zřízené VTA-AZ. Po vybudování katedry byl pověřen zorganizováním a vedením fakulty vojenské výzbro-

vání polykrystalických materiálů jako zodpovědný řešitel. Značnou důležitost příkládá strukturálním změnám materiálu a různým mechanismům plastické deformace při statickém tváření a dynamickém tváření vysokými rychlostmi. Za všechny práce v této oblasti zde alespon připomínáme příspěvek "Propagation of shock waves in polycrystalline metals" (Pergamon press 1971) zabývajícím se mimo jiné zonami strukturálního poškození válcových a kuželových tyčí při vysoké rychlosti zatěžování s různou energií. O svých poznatcích často a s vědeckým zaujetím přednášel na národních a mezinárodních konferencích a sympozích. Studie a řešení jsou vždy v úzkém kontaktu k současným problémům podniků, se kterými trvale spolupracuje.

Za dlouholetou úspěšnou vědeckou a odbornou činnost a za práce z oboru tváření (mj. Teorie dynamického tváření SNTL Praha, 1968) obdržel Prof. Farlík spolu s Doc. Ing. E. Ondráčkem, CSc. v roce 1970 hodnost laureáta státní ceny Klementa Gottwalda.

V roce 1973 vyšla v SNTL Praha další jejich společná kniha "Mezní stavy v pevnostních výpočtech".

Od roku 1972 pracuje Prof. Farlík na státních úkolech státního výzkumu v ÚFM ČSAV Brno. V současné pětiletce je to úkol III-3-1/3B "Pružnostní pevnostní identifikace při nestacionárním zatěžování". Získané poznatky prezentuje nadále ve Společnosti pro mechaniku a na konferencích ČSAV.

Ani v současné době si nedokáže Prof. Farlíka představit bez činorodé práce, bez neustálé snahy řešit stále nové a nové problémy.

Jmérem všech jeho současných i dřívějších spolupracovníků a jménem všech žáků přejeme Prof. Farlíkovi do dalších let pevné zdraví, osobní pohodu a další pracovní úspěchy.

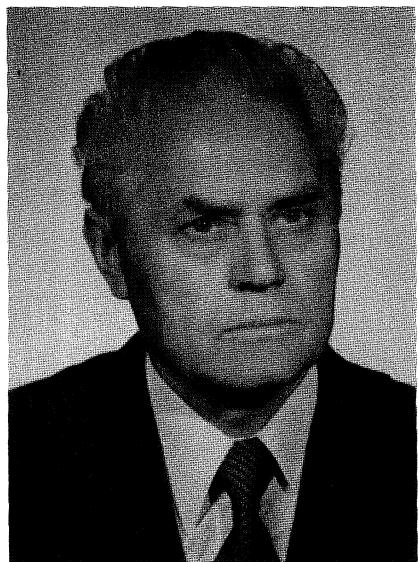
Doc. Ing. E. Ondráček, CSc.

Doc. Ing. J. Vrbka, CSc.

Redakce Bulletinu s politováním oznamuje, že během přípravy tohoto čísla do tisku prof. Ing. A. Farlík, DrSc. náhle zemřel. Československá obec mechanická v profesoru Farlíkovi nenahraditelně ztrácí vynikajícího vědce, pedagoga a v neposlední rádě skromného a plného člověka, jehož pracovní elán a životní optimismus provázel až do posledních chvil života.

xx

Prof. dr. ing. Rudolf Pešek, DrSc. se letos dožívá 80 let svého života. Jmérem předsednictva Společnosti mu k tomuto životnímu výročí všichni upřímně blahopřejeme.



Dne 12. prosince 1985 se dožívá v plném životním elánu 65 let předseda geomechanické sekce a člen Hlavního výboru Čs. společnosti pro mechaniku při ČSAV Doc. Ing. B. Kamenov, CSc. Narodil se v bulharském Trajkovu v rodině rolníka, maturoval v Sofii a za války studoval na Vysoké škole technické v Bratislavě. Během studií pracoval odbojově jako člen Nitranské partyzánské brigády a ke konci války byl vězněn až do osvobození ČSSR Rudou armádou. Za svou odbojovou činnost obdržel státní vyznamenání Za účast v čsl. odboji (1945), čsl. vyznamenání k 20. výročí osvobození ČSSR (1965) a pamětní medaili ÚV KSČ k 30. výročí SNP (1974). Po válce pracoval řadu let v čelných funkcích Ústředního vedení bulharských organizací v

ČSSR a jako šéfredaktor rozhlasu a časopisu bulharských občanů v ČSSR "Dimitrovske zname".

Svá vysokoškolská studia doplnil v Praze (1949-1951 a 1953). V letech 1952 až 1957 se věnoval vysokoškolské výuce na Vysoké škole technické v Sofii v oboru mechanika zemin a zakládání staveb. Ten se stal jeho vědeckou specializací, v níž pracuje od r. 1957 v Ústavu teoretické a aplikované mechaniky ČSAV, kde již řadu let vede oddělení geomechaniky a je zástupcem ředitelého ústavu.

Bohaté životní empirie se v jeho vědecké práci zrcadlí stálou konfrontací teorie s experimentálnimi poznatky, ať již získanými v laboratoři nebo pozorováním chování skutečných staveb v polních podmínkách. Záhy rozpoznal, že v oboru, který se zabývá chováním látek s tak složitou strukturou, jako jsou zeminy, je takový postup nezbytný. Díky tomu dosáhl v mechanice zemin řady významných původních výsledků, jako je návrh původní metodiky ke stanovení reziduální pevnosti zemin a nových poznatků o dilatanci vícefázového prostředí a jejím vlivu na stabilitu takového prostředí. Matematicky formuloval závislost smykové pevnosti na stupni ulehlosti vícefázového prostředí a závislost kritické porovitosti na velikosti normálního napětí, významně ovlivňující zteku nasyceného sypkého prostředí.

Pozoruhodné jsou jeho studie o dynamickém a seismickém namáhání zemin a jejich reologickém chování a vlivu složitých drah zatěžování na formu materiálových vztahů zemin.

Výsledky své práce uveřejnil ve více než 60 článcích u nás i v zahraničí a v jedné knižní publikaci (Metodika určování fyzikálně mechanických vlastností zemin, Nauka i technika, Sofia). O jejich uznání svědčí mimo jiné i to, že byly pojaty do celostátní vysokoškolské učebnice mechaniky zemin a citovány ve více než 30 vědeckých prácach v ČSSR, SSSR, Bulharsku a jiných zemích.

Neméně významná je přímá aplikace výsledků jeho výzkumu při realizaci konkrétních stavebních děl (komplexní návrh na zakládání objektů letoviska Zlaté písky, hlubinných zásobníků hnědouhelných dolů v Ledvicích, objektu čistírny v Modřanech aj.). V neposlední řadě se promítají i do jeho práce výchovné (školitel řady aspirantů) a konzultační.

Jeho pracovní výsledky ocenila ČSSR i BLR (vyznamenání "Za zásluhy o výstavbu" 1980, bulharský státní řád I. stupně "9. září" 1981) i ČSAV (čestné uznání prezidia 1974, stříbrná čestná plaketa Fr. Křížíka za zásluhy v technických vědách 1975, zasloužilý pracovník 1978). Jím vedený kolektiv vědeckých pracovníků získal v r. 1984 Cenu ČSAV za "Materiálové vztahy a optimalizace návrhových metod v geomechanice".

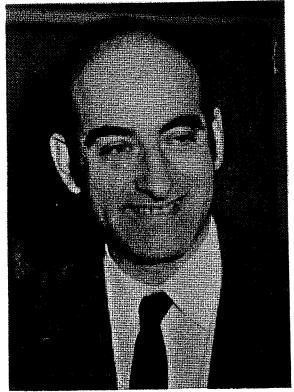
K jeho odborné činnosti přistupuje bohatá činnost vědecko-organizační. Vedle funkcí v ČSSM je členem Mezinárodní společnosti pro mechaniku zemin a zakládání staveb, členem redakční rady Stavebníckeho časopisu, Státní komise pro obhajoby kandidátských prací atd.

Bohaté zkušenosti, realistický pohled na problémy odborné i lidské, schopnost posuzovat každodenní úkoly s nadhledem a sledovat houževnatě dlouhodobou koncepci jsou nejen tajemstvím jubilantových úspěchů, ale i jeho životní svěžesti, tvořivého elánu a chuti do života.

Jsme přesvědčeni, že ho tyto cenné vlastnosti neopustí ani v příštích létech ku prospěchu československé geomechaniky i celé naší odborné veřejnosti.

Doc. Ing. Jaroslav Feda, CSc.

nar. 14. 9. 1927
+ 8. 2. 1985



V únoru 1985 jsme se neočekávaně rozloučili s doc. Ing. Pavlem Reifem, CSc., vedoucím katedry nauky o pružnosti a pevnosti na strojní fakultě ČVUT v Praze. Selhání srdce postihlo doc. Reifa v období, kdy všechny síly věnoval přípravě nových učebních podkladů pro základní studium, pro studium v oboru Aplikovaná mechanika a vědecké práci, kde se věnoval především pevnostním problémům skořepin s nerovnoměrně rozděleným teplotním polem, pro aplikace při stavbě chemických a energetických zařízení. Mnoho úsilí věnoval doc. Reif obsahové, metodické a organizační stránce pedagogické činnosti. Jeho zásadní postoj je a náročnost při vypracovávání studijních programů vždy pomohly k zajištění vysoké úrovni přípravy inženýrského dorostu v nauce o pružnosti a pevnosti. Generace studentů strojních inženýrů a vědec-

kých aspirantů poznaly doc. Reifa jako obětavého učitele, schopného je zasvěcovat do náročných výpočtových metod, zejména v oblasti stability a dynamiky konstrukcí. Jeho pracovní aktivity a vnitřní disciplinovanost byla příkladem jeho spolupracovníkům i studentům strojní fakulty.

Doc. Ing. P. Reif, CSc. vyrůstal v pokrokovém prostředí. Jeho otec, zakládající člen strany, pracoval na Ostravsku v našem a mezinárodním dělnickém hnutí. V prvním týdnu okupace rodina uprchla do Anglie. Středoškolská a vysokoškolská studia v Anglii a po návratu do vlasti dvouletá učební doba v ČKD Praha formovaly odborné a společenské zaměření budoucího studenta strojní fakulty. Po ukončení studia, v roce 1952, byl přijat jako asistent na katedru Prof. Budínského, později obhájil kandidátskou a habilitační práci a v roce 1965 byl ustaven docentem. V roce 1980 byl jmenován vedoucím katedry nauky o pružnosti a pevnosti.

Odborná, výzkumná a společenská práce doc. Reifa byla oceněna řadou čestných uznání rektora ČVUT a děkana strojní fakulty. Byl kromě jiných vyznamenání nositelem čestné medaile ČVUT I. stupně, čestné medaile k 25. výročí února a nositelem ceny ministra školství ČSR - 1984.

Odbornou činnost vždy spojoval s vysokou společenskou angažovaností. Svojí pracovitostí, zásadovostí, morálními vlastnostmi a odbornými schopnostmi byl osobností, která se trvále zapsal do historie pokrokových učitelů ČVUT.