

**ASOCIACE  
STROJNÍCH INŽENÝRŮ**

**110**  **let**  
1889–1999

**Bulletin Asociace strojních inženýrů vydává pro své členy  
Adresa: ASI, Technická 4, 166 07, Praha 6**

**Motto:**

*Je možné spolehlivě poznat vynikajícího pracovníka? Je! Nesmíme však poslouchat co mluví, ale dívat se na výsledky jeho práce. Za dobrou a velkou práci s vynikajícími výsledky je nezbytně i vynikající a schopný člověk.*

**OBSAH**

<i>Mgr. Aleš Řiháček</i> Významné jubileum společnosti Královopolská Brno .....	3
<i>Prof. Ing. Jaroslav Němec DrSc.</i> Hodnocení houževnatosti konstrukčních materiálů .....	5
<i>Ing. Jiří Maštovský, CSc.</i> KOLBEN - pionýr elektrotechnického průmyslu a jeho potomci .....	12
<i>Doc. Ing. Stanislav Vejvoda, CSc.</i> Závěry z jednání hlavního výboru NTD ASI, konaného dne 8. 6. 1999 na ČVUT Praha .....	14
<i>Prof. Ing. Jaroslav Trnka</i> Některé problémy dnešní výchovy technických pracovníků pro průmysl ve strojních a příbuzných oborech .....	15
<b>ZČINNOSTI KLUBŮ</b>	
Klub ASI Praha .....	19
Klub ASI Brno .....	19
<b>SPOLEČENSKÁ KRONIKA ČLENŮ ASI</b> .....	23

**Redakční rada**

Ing. Václav Cyrus, DrSc., Ing. Václav Daněk, CSc., Doc. Ing. Jiří Nožička, CSc.,  
Ing. Josef Vondráček

## Významné jubileum společnosti Královopolská Brno

*Mgr. Aleš Řiháček*

Na oslavu životního jubilea, stodesátých narozenin, se v letošním roce připravuje brněnská strojírenská společnost Královopolská, a.s., která se vždy řadila mezi vlnkové lodí tuzemského průmyslu a patří stále vzhledem k charakteru a rozsahu svých výrobních a inženýringových aktivit právem současným nejvýznamnějším českým strojírenským firmám. Královopolská tak více než jedno století šíří do světa dovednost českých rukou a ozubené kolo, které je jako znak dnes neodmyslitelně spjata s produkcí strojírenských dílen v Brně – Králově Poli, se za tuto dobu vrylo do povědomí veřejnosti nejen u nás, ale v celé řadě zemí světa.

V současných, pro Královopolskou mnohdy hektických událostech zůstává letošní významné jubileum bohužel neprávem poněkud opomenuto. Málokdo dnes přemýšlí o tom, že koncem září to bude právě 110 let od rozhodnutí úřadů udělit pánům Filipu Porgesovi a jeho bratranci Augustu Ledererovi povolení k adaptaci bývalého cukrovaru v Králově Poli. To byl první krůček ke vzniku továrny, která pak byla v únoru následujícího roku zapsána v brněnském obchodním rejstříku jako Brünn-Königsfelder Maschinenfabrik (Brno-Královopolská strojírna Lederer & Porges), zaměřená na kovodělnou a strojírenskou výrobu. Psal se rok 1889 a brány nové továrny začaly opouštět zprvu železniční vagóny a parní kotle.

Věhlas královopolské továrny brzy překročil hranice tehdejšího Rakousko – Uherska a továrna začala rozšiřovat své působení i v dalších strojírenských oborech jako byly vzduchové kompresory, nádrže, později také jeřáby, ocelové konstrukce, které Královopolské dodaly světový věhlas, dřevozpracující stroje, později pak zařízení pro chemický a petrochemický průmysl, vodohospodářská zařízení, a v nejnovější historii se stala společnost také významným

dodavatelem zařízení pro jadernou energetiku a úspěchy slaví také v komplexních dodávkách investičních celků.

V Královopolské se však nevyvíjel jen výrobní program, ale postupem času se měnili majitelé továrny i její název, který se začátkem padesátých let ustálil na prostém názvu Královopolská strojírna. Po čtyřech desetiletích různých reorganizací, při nichž docházelo ke sdružování s jinými podniky a opětovným rozpadům takových komplexů, se 1. květen 1992 stal datem vzniku akciové společnosti Královopolská. Na základě rozhodnutí vlády z počátku března roku 1995 byla Královopolská privatizována. Privatizace se však ukázala jako nepodařená a majoritní podíl společnosti převzal koncem roku 1997 opět FNMČR.

Ani Královopolské, která byla ve strojírenském světě známým pojmem, se nevyhnula recese, těžce dolehnuvší po změně tržního prostředí a pádu předimenzovaného plánovaného hospodářství na celý domácí průmysl. Ztráta tradičních trhů, náhlý tlak konkurence i na domácím trhu spolu s chybně provedenou privatizací těžce poznamenal i tak silnou společnost, jakou byla do té doby Královopolská.

Vývoj v posledních několika měsících však dokazuje, že Královopolská přes všechny problémy znovu nabírá dech, je schopna se se všemi problémy vypořádat a své významné narozeniny oslavit s vědomím, že nebudou zdaleka poslední.

Po dvou letech hlubokých ztrát společnost letos v prvním pololetí zaznamenala obrát k plusovým hospodářským výsledkům a roste zakázková náplň. Spolu se zásadní restrukturalizací, změnou řízení zakázek a obchodní strategie podnikla v polovině roku také dva zásadní kroky ke své stabilizaci. Koncem června se dohodla s Konsolidační bankou na doposud u nás netradičním řešení sporné příslušnosti pohledávky ve výši téměř

2,2 miliardy korun cestou rozhodčího řízení. Tato dohoda, bez ohledu na výsledek rozhodčího řízení, znamenala pro Královopolskou odvrácení hrozby konkursu, která nad společností visela jako Damoklův meč. Druhým významným krokem, který následoval bezprostředně po podepsání rozhodčí smlouvy s Konsolidační bankou, bylo podání návrhu na soudní vyrovnání s ostatními věřiteli. Uspokojení jejich uznaných požadavků je Královopolská schopna zajistit během dvou let z vlastních zdrojů a očistit se tak postupně od dluhů, které ji tíží jako balvan.

V současné době je skupina Královopolská tvořena mateřskou společností Královopolská, a. s., a dceřinými společnostmi - dodavatelsko-inženýrskou společností Královopolská RIA, výrobními společnostmi Královopolská strojírna, Královopolská Nářadí a stroje, Královopolská Slévárna, Královopolská Kovárna, na Slovensku pak působí prostřednictvím společnosti SK RIA. Téměř dva tisíce zaměstnanců skupiny Královopolská se podílejí na výrobě a dodávkách, jež lze začlenit do základních oblastí výrobního programu společnosti, který tvoří:

- zařízení pro chemický průmysl a ekologii
- zařízení pro petrochemický průmysl
- čistírny odpadních vod a úpravní vody
- zařízení pro jadernou energetiku
- jeřáby a ocelové konstrukce
- metalurgické výrobky
- aparáty a zařízení z plastů

Královopolská se postupně stala dodavatelem předních světových inženýrských firem, jako jsou Mitsubishi, Fluor Daniel, Raytheon Litwin, Chiyoda ap., které dnes patří ke klíčovým zákazníkům strojírny, a realizovala řadu významných zakázek.

Královopolská v podstatě již od svého vzniku patřila ke špičce českého strojírenství. Přestože v jejím současném postavení na domácím i zahraničním trhu se nepříznivě projevuje dnešní celková hospodářská situace, již zmíněné obchodní kontakty s partnery světového jména i odborný potenciál zaměstnanců akciové společnosti

Královopolská potvrzují, že ani dnes na tomto konstatování není třeba nic měnit.

Proces celkového znovuoživení firmy je dnes v rukou orgánů společnosti a vrcholového vedení v čele s předsedou představenstva a generálním ředitelem Ing. Milanem Radou.



**Ing. MILAN RADA** - předseda představenstva a generální ředitel se narodil v roce 1951 v Českém Těšíně. Je absolventem oboru systémů řízení na Fakultě strojního inženýrství Českého vysokého učení technického. Pracoval v ČKD Praha na generálním ředitelství v odboru rozvoje a řízení ekonomiky, jako poradce generálního ředitele a ředitel správního úseku vedení holdingu. V té době byl členem statutárních a dozorčích orgánů podřízených společností i se zahraniční účastí. Dva roky působil na ministerstvu zahraničních věcí ve funkci ředitele odboru a vrchního ředitele sekce, v dalších dvou letech byl poradcem ministra dopravy, ředitelem jeho kanceláře a prvním náměstkem.

Od srpna roku 1998 byl členem představenstva Královopolské, a. s., později se stal jeho místopředsedou. Po prosincové mimořádné valné hromadě byl zvolen do čela představenstva společnosti a k 1. lednu letošního roku jmenován generálním ředitelem Královopolské, a. s.

Ing. Milan Rada je rovněž předsedou představenstva dvou nejvýznamnějších dceřiných společností Královopolské, a. s., jimiž jsou Královopolská strojírna Brno, a. s. a Královopolská RIA, a. s.

Ing. Milan Rada je členem představenstva Obchodní a hospodářské komory Brno a členem českého výboru BIAC.

Proces celkového znovuoživení firmy je dnes v rukou orgánů společnosti a vrcholového vedení v čele s předsedou představenstva a generálním ředitelem Ing. Milanem Radou.

## Hodnocení houževnatosti konstrukčních materiálů.

Prof. Ing. Jaroslav Němec DrSc.

Končí století, ve kterém se konstituovalo materiálové inženýrství. Tento obor je zatím v prvním věku svého působení a je možné očekávat jeho velký rozvoj v dalším století. Každá éra civilizace je označována předešlým podle materiálu, který dovede vytvářet, zpracovávat a využívat. Materiál se stává základem techniky a určuje i stupeň civilizace. Úkoly materiálového inženýrství jsou velmi rozmanité. Určují nejen nové typy materiálu, jejich technologii a jejich hlavní vlastnosti, a to tak, aby odpovídaly optimálně potřebám použití pro danou konstrukci. Materiály budou tedy velmi pestré, tak, aby výběr byl dostatečný, budou vytvářeny materiály nové, s mimořádnými pevnostními i estetickými vlastnostmi, podle zadání projektanta. Zároveň takové materiály budou umožňovat snadnou návratnost, nebudou ekologicky závadné.

Kromě toho materiálové inženýrství vedle nových materiálů bude zdokonalovat i využití starých materiálů, běžných, které dnes stále používáme. Jsme pořád ještě ve věku železném. Bude samozřejmě i snaha prodloužit životnost inženýrských děl, které již jsou poškozeny provozem a kde je nezbytné materiály rehabilitovat, jejich vlastnosti zlepšit a poškození odstranit. To znamená, že se musí pochopit vazba mezi strukturou a složením materiálu a jeho vlastnostmi, že se musí pochopit, jak vytvářet bariéry v materiálu proti poškození a vytvářet obranné systémy, které umožní, aby materiál závčas signalizoval potřebu jeho regenerace a vyloučila se jakákoliv havárie. To všechno přirozeně jsou úkoly materiálového inženýrství, které budou vytvářet nové konstrukce. Budou umožňovat i to, aby suroviny, které naše planeta má byly hospodárně využity a aby ekologie neutrpěla technologií materiálu a inženýrských děl.

S tím souvisí hodnocení vlastnosti materiálu. Jeho určování pro tu kterou konstrukci, s ohledem na její složitost, velikost

i pracovní podmínky. Hodnocení materiálů prodělalo v tomto století veliký rozvoj. Ukáží smysl materiálového inženýrství i hodnocení vlastností materiálu, jak dnes ke konci tisíciletí je užíváno a to na příkladě houževnatosti konstrukčních materiálů.

Je tomu přibližně 100 let, co byla zavedena zkouška vrubové houževnatosti. Tuto zkoušku předložil Georges Charpy, který se narodil ve 2. polovině minulého století a dožil se téměř poloviny století dvacátého. Měl jasnozřivost, že se snažil najít takovou zkoušku, která by byla jednoduchá, praktická a zároveň ukazovala možnost pohlcení deformační energie v materiálu. Energie je totiž měřítkem všech vlastností a procesů porušování materiálu a na rozdíl od minulého století, kdy se hodnotila předešlím silou (tedy napětí) a její mezí hodnota pevnosti, Charpy navrhl hodnotit mezní deformační práci, potřebnou k přelomení tyče úderem. Kromě toho, že zavedl energii jako kritérium, a to specifickou energii, potřebnou k přeražení tyče, zavedl i to, že opatřil tyč vrubem, tedy koncentraci deformace. Jednak si uvědomoval, že je zapotřebí snížit odolnost tyče proti porušení koncentrací deformace a jednak skutečnost, že každá konstrukce, každé těleso v praxi má koncentrace deformace. Tato zkouška odpovídá i těmto praktickým hlediskům. V té době přirozeně bylo třeba zavést zkoušku technologickou, která může klasifikovat dobré a horší materiály po jejich výrobě. Proto se příliš nezabýval otázkou fyzikální interpretace této zkoušky. Závada byla v tom, že vztahoval spotřebovanou energii na přeražení tyče k ploše lomu, tedy nejmenšímu průřezu pod vrubem tyče. Energii však je nutno, má-li se využít v hodnocení při výpočtech, vztahovat na objem, ve kterém se energie pohlcuje. Hluboký, relativně ostrý vrub, umožňoval přece jenom trochu koncentrovat deformační mezní práci do malého objemu materiálu a tak jeho vztahování

pouze na průřez bylo sice chybné, ale udávalo přece jenom určité měřítko dané houževnatosti, protože klasická deformace před lomem se nerozšířila příliš do velkého objemu vzorku. Kdyby byly se tehdy zkoušely takové tyče při různých teplotách, byla by se objevila velmi důležitá vlastnost každého materiálu, to jest tzv. přechodová teplota, která rozděluje oblast tvárných a houževnatých lomů. Charpyho zkouška se stala běžnou při hodnocení výroby kovů, zejména při hodnocení výroby oceli, neboť jako technická zkouška za normálních teplot vyhovovala prakticky pro jednoduché rozhodování o tom, zda materiál má, či nemá určitou schopnost pohltit energii před porušením.

Uplynula řada let, téměř půl století a výskyt quazikřehkých lomů ukázal, že je zapotřebí postoupit v hodnocení houževnatosti materiálu. Dvacáté století se vyznačuje tím, že spojuje poznatky jednotlivých oblastí vědy, jednotlivých metod poznání. A tak se využila zkušenost o porušování skla, kde byla možnost skutečně vztahovat energii na velmi malý objem, a to na objem okolo trhlinek, které ve skle existují. Tehdy Griffith vytvořil představu o tom, že energie, která je ve skle nahromaděna vlivem výroby, (tedy vnitřní pnutí), může krýt spotřebu onu energii v kořeni defektu, (která se tehdy dala vyjádřit především při malých objemech energií povrchového pnutí na nové volné plošce uvnitř materiálu). Šlo opět o bilanci energií a vyšla z něho nová představa, která později byla přetvořena Orowanem a Irvinem na použití v kovových materiálech. Vznikla lomová mechanika v polovině tohoto století. Mezní hodnota energie, která ještě vede k zachování stability trhliny, byla tehdy vyjádřena tzv. lomovou houževnatostí, faktorem intenzity napětí v mezním stavu soudržnosti materiálu vztahem:

$$K_{IC} = (Y \sigma \sqrt{a})_{KR}$$

kde:  $\sigma$  je nominální napětí

$a$  je délka trhliny

$Y$  je tvarová číselná veličina.

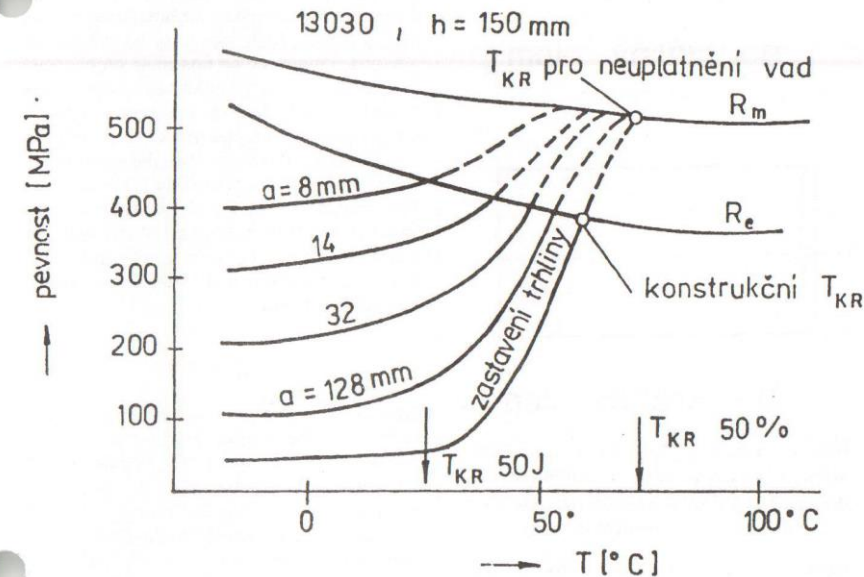
Překročením této hodnoty vzniká quazikřehký lom, rychle se šířící trhlina. Tato nová míra houževnatosti byla už tak fyzikálně

formulována, že se dala ve výpočtech dobře využít. Změnil se typ vzorku, malý vzorek se opatřil umělé trhlinou, ať už vytvořenou mechanicky, nebo únavovým namáháním tak, aby byla dostatečně ostrá, aby koncentrace napětí byla vysoká a aby se energie pohlcovala při šíření křehké trhliny jen na velmi tenkém povrchu lomu. Příslušná fyzikální hodnota byla vyjádřena mezním napětím, které trhlina rozběhlo a šířilo, vztáženým na rozměr exponovaného materiálu. To znamená: napětí krát odmocnina rozměru trhliny. Bylo možno předpokládat, že rozměr poškozené zóny je úměrný délce trhliny, tedy tzv. lineární lomová mechanika. Tato jednoduchá koncepce se dobře využila při vysvětlení vzniku quazikřehkých a tedy rychlých a katastrofických lomů při křehkých materiálech a zejména za nízkých teplot v provozu konstrukcí. Je třeba však dodat, že kovy jsou velmi houževnaté v podmínkách dosti velkých trhlín a že mají přece jenom vlastnosti odlišné od skla. Vytváří se dostatečně velká plastická deformace kolem čela trhliny a tudíž bylo třeba přetvořit tuto představu na quazihouževnatou charakteristiku porušení, tedy na elasticko-plastické větší deformace před čelem trhliny (Rice). Místo lomové houževnatosti měřené faktorem intenzity napětí, zavedl se „J“ integrál, který definoval mezní energii v určitém větším objemu kolem celé přetvořené oblasti materiálu. Ať už tedy lomová houževnatost měřená mezním faktorem intenzity napětí, nebo J-integrálem, stala se novým měřítkem pro houževnatost kovových materiálů. Dneska se běžně ve všech větších výrobních závodech používá při hodnocení takových konstrukcí, kde jsou defekty materiálu (ty je nutno předpokládat téměř vždy, zejména používáme-li svařování). Tím se přiblížila zkouška praxi.

Další vývoj však ukázal, že i toto měřítko, dneska tak všeobecně užívané, je dost zjednodušené. Není nic řečeno o vlivu struktury materiálu, o vlivu technologie. Vlastně je zachována představa homogenního kontinua s defektem typu trhliny nebo s velmi ostrým vrubem, ale není tu nic řečeno o kvalitě interiéru zrn, o velikosti zrn, o významu různých mikrodefektů v materiálu, o povrchových vlastnostech atd. A zejména

také o skutečné složitosti a velikosti konstrukce. Ukázaly to především skutečné, havárie, které vznikly v provozech stále větších a více namáhaných konstrukcí. Čím byla konstrukce rozměrnější, tím více se ukazovaly quazikřehké lomy, při dané teplotě, to i když malý vzorek, dával dobré lomové houževnatosti podle uvedených zkoušek. Zrovna tak různé technologické imperfekce a vlastní pnutí nebyly postihnuty. Nehomogenost daná reálnou technologií výroby nebyla dostatečně vyjádřena. Ukázalo se, že je tedy zapotřebí doplnit novými

vysokocyklickým namáháním, zkrátka tam, kde bariéry se začínou snižovat v provozu, tam se míra houževnatosti začíná silně odlišovat od těch vlastností, které jsme předpokládali na základě zkoušek lomové houževnatosti. Velké lodě, velké tlakové nádoby, velké mosty a další rozměrné konstrukce začaly vykazovat křehké lomy i při běžných teplotách. Je totiž známo, že čím je nižší teplota kovového materiálu, tím je nižší odolnost proti quazikřehkým porušením a že podle obr. 1 je možné předpokládat že dlouhá trhlina povede k velkému posuvu teploty přechodu

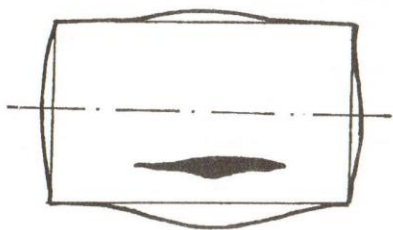


Obr. 1. Rodina pevnostních křivek u ocelových těles s různou velikostí trhliny v závislosti na teplotě. (Celá rodina se posouvá k vyšším teplotám materiálu s rostoucí velikostí zkoušeného tělesa).

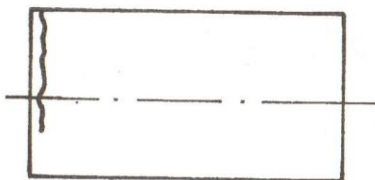
představami tyto hodnotící charakteristiky houževnatosti materiálu. Materiál totiž za jistých podmínek se blíží quazikřehkému porušení tím spíše, čím je konstrukce rozměrnější, čím je napětí soustředěnější, víceosé v omezených objemech materiálu a čím je teplota nižší. Nebo také tím, čím je materiál více poškozen statickým a únavovým

k rozvoji rychlých lomů. Je tedy třeba si říct, že vlastně šíření trhliny, např. únavou, je proces, který neustále tak jak roste trhlina, posunuje přechodovou teplotu vzhůru, až dojde k situaci, kdy přechodová teplota bude na úrovni teploty venkovní, tedy teploty materiálu a dojde ke quazikřehkému porušení tělesa. Na malých vzorcích je těžko imitovat

dlouhé trhliny, které by odpovídaly reálné praxi a je také těžko si představit, že by faktor velikosti se dal na malých tělesech imitovat,



a - tvárný lom



b - křehký lom

Obr. 2. a) malá tlaková nádoba (rozložení tvárným lomem po velké deformaci tělesa) b) mnohokrát větší nádoba (utržené dno kvasikřehkým rychlým lomem)

neboť ten souvisí s tím, že do kořene trhlin je dodávána energie elastické napjatosti tělesa, která se lomem uvolňuje. Čím je energie elastické napjatosti akumulovaná v tělese vyšší, tím spíše mohou vznikat nebezpečné lomy. Celý smysl lomového procesu je v tom, že existuje vazba mezi rozsahem objemu, ve kterém se napětí vyskytuje a hladinou elastické deformace v exponovaném objemu. To znamená, že velmi malé objemy se nemusí ani vysokými napětími porušit a mohou být velmi velké objemy, které už při běžných hodnotách napětí se mohou porušit quazikřehkým lomem. To se nejlépe ukázalo

při stavbě velkých nádob pro atomové elektrárny, nebo velkých ocelových mostů atd. Představte si malou trubku, která je namáhána vnitřním přetlakem. Obr.2. Tato ocelová trubka pokud je namáhána za normální teploty se neporuší v přivařených dnech, ačkoliv jsou tam vysoké koncentrace napětí, i když sváry jsou zatíženy defekty, nýbrž trubka se nafoukne a praskne uprostřed mezi dny tvárným lomem. Jako kdyby koncentrace napětí se během toho celého procesu odstranily. Kdežto když tato nádoba při stejné teplotě, ze stejného materiálu bude stokrát větší, utrhnou se dna quazikřehkým lomem a nádoba se neporuší při nižším přetlaku podle kvality svarů. Jinak řečeno při stejné teplotě a stejném materiálu se posunula přechodová teplota. Je tedy třeba doplnit hodnocení lomové houževnatosti dalšími faktory, což zatím nedovede ani víceparametrová lomová mechanika. Čili celá míra houževnatosti materiálu souvisí v praxi s tím, jak se bude konstrukce chovat v její složitosti a v její velikosti. A kritérium houževnatosti vyžaduje nový pohled, vycházející z energetických bilancí. Jde o poměr dvou veličin, jak ukazují následující rovnice:

$$\frac{K_{IC}}{Re\sqrt{D}} = \text{konst.}$$

kde ve jmenovateli je mez plastických deformací  $Re$  a odmocnina z charakteristického rozměru tělesa  $D$ . V čitateli je pak hodnota lomové houževnatosti, určená na vzorku podle toho, jak byl materiál vyroben a to ve směru nejmenší houževnatosti. Čím větší bude rozměr nádoby, a čím vyšší bude mez skluzu, tedy i při svařování větší zbytkové prnutí, a zvýšená tvrdost materiálu, např. poškození stárnutím, tzn. čím bude větší součinn ve jmenovateli, tím větší musí být lomová houževnatost určená po výrobě na malém vzorku materiálu. Nemá tedy smysl u velikých těles zvyšovat nadměrně meze skluzu, poněvadž bychom museli dosahovat vysokých hodnot lomové houževnatosti, tzn. materiály vytvářet velmi dokonale, čisté, s příslušnými kvalitami interiéru zrn, s příslušnými vlastnostmi textury atd. atd. To znamená, že tady už máme před sebou nový

pojem, pojem „konstrukční houževnatosti“ a bude-li příslušný modelový faktor, který je tam představen blízky jedné, znamená to, že jsme blízko rozhraní, ve kterém by se mohly vyskytnout quazikřehké lomy. Samozřejmě, že tento faktor je možno ještě doplnit faktory dynamickými, tzn. rychlostí zatěžování, které mění deformační možnost materiálu, rychlostí uvolňování energie v daném objemu, např. tím, že při roztržení nádoby klesá rychle vnitřní přetlak, stejně tak jako je možno doplnit některé technologické faktory. K tomu bude ještě zapotřebí dlouhý výzkum, který bude vyplňovat začátek příštího tisíciletí. Ale pak budeme mít možnost volit materiály tak, aby nejlépe vyhovovaly a při dané spotřebě měly konstrukce nejdelší životnost.

Vidíte filosofii materiálového inženýrství, která využívá, abych tak řekl, poznatků z mechaniky, z nauky o materiálu, v daném případě fyzikální metalurgie, z experimentálních metod určování vlastností materiálu v laboratořích i z havárií, které nás musí poučit o tom, jak dalece lze zdokonalovat experimentální metody, abychom se přiblížili co nejlépe takové skutečnosti, která představuje spolehlivost a životnost našich velkých technických děl, s vysokými pracovními parametry. Aby havárie nepro následovaly náš život, a aby se nestaly nakonec konstrukce pány nad našimi osudy. Je tedy materiálové inženýrství klíčem k budoucí spolehlivé využití techniky ve prospěch člověka.

Mechanika stála na začátku mé odborné činnosti. Je to oblast, která v minulosti umožnila stavbu velkých církevních děl a počátkem minulého století stála u začátku přeměny energie a dopravy při uskutečňování první technické revoluce. Teprve však v tomto století se stala univerzální vědou, která postupně pronikla do všech oblastí lidského poznání. Pro mikroobjemy, vytvořila se vlnová mechanika, která spojila představy korpuskulární a vlnové povahy u základních částic, ze kterých je sestaven celý náš vesmír. Vlnová mechanika pak přinesla nesmírný pokrok v mikroelektronice, která připravila půdu k tomu, abychom dovedli zahájit éru komunikace, sdělování, inforatoriky, zahájit

rozhlas, televizi, ale také vytvořit počítače, prostě - zahájit novou éru v celé naší civilizaci. Vlnová mechanika je všeobjímající věda, která dokázala pochopit procesy v elementárních částicích a dovedla i pochopit moderní zdroje atomové energie. Standardní model povahy a vlastností základních částic je jednoduchý, ale nesmírně plodný z hlediska pochopení podstaty hmotného světa. Dále pronikla mechanika do kosmologie, vysvětlila procesy uvnitř hvězd, i všechny složité a nesmírně zajímavé a různorodé děje ve vesmíru. Umožnila, že dovedeme dnes cestovat ve vesmíru, že dovedeme spočítat tak dokonale dráhy těles ve vesmírném prostoru, že můžeme spolehlivě zvládnout astronautiku.

Mechanika se stala základem také pro vysvětlení procesů, které probíhaly v počátečních fázích rozvoje vesmíru, od velkého třesku, přes všechny procesy stárnutí vesmíru, jeho rozpínání, jeho stability. Einsteinova teorie relativity je součástí mechaniky, která na počátku století dokázala, že lze vysvětlit celou řadu jevů, dosud zcela záhadných a tajemných. Mechanika však nám dovolila na začátku století pochopit nové procesy v energetice. Dovedla vytvořit vysokovýkonné turbíny vodní i parní, prostě vytvořila první věk energetiky, schopný zabezpečit potřeby lidstva a vybudovat elektrárny na vysoké technické úrovni. Nejenom v uzavřených systémech, ale i v otevřených systémech vyřešila energetické procesy, a tím zároveň otevřela i možnosti, abychom pochopili z hlediska energetického celý svět. Mechanika však také vysvětlila v geomechanice pohyby kontinentálních ker, dovedla vysvětlit seismické jevy, předvídat i v určitém stupni katastrofy, které by mohly být spojeny s nestabilními procesy v zeměkouli. Dovedla se však také dostat alespoň na počátek vysvětlení naší biosféry, v mechanice ovzduší, předvídat a pochopit katastrofální procesy jako jsou tajfuny a změny našeho podnebí. Mechanika se poučila i v seismických procesech a akustických signálech, které vycházejí ze šíření poruch v konstrukcích a materiálech, může dovolit nejenom identifikovat místa a rozsahy těchto poruch, ale zabránit haváriím velkých inženýrských děl, když emisí

akustických vln dovedeme rozšiřovat a pochopit. Mechanika však také vstoupila do procesů v živé hmotě a například biomechanika je dnes základem náhrady kosterních elementů, kloubů, ale také funkcí krevního oběhu a celé řady orgánů.

Ať se podíváme kamkoliv, všude mechanika splnila svou globální úlohu a stala se v tomto století jednou z nejužitečnějších věd ve svých aplikacích i ve svých nových objevech.

Mohl bych samozřejmě hovořit o tom, že jsme v mechanice v našem průmyslu dokázali vyrobit stroje s vysokou účinností, že jsme pochopili proudění lopatkovými mřížemi, že jsme dovedli konstruovat zařízení v chemii pro vysoké, ale i velmi hluboké teploty, že jsme dovedli realizovat atomové elektrárny tak, aby byly schopny dobře a spolehlivě pracovat. Chtěl bych se však při této příležitosti zmínit ještě o jednom důležitém oboru a to je materiálové inženýrství. To je obor, který naplnil můj život. Materiálové inženýrství vzniklo v tomto století jako komplexní věda, která spojila mechaniku s naukou o materiálech. V oblasti kovů s fyzikální metalurgií. Vysvětlila pak podstatu plastické deformace teorií dislokací a schopnosti materiálu pohlcovat energii bez porušení, vytvářet materiály nové, s velmi vysokými mechanickými vlastnostmi. Materiálové inženýrství vysvětlilo katastrofické křehké lomy, které se zdály být z počátku století zcela nevysvětlitelné a zabezpečit tak spolehlivost velkých konstrukcí, jako jsou mosty velkého rozpětí, vysoké stavby, obrovské nádrže a velké lodě. Na počátku mé práce v průmyslu jsem poznal příčiny havárií důležitých technických děl a snažil jsem se spojit mechaniku s fyzikální metalurgií. Především jsem musel reagovat na potřebu doby a opustit jednostranné kritérium počáteční pevnosti a zajištění funkce technických děl a přejít na nové kritérium životnosti a provozní spolehlivosti konstrukcí. To v podstatě znamenalo vytvořit vědecké podklady pro zvládnutí procesů statického a dynamického stárnutí materiálu v provozu zákony statické a dynamické únavy konstrukcí. Vytvořili jsme způsoby hodnocení vzniku a šíření poruch soudržnosti, včetně a zejména s ohledem na velikost těles, jejich technologii

a složitost deformací, na kvalitu povrchových vrstev a na náhodné procesy zatěžování v provozu včetně účinků prostředí. V těchto aspektech leží budoucí rozvoj materiálového inženýrství v pochopení vazby mezi strukturou a vlastnostmi reálných těles. Zvláště je důležité pro vysokorychlostní dopravu, neboť v ní se uplatňují široce nové materiály a rozhoduje požadavek spolehlivosti. To jsem vždy zdůrazňoval studentům dopravní školy. Dnes se vlaky pohybují rychlostmi přes 400 km/hodinu, Tyto zásady se vyskytují při rozvoji nadzvukových letadel, které dnes představují koncentrovanou vědu. Sám jsem pracoval v materiálovém inženýrství, abych zabezpečil spolehlivou funkci řady velkých technických děl. Materiálové inženýrství přinese v příštím století nové materiály, které příroda nevytvořila, které budou mít vysokou pevnost, potřebnou houževnatost, potřebnou pestrost, budou přesné i na míru, podle potřeb těch, kteří je používají, budou mít vysoké estetické vlastnosti a budou mít i takovou návratnost, aby ekologii šetřily. Je tedy cílem materiálového inženýrství vytvořit novou civilizaci. Každá civilizace se jmenuje podle materiálu, který užívá a který dovede technologicky zvládnout. Byla doba kamenná, byla doba bronzová, dnes dožívá doba železná. Příští doba bude doba nových konstrukcí, materiálu, nových materiálů, s neobvyklými estetickými i užitečnými vlastnostmi. Toť perspektiva materiálového inženýrství.

Dovoďte mi především při této příležitosti, patrně v mém životě už poslední, před tak učenou společností, abych vyjádřil hold vědě. Věda jako všeobjímající v příštím století bude rozhodující pro tvorbu všech hodnot. Pro krásu a délku života. Věda se pokusí vyřešit dávný problém lidské civilizace. V Egyptě, v době faraonů, to byl jen faraon a jeho nejbližší, kteří si mohli dovolit cítit, že by mohli být nesmrtelní a že by v dalším životě měli mít takové pohodlí a služby a rozkoše jako za života. Proto stavěli pyramidy a ozdobovali jejich stěny armádou otroků, i pracovníků i vojáků, proto dostávali všechno, co v životě milovali k sobě do hrobu. Aby jim to dále sloužilo a potěšilo. Všichni ostatní tu možnost neměli.

Pak přišla antika, která pochopila, že nesmrtelnost člověka nespočívá v tom, že ho uložíme tak, aby žil dál, ale že člověk vytvoří díla, která ho přežijí a budou pokračovatelem jeho nesmrtelnosti. Proto stavěli nádherné stavby, tesali nádherné sochy, vytvářeli básně a filosofii. Středověk umožnil většinu počtu lidí, že se mohli těšit ze života. Aristokracie a vladaři na všech úrovních, byli ti, kteří se mohli radovat ze života víc, než prostý člověk. Oni to byli, kteří dovedli uživat toho, co přinášela lidská civilizace. Shromažďovali kolem sebe umělce, vědce i stavitele chrámů. Bylo jich už víc, než za faraonů, ale přece jenom to byl omezený počet vyvolených urozeností. Technika ještě neexistovala, bylo třeba mnoho rukou na jednoho mocného. Surovin bylo ještě málo, a jejich dobývání bylo obtížné. Proto vznikaly války, konflikty, společnost byla nestabilní, pronásledovaly ji neustále boje. Čím víc člověk získával na úrovni života, tím víc po ní (?) toužil. Tohle vše vedlo nakonec k tomu, že se začalo urychlovat vědecké poznání, že se vytvářely laboratoře, výrobní celky s velkou produktivitou práce a že, současně s postupem mezinárodní globalizace života a vědy na této planetě, že vznikaly integrační tendence a dnes už technika tak vospěla a věda ji urychlila, že světové války jsou prakticky nemožné, protože by nebylo vítězů. Také místní konflikty postupně zmizí, tak jak věda a technika přinese vyrovnávání úrovně života na kontinentech, neboť ona je jediná, která může zabezpečit při stoupajícím počtu obyvatelstva také jejich slušný život a naplnění jejich tužeb. To, po čem toužili faraoni, po dlouhém životě, se dnes snaží splnit biologie a lékařství, vždyť život člověka se prodloužil téměř 3x, a jsem přesvědčen, že i v budoucnosti, při zachování všech požitků ze života, bude prodlužování pokračovat. Prostě, dobrá perspektiva souvisí s tím, že budeme důsledně a komplexně používat vědu a řídit se jejími zákony.

Věda svou komplexností a produktivitou bude tvořit základ nové společnosti, přinese dostatek energie, bude formovat nového vesmírného člověka pro sjednocenou společnost. Nebude to politika, bude to věda, která uskuteční dávné sny lidstva.

A nakonec mi dovoďte říci ještě jednu poznámku. Zatímco věda přináší poznání a z člověka vytváří tvora schopného ovládnout přírodu, tak i umění přináší potěšení a radost. Jsem přesvědčen, že příští civilizace bude civilizace, která nebude počítačová, ani technologická, ani jiná. Bude lidská. A bude používat vědu a umění jako společné podstaty krásy a radosti lidského života. Proto musíme vychovat všechny, kteří přijdou za námi, aby to pochopili a tvůrčím způsobem se o to přičinili. Jsem přesvědčen, že budoucí civilizace vyrostle z vědecko-technicko-estetické revoluce, která proběhne pod znamením vědy a která bude naplňovat to, o čem vždycky lidstvo snilo. A protože pedagogové patří mezi ty, kteří se nejvíce musí zasloužit o to, aby příští generace byla taková, dovoďte mi, abych vzdal hold všem učitelům, kteří se o to snaží a jako dar jsem jim dát kytici růží.

Závěrem vzpomínám na moji vzácnou ženu, která mě umožnila abych se věnoval vědě a která byla rovněž dobrou učitelkou.



## KOLBEN – pionýr elektrotechnického průmyslu a jeho potomci

Ing. Jiří Maštovský, CSc.

Dne 6. dubna 1999 uspořádal pražský klub Asociace strojních inženýrů v rámci pravidelných technických úterků přednášku Ing. Jindřicha Kolbena, CSc. s chotí, o jeho dědovi, významném průkopníku českého elektrotechnického průmyslu a průmyslníku Ing. Dr.techn.h.c. Emilu Kolbenovi.

Hojně navštívenou přednášku zahájil a uvedl děkan strojní fakulty a předseda pražského klubu Prof. Ing. J. Macek, DrSc.

Emil Kolben, rodák ze Stránčic u Prahy (nar. 1.11.1862), pocházel z rodiny malého obchodníka a hospodáře jako jedno z 9 dětí. Již od 15 let se musel o sebe sám starat. Po maturitě na malostranské reálce, studiu elektrotechniky na strojní fakultě pražské německé techniky a jednorozční praxi v Čechách obdržel v r. 1888 dvouleté Gerstnerovo cestovní stipendium (600 zlatých ročně), které mu umožnilo poznat nejprve průmyslové oblasti v Německu, Vídeň, Curych, Paříž, Londýn a pak Spojené státy americké. Tam pak získal zaměstnání ve společnosti geniálního (i když teoreticky méně zdatného) T.A. Edisona ve Schenectady. Po roce se stal šéfinženýrem technického oddělení, pak pracoval jako inženýr a Edisonův asistent v jeho laboratořích v Orange a nakonec se jako 27letý vrátil do Schenectady jako vedoucí veškerých technických kanceláří a zkušebních laboratoří Edison General Electric Co., tehdy největší americké elektrotechnické firmy. (U Edisona pracovali předtím i Schuckert a Bergmann, kteří se později stali též světově proslulými). Za svého čtyřletého působení zde se zvláště zasloužil o rekonstrukci zatím hlavně empiricky konstruovaných stejnosměrných točivých strojů (dynam, motorů) a jejich postavení na teoretický základ. Práce v oboru trakčních motorů vyústily ve stavbu tamní první tramvaje. Seznámení s Nikolou Teslou, absolventem pražské techniky a též bývalým pracovníkem u Edisona, v jeho newyorské laboratoři utvrdilo v Kolbenovi myšlenku věnovat se -

navzdory tehdejší celosvětové „stejněsměrné“ filozofii nejvýznamnějších elektrotechnických firem- střídavému proudu, jehož největším odpůrcem byl i sám Edison.

Střídavý proud se stal pro Kolbena základem jeho celoživotního úspěchu. V r. 1892 přijal Emil Kolben nabídku švýcarské firmy Oerlikon, aby se stal nástupcem členů ředitelství C.E. Browna, který odtud odcházal kvůli založení fy Brown, Boveri a Cie. Kolbenovou zásluhou se dostala firma Oerlikon do čela v uplatnění vícefázového střídavého proudu jak pro synchronní a asynchronní točivé stroje, tak pro přenos energie na velké vzdálenosti. Obecně uznávány byly jeho zásadní teoretické práce z oboru asynchronních motorů.

V r. 1896 se inženýr Kolben s rodinou vrátil domů, aby s finanční pomocí několika společníků založil na perspektivním místě ve Vysočanech svoji elektrotechnickou továrnu Kolben a spol., nejprve s 25 zaměstnanci. Brzy byl v továrně, vybavované nejpokrokovější výrobní technikou, vyráběn dosti široký sortiment střídavých elektrických strojů různých výkonů a transformátory, ale i stroje stejnosměrné. V roce 1898 se továrna stává Elektrotechnickou akciovou společností dříve Kolben a spol. v Praze. Domácí úspěchy (např. Holešovická elektrárna), schopnost firmy i zlatá medaile na světové výstavě v Paříži v r. 1900 vedly k prestižním exportním zakázkám pro město Londýn, Madrid, dalším do Anglie, Španělska, Irska, Rakouska, Ruska, Polska, na Tasmánii aj. Byly poskytnuty i aktivní licence do Anglie, Francie a Holandska.

Spojení s parními a vodními turbinami (které se tu začaly též vyrábět) vedlo postupně ke konstrukci rychloběžnějších elektr. strojů. Se stroji a přístroji pro dálkový přenos elektřiny byla tehdy Kolbenka s napětím 6 a později 12 kV a více rovněž na špičce. Vyráběly se i speciální pohony, rotační měniče a soustrojí (např. Ward Leonard) a trakční motory a výzbroj pro elektrické lokomotivy i tramvaje,

kteří jezdily na přelomu století v řadě evropských měst, z toho 50 jen ve Vídni. Pro rakousko-uherskou armádu se vyráběly světlomety a elektrická výzbroj pro válečné lodi. Bezkonkurenční byla vysokootáčková lodní dynamo. Uznáním Kolbenova tvůrčího přínosu bylo udělení čestného doktorátu pražskou německou technikou v r. 1908.

Po ekonomicky těžkých letech 1. světové války došlo k výraznému ovládnutí „Kolbenky“ Živnostenskou bankou. Ing. Dr.techn. h.c. E. Kolben se tehdy vzdal vrchního ředitelství v dosavadní továrně, která měla již 2000 zaměstnanců a představovala rozsáhlý průmyslový závod. Aby si uchoval podnikatelskou nezávislost, na níž byl zvyklý, založil dva nové podniky, Pražskou továrnu na káble a Pražskou elektroisolační společnost. E. Kolben, zkušený a úspěšný technik a průmyslník, byl zároveň -anebo právě proto- též zodpovědným národohospodářem. Dokázal to m.j. např. v počátcích vytváření nového československého státu svými úvahami o dimenzích státní správy. Kritizoval skutečnost, že mladá a malá ČSR si zachovala předimenzovanou byrokratickou strukturu, odpovídající násobně většímu bývalému Rakousko-Uhersku a porovnával ji se stavem v jiných státech, např. Švýcarsku. Škoda, že jsme se nedožili uskutečnění této stále aktuální myšlenky ani po 70 letech v obdobné situaci při vzniku České republiky.

Když došlo (1921) k fúzi „Kolbenky“ s První českomoravskou továrnou na stroje na Českomoravskou-Kolben a.s., vrátil se Dr. Kolben r. 1922 do nového koncernu jako vedoucí ředitel pro elektrotechniku a člen správní rady. V té době pokračoval bouřlivý rozvoj elektrotechnického oboru a výroby ČMK dosahovaly opět špičkových parametrů. Po roce 1927, kdy ve snaze po zefektivnění výrobních programů a zvýšení konkurenceschopnosti došlo k další koncentraci spojením s jedním z nejstarších českých strojírenských podniků Breitfeld, Daněk a spol. v Českomoravskou-Kolben-Daněk a.s., stal se Dr. Emil Kolben vedoucím ředitelem a členem řídicího výboru tohoto koncernu, později místopředsedou správní rady.

Roku 1930 byl jmenován členem státní

elektrárenské rady při ministerstvu veřejných prací ČSR a v průběhu let se mu dostalo i mnoha dalších poct a uznání. Celý široký sortiment elektrotechnických výrobků koncernu ČKD, sahající od tradičních strojů točivých, transformátorů, přístrojů a mnoha jiných, přes elektrické lokomotivy a motorové lokomotivy s elektrickým přenosem výkonu, trolejbusy, spotřební elektrotechniku z Elektro-Pragy až po el. hodiny a zubolékařské jednotky lze spojovat s tvůrčím technickým a manažerským úsilím a celoživotním dílem Dr. Kolbena.

V roce 1937, kdy Dr. Kolben oslavil svoje pětasedmdesátiny, se již začalo pomalu schylovat k válce. V období druhé republiky v r. 1938 zesílily pochybnosti o bezpečí jeho dalšího setrvání v ČSR. Možnost emigrace však Dr. Kolben odmítl. Jeho vážná perzekuce pak nastala ihned po nacistické okupaci v březnu 1939, kdy byl Emil Kolben po 43 letech práce ve firmě donucen vzdát se svého postavení v ČKD, zbaven svých dvou dalších společností a nakonec přes vysoký věk (81 let) začátkem června 1943 chorý odvezen do koncentráku v Terezíně, kde vzápětí 3.7.1943 zemřel. Tak tragicky skončil život dobrého člověka, průkopníka českého elektrotechnického průmyslu.

Přednášející Ing. Jindřich Kolben, CSc. jako mladík se štěstím přežil hitlerovskou perzekuci, útěk z koncentráku a účast na osvobození, aby po roce 1948 zažil perzekuci stalinovou. Když se mu konečně podařilo vystudovat, pracoval na vývoji leteckých spalovacích turbin v Motorletu.

Příklad jeho významného děda na pozadí budování a koncentrace českého průmyslu až po jeden z největších českých průmyslových koncernů dokumentuje, že tvorbu národního důchodu, dobrou životní úroveň, společenský pokrok a prosperitu státu jako je náš může zajistit především fungující, konkurenceschopný průmysl. Ten se neobejde bez invence, tvůrčích schopností opřených o kvalitní vzdělání, bez výkonnosti jednotlivců i entusiasmů, to vše nejen u špičkových pracovníků, ale u všech, kdo se na technické, vždy týmové práci podílejí. Je to i výzva pro všechny, kterým dnešní obtížná situace průmyslu a tím budoucí osud lidí v tomto státě není lhostejný.

## Závěry z jednání hlavního výboru NTD ASI, konaného dne 8.6.1999 na ČVUT Praha

Doc. Ing. Stanislav Vejvoda, CSc.

1) a) **Sekce I** „Svařování a pájení zařízení a potrubí jaderných elektráren typu VVER“ byla rozeslána k prvnímu připomínkování. Uskuteční se dne 1.7.1999 v Českém svářečském ústavu na VŠB-TU Ostrava ve shodě s rozeslanou pozvánkou.

b) **Sekce II** „Charakteristiky materiálů pro zařízení a potrubí jaderných elektráren typu VVER“ je v připomínkovém řízení. Druhé připomínkové řízení se uskutečnilo dne 8.6.1999 na ČVUT Praha. Připomínky budou zpracovány včetně součinitelů I, c, a. Třetí připomínkové řízení se uskuteční v září 1999.

c) **Sekce IV** „Výpočet zbytkové životnosti zařízení a potrubí jaderných elektráren typu VVER“ je dokončována pro rozeslání k připomínkám. Předseda komise RNDr. Milan Brumovský, CSc. chce do Sekce IV doplnit „Master křivku“. Předpokládá dokončení textu Sekce IV pro rozeslání k připomínkování v říjnu 1999.

2) **Sekce V** „Zkoušky materiálu“ bude obsahovat jak destruktivní, tak nedestruktivní zkoušky včetně postupu pro určení ekvivalentní vady. Sekci V vypracují komise pro nedestruktivní zkoušky, jejíž předsedou je Ing. Jiří Přepechal a komise pro destruktivní zkoušky, jejíž předsedou je RNDr. Milan Brumovský, CSc.

Dle informace Ing. Jiřího Bryndy, bude ve ŠKODA JS, s.r.o. v příštím roce zahájen úkol, v jehož rámci bude Sekce V vypracována.

Ing. J. Přepechal do konce září 1999 vypracuje návrh náplně Sekce V, u části destruktivních zkoušek přitom bude spolupracovat s RNDr. M. Brumovským, CSc. a Ing. K. Matochou, CSc.

3) Byl dohodnut následující postup vypracována a projednání příloha A až F k **Sekci III**:

**Příloha A** „Potrubí“, zahájit zpracování přílohy pod vedením Ing. Ladislava Pečinky, CSc.

**Příloha B** „Podpěry aparátu a potrubí“, autor Ing. Rudolf Masopust, CSc. Požaduje se dokončení návrhu do konce října 1999.

**Příloha C** „Kotvení aparátu do stavby“, autor Ing. Rudolf Masopust, CSc. Připomínky jsou zapracovány, požaduje se předat text do konce září 1999 k uveřejnění.

**Příloha D** „Speciální požadavky doporučené pro výpočet tenkostěnných konstrukcí nádob a nádrží“, autor Prof. Ing. Vlastimil Křupka, DrSc. Požaduje se předat k druhému připomínkování v září 1999.

**Příloha E** „Aktivní komponenty, čerpadla a armatury“, dosud nezačíná zpracování, projednat autorství.

**Příloha F** „Rozebíratelné spoje“, autor Doc. Ing. Stanislav Vejvoda, CSc. Požaduje se předat k druhému připomínkování v září 1999.

4) V září 1999 rozeslat k připomínkám změny a doplňky pro revizi **Sekce III**, zodpovídá Doc. Vejvoda, CSc.

5) Bylo doporučeno vypracovat **Sekce VI** „Vzduchotechnické systémy jaderných elektráren typu VVER“. Jmenovaná komise pro vzduchotechnické systémy navrhne předsedu komise a zabezpečí finanční prostředky na vypracování Sekce VI. Do konce září 1999 vypracuje návrh náplně Sekce VI.

6) Bylo doporučeno vypracovat **Sekci VII** „Kotle a parovody namáhané za podmínek tečení“. Byla zřízena komise pro kotle

a parovody a jejím předsedou byl jmenován Ing. Ondřej Bielač, CSc. Do 15. července vypracuje návrh náplně Sekce VII, který bude předložen na ČEZ, a.s. hlavní správu s prosbou o zahájení odpovídajícího úkolu RVT v roce 2000. Současně A.S.I. požádá výrobce kotlů a parovodů a jejich provozovatele mimo ČEZ, a.s. o finanční podporu na vytvoření Sekce VII.

7) Zpracování **přílohy E Sekce III**, týkající se armatur nebylo zatím zahájeno, neboť nebyla zajištěna finanční podpora. Další postup bude dohodnut později.

8) Byly ustaveny čtyři nové komise:

- komise pro svařování

- komise pro vzduchotechnické systémy
- komise pro nedestruktivní zkoušky
- komise pro kotle a parovody.

Název komise pro zkoušky se změní na komise pro destruktivní zkoušky.

Novým členům komisi bude předán jmenovací dekret podepsaný prezidentem A.S.I. a předsedou výboru A.S.I.

9) Ve shodě s vypracováním **Sekce VII** bude upraven Statut. Návrh Statutu je přiložen.

10) Další zasedání hlavního výboru NTD ASI bude svoláno v listopadu 1999.

## Některé problémy dnešní výchovy technických pracovníků pro průmysl ve strojních a příbuzných oborech.

Prof. Ing. Jaroslav Trnka

*Motto: Theodore von Karman: „Vědec odhaluje to, co existuje. Inženýr vytváří to, co nikdy nebylo.“*

Politické změny v letech 1989 a dalších ve státech sovětského bloku v Evropě byly rychle - někdy až překotně - následovány změnami vlastnických vztahů malých i velkých objektů a statků, spojenými mimo jiné i se změnami podnikání a výrobních programů v průmyslu i jinde, se ztrátami tradičních trhů a se seriózním i neseriózním vstupem západních obchodníků, výrobců, podvodníků atd. Většina zemí, kterých se to týkalo, nebyla na tyto události ani technicky ani stavem svých zákonů připravena a někteří vedoucí činitelé na ně reagovali s naitou až překvapující. Situace pak v nich nutně vyústila do mnoha těžkostí, provázených kolapsem řady výrobních odvětví, růstem zločinnosti,

tragickým poklesem morálky a etiky, vysokou nezaměstnaností, ekonomickým propadem atd.

Plánované hospodářství, zavedené nuceně po skončené válce ve státech sovětské zájmové sféry, zaručovalo průmyslovému Československu trvalý dovoz potřebných surovin a vývoz jeho výrobků na obrovský a stále nenasyčený trh států socialistické soustavy a do zemí třetího světa. Průmyslu to umožňovalo bez konkurenčního boje a neserióznosti v něm běžných dlouhodobou bezrizikovou výrobu strojů a zařízení ve velkých počtech a jejich dlouhodobý vývoj v předvýrobních složkách dobré technické úrovně. Navíc tvrdé embargo a malý obchodní styk se Západem nutily vyvíjet a vyrábět ve státech RVHP řadu zařízení, na Západě běžně dodávaných specializovanými výrobci. Přitom ke stabilizaci pracovních kolektivů ve výrobní sféře přispívala obtížnost změny zaměstnavatele. To se projevovalo



i v kontinuálním růstu odborných i praktických znalostí kolektivů v předvýrobních útvarech výrobních i jiných podniků. Naopak je dostatečně známo, že tyto relativně kladné proměny se projeví v jiných ohledech značně negativně.

Technické školství v Československu připravovalo do roku 1948 své studenty tak, aby po skončení studia mohli pracovat v různých podnicích a institucích bez zřetele na jejich velikost a na jejich výrobní či pracovní náplň na různých pracovištích, na př. ve výrobním podniku konstrukcí počínaje a obchodními odděleními konče. Vybavovaly proto své studenty nejen důkladnými znalostmi ze základních technických věd v aplikaci na technické problémy (tj. z matematiky, fyziky, z veškerých oblastí mechaniky tuhých těles i tekutin, z pružnosti a pevnosti a pod.), ale i znalostmi základních funkcí a koncepcí většiny strojů, které čl. průmysl vyráběl či využíval, včetně problémů jejich provozu a údržby. Výuku téměř všech předmětů zajišťovali pedagogové s delší konkrétní praxí ve výrobním procesu, kteří své přednášky na ni navazovali a seznamovali posluchače se svými poznatky, se vztahy mezi výsledky teorie a výsledky v praxi, s problémy výrobního procesu, provozu a údržby strojů a pod. Do začátku padesátých let byla pro získání hodnosti profesora či docenta v řadě technických disciplin podmínkou sine qua non (pro relativně: bez výjimky) poměrně dlouhá praxe v závodě nebo v podobné instituci s přímou vazbou na praxi. I předměty vědního základu a jejich nadstavby na strojních i jiných oborech často přednášeli pedagogové, kteří prošli dlouhou praxí. Namátkou jen několik případů: Části strojů Němec VUT Brno, Budínský ČVUT Praha, Meduna VŠST Liberec; Pružnost a pevnost ak. Němec, Budínský, Pajer ČVUT Praha; různé oblasti mechaniky Janatka, Kožešník, Maštovský, Kalčík ČVUT Praha a pod. Pedagogové, kteří neměli přímý styk s výrobním procesem často konzultovali obsah svých přednášek (a hlavně cvičení s inženýry větších podniků ČKD, ŠKODA, Zbrojovka atd.). I na průmyslovkách byli pedagogové bez reálné praxe zajišťující výuku odborných předmětů spíše výjimkou než pravidlem.

Na technických i na průmyslovkách strojních i příbuzných zaměření museli posluchači vypracovávat řadu prací, přímo navazujících na výrobní programy hlavních čl. podniků. Navíc byli hned po nástupu na studium seznamováni s konkrétními výrobními úkony v dílnách. V přípravných předmětech (Technické kreslení, Deskriptivní geometrie, Části strojů) a ve čtyřech rýsovacích programech (ze strojů pístových, proudových, parních generátorů, jeřábů a pod.) včetně diplomového projektu přesahoval rozsah konstrukčních prací většinou osm i více formátů velikosti A0. Odevzdávané programy musely obsahovat nejen celkové sestavy strojů, ale i více dílenských výkresů vybraných částí i jejich výrobní postupy. Některé hlubší výpočty teoretické nebyly v soulase s praxí vyžadovány. Tyto požadavky plně odpovídaly tomu, co většina podniků se strojírenskou výrobou od čerstvých absolventů očekávala, tj. schopnost navrhovat a realizovat výrobu částí a menších celků tak, aby odpovídaly požadavkům ekonomické výroby, funkčnosti i estetičnosti. Větší podniky umísťovaly menší počet inženýrů (většinou podle výsledků psychotechnických testů) i do oddělení organizace výroby, exportu, prodeje a pod.

Téměř v žádném případě nevyžadovaly podniky inženýry - vědce. Více než 95 % výrobků při svém vývoji a výrobě totiž hlubší znalosti teorie a vědecké přístupy nepotřebuje. Navíc každý větší podnik měl v oddělení o dvaceti až třiceti pracovnících jednoho výpočtáře-specialistu. Velké podniky měly i své aplikované výzkumy, které pokud to bylo třeba, prováděly podrobnější výpočty a experimentální ověření. Jelikož tehdejší absolventi škol strojních zaměření měli dobrý přehled o několika zcela rozdílných druzích strojů, široké znalosti aplikovaných vědních oborů, hospodárnosti konstrukce a výroby složitých částí i jednoduchých skupin, mohli se zapojovat do vývoje a výrobního procesu prakticky v každém tehdejší čl. podniku, ať už vyráběl automobily, lokomotivy, kompresory, obráběcí stroje, zdvihadla atd., či produkoval jiné výrobky, jako podniky potravinářského, textilního a jiného průmyslu. Z vlastní zkušenosti mohu říci, že těsně po válce mělo ČKD Sokolovo v konstrukci pístových strojů

ze čtyřiceti pracovníků jen 10 % vysokoškolské vzdělání. Tento kolektiv byl schopen ve velmi krátké době vykonstruovat a zavést do výroby nové dráhové motory 12V 170 DR a 6S 310 DR, parní stroje pro průmysl, kompresory a těžné stroje na dobré světové úrovni.

Po roce 1948 se výukový proces na všech školách přizpůsobil sovětskému vzoru. Hlavní změny na školách s technickým zaměřením byly tyto:

- byl zaveden velký počet úzkých specializací
- počet týdenních výukových hodin byl snížen na 30 (včetně nově zavedených všeobecných předmětů, tj. zhruba na 2/3 předválečného stavu
- rozsah praktických cvičení, zvláště konstrukčních byl snížen na méně než jednu čtvrtinu
- ročníkové i závěrečné práce byly směřovány hlavně na aplikaci teorie na dílčí problémy nebo i jen na jednotlivé části strojů
- pedagogická praxe byla zrovnoprávněna s odbornou praxí v závodech a může tuto v konkurzech na pedagogické funkce plně nahrazovat
- pro jmenování do funkcí profesora či docenta byla předepsána vědecká hodnost CSc. či DrSc. (která jen ve výjimečných případech může být prominuta); na reálné výsledky činnosti v praxi se důraz prakticky nekladl.

Tyto změny měli více nepříznivých důsledků:

a) Převážná většina pedagogů, vyučujících na strojních průmyslovkách nebo fakultách odborné předměty nemá odbornou praxi a nezná proto v postačujícím rozsahu potřeby a klima výrobního procesu. Předměty teoretického základu (matematiku, fyziku aj.) přednášejí až na výjimky, absolventi univerzitních fakult přírodních věd, kteří o užití těchto předmětů v průmyslové praxi či jinde mají jen mlhavou představu.

b) Noví maturanti a inženýři mají v průměru dostačující znalosti teorie a výpočtů ve svém

studijním zaměření. Tyto jsou však jen málo využitelné ve výrobním procesu a v dalších činnostech, které jsou na něj vázány, a to zvláště tehdy, jsou-li absolventi nuceni pracovat v jiném oboru. Mají jen minimální schopnosti prostorového vidění, neznají téměř zásady hospodárného konstruování ani úsporných výrobních postupů, mají nechuť k trpělivému navrhování alternativ nových výrobků a postupů, k hledání optimálních výsledků pokud se týče životnosti, funkce, vzhledu, ekonomických ukazatelů, konkurenceschopnosti atd. Tato činnost vyžaduje použití hluboké teorie jen v minimálním rozsahu.

c) Absolventi těchto úzkých zaměření se hůře a pomaleji přizpůsobují zaměstnání v jiných zaměřeních, kam musí ve velkých počtech nastupovat, a zvláště tam, kde je čeká tvrdá konkrétní práce v konstrukci, technologii a pod. Jen pro názor: v sedmdesátých letech se dostalo do svých vystudovaných oborů méně než 10 % absolventů leteckých zaměření (často s drahým pilotním výcvikem), méně než 20 % absolventů zaměření Kolejová vozidla (mnozí se strojířevcovským výcvikem), méně než 30 % ze zaměření Spalovací motory a automobily a pod.

d) Nepřiměřený důraz, kladený na osvojení i aplikaci teorie v porovnání s požadavky na tvořivou a průkopnickou práci při návrzích nových výrobků a při jejich realizaci, při aplikaci zkušeností z praxe a z provozu, vedl v konečném důsledku ke zpomalení obnovy výroby, k neúměrnému růstu nákladů i časových nároků na vývoj nových výrobků, k nedostatečnému počtu patentů a vynálezů prodaných do ciziny a ke dnešnímu stavu, kdy má náš průmysl jen minimum výrobků schopných konkurovat cizím výrobkům, kdy se odváží dokonce exportovat nedokonalé výrobky, které nejsou trvalého provozu schopné (jako např. tramvaje do Polska).

Tyto relace mezi způsobem školení technického a inženýrského dorostu a konkurenceschopnosti výrobků nejsou specifické jen pro naše poměry. Lze např. uvést některé závěry Lelanda M. Nicolaie, předního pracovníka továrny Lockhead, uveřejněné v článku „An Industry View of

Engineering Design Education", doplněném grafy a statistickými údaji. Autor v něm tvrdí na př. toto:

- Americký průmysl nepotřebuje inženýry-vědce, ale inženýry s obsáhlými znalostmi konstruování a dalších inženýrských činností

V krátké době po snížení objemu konstrukčních a inženýrských prací ve výukovém procesu v amerických školách technického směru začalo docházet k trvalému zaostávání některých oborů amerického průmyslu v konkurenci s Japonskem a dalšími zeměmi, v nich výchova inženýrů tyto práce nevědeckého charakteru obsahuje ve větší míře.

#### Závěr

Za stávající situace je třeba počítat s častými změnami výroby v našich podnicích nebo i s jejich zánikem. Jeví se proto jako nutné přistoupit k zásadním změnám i v technickém a jiném školství tak, aby toto vychovávalo mladé lidi v kvalitě i množství, které odpovídají potřebám a možnostem našeho státu a neprodukovalo inteligenci, která přímo s čerstvým maturitním vysvědčením, či vysokoškolských diplomem se zařadí mezi armádu nezaměstnaných. Je proto nutné zvážit tyto otázky:

- Je správné, že studium oborů, na kterých realizují studenti své koníčky (obory umělecké, některé humanitní, ekonomické aj) a které k životní i ekonomické úrovni státu a jeho obyvatel nijak nepřispívají (a jsou do značné míry postradatelné), má stejné nebo spíše lepší finanční i personální zabezpečení i stimuly pro posluchače, než studium těch oborů, které zajišťují chod oněch zařízení, která jsou pro přijatelný život obyvatel tohoto státu v nynějších podmínkách nezbytná (jako jsou např. výrobní a jiné podniky, zemědělství, zdravotnictví) atd.? Neměli by se posluchači těchto studijních oborů, které jsou v dnešních poměrech u nás předimenzované a postradatelné, na realizaci svých zálib finančně podílet?

- Je správné a ekonomicky únosné v našich poměrech z pohledu, že do několika let dojde k zániku řady dnešních výrobních a oborů, vychovávat posluchače technických (i jiných)

škol v úzkých specializacích, když už dnes v řadě případů jejich absolventi nenalézají uplatnění ve vystudovaném oboru?

- Je správné vychovávat inženýry-vědce, kteří mají jen minimální rozsah praktických znalostí a návyků, potřebných k inovaci programů podniků a závodů tak, aby nové výrobky měly srovnatelnou kvalitu, užžitnou hodnotu, estetický vzhled a konkurenceschopnost jako výrobky továren v zemích, které ještě před válkou byly v technické vyspělosti daleko za ČSR?

- Je natrvalo udržitelný stav, kdy na technických školách vyučují odborné předměty pedagogové, kteří nemají odbornou praxi a často ihned, nebo krátce po skončení studia šli do pedagogického procesu? Přitom je známo, že např. konstruktér složitějšího výrobku získá odpovídající znalosti a návyky až po pěti až sedmi letech praxe. Lze v těchto případech nahrazovat skutečnou praxi činností pedagogickou nebo kandidátskou či doktorskou hodností, když jejich majitelé většinou žádný problém praxe neřešili a výstupy teorie v realitě neprovéřovali?

Jsem přesvědčen, že je načase začít brát vážně výchovu mladých lidí pro současnou objektivní realitu a možnosti průmyslu, dopravy, zemědělství, obchodu a další oblasti dnešního života státu a jeho obyvatel, a to i v nadstavbových oborech, které přináší jen hodnoty nikoliv nezbytné.



## Z ČINNOSTI KLUBŮ

### Klub ASI Praha

#### Technické úterky:

za 1. pololetí 1999 se uskutečnily tyto přednášky v rámci technických úterků:

**5. ledna** - přednáška pana Ing. Stanislava Lička, CSc., zaměřena na podporu výrobků po celou dobu jejich životnosti.

**2. března** - se konala přednáška Ing. Ivo Držtáka, ředitele ITITÚV, s.r.o. na téma: "Poznátky z praxe při naplňování zákona 22/97 Sb. - O technických požadavcích na výrobky." Část přednášky je uveřejněna v č. 18, str. 10 našeho bulletinu.

**6. dubna** - bylo setkání s panem Ing. Jindřichem Kolbenem, CSc. s chotí, kteří nás seznámili se zakladatelem Kolbenky - pionýrem elektrotechnického průmyslu a jeho potomcích. Stručný výťah je uveřejněn v tomto bulletinu.

**4. května** - byla přednáška pana Ing. Vladimíra Hrabánka, CSc., věnovaná "Vyhodnocování vysokých hodnot napětí získaných pomocí MKP." Byl objasněn přístup doporučený v ASME CODE, nebo v NTD ASI i srovnání s hypotézami pevnosti platnými pro bodové mezí stavy.

**1. června** - přednesl prof. Ing. Dr. Jaroslav Němec, DrSc. přednášku "Význam a způsoby hodnocení houževnatosti kovových materiálů". Autor sám poskytl příspěvek do tohoto bulletinu.

### Klub ASI Brno

#### Mezinárodní konference Akustická emise 99

Ing. Pavel Mazal, CSc.  
Ústav konstruování VUT FSI

V rámci akcí uspořádaných při příležitosti oslav 100. výročí založení Vysokého učení technického v Brně, uspořádal Ústav konstruování úspěšnou mezinárodní konferenci věnovanou rozvoji a možností využití techniky akustické emise.

Akustické emise (AE) je moderní, dynamicky se rozvíjející metoda nedestruktivního zkoušení, která se již běžně používá v řadě technických odvětví. Obecně známým projevem akustické emise jsou zvukové projevy přetížených dřevěných konstrukcí, příp. tzv. „křik“ mechanicky namáhaného cínu nebo zinku. Empiricky získané poznatky byly již v dávné minulosti prakticky využívány např. v dolech pro hodnocení stupně zatížení dřevěných výztuh. Nicméně základem rozvoje techniky AE byly až pokusy s využitím snímání frekvencí nad pásmem, které zachycuje lidské ucho. Postupně se jako neoptimálnější oblast pro využití techniky AE ustálilo rozmezí frekvencí 50 kHz až 2 MHz.

Při akustické emisí se napěťové vlny, vznikající v místech defektů zatěžovaných materiálů, šíří tělesem od místa zdroje na volný povrch. Část uvolněné energie vyvolá vlnění na povrchu tělesa, které je vhodným snímačem převedeno na elektrický signál. Tyto signály, nesoucí požadovanou informaci o odezvě materiálu na daný stimul jsou zpracovány tak, aby byl umožněn záznam nebo vizuální zobrazení amplitudy a lokalizace emisních zdrojů. Podle typu a frekvence signálu je možno usuzovat na druh události, jejíž signál se sleduje. Je tedy zřejmé, že akustická emise je dynamická nedestruktivní metoda zkoušení, která je schopna registrovat aktivní defekty, které jsou pro životnost zatížené konstrukce zvláště nebezpečné. V záznamech získaných

touto technikou je zřetelně viditelná včasná výstraha při existenci nebezpečných aktivních a kriticky aktivních zdrojů signálu AE – tedy vad, které mohou vést k poškození sledované konstrukce.

Poměrně běžné jsou aplikace AE při hodnocení stavu tlakových nádob, zásobníků, příp. celých rozsáhlých konstrukčních (zejména energetických) systémů a hledání míst úniků různých médií. Vedle těchto již „klasických“ odvětví se postupně rozvíjí i další oblasti potenciálního využití akustické emise např. v oblasti obrábění, hodnocení mechanických vlastností materiálů atd.

V USA, Japonsku i vyspělých evropských zemích je metoda již standardizována a je akceptována certifikačními úřady i uživateli.

Konference AE '99 se konala ve dnech 15.-17. června 1999 v prostorách Fakulty strojního inženýrství VUT. Spolupředatelé byla Česká společnost pro nedestruktivní testování a brněnská pobočka Asociace strojních inženýrů České republiky. Díky finančnímu příspěvku A.S.I. se mohli konference zúčastnit doc. Olga Nedzvestkaja a student Andrej Monakov z Technické univerzity v Iževsku (Rusko), kteří přednesli velmi podnětné příspěvky.

Na konferenci se registrovalo více než 80 účastníků z 10 států a prezentováno bylo téměř padesát příspěvků, které byly rozděleny do sekce zaměřené na teoretické problémy a několika sekcí řešících praktické problémy spojené s aplikací AE zejména ve strojírenství a stavebnictví. Úroveň naprostě většiny přednášek byla vysoká, o čemž svědčila i řada rozsáhlých diskuzí.

Na konferenci byla uspořádána i výstava experimentální techniky, na které byly představeny nejmodernější přístroje firmy Vallen-Systeme GmbH, EURO PHYSICAL ACOUSTICS SA, Energovýzkum Brno s.r.o., AED Laboratory Brno, ADA Plzeň s.r.o. a další.

Součástí konference byl i bohatý doprovodný program zahrnující večerní společenské setkání na lodi na brněnské přehradě, návštěvu Moravského krasu, muzea na Špilberku a pod.

Konference poskytla velmi dobrý přehled o stavu rozvoje metody AE a jejího využití

v technické praxi v České republice a na některých zahraničních špičkových pracovištích. Teoretické problémy akustické emise se v současné době rozvíjí zejména na pracovištích AV ČR (zejména Ústav termomechaniky) a řadě vysokých škol (ČVUT Praha, VUT Brno, TU Liberec apod.). V oblasti praktických aplikací je již AE standardně využívána v řadě elektráren pro hodnocení a kontrolu různých částí energetických zařízení (Elektrárna Opatovice, ČEZ Dětmarovice, JE Temelin atd.), tlakových nádob, zásobníků a potrubí (např. Vítkovice a.s., Modřanské strojírenství) dále v řadě aplikací ve strojírenství (zejména letecký průmysl), ve stavebnictví atd. Na konferenci se představilo i několik domácích firem, které již na komerční bázi zajišťují nedestruktivní zkoušky pomocí techniky AE.

Kladem konference bylo i včasné vydání velmi zajímavého sborníku všech příspěvků, který byl účastníkům předán již při prezenci. Omezený počet sborníků z konference je pro vážné zájemce k dispozici u pořadatelů konference a je možné jej zakoupit za cenu 700,- Kč (včetně poštovního a balného).

Ing. Pavel Mazal, CSc.  
Ústav konstruování  
VUT FSI  
Technická 2  
616 69 Brno



Obr. 1. Děkan Fakulty strojního inženýrství Prof. Vrbka předává ocenění za celoživotní práci v oboru akustické emise Ing. Františku Duškovi, CSc.



Obr. 2. Řada jednání proběhla i v kuloárech konference



Obr. 3. Příjemným zakončením prvního dne jednání byla večerní vyjížďka lodí na brněnské přehradě.

#### Exkurze na vodní elektrárnu v Melku

Jak měl náš brněnský klub v plánu, uskutečnila se dne 25. května 1999 exkurze na vodní elektrárnu Melk na Dunaji. Po loňských zkušenostech s úspěšnou exkurzí na přečerpávací elektrárnu Dlouhé Stráně jsme se rozhodli tentokrát pro cestu do zahraničí. Z řady různých typů nakonec zvítězila opět vodní elektrárna, a sice tentokrát průtočná na Dunaji u našich jižních sousedů v Rakousku. Celou organizaci do jisté míry zkomplikovala skutečnost, že exkurzi musel povolit dispečink dunajské kaskády se sídlem v Mnichově. Tak došlo k nemilé skutečnosti, kdy nám konečný

termín exkurze rakouská strana potvrdila cca 10 dní předem, což stačilo k informování těch členů, kteří včas zaslali návratky a zbytek jsme doplnili zájemci z okolí klubu, tj. převážně z řad studentů a zaměstnanců fakulty. I když jsme poslali fax do pražského klubu, nepodařilo se zkoordinovat případnou účast jeho zájemců.

Ono úterní ráno se nakonec sešlo celkem 33 účastníků, a z diskusí v autobuse při cestě zpět bylo zřejmé, že nikdo vynaloženého času ani prostředků nelitoval. Tradičně byla exkurze výrazně dotována z rozpočtu klubu A.S.I., členové a studenti přispívali částkou 100,-Kč a ostatní pak 180,-Kč, což pokrylo necelých 50% nákladů.

Exkurze se konala v období, kdy jsme byli denně informováni o povodňové situaci na horním toku Dunaje, zejména pak v okolí Pasova. Pracovníci elektrárny nás však ještě den předem na náš dotaz telefonicky ujistili, že u nich je situace zcela normální a můžeme přijet. Cestou jsme se zdrželi při odbavení na vstupu do Rakouska, takže jsme k elektrárně dorazili asi s dvacetiminutovým zpožděním.

Následovala úvodní prohlídka vstupní haly do elektrárny, která je pro účely exkurzí vybavena plány, modely a jinými názornými pomůckami a dokumenty z výstavby i provozu. Poté jsme se vydali na podrobnou prohlídku elektrárny i ostatních zařízení přehrady, které tvoří přepadová pole a plavební komory pro říční lodní dopravu, vše s příslušným technologickým vybavením, které jsme mohli shlédnout. Prakticky lze konstatovat, že jsme absolvovali cestu z pravého břehu Dunaje na levý tělesem přehradní hráze, zatímco zpět jsme se vraceli po komunikaci, spojující oba břehy na koruně hráze.

Horizontální Kaplanovy turbíny, kterých je celkem 9 jsou rozděleny do trojic. Každou trojici dodal jiný dodavatel a má společný řídicí systém. Kromě samotné elektrárny je přehrada tvořena dalšími šesti přepadovými poli pro odtok přebytečné vody a dvěma plavebními komorami. Z technického hlediska zaujal také mohutný portálový jeřáb, který ční nad přehradou a může poježdět po kolejnicích a přemisťovat předměty uvážené v česlích i samotné generátory či turbíny. V tom případě

lze nad příslušnou turbínou otevřít mohutné „střešní okno“ a jím tento obří jeřáb příslušné zařízení vyzvedne a dopraví na břeh přehrady.

To, co bylo den předem i při samotné exkurzi označeno za normální stav, představovalo ve skutečnosti zhruba dvojnásobný průtok nádrží oproti běžnému maximu. Přepadovými poli vedle elektrárny se valily spousty dunajské vody (cca 3.000 m<sup>3</sup>/s), které elektrárna nebyla schopna využít. Okamžitý průtok kolem 6.000 m<sup>3</sup>/s, však nechával obsluhu zcela klidnou, údajně již přehrada pamatuje i 10.000 m<sup>3</sup>/s, a to již prý bylo opravdu zle. Celá exkurze byla provázena zasvěceným výkladem pracovníka elektrárny, který se nám věnoval i dalšími dodatky, kterými nás zásoboval a na mnohé již předem v autobuse připravil nestor brněnských a blanenských turbinářů pan profesor Druckmüller.

Ten se také nabídl, že nás detailně provede celým vodním dílem Gabčíkovo, na jehož projektu i realizaci se před lety významnou měrou podílel. Nabídka byla akceptována, a zdá se, že tedy i exkurze v příštím roce, kdy prof. Druckmüller oslaví své 80. narozeniny, bude pro změnu opět na další vodní elektrárnu.

V odpoledních hodinách, po cca tříhodinové exkurzi, jsme se od přehrady přesunuli směrem k historickému městu Melk, na parkoviště pod světoznámým klášteřem, a následoval opět bezmála tříhodinový volný program. Toho mnozí využili k návštěvě volně přístupných prostorů klášteřa a prohlídce města. Někteří absolvovali za vstupné ve výši 65,-ATS zajímavou prohlídku „církevního muzea“ jak by bylo možno také klášter označit. Poté jsme se podél Dunaje se značně zvýšenou hladinou vody vydali na cestu k domovu.

Jak již bylo uvedeno, naprostá většina účastníků byla velmi spokojena a zřejmě se v příštím roce sejdem opět na výše zmíněné exkurzi na Slovensko na Gabčíkovo. Podaří-li se vše podle našich záměrů, tak bychom ještě na podzim chtěli uskutečnit další exkurzi do automobilky v Mladé Boleslavi, aby těch elektráren zase nebylo příliš mnoho.

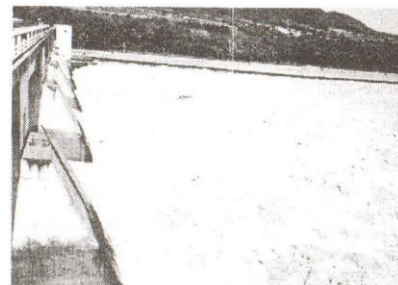
Některá technická data elektrárny Melk:

Realizace	1976 až 1982
Výška hráze	13 m
Poloha	2.038 říční km toku Dunaje, 214 m n.m.
Délka elektrárny	230 m
Délka přepadů	6 x 24 m
Délka vzednutí hladiny nádrže	22,5 km
Turbíny	9 ks horizontálních Kaplanových turbín
Jmenovitý průtok turbínou	300 m <sup>3</sup> /s
Spád	8,2 m
Otáčky	85,7 ot/min
Průměr oběžného kola	6,3 m
Max. průtok elektrárnou	2.700 m <sup>3</sup> /s
Střední průtok elektrárnou	1.800 m <sup>3</sup> /s
Výkon	187 MW
Průměrný výkon	80 MW
Roční produkce elektřiny	1.180 GWh

Ing. František Vdoleček



Obr. 1. Celkový pohled na přehradu od nádrže (ve směru toku Dunaje) vpravo u břehu elektrárna, směrem doleva přepadová pole a zcela nalevo plavební komory.



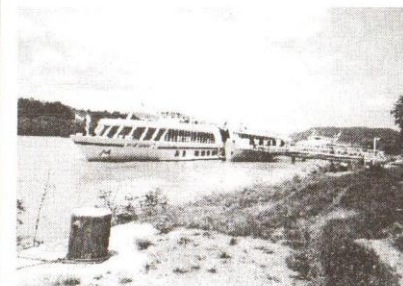
Obr. 2. Pohled z koruny hráze do vířících vod Dunaje pod přepadovými poli, nalevo molo plavebních komor pod přehradou



Obr. 3. Elektrárnská část přehrady s portálovým jeřábem. Pod portálem mezi pojezdovými kolejnicemi jsou vidět posuvná "střešní okna" jejichž rozvěvením je zajištěn přístup jeřábu k turbínám a generátorům.



Obr. 4. Nádvoří kláštera



Obr. 5. Přestože "velká voda Dunaje" byla silně zakalená, mohli jsme "Modrý Dunaj" zahlédnout alespoň v přístavu Melk v podobě říční výletní lodě

## SPOLEČENSKÁ KRONIKA ČLENŮ ASI

**K životnímu jubileu  
Prof. Ing. Jaromíra Slavíka, CSc.**

Dne 30.4.1999 se dožil v plném zdraví a plném pracovním zatížení sedmdesátí let Prof. Ing. Jaromír Slavík, CSc., profesor mechaniky na fakultě strojního inženýrství VUT v Brně.

Narodil se v Bratislavě v české úřednické rodině, která se záhy přestěhovala do Čech. V letech 1940-48 studoval nejprve na reálném

gymnáziu v Litomyšli a později v Chebu, kde v r. 1958 maturoval s vyznamenáním. V témže roce byl přijat na strojní fakultu ČVUT v Praze. Zde v roce 1952 s vyznamenáním absolvoval obor Parní a spalovací turbíny. Umístěnkové řízení vedlo jubilanťovy kroky v r. 1952 do První brněnské strojírny v Brně, kde postupně pracoval v konstrukci parních turbín, výpočtovém oddělení parních turbín a posléze spalovacích turbín. Po obnově civilní techniky v Brně přechází jubilant v roce 1958 na nově

ustavenou Energetickou fakultu, kde se stává jedním ze zakládajících členů katedry mechaniky, pružnosti a pevnosti, předchůdkyni nynějšího Ústavu mechaniky těles. Po vzniku samostatné strojní fakulty v r. 1959 se katedra stává její částí. V letech 1962-65 působil Prof. Slavík na Universitě v Káhiře. V roce 1969 obhájil kandidátskou disertační práci. Následuje habilitační práce "Vlastní kruhové frekvence vyztužené válcové skořepiny" a v r. 1974 je na základě úspěšné obhajoby jmenován docentem. Na další ocenění si musel oslavenec z důvodu nesplnění nezbytných "předpokladů" počkat až do r. 1991, kdy byla jeho celoživotní obětavá pedagogická, vědecko-výzkumná a odborná práce po zásluze oceněna jmenováním profesorem pro obor mechanika na strojní fakultě VUT v Brně.

Není možné v krátkém příspěvku postihnout celý rozsah jeho působení. Charakteristická je šíře záběru, která zahrnuje celou mechaniku těles. Prof. Slavík vyškolil 9 domácích a 4 zahraniční vědecké aspiranty. I zde dokázal využít své nevšední znalosti čtyř světových jazyků. Alespoň zmínku zasluhuje dlouholeté členství v řadě komisí pro obhájbu kandidátských disertačních prací, nyní komisích pro obhájbu doktorských prací a u rigorozních zkoušek v průběhu let na FS VUT, VA Brno, FS STU Bratislava, ÚMMS SAV Bratislava atd. Dále je předsedou eventuálně členem státnicových komisí na několika českých strojních fakultách. Ve výčtu pedagogických aktivit jubilanta bych mohl pokračovat ještě hodně dlouho. Tisíce studentů, které Prof. Slavík učil vzpomínají na jeho hezké přednášky, milou povahu a smysl pro spravedlivé hodnocení.

Alespoň na okamžik obrátím čtenářovu pozornost na oblast vědecko-výzkumnou a odbornou, která je nedílnou součástí jubilantovy osobnosti. Již více jak třicet let se podílí na řešení vědecko-výzkumných úkolů, včetně projektů mezinárodních. Výsledky jeho prací jsou na vysoké úrovni a mají praktické využití. Aktivně se též účastní domácích a zahraničních konferencí. Publikoval více jak 100 příspěvků v časopisech a sbornících konferencí u nás i ve světě a je autorem 45 výzkumných zpráv. Spolupracuje s řadou průmyslových podniků např. PBS, 24

ŽDAS, Vítkovice, Přerovské strojírny a ČKD Blansko. V letech 1990-93 byl předsedou představenstva Přerovských strojíren.

Výraznou roli v životě jubilanta hraje činnost vědecko a pedagogicko organizátorská, která graduje zejména po listopadu 1989. Od r. 1968 působil jako vědecký tajemník, člen předsednictva a od roku 1990 dodnes jako místopředseda původně Československé, nyní České společnosti pro mechaniku AV ČR. Od r. 1987 je členem mezinárodního výboru vědecké společnosti IFToMM, od r. 1990 členem komise pro udělování cen MŠMT ČR, od roku 1995 je členem mezinárodní komise CEEPUS, v národní komisi programu LEONARDO působí od roku 1998. Významně se angažuje v Asociaci strojních inženýrů (ASI), ať již jako předseda brněnského klubu nebo jako místopředseda senátu od r. 1998. Je rovněž členem Inženýrské akademie.

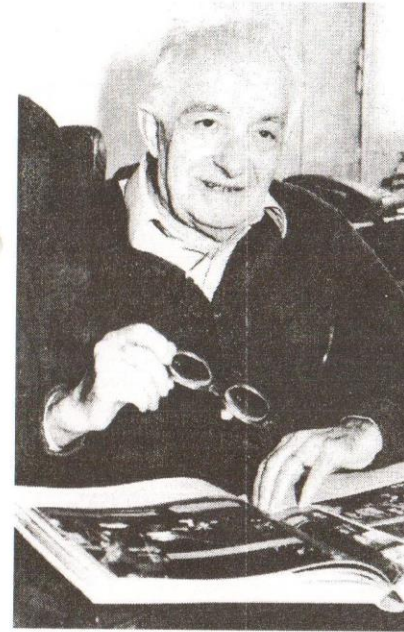
Lidské, pedagogické a vědecké kvality a všeobecný rozhled prof. Slavíka přispěly k tomu, že byl v r. 1990 fakultní akademickou obcí zvolen za děkana strojní fakulty VUT, kde po znovuzvolení setrval do konce funkčního období v r. 1994. Bylo velikým štěstím pro fakultu, že v období rozsáhlých změn měla v čele člověka s takovým přehledem a životní moudrostí. Celoživotní zkušenosti a rozsáhlé znalosti v oblasti vysokoškolského vzdělávání pan profesor plně uplatňuje od roku 1994 i jako předseda komise pro vzdělávací činnost Rady vysokých škol ČR. Všichni obdivujeme jeho neutuchající elán a ochotu se angažovat pro druhé v letech, kdy většina ostatních lidí užívá zaslouženého důchodu.

Milý pane profesore, jménem svým a jménem všech spolupracovníků, aspirantů a studentů, Vám přeji hodně zdraví, spokojenosti, dobré pohody a tvůrčího elánu. To poslední přání není tak zcela nezištné, protože nadále počítáme s vaší invencí při dalším rozvoji fakulty strojního inženýrství VUT Brno i při snaze o zvýšení vážnosti strojařiny v celé naší společnosti i v podpoře Asociace strojních inženýrů.

Prof. RNDr. Ing. Jan Vrbka, DrSc.

Děkan fakulty strojního inženýrství VUT Brno

### Významné životní jubileum Prof. Ing. Josef Hojdar, Dr. h. c.



Profesor Hojdar se v září dožívá krásného životního jubilea – 80 let. Narodil se 6. září 1919 v Kladně. Po středoškolských studiích začal studovat na Strojní fakultě ČVUT v Praze až do 17. listopadu 1939, kdy byla jeho vysokoškolská studia přerušena a s částí vysokoškoláků byl uvězněn v koncentračním táboře Oranienburg v Německu. V roce 1940 po propuštění z koncentračního tábora začal pracovat jako pomocný dělník telegrafické správy na Kladně a od roku 1942 do května 1945 jako technik v závodě slaboproudého průmyslu v Přelouči. Vysokoškolská studia dokončil až po osvobození naší vlasti v roce 1946 a po absolutoriu nastoupil do Mosteckého hnědouhelného revíru, ve kterém pracoval celý život a zastával řadu funkcí.

S rozvojem těžby hnědého uhlí, jako

energetické báze Československa byl roku 1952 pověřen, spolu s bývalými experty revíru Ing. Limberkem, Ing. Kubcem a Ing. Páclern, zavedením oboru Mechanizace lomů na Vysoké škole báňské v Ostravě a zahájit tak výuku problematiky těžby hnědého uhlí. To byl počátek jeho pedagogické činnosti na Vysoké škole báňské v Ostravě. Působil jako externí učitel na Fakultě strojní a hornicko-geologické a stal se předním odborníkem v oblasti techniky a technologie lomového dobývání. Orientoval se jak na problematiku konstrukčních uzlů velkостrojů (kuřové dráhy, kola rypadel, housenicové i kráčivé podvozky), na specifika dálkové pásové dopravy a techniky zakládání a to vše v nejužší vazbě na technologické aspekty povrchové těžby užitkových nerostů. Praktické poznatky konfrontoval s teoretickými závěry a získané znalosti aplikoval při provozu i vývoji těchto strojů a předával je studentům 4 a 5 ročníku ve specializaci povrchové dobývací stroje, mechanizace lomů a povrchové dobývání.

Od května 1955 byl ředitelem Velkolomu Obránců mírů v Komofanech a od roku 1960 do svého odchodu do důchodu v r. 1979, zastával funkci technického ředitele a současně statutárního zástupce generálního ředitele koncernu Severočeských hnědouhelných dolů Most. I po odchodu do důchodu se věnoval celoživotnímu poslání a až do roku 1988 pracoval jako expert-poradce ministra paliv a energetiky.

V roce 1967 byl jmenován vysokoškolským profesorem na Vysoké škole báňské v Ostravě a v roce 1983 mu byla Bergakademii ve Freibergu udělena čestná vědecká hodnost Dr.h.c., kde jako hostující profesor působil 8 let na katedře techniky povrchového dobývání (Tagebautechnik). Na Bergakademii Freiberg rovněž pravidelně přednášel v rámci hornických dnů (Berg – und Hüttenmännischer Tag) a své příspěvky orientoval na specifika hnědouhelného hornictví.

Profesor Hojdar jako špičkový odborník zastával vedoucí pozice i v řízení odborných týmů. Od roku 1955 se účastní prací skupiny expertů pro oblast povrchového dobývání v rámci socialistických států. Po vytvoření Stálé komise pro uhelný průmysl RVHP je od

roku 1962 jejím členem. V roce 1972 obdržel pamětní medaili RVHP a v roce 1977 mu bylo uděleno vyznamenání RVHP při příležitosti 20 let trvání komise pro uhelný průmysl. Jako člen mezinárodního komitétu se aktivně účastnil přípravy 13 mezinárodních konferencí o mechanizaci velkých zemních prací. Na všech těchto konferencích prezentoval problematiku povrchového dobývání v ČSSR.

V rámci skupiny expertů pro povrchovou těžbu při ECE-EHK OSN (Energetická divize) se zúčastnil jako člen i jako vedoucí čs. delegace řady zasedání v Ženevě a studijních cest této komise na povrchové uhelné doly v NSR, NDR, PLR, RLR, BLR, Turecku, Řecku, Kanadě, USA, Číně, Jugoslávii. V souvislosti s tímto členstvím se stal generálním zpravodajem pro oblast "Doprava na povrchových dolech" na mezinárodním sympoziu EHK v Bělehradě v roce 1974 a pro oblast "Automatizace povrchových dolů" v Cottbusu v roce 1978. V letech 1958 až 1963 působil v PLR jako expert při projekování lomu v oblasti Adamov a zúčastnil se zpracování úvodních projektů na otvírku lomu Belchatów.

Od roku 1967 byl členem komise expertů kolektivu pro řešení technicky unikátní akce - přesunu děkanského gotického chrámu v Mostě. Při Strojexportu působil jako expert pro posuzování dodávek našich mechanismů pro povrchové doly v PLR, Řecku, Turecku, Číně a Austrálii.

Prof. Hojdar má rovněž velké zásluhy v oblasti pedagogického působení na Vysoké škole báňské – Technické univerzitě Ostrava. Na Fakultě strojní přednášel v denním i dálkovém studiu pro obor Důlní stroje předmět Povrchové dobývací stroje. Přednášel rovněž na Hornicko - geologické fakultě pro obor Lomové dobývání ložisek předmět Mechanizace lomů a po ustavení Katedry lomového dobývání ložisek v roce 1981 se spolupodílel na přednášení Technologie lomového dobývání uhelných ložisek. Vedle uváděných přednášek byl řadu let předsedou státnicových komisí oboru Strojní zařízení dolů a hutí na Fakultě strojní a oboru Lomové dobývání ložisek na Hornicko – geologické fakultě. Byl oponentem i externím vedoucím

desítek diplomových prací. Řadu let byl aktivním členem Vědecké rady Fakulty strojní, Vědecké rady Hornicko – geologické fakulty i Vědecké rady Vysoké školy báňské – Technické univerzity Ostrava. Jako statutární zástupce koncernu SHD Most podporoval školu v oblasti přístrojového vybavení, umožnění exkurzí, praxí a stáží posluchačů, pedagogů i zahraničních návštěv.

Podílel se rovněž na výchově kandidátů a doktorů věd jako školitel, oponent a byl dlouholetým členem komise pro udělování kandidátských vědeckých hodností v oboru Stavba výrobních strojů a zařízení na Fakultě strojní a v oboru Dobývání ložisek na Hornicko – geologické fakultě. Získané poznatky a zkušenosti předával studentům ve svých přednáškách i prostřednictvím studijní literatury, kterou obohatil značným množstvím novinek z oboru velkstrojové techniky. Při svém značném pracovním vytížení se jako vedoucí autor podílel na vydání několika skript a učebních textů. Zvláště významné je jeho spoluautorství na vydání obsažné a vysoce kvalitní knihy "Tagebaugroßgeräte und Universalbagger" (VEB Verlagstechnik Berlin), která se stala světově uznávanou učebnicí o povrchových dobývacích strojích. I po odchodu do důchodu je profesor Hojdar v kontaktu s děním na Vysoké škole báňské – Technické univerzitě Ostrava, zejména jako oponent doktorských a habilitačních prací i odborných publikací.

Za celoživotní pedagogickou práci na Vysoké škole báňské – Technické univerzitě Ostrava mu byla v roce 1994 udělena medaile Georgia Agricoli a v letošním roce mu bylo na návrh Fakulty strojní schváleno Vědeckou radou školy udělení čestné vědecké hodnosti Dr.h.c.

Od založení časopisu Uhlí dodnes je prof. J. Hojdar aktivním členem redakční rady a více než 15 let byl členem redakční rady časopisu Neue Bergbautechnik. Je autorem řady původních publikací –30 příspěvků do časopisu Uhlí, 19 příspěvků do časopisu Neue Bergbautechnik, 5 příspěvků do časopisu Tagebautechnik, 1 příspěvek do časopisu Braunkohle, 1 příspěvek do časopisu Freiberg Forschungshefte, 4 VŠ skripta, 1 knihy

v zahraničí, 28 příspěvků referátového charakteru na tuzemských i zahraničních konferencích.

Inženýrská a vědecká práce profesora Hojdara byla oceněna řadou vyznamenání : (1952 - Za zásluhy o výstavbu, 1957 - Za pracovní obětavost, 1959 - Československá cena míru, 1960 - Řád práce, 1962 - Za pracovní věrnost ).

Profesor Hojdar se dožívá 80 let v plné duševní svěžesti a pln zájmu o současné dění v průmyslu i vysokém školství. Rozsahem a úrovní své vědecké, inženýrské a pedagogické práce dosáhl uznání v široké odborné veřejnosti na mezinárodní úrovni. Zasloužil se výrazně o vysokou kvalitu našeho uhelného průmyslu a to i tím, že vychoval celou řadu inženýrů a vědeckých pracovníků, z nichž mnozí se stali špičkovými odborníky v průmyslu i na vysokých školách. Ve svých pracovních aktivitách se neomezoval pouze na řešení odborných technických problémů. Jeho náhled na řešení problematiku zachycoval vždy širší souvislosti, včetně společenských a morálních aspektů lidské činnosti.

K významnému životnímu jubileu chceme panu profesorovi Hojdarovi vyjádřit poděkování za práci, kterou vykonal pro rozvoj vědy i jako pedagog na Fakultě strojní a na Hornicko – geologické fakultě Vysoké školy Báňské – Technické univerzity Ostrava a také za cennou spolupráci při řešení složitých a obtížných úkolů.

Jménem jeho žáků a spolupracovníků mu přejeme mnoho zdraví, rodinného štěstí a řadu dalších let spokojeného života.

prof. Ing. Václav Roubíček, CSc.  
rektor Vysoké školy báňské  
Technické univerzity Ostrava

prof. Ing. Antonín Víteček, CSc.  
děkan Fakulty strojní  
Vysoké školy báňské  
Technické univerzity Ostrava

prof. Ing. Ctirad Schejbal, CSc.  
děkan Hornicko-geologické fakulty  
Vysoké školy báňské  
Technické univerzity Ostrava

Asociace strojních inženýrů, klub Praha  
166 07 Praha 6, Technická č.4

Dovolujeme si Vás pozvat na

**3. seminář „Vnitřní aerodynamika lopatkových strojů“.**

Seminář se bude konat v úterý, dne 9.listopadu 1999 v zasedací síni č.17 na Fakultě strojní ČVUT, v Praze 6 - Dejvicích, Technická 4.

Cílem semináře je prezentace současného stavu výzkumu a vývoje parních, spalovacích a vodních turbín, turbokompresorů, ventilátorů a čerpadel z hlediska aerodynamického resp. hydrodynamického. Zároveň se předpokládá výměna zkušeností a informací v oboru mezi účastníky akce. Pořadatelem semináře je pražský klub Asociace strojních inženýrů spolu s Fakultou strojní ČVUT a průmyslovými podniky. Přípravný výbor pracuje ve složení V.Cyrus, V. Daněk, R.Dvořák a M.Šťastný. Na semináři bude k dispozici sborník příspěvků. Vložné činí jako v minulých letech 300 Kč. V ceně je zahrnuto občerstvení a sborník.

V případě zájmu o prezentaci Vašich nových výsledků prosíme o zaslání názvu příspěvku se souhrnem do 15. září 1999 na adresu: sekretariát A.S.I., FS ČVUT, 166 07 Praha 6, Technická 4. Zároveň přikládáme vzor čistopisu příspěvku pro sborník. Těšíme se na Vaši odpověď.

Organizační výbor.

Případné dotazy zodpoví :

Ing. Václav Daněk, CSc  
tajemník A.S.I.,  
tel.: (02) 2435 2640  
fax: (02) 2431 0292

Ing. Václav Cyrus, DrSc  
tel.: (02) 6706 2930  
fax : (02) 644 0306  
e-mail: aht@iol.cz