

**ASOCIACE  
STROJNÍCH INŽENÝRŮ**



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

**Motto:**

***Nekritická, naprosto nevědecká neomylnost je základem bolševické diktatury.***

***Režim, který se třese před kritikou a bojí se uznat myslícího člověka, se sám odsuzuje.***

***T. G. Masaryk -  
- při jeho oslavě 150. narozenin.***



Ing. Vratislav KULHÁNEK  
předseda představenstva Škoda Auto

**Redakční rada**

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

**OBSAH**

<i>PhDr. Milan Smutný</i> Automobilová Škoda - historie a současnost, životopis předsedy představenstva Ing. Vratislava Kulhánka .....	4
<i>Prof. Ing. Jan Macek, DrSc.</i> Současná spolupráce ČVUT a Škoda Auto, a.s. ....	7
<i>Prof. ing. Jiří Nožička, DrSc.; Doc. Ing. Jiří Nožička, CSc.</i> Bernoulliho a jejich pohybová rovnice tekutin .....	9
<i>Doc. Ing. Stanislav Vejvoda, CSc.</i> Mezinárodní konference SMIRT 17 v České republice .....	20
<i>Mgr. Jan Baltus</i> Úvodní přednáška na 10. valné hromadě Asociace strojních inženýrů 15. února 2000 na VUT Brno .....	21
<b>ZPRÁVY Z ČINNOSTI ASI</b>	
<i>Ing. Jiří Šafář, CSc.</i> Zpráva o průběhu výročního shromáždění zástupců A.S.I. konaného dne 15. února 2000 na FSI VUT Brno .....	25
<i>Ing. Jiří Maštovský, CSc.</i> Usnesení ze shromáždění zástupců A.S.I. ....	26
<b>ZČINNOSTI KLUBŮ</b>	
Klub ASI Brno .....	27
<b>SPOLEČENSKÁ KRONIKA</b>	
Za Ing. Zdenkem Drábem .....	30



## Automobilová Škoda - historie a současnost

PhDr. Milan Smutný

„Od jízdních kol přes motocykly k automobilům“, tak bychom mohli popsat dějiny více než stoletého podniku v Mladé Boleslavi (založeného r. 1895) a jeho pobočných závodů ve Kvasinách a Vrchlabí.

Zcela nová kapitola dějin tohoto podniku začala 16. dubna 1991, kdy Konsolidační banka, zastupující Českou republiku, a koncern Volkswagen založily společný podnik. Toto rozhodnutí bylo učiněno po důkladné úvaze obou stran.

Rozhodnutí koncernu Volkswagen se zakládalo především na stoupající poptávce po automobilech v České republice a ve střední a východní Evropě, výhodné poloze Škody z hlediska nákladů a logistiky, vysoce vzdělaných pracovních s dlouholetou strojírenskou tradicí, výhodných hospodářských a společenských rámcových podmínkách a jasně definovaném postavení Škody v rámci víceznačkové strategie koncernu. Na druhé straně byly pro Českou vládu zvláště důležité příliv kapitálu, zajištění výroby a zaměstnanosti a vysoce ceněný přenos know how.

Koncern Volkswagen se tak stal ve své době největším zahraničním investorem v ČR. Většinový 70procentní podíl získal koncern VW investicí 1,4 mld DM, 30 % majetku vlastní český stát. Společný podnik ŠKODA AUTO a. s. v období 1991 - 1998 investoval 2,4 mld. DM do nových produktů a technologií, stejně jako do odstranění slabín výroby automobilů v ČR, jimiž byly:

- silná orientace na domácí trh
- dodávky na trh trvale nižší než poptávka, nedostatečná kvalita výrobků a služeb
- nízká konkurenceschopnost výrobků
- neuspokojivá prodejní a servisní organizace
- zastaralá vnitřní organizace, chybějící podnikové funkce a nevhodný sortiment výrobků a odběratelských zemí
- stoupající vertikální organizace dodavatelů, nedostatečné racionalizační účinky

- nízká celková technická úroveň (izolovaná řešení, chybějící řízení výroby pomocí síť přenosu dat, nevýrazné a nepřesné časování dodávek materiálu do závodu)
- značně opotřebená výrobní zařízení a zvláště budovy
- nedostatečný tlak na inovace a snižování nákladů
- nedostatky logistiky aj.

Společnost ŠKODA AUTO a. s. se především soustředila na kvalitu, funkčnost a bezpečnost výrobku, ochranu životního prostředí, zvýšení produktivity a kvalitativní zlepšení služeb. Podnikatelské riziko vyplývající ze špatné pověsti východoevropských výrobků na trhu, kvalita pod západoevropským standardem a slabá, neefektivní prodejní síť bylo postupně odbouráno zavedením nových metod marketingu, rychlým vývojem výrobku a změnami v interní i externí organizaci.

Byl zahájen rozvoj společnosti a její přeměny na nízkonákladového výrobce, plně orientovaného na zákazníky. Nejdůležitější oblastí, v níž byla zahájena opatření k dosažení plné konkurenceschopnosti, byly především podstatné zlepšení kvality výrobku, vývoj výrobku orientovaný na zákazníka, zlepšení marketingu, optimalizace výrobního procesu (včetně posunu směrem ke štíhlé výrobě a systému dodávek JIT) a vysoká angažovanost zaměstnanců.

Bilance uplynulého vývoje je výmluvná. Obrát se v období 1991 - 1997 zvýšil sedminásobně. Bodu zvratu (vyrovnání příjmů a výdajů) bylo dosaženo r. 1995, rok 1997 byl uzavřen se ziskem po zdanění ve výši 62 mil. DM.

Ve výrobě byly zavedeny nové systémy zvyšování a auditu kvality, v důsledku toho se výroba zvýšila ze 180.000 (1991) na 403.000 vozu (1998). Tohoto zvýšení výroby bylo dosaženo souběžně se zvyšováním komplexity a kvality vozu.

Technický vývoj Škody je založen na významné tradici technické dovednosti spojené s moderními odbornými poznatky a zkušenostmi, poskytovanými koncernem Volkswagen. Útvar technického vývoje nyní sídlí v nové budově, vybavené moderní technikou. Zaměstnává víc než 1.100 pracovníků, kteří nesou odpovědnost za vývoj, bezpečnost a konstrukci všech typových řad vozu zn. Škoda.

Díky zvýšenému odbytu v České republice a západní Evropě i stabilizaci prodeje ve střední a východní Evropě se celkový prodej více než zdvojnásobil. Zatímco roku 1991 bylo prodáno 172.209 vozů do asi 30 zemí, bylo v roce 1998 dodáno 363.000 vozů zákazníkům do 64 zemí celého světa a meziroční zvýšení odbytu činilo cca 8 %. Spokojenost a loajalita zákazníků měly pozitivní vliv na rozvoj značky, rozšíření trhu, síť obchodníků a výlučnost reprezentace značky.

Úspěch na trzích čtyř kontinentů s důrazem na celou Evropu byl založen na vynikajícím poměru value-for-money, které nabízejí všechny automobily se znakem okřídleného šípku. Modelová řada Felicia, Felicia Combi a od ní odvedené užitkové verze Pickup, Van Plus a technicky vtipně řešený automobil Felicia FUN, nabízející kombinaci využití pro byznys i volný čas, poskytla dodnes dobré služby již 1 miliónu spokojených zákazníků od doby, kdy byla v říjnu 1994 zahájena její výroba. Připomeňme si, že v roce 1998 získala Škoda Felicia ve Velké Británii první místo spokojenosti zákazníků a také jako nejlepší evropská značka v průzkumu renomované americké agentury J. D. Power. Tento typ oblíbeného rodinného automobilu v segmentu AO (Polo) zůstane i v budoucnu velmi významnou náplní výrobního programu ŠKODA AUTO.

Zásadní přelom image značky Škoda pak úspěšně završil vynikající úspěch nového modelu Octavia, který byl představen veřejnosti na konci roku 1996. Jestliže v roce 1997 bylo vyrobeno 60.590 vozů segmentu A využívajících strategie společné koncernové platformy (Audi A3, Golf IV, New Beetle), v roce 1998 to bylo již 117.529 vozů, když na jaře doplnila řadu prostorová a designově

elegantní Octavia Combi. Na základě pokračující vysoké poptávky ŠKODA AUTO vzrostla v roce 1999 produkce této modelové řady na cca 147.000 vozů.

Vynikající produkty přinesly v roce 1998 již druhý rok po sobě zhruba 40 procentní meziroční růst prodeje v západní Evropě. Vedle domácího trhu České republiky (cca 81.000 prodaných vozů) a tržním podílem 55 % je největším exportním trhem Německo (cca 42.000 vozů), následováno Polskem (32.400), Slovenskem (32.100) a Itálií (29.000 vozů). ŠKODA AUTO vyváží více než 75 % své produkce a s 10 procentním podílem na celém exportu je největším vývozcem České republiky.

Co se zaměstnanců týče, stav nebyl po celá léta snižován. Vzhledem ke stoupající technické úrovni výrobního procesu muselo všech 22.000 zaměstnanců Škody získat specifické profesionální a technické znalosti a dovednosti. Zvláště velká byla potřeba školení v oblastech informatiky a vývoje výrobku. Společnost proto ve spolupráci s koncernem Volkswagen urychlila školení zaměstnanců. Také jazykové znalosti se podstatně zlepšily.

Významným vedlejším účinkem snahy Škody dosáhnout konkurenceschopnosti byly změny v kooperačních vztazích s místním dodavatelským průmyslem. Změnám dosaženým Škodou odpovídal rozvoj dodavatelské základny v České republice a sousedních zemích, která se rychle stává konkurenceschopnou na mezinárodní úrovni.

Integrace dodavatelů do všech částí výrobního procesu (konstrukce, výroba až po přímou integraci dodavatelů do výroby v závodech Škody) a optimalizace nákladů byly podporovány a řízeny oběma partnery.

První úspěch této spolupráce lze již vyjádřit kvantitativně tím, že se objem nákupu výrobního materiálu Škody zvýšil o 200 %, zvýšily se dodávky ostatním společnostem koncernu VW a počet místních dodavatelů hodnocených jako dodavatelé vysoké kvality nyní dosáhnul 826.

Všichni dodavatelé Škody se museli podrobit procesu kvalitativní restrukturalizace.

Podle své schopnosti dosahovat požadované úrovně kvality jsou řazeni do tří skupin. Pouze 1 % místních dodavatelů bylo schopno dodávat materiál vyhovující normám kvality koncernu VW (skupina A) v roce 1991. Dnes se podíl nejlepších dodavatelů výrazně zlepšil, 71 % všech dodavatelů nyní dosahuje kvality skupiny A.

Obtížný proces transformace trval 7 let. Pro ŠKODU AUTO to byl velice složitý proces důležitých změn, uskutečněných napříč celou společností, s cílem zajistit budoucnost podniku konkurenceschopností, globální standardizací a řízenou expanzí.

Stejně jako v minulosti zůstává ŠKODA AUTO a. s., která se nadále řídí konzervativními principy samofinancování, orientována na budoucnost. Díky dosavadním úspěchům na světových trzích akcionáři schválili plán dalších zásadních investic do nových produktů a technologií, které v letech 1999 až 2003 mají činit 3,4 miliardy DM.

Při světové premiéře nejnovějšího modelu Škoda Fabia v září 1999 na mezinárodním autosalonu ve Frankfurtu prezentovala ŠKODA AUTO jako první ze skupiny Volkswagen nejmodernější platformu A0. Je novou třídou pro značku Škoda a od tohoto tradičního českého podniku. Fabia je o něco větší než většina konkurentů a značka Škoda tímto modelem pokračuje ve své strategii. Nabízet zákazníkovi co největšího užítou hodnotu za jeho peníze, navíc ve špičkové kvalitě s veškerou výbavou, která je často standardem teprve u vyšších segmentů. Ženskost modelu Fabia zdůrazňuje elegantní design, který tolik překvapil už u většího modelu Octavia a v Octavii Combi byl potvrzen jako nový přívrstev značky. Nová Fabia spolu s dalšími svými deriváty se má stát chlebem a solí firmy s tím, že je plánováno ročně vyrábět 300.000 vozů této nové modelové řady.

**Škoda Auto zvýšila v roce 1999 prodej ve světě o 6 %**

*Celosvětový prodej vzrostl o 6 % na 385.330 vozů.*

*Největší objem odbytu s 192.156 vozů v západní Evropě.*

*Německo hlavním exportním trhem s 56.270 (+25,8 %) vozů.*

Již pátý rok za sebou zvýšila Škoda Auto celosvětový prodej, když v roce 1999 vzrostl odbyt o 6 % celkem na 385.330 automobilů. Hlavním odbytištěm zůstaly náročné trhy západní Evropy, kde si vozy Škoda loni zakoupilo 192.156 zákazníků, tj. o 11,7 % více než před rokem. Také střední Evropa (bez ČR) zaznamenala s prodejem 90.749 vozů významný vzestup prodeje o 19,4 %. Na export směřovalo 80,3 % celkového odbytu, přičemž tuzemský trh zaznamenal pokles o 7,1 % na 75.952 vozů, automobilce se však podařilo obhájit téměř poloviční podíl na tuzemském trhu (49,6 %).

Největší evropský trh Německo zůstává stále nejdůležitějším exportním trhem, kde Škoda Auto v roce 1999 prodala 56.270 automobilů, což ve srovnání s rokem 1998 znamená nárůst o 25,8 %. Druhým nejvýznamnějším trhem je Polsko, kde odbyt vzrostl o 33,7 % na 44.457 prodaných vozů v roce 1999, přičemž tržní podíl Škoda Auto dosáhl již 6,75 %. K mírnému poklesu prodeje (o 2,4 %) došlo na Slovensku, kde si v souvislosti s hospodářskou recesí vozy Škoda v loňském roce koupilo 31.451 zákazníků. Tržní podíl na mladoboleslavské automobilky na Slovensku dosáhl 53,97 % a ve srovnání s předchozím rokem znamená poměrný nárůst o 20,8 % (1998: tržní podíl 44,69 %). K nárůstu prodeje o 5,2 % došlo mimo jiné i ve Velké Británii, kde Škoda Auto v roce 1999 prodala 23.145 automobilů.

K poklesu prodeje došlo na krizi zmiňaném trhu v Rusku, kde v loňském roce mladoboleslavská automobilka prodala 1.879 vozů, což znamená pokles o 74,5 %. K obdobnému poklesu odbytu došlo v důsledku války v bývalé Jugoslávii, kde se prodej vozů Škoda snížil o 36,8 % a dosáhl počtu 1.670 vozů.

Podíl Škoda Auto na trhu s novými vozy v západní Evropě dosáhl v loňském roce 1,21 %, což ve srovnání s rokem znamená jeho proporcionální zvýšení o více než 7 %. Velice úspěšně si automobilka vede na trhu v Rakousku, kde její podíl na prodeji nových vozů v roce 1999 činí 4,84 %. Podobné úspěchy zaznamenáváme například

v Dánsku, kde podíl Škoda Auto na trhu činí 4,68 %. Tržní podíl v Německu potvrzuje rostoucí oblibu vozů Škoda na nejnáročnějším trhu v Evropě a činí 1,45 %.

Tahounem prodejních úspěchů automobilky v minulém roce byl model Felicia (hatchback), kterého automobilka v celém světě prodala 163.547 kusů (-2,0 %). Velkému zájmu zákazníků se těší rovněž modelová řada Octavia (limuzína i combi), které se v loňském roce prodalo 143.251 vozů. Před koncem roku 1999 byl zahájen prodej nejnovějšího modelu Škoda Fabia, který si zakoupilo 823 zákazníků.

### Životopis předsedy představenstva ŠKODA AUTO a. s.

Ing. Vratislav Kulhánek se narodil 20.11.1943 v Plzni. Středoškolská studia absolvoval v Českých Budějovicích. V roce 1966 získal diplom inženýra ekonomie v Praze. V roce 1992 završil dvouleté studium na European Business School v Praze.

V letech 1967 až 1981 působil v různých funkcích v oboru financí a ekonomiky ve stavebních firmách v Českém Krumlově a Českých Budějovicích. V roce 1981 nastoupil do oddělení hospodářského plánování podniku Motor Jikov České Budějovice, významné dodavatelské firmy v českém automobilovém průmyslu. Postupně zastával funkce vedoucího nákupu, člena představenstva pro obchod a předsedy představenstva. V letech 1992 až 1997 působil jako ředitel a mluvčí firmy Robert Bosch s. r. o., která byla založena jako společný podnik s Motorem Jikov.

S platností od 16. dubna 1997 byl zvolen předsedou představenstva ŠKODA AUTO a. s.

Ing. Kulhánek zastával od roku 1994 do roku 1997 funkci vicepresidenta a od roku 1997 působí ve funkci prezidenta Sdružení automobilového průmyslu České republiky a zároveň vykonává funkci viceprezidenta Svazu průmyslu a dopravy České republiky.

V. Kulhánek hovoří anglicky, německy a rusky. Je ženatý a má dvě dospělé děti.

## Současná spolupráce ČVUT a Škoda Auto, a.s.

Prof. Ing. Jan Macek, DrSc.

Spolupráce se společností Škoda Auto v oblasti výchovy inženýrů i na vývojových, zprostředkované i výzkumných úlohách patří k tradičním činnostem Fakulty strojní, a to nejen v Ústavu vozidel a letadlové techniky, ale i Ústavu mechaniky, Ústavu strojírenské technologie, Ústavu materiálového inženýrství a dalších. Dobrá spolupráce se udržela a naopak rozšířila i po změně vlastníka Škody Auto na počátku devadesátých let.

Pro výchovu na magisterském (inženýrském) i doktorském stupni vzdělávání je oboustranně důležitá informovanost o cílech a potřebách průmyslu, koordinované nalézání námětů pro diplomové a disertační práce

i podpora experimentů v laboratořích a při praktických cvičeních poskytnutými vozidly, jejich díly i měřicími zařízeními. Doktorandi se zúčastňují mimo svůj výukový plán navíc přímo výzkumných a vývojových prací podle zadání z průmyslu. Ke zkvalitnění znalostí i motivace studentů jsou velkým přínosem také již tradiční přednášky hostující profesora ČVUT W. Bockelmanna, který je členem představenstva Škoda Auto pověřeným technickým vývojem.

Na spolupráci při aplikovaném výzkumu spalovacích motorů a vozidel lze ukázat obecný motivační význam konkrétních úloh plynoucích z potřeb průmyslu, vedoucích jak ke konkrétním výsledkům pro průmyslovou

praxi, tak k rozvoji metod počítačem podporovaného inženýrství (CAE).

V posledních 5 letech se spolupráce se týkala jak vývoje spalovacích motorů, tak převodovek a podvozků (např. elasto-dynamiky vypružení a její vliv na kinematiku poháněné přední nápravy), z části i pasivní bezpečnosti karoserií. V nejrozsáhlejší oblasti motorů jde o vývojové práce na různých variantách tradičních i nových zážehových motorů. Teoretické práce, založené na vlastním programovém vybavení Ústavu vozidel a letadlové techniky se týkají optimalizace termodynamiky a vnitřní aerodynamiky (průtokových vlastností kanálů s ventily a dalších dílů) pístových motorů. Výsledky jsou konfrontovány s měřeními na zkušebně motorů tohoto ústavu i na jeho speciálním stanovišti aerodynamických zkoušek, které se v minulosti uplatnilo při optimalizaci plnicích a výfukových systémů téměř všech spalovacích motorů, vyvíjených v bývalém Československu.

Další experimentální i teoretické práce s použitím vlastního i komerčního programového vybavení byly ve spolupráci s Ústavem mechaniky věnovány dynamice reálného klikového ústrojí a rozvodového mechanismu, v obou případech se třecími ztrátami. Výsledkem jsou např. návrhy uložení i vyvážení motorů a posouzení vlivů konstrukčního řešení na třecí ztráty motorů, včetně jejich dopadu na provozní spotřebu paliva. I zde jsou teoretické práce, z části zpracovávány v rámci doktorského studia, průběžně ověřovány experimenty a konfrontovány s rozsáhlou databází, obsahující zkušenosti ze systematického více než dvacetiletého sledování těchto oblastí.

Ústav vozidel zpracoval komplexní programové vybavení pro simulaci a optimalizaci termodynamiky pracovního oběhu z hlediska účinnosti i některých důležitých a sledovaných škodlivin, použité a z části i poskytnuté v minulosti pro další motorářské podniky. I zde je podstatou spolupráce více ústavů fakulty, hlavním nositelem úkolů spojených s lopatkovými stroji je Ústav mechaniky tekutin a energetiky, vítanou pomocí představuje i teoretická základna Ústavu

technické matematiky, který se dlouhodobě zabývá vývojem složitých prostředků počítačové mechaniky tekutin. Díky spolupráci s průmyslem byly získány cenné podklady z experimentů, které přispívají ke kalibraci simulačních modelů. Spolupráce se na základě vzájemného poznání schopností partnerů rozšiřuje nyní i do dalších oblastí energetiky malých výkonů v oblasti pístových motorů i lopatkových strojů.

Díky systematické popsané práci v oblasti výzkumu i vývoje motorů se podařilo získat další výzkumné zakázky ze zahraničí, např. vývoj fluidické regulace reaktorů pro čištění výfukových plynů (katalyzátory, absorbery atp.), zadané z výzkumu Volkswagen AG, Wolfsburg.

Oblast dynamiky vozidel zahrnuje především optimalizaci zavěšení náprav s ohledem na jízdní vlastnosti, založenou na simulačním modelu, podpořeném vlastními měřeními vlastností skutečných prvků zavěšení na jednoúčelovém zatěžovacím a měřicím zařízení Ústavu vozidel a letadlové techniky. Výpočty dynamických vlastností a optimalizace konstrukce probíhají ve spolupráci s Ústavem mechaniky. Do budoucna je na základě výzkumu tohoto ústavu připravována mechatronická koncepce semiaktivního a aktivního vypružení, tč. aplikovaná na nákladních vozidlech ve spolupráci s německými výzkumnými organizacemi (DLR München, RWTH Aachen).

Oblast pasivní bezpečnosti je zajišťována ve spolupráci s Fakultou dopravní a Ústavem pro výzkum motorových vozidel, s.r.o. Zahnuje nejen simulaci přetvoření dílů vozidla při nárazu na základě komerčního programového vybavení, ale i vlastní práce na biomechanických modelech lidského těla a jeho interakce s vozidlem i zádržnými systémy z hlediska minimalizace poranění. V této oblasti je navázána i spolupráce se 3. lékařskou fakultou UK. Práce probíhají mj. v rámci evropského projektu Eureka.

Obecně je pro úspěšnou spolupráci třeba motivovaný kolektiv pracovníků různého stáří (zkušenosti, průbojnost, znalosti posledního vývoje počítačů, programového vybavení a měřicí techniky), pokud možno z teoretických

i aplikačních ústavů fakulty, a dlouhodobě motivovaný partner z průmyslu, uvažující o strategii rozvoje i za časovým horizontem nejbližšího účetního období. Důležitá je také dlouhodobá strategie ze strany university, plánující rozvoj celého oboru, nikoli jen provedení konkrétních požadovaných prací. K možnostem tohoto přístupu přispívají v poslední době i konečné zahájené akce státní politiky podpory výzkumu a vývoje, zejména ve formě projektů účelových aplikačních projektů státních i rezortních.

Velkou příležitostí rozšířit základnu pro výzkum a vývoj i výchovu nových odborníků vysoké úrovně je možnost ucházet se ve výběrovém řízení o získání státní

podpory pro národní program „Výzkumná centra“. S ohledem na dobré zkušenosti ze vzájemné spolupráce nejen mezi ústavy samotné pražské strojní fakulty, ale také fakultami strojní a elektrotechnickou ČVUT, fakultou strojní Technické univerzity v Liberci a Ústavem pro výzkum motorových vozidel s podporou Škoda Auto, a.s., byl zpracován projekt na Výzkumné centrum spalovacích motorů a automobilů Josefa Božka. Jeho předkladatelé sorně doufají, že přispěje k dalšímu posílení tohoto pro naši republiku tak důležitého a exportně úspěšného oboru strojírenství.

Prof. Ing. Jan Macek, DrSc.  
ved. ústavu vozidel a letadlové techniky

## Bernoulliové a jejich pohybová rovnice tekutin

(k 300. výročí narození Daniela Bernoulliho)

Prof. Ing. Jiří Nožička, DrSc., Doc. Ing. Jiří Nožička, CSc.

V těchto dnech si připomínáme třísté výročí narození Daniela Bernoulliho (8. 2. 1700-17. 3. 1782), obr. 1, jednoho z nejvýznamnějších matematiků a fyziků 18. století. Všichni známe jeho jméno již ze střední školy v souvislosti s tzv. Bernoulliho rovnicí hydrodynamiky. Studenti strojního inženýrství se však již v základním studiu se jménem Bernoulli setkávají častěji a v širších souvislostech v matematice, ve fyzice, v mechanice, v nauce o pružnosti a pevnosti, samozřejmě v hydromechanice, ale i v termodynamice resp. v dynamice plynů. Ti všímavější postřehnou, že těch Bernoulliů bylo víc a že i v hydromechanice se v souvislosti s rovnicí, jež se někdy nazývá „pohybová“, jindy se zdůrazňuje její energetický charakter, vyskytuje vedle křestního jména Daniel i jméno Johann, tedy jméno Johann I. Bernoulli (1667-1744), obr. 2, což byl Danielův otec. Pokusme se oslavit třísté narozeniny Danielovy tím, že si dynastii Bernoulliů trochu přiblížíme a zamyslíme se nad jejich zásluhou zejména o rozvoj mechaniky tekutin.



Obr. 1. Daniel Bernoulli (1700 - 1782)

## 1. Předbernoulliovská mechanika

Nejprve si všimneme stavu mechaniky v době, než do ní vstoupili nositelé příjmení Bernoulli. Začátek rozvoje moderní mechaniky spojujeme obvykle s dílem Galilea Galileiho (1564-1642). Tento experimentátor i analytik shromažďoval dílčí poznatky získané při proměňování speciálních dějů, jako je pád těles, kývání, vrh. Pokoušel se je i matematicky popsat např. tak, že zkoušel různé závislosti mezi výškou volného pádu a změřeným časem; když nevyhověla závislost lineární, zkoušel kvadratickou. Zde docela uspěl a takto získaný poznatek uložil do zásvuky nadepsané „Mechanika“. Tomu se



Obr. 2. Johann I. Bernoulli (1667- 1748)

učené říká induktivní způsob bádání. Tímto způsobem objevil zákon setrvačnosti dnes známý jako první Newtonův princip, vyšetřil zákony pádu i vrhu hmotného bodu a jeho kývání na nehmotném vlákně s malou amplitudou, poznal existenci časové proměnné rychlosti a uvědomoval si zkršení výsledků komplikujícími jevy, jako je např. odpor vzduchu. Zabýval se i otázkami pevnosti těles z různých materiálů a v této souvislosti uvažoval o vlivu měřítka modelu při přenosu experimentálních výsledků na dílo.

Na jeho výzkumy navázal Christian Huygens (1629-1695) hlavně podrobným zkoumáním kývavého pohybu v souvislosti s měřením času, při čemž objevil izochronní cykloidní kyvadlo a u křivočarého pohybu bodu vedle tečného zrychlení i existenci zrychlení normálového. Byla mu známa i odstředivá síla. Rozlišil kmitání od vinění a zformuloval v souvislosti s ním princip, který nese jeho jméno. Robert Hooke (1635-1703) objevil už v roce 1675 zákon popisující souvislost tahové síly s prodloužením a ukryl jej v anagramu, který skrýval větu „*Ut tensio sic vis*“ (volně přeloženo „*prodloužení je úměrno síle*“). Tušil, že gravitační síla mezi dvěma bodovými hmotami je nepřímo úměrna kvadrátu jejich vzdálenosti. Pokud se týče mechaniky tekutin, první kvantifikované poznatky zveřejnili dva Galileovi spolupracovníci popř. žáci, **Benedicto Castelli (1577-1644)** a **Jan Evang. Torricelli (1608-1647)**. První z nich formuloval nejjednodušší tvar rovnice kontinuity udávající souvislost mezi průřezem  $A$  kanálu nebo trubice a střední rychlostí  $\bar{c}$  v průřezu tj.  $A\bar{c} = \text{konst.}$ , druhý vyjádřil závislost střední výtokové rychlosti  $\bar{c}$  otvorem v hloubce  $h$  pod otevřenou hladinou z nádoby úměrou  $\bar{c} \approx \sqrt{h}$  (neučinil tak hydrodynamicky, ale analogii s vrhem svislým vzhůru ověřenou experimentem). Nikomu ze zde uvedených se však nepodařilo najít nějaký obecný zákon mechaniky, který by umožňoval řešit speciální úlohy deduktivním způsobem.

Právě v této souvislosti se v polovině 17. století rozhořel nelitostný boj o „správnou míru síly“. Jednu stranu tvořili tzv. „kartesiáni“ (podle matematika a filosofa **René Descartesa (1596-1650)**), kteří za míru síly pokládali součin z hmotnosti a rychlosti (tedy v dnešní terminologii hybnost), druhou tzv. „leibnizciáni“ (podle matematika, fyzika a filosofa **Gottfrieda Wihelma Leibnitze (1646-1716)**), kteří za onu míru pokládali součin hmotnosti s kvadrátem rychlosti, který nazývali „*vis viva*“ - živá síla (v dnešní terminologii - až na koeficient 0,5 - kinetická energie). Zdálo se, že vedou leibnizciáni, protože měli už zformulované principy jako např. (Ch. Wolff 1735):

„*In toto universo semper conservatur eadem visum vivarum quantitas*“ (Ve vesmíru se zachovává stále totéž množství živých sil).

V roce 1687 publikoval ne už nejmladší avšak mezi kontinentálními mechaniky dosud nepřiliš známý anglický matematik, fyzik, astronom, filosof, theolog, historik, teoretik i empirik a zručný kutil **Isaac Newton (1642-1727)** své dílo „*Philosophiae naturalis principia mathematica*“. V první knize obsahuje toto dílo tři všeobecně známé Newtonovy principy, z nichž druhý činí z Newtona kartesiána (přestože byl alespoň v kosmologii vášnivým Descartesovým odpůrcem a prvotním Newtonovým zájemem při spisování Principií bylo popřít Descartesovy kosmologické hypotézy). Touto knihou dostala fyzika alespoň v oboru dynamiky hmotných bodů poprvé k dispozici natolik obecnou teorii, že z ní bylo možno postupovat k speciálním případům deduktivní cestou.

Druhá kniha obsahuje pokusy o řešení dílčích úloh z mechaniky tekutin. Uvedme zde Newtonův kvadratický zákon aerodynamického odporu, Newtonův zákon dynamické podobnosti platící v případech, kdy o aerodynamických silách rozhoduje setrvačnost tekutiny, Newtonův zákon výsledné aerodynamické síly působící na rovinnou desku nastavenou vůči proudu pod úhlem náběhu (tzv. zákon s kvadrátem jeho sinu), zákon o tečné síle „*způsobené nedostatečnou hladkostí*“ (dnes nazývaný Newtonův zákon vazkosti), řešení izochronního kmitání kapaliny v nádobě tvaru  $U$  a Newtonův vzorec pro rychlost zvuku (odpovídá izotermickému průchodu tekutiny čelem vlny). Třetí kniha obsahuje Newtonův gravitační zákon, který je zde chápán jako základ systému mechaniky nebeských těles.

Říká se, že Principiím v té době rozuměl jen asi pětset lidí (ani dnes to není četba kratochvilná) a proto se nedivme, že spor o pravou míru síly pokračoval více než další půlstoletí. To však už do něj zasáhl Daniel Bernoulli.

Tím jsme dospěli k dalšímu tématu, k informacím o dynastii Bernoulliů.

## 2. Dynastie Bernoulliů

V sedmnáctém století žil v Basileji ve Švýcarsku obchodník - drogist **Nikolaus Bernoulli**. Jeho předkové sem přišli za

hugenotských válek z Antverp. Měl tři syny, nejstaršího **Jacoba I. (1654-1705)**, prostředního **Nikolausa** a nejmladšího **Johanna I. (1667-1748)**. Nejstarší a nejmladší syn se však alespoň z hlediska počestného obchodníka nevydařili a dali se na matematiku a fyziku. Navíc **Jacob I.** zagitoval pro tuto zálibu i svého synovce **Nikolausa II. (1687-1759)**, syna **Nikolausova**, a **Johann I.** své tři syny **Nikolausa II. (1695-1726)**, jubilanta **Daniela (1700-1782)** a **Johanna II. (1710-1790)**. Tentýž osud stihl i dva syny **Johanna II.**, **Johanna III. (1744-1807)** a **Jacoba II. (1759-1789)**. Připomeňme alespoň stručně jejich odborné zaměření a event. odborné přínosy.

**Jacob I.** se stal profesorem matematiky na universitě v Basileji. Do teoretické mechaniky vstoupil r. 1690, když stanovil tzv. střed kyvu soustavy dvou hmotných bodů vázaných na tuhou úsečku v době, kdy dosud nebyl znám „zákon točivých momentů“ pro těleso. Zavedl prý do mechaniky integrál. Po řadu let se zabýval otázkou průhybové čáry pružného nosníku. Na výzvu bratra **Johanna I.** odvodil diferenciální rovnici brachistochrony, kterou sice neuměl řešit, avšak podle Huygense poznal, že popisuje cykloidu. Při řešení tzv. izoperimetrických úloh se přiblížil k variačnímu počtu. Posmrtně v r. 1713 bylo publikováno jeho dílo „*Ars conjunctandi*“ přinášející základy teorie pravděpodobnosti.

**Johann I.** se stal profesorem matematiky v holandském městě Groningen, kde se narodili jeho synové **Nikolaus II.** a **Daniel**. Po smrti **Jacoba I.** mu byla svěřena stolice matematiky v Basileji. Po Newtonově smrti 1727 byl pokládán za největšího matematika a tuto pozici si udržel až do smrti, kdy už rostl věhlas jeho žáka **Leonharda Eulera (1707-1783)**. Ovlivnil odborný vývoj l'Hospitalův a Maupertuisův i svých tří synů. Sepsal dílo „*Lectiones de calculo differentialium*“, koncem století se zabýval rázem pružných těles. V roce 1696 publikoval v časopise *Acta eruditorum* výzvu k řešení úlohy o brachistochroně a sám podal její řešení využitím analogie se Snellovým zákonem lomu světla. Kolem r. 1719 se pokoušel řešit balistickou křivku s odporem střešly závislým na kvadrátu rychlosti a prováděl v tomto směru i experimenty. V r. 1723

sepsal dílo „Discours sur les lois de la communication du mouvement“, v němž prakticky aplikoval větu o změně kinetické energie podanou Huygensem. Ve dvacátých letech se zabýval kmitáním struny a v r. 1727 sepsal o tomto problému práci „Meditationes de cordis vibrantibus“. Mechanikou tekutin se začal zabývat kolem roku 1710 v souvislosti s tlumením kyvadla a balistickým problémem. V r. 1713 sepsal práci „De motu corporum ... in mediis resistentibus et non resistentibus“, kde opravil některé nedostatky z druhé knihy Newtonových Principií. Podle vlastního vyjádření pracoval od r. 1729 na díle „Hydraulica ...“. V r. 1738 jej však zaskočilo knižní vydání díla „Hydrodynamica ...“ jeho syna Daniela. V důsledku toho byl pravděpodobně nucen leccos na své „Hydraulice“ přepracovat, takže se mu ji podařilo vydat knižně až v roce 1740 pod názvem „Hydraulica, nunc primum detecta ac demonstrata directe ex fundamentis pure mechanice“ („Hydraulika poprvé objasněná a vyložena přímo ze zákonů ryzí mechaniky“). Aby dokázal své prvenství v tomto oboru, nechal na titulním listě vytisknout rok vydání 1732 (Daniel Bernoulli předložil rukopis svého díla Petrohradské akademii v r. 1733). Byl to už ješitný a svárlivý starý pán.

**Nikolaus I.**, vnuk praotce Nikolause a syn nematematika Nikolause, studoval matematiku u svých obou slavných strýců Jacoba I. i Johanna I., vedle toho dosáhl i doktorátu práv. Postaral se o posmrtné vydání souborného díla Jacoba I. Bernoulliho.

**Nikolaus II.**, starší bratr Danielův, byl nadaný matematik a získal pro matematiku Daniela, který studoval původně filosofii. Vyřizoval otcovu odbornou korespondenci s Newtonem a Leibnitzem. R. 1725 odcestoval s Danielem do Petrohradu, kde po roce zemřel.

**Daniel Bernoulli** studoval původně filosofii a logiku, mistrovského gradu dosáhl v šestnácti letech. Pak studoval medicínu v Basileji a v Heidelbergu. Vlivem bratra Nikolause II. si oblíbil matematiku. V letech 1721 - 23 absolvoval přednášky svého otce a rok nato získal cenu Francouzské akademie za práci „Exertationes mathematicae“ (celkem takových cen získal deset).

Roku 1725 jej spolu s batrem Nikolausem II. pozvala carevna Kateřina I. na pětiletý pobyt na Academia Imper. Petropolitana. Daniel Bernoulli se zde uvedl dvěma činy: vedení Petrohradské akademie doporučil, aby angažovala též jeho teprve osmnáctiletého přítele Leonharda Eulera a ve své práci „Examen principiorum mechanicae et demonstrationes geometricae de compositione et resolutione virium“ (publ. 1726) rozhodl letitý spor

o „správnou míru síly“ obratem, s nímž se dnes student strojního inženýrství seznamuje snad už na první přednášce z dynamiky. Rozepsal II. Newtonův princip do dvou forem (hmotnost  $m = \text{konst}$ , pro jednoduchost se zde předpokládá pohyb přímočarý se silou  $F$  ve směru  $x$ ):

$$F = ma \Rightarrow a) a = \frac{dv}{dt} \dots \int_0^t F dt = mv_2 - mv_1 \quad (1)$$

$$b) a = \frac{dv^2}{2dx} \dots \int_0^x F dx = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 \quad (2)$$

Ukázal, že obě strany sporu mají pravdu, první hájí „větu o změně hmotnosti“, druhá „větu o změně kinetické energie“ (někteří autoři přisuzují toto rozhodnutí d'Alembertovi, který provedl totéž o několik let později). Za svého petrohradského působení pracoval Daniel na souborném díle o mechanice tekutin a rukopis, který byl základem jeho slavného díla „Hydrodynamica ...“, předložil Petrohradské akademii již r. 1733. Tiskem vyšla však až roku 1738 v Basileji pod názvem „Hydrodynamica sive de viribus et motibus fluidorum commentarii“ (Hydrodynamika aneb pojednání o silách v kapalinách a o jejich pohybu).

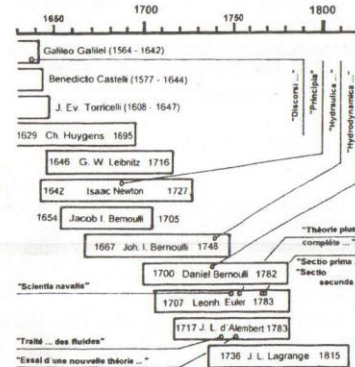
V Petrohradě setrval Daniel Bernoulli až do roku 1733, kdy se vrátil do Basileje, protože mu na tamější universitě byla nabídnuta profesura anatomie a botaniky. Protože však největších úspěchů dosahoval v matematice a mechanice, byla pro něj zřízena v r. 1750 zvláštní stolice fyziky. Okruh Danielových odborných zájmů byl široký. V r. 1734 publikoval práci „Demonstrationes theorematum de oscillationibus filo flexili conexorum et catenae verticaliter suspensae“ o kmitání soustavy hmotných bodů na dokonale ohebném vlákně, čímž navázal na

práce strýce Jacoba I., přiblížil se d'Alembertovu principu a položil základy dynamiky řetězovky. V r. 1742 řešil některé úlohy o centrálním pohybu a o ohybu pružného nosníku, později se zabýval kmitáním struny a v souvislosti s tím formuloval princip superpozice partikulárních řešení v teorii lineárních diferenciálních rovnic. V sedmdesátých letech se zabýval kmitáním nosníků a desek i teorii rázu. Daniel Bernoulli byl vedle příslušnosti k Petrohradské akademii členem akademii v Berlíně, v Bologni, a Bernu, Curychu, Londýně, Mannheimu a v Turíně.

**Johann II. (1710 až 1790)**, nejmladší příslušník druhé generace Bernoulliů, převzal po otci basilejsou stolici matematiky. Za jeho vědecké práce mu byla čtyřikrát udělena cena Francouzské akademie.

Třetí generaci Bernoulliů - matematiků a fyziků tvoří dva synové Johanna II., Johann III. a Jacob II.

**Johann III. (1744 až 1807)** byl zázračné dítě. Již ve 14 letech se stal mistrem věd právních. Jako dvacetiletý byl pozván Friedrichem II., aby reorganizoval a řídil astronomickou observatoř Berlínské akademie.



Obr. 3. Časová přímka s údaji o vědcích, kteří významně ovlivnili vývoj mechaniky tekutin od poloviny 17. do konce 18. století.

**Jacob II. (1759 až 1789)** vystudoval práva, avšak, jak už bylo v rodu Bernoulliů tradicí, přeškolil se na matematiku a fyziku.

On působil na Petrohradské akademii, kde v r. 1788 publikoval práci navazující na tematiku Danielovu „Essai theoretique sur les vibrations des plaques élastiques rectangulaires et libres“. Ve věku 30 let se utopil v Něvě.

V závěru této stati připojme časovou přímku s úsečkami života tří nejvýznamnějších Bernoulliů i několika významných matematiků a fyziků té doby (obr. 3), aby se usnadnil přehled o návaznostech a vlivech.

Dalším motivem našich úvah je slavná Bernoulliho rovnice. Většina dnešních autorů učebnic a monografií pokládá za její pramen Danielovu „Hydrodynamicu ...“, jiní odkazují na Johannovu „Hydraulicu ...“. Prof. Felber poukazyval na oba zdroje a používal termínu „teorém Bernoulliů“. Dříve než pojednáme o obou pramenech podrobněji, připomeneme si, co všechno se dnes v mechanice tekutin rozumí pod pojmem „Bernoulliho rovnice“.

### 3. Bernoulliho rovnice v mechanice tekutin

V každé učebnici hydromechaniky se setkáme s tzv. Bernoulliho hydrodynamickou rovnicí, která udává souvislost mezi svislou souřadnicí  $h_i(m)$  střediska průřezu  $A_i(m^2)$  proudové trubice a středními hodnotami tlaku  $\bar{p}_i(Pa)$ , rychlosti  $\bar{c}_i(m \cdot s^{-1})$  v průřezech  $A_i, i=1,2$  proudové trubice v zemském tíhovém poli ( $g(m \cdot s^{-2})$  je tíhové zrychlení) protékané stacionárně nevazkou nestlačitelnou tekutinou o hustotě  $\rho(kg \cdot m^{-3}) = \text{konst}$ , viz obr. 4:

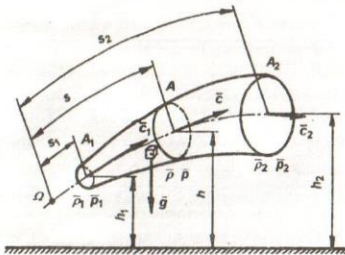
$$\frac{\bar{p}_1}{\rho g} + \frac{\bar{c}_1^2}{2g} + h_1 = \frac{\bar{p}_2}{\rho g} + \frac{\bar{c}_2^2}{2g} + h_2 = H \quad (3)$$

kde  $H(m)$  je tzv. Bernoulliho konstanta. Jednotlivé členy takto upravené rovnice se nazývají podle rozměru „výšky“, speciálně výška tlaková, rychlostní, potenciální. Název Bernoulliho rovnice se však používá i pro rovnici nestacionárního proudění platnou za týchž podmínek

$$\frac{\bar{p}_1}{\rho g} + \frac{\bar{c}_1^2}{2g} + h_1 = \frac{\bar{p}_2}{\rho g} + \frac{\bar{c}_2^2}{2g} + h_2 + \int_1^2 \bar{a}_i ds, \bar{a}_i = \frac{d\bar{c}_i(s)}{dt} = \bar{a}_i(s) \quad (4)$$

kde  $\bar{a}_i(m \cdot s^{-2})$  je tzv. lokální neboli nestacionární zrychlení a  $t(s)$  čas. Rovnice (3) či (4)

se dnes blíže specifikují jako „Bernoulliho rovnice vyjádřené výškami“. Svůj tradiční název však neztratily ani v upravené formě, kdy se mluví o „Bernoulliho rovnici vyjádřené v tlacích“ nebo o „Bernoulliho rovnici vy-



Obr. 4. Proudění v proudové trubici (pro nestlačitelnou tekutinu  $\rho = \rho_1 = \rho_2 = \text{konst}$ ).

jádřené v měrných energiích“, protože se jedná o vynásobení rovnic (3) a (4) konstantními koeficienty  $\rho g$  popř.  $g$ .

V 19. století se začala hlavně v potrubi hydraulice používat tzv. „rozšířená rovnice Bernoulliho“, kde na pravé straně přibyl empirický člen

$$h_z = \sum h_{zj} = \sum_{j=1}^n \zeta_j \frac{c_j^2}{2g} = \zeta_{\text{celk}} \frac{c_{\text{char}}^2}{2g} \quad (5)$$

$h_z$  (m) je tzv. ztrátová výška, která se počítá jako algebraický součet všech  $n$  vzájemně oddělitelných ztrát lokálních a třecích mezi průřezy 1 a 2 trubice,  $\zeta_j$  (1) jsou bezrozměrové empirické ztrátové součinitele vztahované k jim definitoricky odpovídajícím rychlostním výškám  $c_j^2/(2g)$ ,  $c_{\text{char}}$  je charakteristická rychlost soustavy a  $\zeta_{\text{celk}}$  celkový ztrátový součinitel vzniklý přepočítáním rychlostních výšek z třetí rovnice (5) do místa rychlosti  $c_{\text{char}}$  pomocí rovnice kontinuity. Samozřejmě, že v upravených formách rozšířené rovnice Bernoulliho existují analogické členy  $\Delta p_z$  („tlaková ztráta“) a  $e_z$  („měrná dissipovaná energie“). O event. korekcích, jimiž je třeba opravit rychlostní výšku či členy jí odpovídající při průtoku

vazké tekutinu trubici s pevnými stěnami, se dočteme v odborné literatuře.

To však není všechno. Název Bernoulliho rovnice se používá i pro diferenciální rovnici

$$\frac{dc^2}{2} + \frac{dp}{\rho(p)} + dU = 0 \quad (6)$$

v níž značí  $c$  ( $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ ),  $p$  (Pa) a  $\rho$  ( $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$ ) lokální hodnoty rychlosti tlaku a hustoty,  $U = U(\vec{r})$  potenciál vnějšího silového pole (svázaný s jeho intenzitou  $\vec{K}$  ( $\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$ ) rovnicí  $\vec{K} = -\text{grad}U$ ), která platí ve stacionárním proudovém poli nevazké stlačitelné barotropické tekutiny (lze v ní vyjádřit  $\rho = \rho(p)$ ) za předpokladu, že je splněna podmínka  $(\vec{c} \times \text{rot} \vec{c}) \cdot d\vec{s} = 0$ , při čemž  $d\vec{s}$  je element integrační cesty. Poslední podmínka je splněna

- a) v bezrotačním (potenciálním) proudění ( $\text{rot} \vec{c} = 0$ ),
- b) je-li integrační cestou proudnice ( $\vec{c} \parallel d\vec{s}$ ),
- c) je-li integrační cestou osa vírové trubice ( $\text{rot} \vec{c} \parallel d\vec{s}$ ).

Pak lze rov. (6) integrovat v případě a) mezi libovolnými body proudového pole, ve zbývajících případech podél zmíněných čar. Termínu Bernoulliho rovnice se používá též pro integrál rovnice (6)

$$\frac{c^2}{2} + P + U = \text{konst}, P = \int \frac{dp}{\rho(p)} \quad (7)$$

Zde je třeba upozornit, že např. v případě b) je konstanta na pravé straně rovnice (7) pro každou proudnici jiná. Protože osa proudové trubice je proudnicí, platí rovnice (7) i pro jednorozměrové proudění v proudové trubici, příslušné závisle proměnné jsou pak středními hodnotami v průřezu a je třeba doplnit značení pruhem nad symbolem,

S rov. (6) a (7) se setkáváme většinou ve speciálnějších případech. V dynamice plynů lze často zanedbat vliv vnějšího silového pole. Citované rovnice pak přejdou do jednodušší formy

$$\frac{dc^2}{2} + \frac{dp}{\rho(p)} = 0, \frac{c^2}{2} + P = \text{konst}, P = \int \frac{dp}{\rho(p)} \quad (8), (9)$$

Nazývají se „Bernoulliho rovnice dynamiky plynů“.

Po dlouhá léta se integrál rov. (8) upravený Boyleovým zákonem  $p/\rho = p_0/\rho_0 = \text{konst}$ , kde stav „0“ značí místo nulové rychlosti  $c_0 = 0$ , tj.

$$c = \sqrt{2 \frac{p_0}{\rho_0} \ln \frac{p_0}{p}} \quad (10)$$

nazýval též rovnice Bernoulliho, častěji Bernoulliho integrál. V ruské odborné literatuře se často pod názvem „Bernoulliho integrál“ rozumí rovnice podobné (10), které vznikly z (9) vyjádřením funkce  $P$  jakoukoliv úpravou ze zákonů termodynamiky ideálního plynu (z naší literatury viz např. [7]). Jméno Bernoulli bylo totiž v Rusku vždy ve velké vážnosti díky působení vědců tohoto jména na Petrohradské akademii, všichni však spadají do předtermodynamického, předenergetického období mechaniky tekutin a jejich autorský podíl zde nepřichází v úvahu.

Pod pojmem „aerodynamická rovnice Bernoulliho“ se rozumí úprava rovnic (8) a (9) pro nestlačitelnou plynnou látku  $\rho = \text{konst}$  tj.

$$\frac{dc^2}{2} + \frac{dp}{\rho} = 0, p + \frac{\rho}{2} c^2 = \text{konst} \quad (11), (12)$$

Používá se ve vnější i vnitřní aerodynamice nízkých rychlostí, někdy v běžné praxi i nepřesně, protože se zapomíná na řadu omezení její platnosti, o nichž byla řeč v předchozích odstavcích.

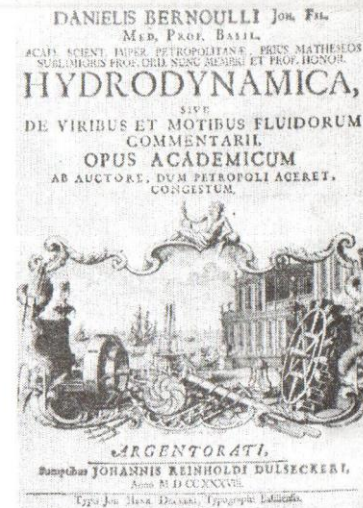
Pokud se týče zařazení Bernoulliho rovnic do struktury principů obecné mechaniky, lze je pokládat za tzv. rovnice pohybové, které vznikly z bilance hybnosti a tedy podle inspirace rovnicí (1), nebo mezi věty o bilanci mechanických forem energie (podobné větě o změně kinetické energie rov (2)). Trochu obšírnější komentář by vyžadovala Bernoulliho rovnice rozšířená o  $h_z$  rov. (5), avšak ta vznikla prokazatelně až asi sto let po Bernoulliho době, která je předmětem tohoto pojednání. K rovnicím Bernoulliho lze samozřejmě dospět i od Mayerova principu zachování energie (Robert Mayer, 1814 - 1887), pokud respektujeme pouze mechanické formy energie. Vyskytují-li se

v problému ještě formy jiné, vznikne z Mayerova principu nová rovnice nezávislá na pohybové rovnici. Pak se v mechanice tekutin obvykle nazývá „věta o energii“ nebo „první věta termodynamická pro otevřené soustavy“.

Pokusme se nyní najít v dílech „Hydrodynamica ...“ a „Hydraulica ...“ stopy rovnic zde uvedených.

#### 4. „Hydrodynamica ...“ Daniela Bernoulliho

Je to nejstarší souborné dílo o mechanice tekutin, jeho titulní list je reprodukován na obr. 5. Je vybudováno na dvou předpokladech, jež D. Bernoulli formuloval takto:



Obr. 5. Titulní list díla „Hydrodynamica ...“ Daniela Bernoulliho.

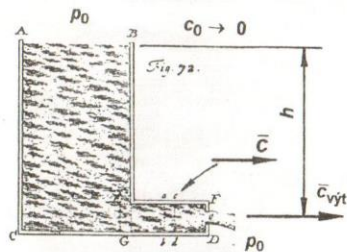
„Nejdůležitější je princip zachování živých sil, nebo, jak jej já nazývám, princip rovnosti aktuálního poklesu a potenciálního vzestupu ...“

„Je třeba ještě přijmout takovou hypotézu: představme si, že tekutina je tvořena vrstvami kolmými ke směru proudu; předpokládejme, že všechny částice tekutiny tvořící tuto vrstvu mají touž rychlost ...“

V dnešní terminologii onen princip znamená větu o změně kinetické energie (2), hypotéza



pak volbu modelu jednorozměrového proudění v proudové trubici. Současně to znamená, že pojem „tlak“ je zde totožný s účinkem tlakové síly na jednotku povrchu pevné stěny. Na několika místech je zdůrazněno, že vzrůst rychlosti v trubici proměnného průřezu je provázen poklesem tlaku a naopak; tento poznatek se v hydro-mechanice dlouho nazýval „Bernoulliho princip“. Uvedeným předpokladům by odpovídala rovnice (3). Podle [12] se jí nejvíce blíží řešení aplikace na obr. 6, úlohou je stanovit tlak ve vodorovné trubici např. v místě  $\bar{c}$ . Daniel Bernoulli dospěl úvahou,



Obr. 6. Myšlenkový model D. Bernoulliho k řešení tlaku ve vodorovné trubici (levá část je ukázkou původní ilustrace).

již není možno bez obšírného rozboru reprodukovat, ke vztahu (s novodobým označením odpovídajícím rov. (3),  $K_1$  a  $K_2$  jsou (rozměrové) konstanty) doplněnému verbálním vyjádřením, že „zrychlení je úměrné tlaku“ tj.

$$\frac{d\bar{c}}{dx} = K_2 h - K_1 \bar{c}^2; \quad \bar{c} \frac{d\bar{c}}{dx} \approx \bar{p} \quad (13)$$

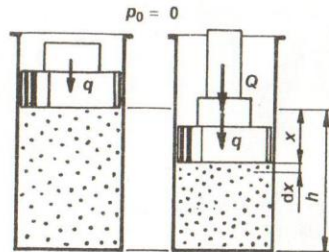
V této rovnici lze sice najít stopy rovnice (3), není to však rovnice úplná.

V „Hydrodynamice“ se však najdou i základní úvahy o proudění „elastických“ (stlačitelných) tekutin mezi něž autor řadí např. vzduch. Připisuje jim tyto vlastnosti: podléhají tíži, expandují do všech směrů, pokud to stěny nádoby dovoli, a lze je v limitním případě libovolně stlačit. Na modelu podle obr. 7, který představuje nádobu ve vakuu, v níž je obsažen vzduch, je vytvořen atmosférický tlak závažím  $q$  na ideálním nehmotném pístu, jehož poloha se ustálí ve výšce  $h$ . Zvětšením závaží na

$q+Q$ , píst klesne na výšku  $(h-x)$ , takže platí úměra  $(q+Q)/q=h/(h-x)$ , což je znovuobjevení zákona Boyleova (zavedli jsme značení bližší dnešnímu).

D. Bernoulli píše, že „elasticitá vzduchu roste nejen stlačováním, ale i zvýšením teploty, ... důsledkem čehož je při téměř objemu intenzivnější pohyb jeho částic“. Úsudkem dospívá k závěru, že tíha závaží je úměrná kvadrátu rychlosti  $C$  částic. Definujeme-li vhodně rychlost  $C$ , je tento výsledek v souladu s pozdější kinetickou teorií plynů.

Na soustavě podle obr. 7 řešil D. Bernoulli i rychlost  $c$  pístu v místě určeném



Obr. 7. Představa D. Bernoulliho o stlačitelnosti tekutin.

souřadnicí  $x$ , byl-li pohyb vyvolán přiložením závaží  $Q$ . Dospěl k rovnicím

$$\frac{c \, dc}{dx} = g \frac{Q+q-hx}{Q+q} \Rightarrow \frac{Q+q}{2g} c^2 = (Q+q)x - hq \ln \frac{h}{h-x} \quad (14)$$

kde  $g$  značí tíhové zrychlení. První rovnice je pohybovou rovnicí závaží o hmotnosti  $(Q+q)/g$  za předpokladu, že na píst působí tlak daný Boyleovým zákonem, druhá rovnice vznikla integrací rovnice první. Člen na její levé straně je kinetickou energii tělesa, „vis viva actualis“, první člen na pravé straně rozdíl potenciálních energií „vis viva potentialis“, druhý člen představuje izotermickou kompresní práci plynu. Z této rovnice činil D. Bernoulli závěry při řešení konkrétních úloh. Jednou z nich byla např. aplikace na vnitřní balistický problém. V historických pojednáních o díle Daniela Bernoulliho se rovnice (14) pokládají za vstup do dynamiky plynů. Aby to bylo

pravda, bylo by třeba učinit malý logický úkrok - pokládat hmotnost  $(Q+q)/g$  nikoliv za hmotnost závaží, ale za setrvačnou hmotnost  $m$  pohybujícího se plynu. Učinme tak a zanedbejme, jak je to v dynamice plynů obvyklé, rozdíl potenciálních energií. Pak druhá rovnice (14) přejde v

$$\frac{c^2}{2} = \frac{hq}{m} \ln \frac{h}{h-x} = \text{tlak v počáteč. stavu} \ln \frac{\rho}{\rho_0}$$

což je speciální tvar rovnice (9), rovnice (8) je jejím diferenciálním tvarem a rovnice (10) se odsud získá jen malou úpravou. Tyto úvahy jsme však v pramenech, které jsme měli k dispozici, nenalezli.

Dílo „Hydrodynamica ...“ obsahuje řadu řešených aplikací vybudovaných na obdivuhodných myšlenkových modelech, obecnější teorie mechaniky v ní však obsažena není. Dodejme, že dílo se čte velmi obtížně, protože tehdy v první polovině 18. století nebyla většina pojmů dosud definována, neexistovala jednotná terminologie natož pak značení veličin. Nebyla ustálena axiomatická struktura disciplin, takže si průkopníci autoři vypomáhali různými hypotézami a představami. Nebyla dosud známa nic o rozměrech fyzikálních rovnic, nebyla zavedena koherentní soustava odvozených jednotek, takže vlastně nelze mluvit o rovnicích ale pouze o úměrácích, v nichž každý člen musel být při pokusu o kvantitativní řešení opatřen zvláštním součinitelem. Proto zacházeli tehdejší autoři s konstantními koeficienty velkoryse, často je pokládali za jednotkové (např. D. Bernoulli předpokládá v úloze obr. 6 výtokový průřez za jednotkový a hustotu tekutiny za rovnou jedné). D. Bernoulli a po něm i Euler budovali své rovnice za předpokladu, že výtoková rychlost otvorem v hloubce  $h$  pod hladinou je dána rovnicí  $c = \sqrt{h}$ , tíhové zrychlení je pak  $g = 0,5 \text{ dělka}^{0,5} \cdot \text{čas}^{-1}$ . Jako ukázkou ocitujeme originální znění rovnice (13):

$$\frac{dv}{dx} = \frac{a-v^2}{2c}$$

v níž značí  $v$  rychlost,  $a$  hloubku pod hladinou,  $c$  a  $x$  jsou délky, rovnice tedy není opticky rozměrově homogenní.

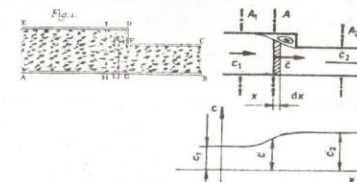
#### 4. „Hydraulica ...“ Johanna Bernoulliho

„Hydraulica ...“ má dva díly. Místo předmluvy je citován obdivný dopis Leonharda Eulera autorovi z 18. října 1740, jímž děkuje za zapůjčení rukopisu. V úvodu autor zdůrazňuje, že v mechanice tekutin bylo dosud využíváno výhradně „principu živých sil“, který byl některými odborníky popírán (ač jej pokládá za správný a sám jej jako první použil v mechanice tuhého tělesa). Přesto dává přednost „metodě přímé, která se zakládá na níkým nepopíraných principech“ - míní tím zákony Newtonovy. Používá však jiného názvosloví:

„Vis motrix = massa  $\times$  vis acceleratrix“ (15)

při čemž „vis acceleratrix“ je zrychlení. Omezuje se na studium jednorozměrového proudění nestlačitelné tekutiny v proudové trubici, vazkost a kapilární jevy zanedbává.

Prostředkem k aplikaci těchto zákonů je představa o vírech („gurges“), jejichž existenci zpozoroval r. 1729 (snad při nějakém vizualizačním experimentu?) v místech skokové změny průřezu protékané trubice, viz obr. 8. I když jim přisuzuje fyzikální



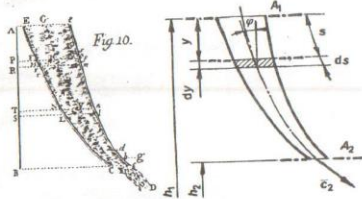
Obr. 8. Úloha J. Bernoulliho o průtoku trubici se skokově proměnným průřezem.

význam, jejich hlavní efekt je, že umožňují představu o spojitě změně průřezu a volbu elementu tekutiny, jak plyne z obrázku. Na soustavě zde naznačené „se hledá nejdříve výtoková rychlost tekutiny; pak se vyšetřuje, jakým tlakem působí tekutina na stěny kanálu nebo, což je totéž, do jaké vertikální výšky by tekutina vystoupila v připojené trubici“ při stacionárním průtoku. Představou, že širší trubice se ohne vzhůru, se přiblížil k případu, jímž se zabýval Daniel (viz obr.6). Dospěl k výsledku ( $A_1, A_2$  jsou širší a užší průřez,  $h$  jejich vertikální odlehlost)

$$\frac{A_1^2}{A_1^2 - A_2^2} h = \frac{c_2^2}{2g}, \Rightarrow \frac{c_1^2}{2g} + h = \frac{c_2^2}{2g} \quad (16)$$

což je opět speciální tvar rovnice (3), který tentokrát neobsahuje tlakové výšky.

V druhém díle „Hydrauliky“ řeší J. Bernoulli nestacionární průtok nevazké nestlačitelné tekutiny trubici spojitě proměnného průřezu a časově neproměnného tvaru v tíhovém poli na modelu obr. 9. Nebudeme zde uvádět podrobnosti jejího odvození, protože je při něm použito několika dnes již



Obr. 9. Ilustrace týkající se odvození rovnice nestacionárního průtoku.

neužívaných obrátů (je podrobně uvedeno a komentováno dnešní terminologií v [12]) a rovnice kontinuity, takže obsahuje pouze výtokovou rychlost  $c_2=c_2(t)$ , kde  $t$  je čas. Odvozená rovnice (neuvádíme ji v původním znění, protože k jejímu dekódování jsme potřebovali šest substitucí) obsahuje člen s integrálem  $\int \frac{(ds)^2}{A_1 dy}$ . V něm značí  $ds$  element oblouku křivočaré souřadnice podél osy trubice s počátkem ve vtokovém průřezu,  $dy$  element jí odpovídající vertikální souřadnice,  $A_2$  výtokový průřez orientovaný vodorovně, takže v integrandu je skryt i směr daný výrazem  $\cos\varphi=ds/dy$ . Po úpravách původního Bernoulliho výrazu, který ztratil obecnost předčasným použitím rovnice kontinuity, lze dospět k rovnici

$$\frac{c_1^2}{2g} + h_1 = \frac{c_2^2}{2g} + h_2 + \frac{1}{g_0} \int \frac{dc}{dt} ds,$$

což je rov. (4), v níž však chybějí tlakové výšky prostě proto, že Johann I. Bernoulli tlakové síly do své „vis motrix“ nezahrnul.

Problémem tlaku v proudící tekutině se začal zabývat v § XII druhého dílu. Vysvět-

luje jej jako akci a reakci na myšleném řezu trubici (např. FF na obr. 9) jako tlakovou sílu na myšlenou plochu uvnitř proudící tekutiny. Tím se J. Bernoulli dostal ze všech tehdejších fyziků k dnešnímu pojmu „tlak“ nejbližší.

Ani „Hydraulica ...“ se nechte lehce, ani zde nelze najít obecnější teorii hydromechaniky. Je však v myšlení i vyjadřování podle našeho názoru přesnější a podrobnější než Danielova „Hydrodynamica ...“ Byla v mnohém směru inspirací pro Leonharda Eulera.

### 6. Kdo je autorem rovnic Bernoulliho v dnešním tvaru?

Viděli jsme, že k Bernoulliho rovnici v dnešním tvaru se přiblížili jak Daniel tak Johann, každý jinou cestou, avšak každý v jinak specializovaných případech a žádný k její dnešní obecnosti. Příčinou toho bylo, že oba příliš podrobili své úvahy konkrétní aplikaci a příliš brzy spojili zákon zachování hmoty s principem dynamickým.

Pak se ujal problému dynamiky tekutin Johannův žák a Danielův spolužák, přítel a v petrohradské éře i spolupracovník **Leonhard Euler (1707 až 1783)**, obr. 10. V letech 1749 až 1755 publikoval řadu vědeckých



Obr. 10. Leonhard Euler (1707 - 1783).

práci přelomového významu z oboru mechaniky tekutin, uvedme zde „Scientia navalis“ - „Nauka o mořeplavbě“ z r. 1749, „Principes généraux de l'état d'équilibre des fluides“ - „Obecné principy rovnovážného stavu tekutin“ a „Principes généraux du mouvement des fluides“ - „Obecné principy pohybu tekutin“, obě z r. 1755, „Sectio prima de statu equilibrium fluidorum“ - „První pojednání o rovnovážném stavu tekutin“ z r. 1768 a „Sectio secunda de principiis motus fluidorum“ - „Druhé pojednání o principech pohybu tekutin“ z r. 1769. Zejména v třetí a páté z citovaných publikací podal teorii nestacionárního prostorového proudění stlačitelných avšak nevazkých tekutin a tím umožnil řešit speciální úlohy deduktivním způsobem. Jeho teorie je založena na oddělení zákona zachování hmoty (rovnice kontinuity) od pohybového zákona (II. zákona Newtonova), systém rovnic pak uzavírá v případě stlačitelných tekutin barotropická rovnice udávající souvislost tlaku s hustotou. Cestu k této teorii mu značně usnadnily práce obou Bernoulliů. Při vytváření své hydrodynamické teorie položil Euler základy mechaniky tekutého kontinua spočívající na představě kontrolního objemu, zavedl tzv. substanční neboli eulerovskou derivaci podle času veličin vázaných na hmotu, vyjasnil pojem tlaku v proudící tekutině, sestavil uvedené rovnice a našel cestu k jejich integraci podél proudnice. Z tohoto integrálu pak vyplnou všechny rovnice uvedené v kap. 3 s výjimkou rovnice rozšířené o člen (5) (ta je dílem praktiků konce 18. a začátku 19. století jejichž řadu otevírá Jean Charles Borda (1733 - 1799) a uzavírá Julius Weisbach (1806 - 1871)).

Tepřve Leonhard Euler dal mechanice tekutin šanci, jakou poskytl mechanice hmotných bodů Isaac Newton. Avšak kdo ví, zda by se mu to bylo podařilo bez průkopnické práce Daniela a Johanna Bernoulliových.

### Literatura

- Anderson J.: Fundamentals of Aerodynamics. McGraw-Hill, New York, 1984.
- Carlier M.: Hydraulique générale et appliqué. Eyrolles, Nancy, 1972.
- Flachsbart O.: Geschichte der experimentellen Hydro- und Aeromechanik. In Handbuch der Experimentalphysik Bd. 4, 2. Teil. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig, 1932.
- Giacomelli R., Pistolesi E.: Historical Sketsch. In Durand W. F.: Aerodynamic Theory. Springer, Berlin, 1934.
- Höschl C.: Pružnost a pevnost ve strojnictví, SNTL, Praha, 1971.
- Ježek J., Adamec J., Varadiová B.: Mechanika tekutin. Vydavatelství ČVUT, Praha, 1998.
- Konečný D.: Theoretické základy aerodynamiky vysokých rychlostí 1. a 2. díl. Naše vojsko, Praha, 1955 a 1956.
- Nožička J st., Nožička J ml.: Historický pohled na dynamiku plynů. Gradient, Praha, 1998.
- Nožička J. st., Nožička J. ml.: Historický pohled na mechaniku tekutin. Rukopis.
- Nožička J. ml.: Termomechanika. Vydavatelství ČVUT, Praha, 1998.
- Paturi R, P.: Kronika techniky, Fortuna Print, Praha 1993.
- Szabó I.: Geschichte der mechanischen Prinzipien. Birkhauser Verlag, Basel, 1977.
- Szabó I.: Mechanika tuhých těles a kapalin, SNTL, Praha, 1967.
- Zeithammer K.: Vývoj techniky. Vydavatelství ČVUT, Praha, 1997.

### Lektoři

Ing. J. Adamec, CSc.;  
Doc. Ing. S. Jirků, CSc.

## Mezinárodní konference SMiRT 17 v České republice

Doc. Ing. Stanislav Vejvoda, CSc.

Mezinárodní konference SMiRT (Structural Mechanics in Reactor Technology) jsou organizovány každé dva roky počínaje rokem 1971. První konference byla uspořádána v Berlíně a zatím poslední 15. v Soulu. Jsou pořádány postupně po jednotlivých kontinentech. Doposud nikdy nebyla pořádána v zemích bývalého „východního“ bloku.

Po účasti na konferenci SMiRT 12 ve Stuttgartu jsem se na sněmu Svazu průmyslu a obchodu v září 1994 sešel s Ing. Karlem Dubou, CSc., ředitelem cestovní společnosti TERIS 2002, s.r.o., dříve pracovníkem ÚJV Řež. Ing. Dach projevil zájem zorganizovat konferenci SMiRT v České republice. Při jedné společenské akci na konferenci SMiRT 13 v Porto Alegre v Brazílii v roce 1995 jsem vyhledal významného člena předsednictva společnosti IASMiRT (International Association for Structural Mechanics in Reactor Technology) pana profesora Karl F. Kusmaula z MPA Stuttgart. Jemu se můj návrh zalíbil a ihned mne seznámil s budoucím prezidentem společnosti IASMiRT panem Michel Livolantem z Francie, který také projevil zájem. V Porto Alegre jsem se stal členem mezinárodní společnosti IASMiRT.

Zájem vedení společnosti IASMiRT uspořádat konferenci SMiRT 17 v České republice byl, ale po návratu domů jsme s Ing. Dachem přemýšleli, která česká organizace by měla konferenci zastřešit. Každý z nás byl členem jiné odborné organizace. V úvahu přicházely Česká nukleární společnost, Jaderné fórum, Strojnická společnost a Asociace strojních inženýrů. Nakonec jsme se rozhodli pro poslední jmenovanou. Jednal jsem však také s Českou nukleární společností a Slovenskou nukleární společností, kontaktoval jsem také předsedu Jaderného fóra. Po počátečních obavách se Asociace strojních inženýrů rozhodla tuto velice zodpovědnou roli přijmout.

Během konferencí SMiRT 14 v Lyonu a SMiRT 15 v Soulu jsem byl několikrát pozván na jednání předsednictva IASMiRT k projednání požadavků a podmínek organizace SMiRT 17 v České republice. Na návrh předsednictva IASMiRT schválilo dne 20. srpna 1999 plénum IASMiRT v Soulu, aby konference SMiRT 17 byla uspořádána v České republice. Současně bylo zvoleno nové pětičlenné předsednictvo společnosti IASMiRT ve složení:

**President:**  
Ajaya Kumar Gupta, NC State University, USA

**Vice President:**  
Stanislav Vejvoda, IAM Brno, CZ

**Treasurer:**  
Michel Livolant, ISPN/CEA Paris, France

**Director:**  
Sung-Pil Chang, Seoul National University, Korea

**Advisor General:**  
Jean Rastoin, CEA (Retired), France

Ve dnech 6. a 7. ledna 2000 jsem se zúčastnil zasedání předsednictva IASMiRT na North Carolina State University, kde byl projednán stav organizace SMiRT 16 v USA a pokrok v přípravách na SMiRT 17 v České republice.

Asociace strojních inženýrů bude hlavním organizátorem konference SMiRT 17 v České republice za účasti Nukleární společnosti České republiky a Nukleární společnosti Slovenské republiky. Záštitu převzalo Ministerstvo průmyslu a obchodu a Státní úřad pro jadernou bezpečnost.

Bezprostředně po konferenci SMiRT následují semináře, které jsou tematicky zaměřeny. V přehledu seminářů naleznete 20 tradičních názvů. My navrhujeme 21. seminář, týkající se jaderných elektráren typu VVER. Předpokládáme, že z těchto 21 seminářů bude po konferenci SMiRT 17 uspořádáno 6 až

8 na různých místech v České republice a ve Slovenské republice.

Práce na zabezpečení konference SMiRT 17 v České republice již probíhají. Pracují následující výbory:

**Executive Committee (výkonný výbor):**

**předseda:**  
Stanislav Vejvoda, ÚAM Brno, A.S.I.

**místopředsedové:**  
Jiří Brůža, MPO  
Miroslav Kawalec, ČNS  
Jiří Suchomel, SNS

**Organizing Committee (organizační výbor):**

**předseda:**  
Karel Dach

**Senior Advisory Committee (poradní výbor):**

**předseda:**  
Miroslav Grégr, ministr MPO

**místopředsedové:**  
Dana Drábová, předsedkyně SÚJB, Praha  
Miroslav Lipár, předseda ÚJD, Bratislava

**Scientific Committee (vědecký výbor):**

**předseda:**  
Stanislav Holý, předseda A.S.I., ČVUT

**místopředseda :**  
bude jmenován

Zorganizovat prestižní mezinárodní konferenci s účastí 500 až 600 odborníků a 50 až 80 doprovodných osob a bezprostředně potom 6 až 8 seminářů, každý po 40 až 60 účastnících, bude velice náročné. To si uvědomují všichni členové výborů. Úspěch bude záviset na dobrovolné aktivitě všech členů výborů. Nesmí přitom docházet k vícekolejnosti rozhodování, a proto musí být pevně definovány jednotlivé vztahy vydáním statutu. Vycházet se přitom musí z vazby na mezinárodní organizaci IASMiRT a dosavadních zkušeností a zvyklostí této organizace. Pokud bych nevěřil v rozumné mezilidské vztahy a ve schopnost českých a slovenských odborníků zorganizovat mezinárodní konferenci SMiRT v České republice, nikdy bych s tímto návrhem na zasedání IASMiRT nevystoupil. Věřím, že jednou nebudu muset na těchto stránkách psát "poučení z organizace SMiRT".

Stanislav Vejvoda  
předseda Výkonného výboru SMiRT 17

## Úvodní přednáška na 10. valné hromadě Asociace strojních inženýrů při předání čestného uznání

Mgr. Jan Baltus

Vážení pánové, vážení členové Asociace strojních inženýrů.

Především dovolu, abych upřímně poděkoval za poctu, již se mně a Technickému týdeníku dostalo. Jsem si vědom toho, že za normálních okolností byste takové ocenění předali především někomu z Vašich řad, někomu, kdo významně přispěl k novým řešením, k pokroku ve strojírenském oboru. Říkám-li však za normálních okolností, v žádném případě tím nemám na mysli, že bych si takového ocenění méně vážil, myslím

spíše nežádoucí situaci, v níž se inženýrský stav strojařský dnes nachází.

I když přijmu vyjádření jiného Vašeho kolegy, rovněž profesora vysoké školy, V. Klause, že všechna povolání jsou si rovna, musím namítnout, že rovnost nesmí znamenat narušení jejich funkce, smyslu, poslání a začlenění do společnosti, což o tvořivé duševní práci platí především. A já takové narušení, degradaci inženýrského poslání, vidím na každém kroku. Smyslem každé inženýrské školy má být konstruovat a vyvíjet

nové technologie s cílem nabídnout společnosti zařízení, které žádá, či jež jí umožní dosáhnout vyšší úrovně. Má česká inženýrská škola takové výsledky? Žádá je někdo, prosazuje je někdo? Jak dalece je si tato společnost vědoma, že na průmyslové produkci vyrostla a dosáhla vysokého stupně vzdělanosti? Bez průkopníků průmyslu by tato země nebyla tím, čím je. Zemí uznávanou doposud za vysoce technicky vzdělanou.

V posledních 10 letech jsme zavaleni technikou z vyspělých ekonomik, která, ač někdy není převratným technickým řešením, jež by bylo mimo naše chápání, dominuje. Zahraniční technika se prosazuje tvrdě a nekompromisně i tam, kde je to naprosto zbytečné, a nenechává ani kousek prostoru k uplatnění většiny českých výrobků, ale co horšího, českých řešení. Ale co je české, domácí, dnes v prostředí mezinárodního kapitálu? Dostali jsme se k pojům mezinárodní, nadnárodní, české nebo nečeské a co to vlastně v dnešním procesu globalizace znamená. Právě v odpovědích na tyto otázky dochází ke zjednodušování, ba odmítání odpovědnosti státu, společnosti, za další vývoj průmyslové úrovně, inženýrského stavu a především výzkumu a vývoje.

Nebudu se zde pouštět do úvah, co je to globalizace a jak dalece je potřebné, abychom do tohoto procesu byli zahrnuti. Samozřejmě, že ano. Ale aby tomu tak mohlo být, musí zde být tvůrčí inženýrský potenciál, který bude schopen v globálním prostoru novou techniku vytvářet a ovládat. Obávám se, že to je právě nejspornější bod naší tzv. ekonomické revoluce, zaměřené jen na privatizaci provázenou navíc kriminalizací celého ekonomického prostředí. To nejdůležitější, co bylo potřeba po revoluci udělat, mobilizace tvůrčího procesu, nenastala, společnost se od průmyslu distancovala jako od čehosi, co je tu jako pozůstatek minulosti a dokonce s podivnou vinou neúspěšnosti na bedrech.

Proč se to odvažují tvrdit? Stačí podívat se na nejspěšnější země a jen letmo se ohlédnout do naší minulosti. Na jména E. Kolben nebo M. Sigmund, Otto Wichterle a další... Ať ve Spojených státech amerických nebo zde u nás doma, bylo úspěšné podnikání

v technice vždy spojeno s tvůrčí myšlenkou přenesenou co nejrychleji do praxe. Nemusel to vždy být přímo vynález hodný Edisona, ale třeba jen dílčí zlepšení. Mechanismus tvůrčího procesu od nápadu, posléze propočítaného a experimentem ověřeného nového řešení, jež vychází z potřeby zákazníka, až po uplatnění ve výrobku, který projde náročnými testy a je poté úspěšně prodáván, je v našem dnešním prostředí nesmírně zkomplikován, ba téměř znemožněn. To se samozřejmě odráží na stavu českého průmyslu a rozpoznala to i široká veřejnost, obklopená převážně zahraničními výrobky a navíc zmasakrovaná reklamou. A co horšího, zahraničními výrobky, na nichž se český průmysl podílí minimálně i v procesu mezinárodní dělby práce a technologií. Konceptně ani výrobně. Navíc, roky deformované plánované výroby zde vytvořily podmínky k mínění, že naše inženýrská obec ani kvalitní výrobek nabídnout neumí.

Proč je už tak obtížný a rizik plný proces vývoje nového a progresivního technického řešení v našem prostředí zablokovan? Příčin je velmi mnoho, od odtržení výrobního prostředí od konkurenčního prostředí a zničení střídmě ale usilovně vedené výzkumné základny po dobu nejméně 50 let, přes silné podkapitalizování podniků a přeekonomizování společnosti, jež se stala experimentem školy liberálního pojetí ekonomiky obdivovatelů Friedmana, až po chybnou hospodářskou strategii našich tzv. porevolučních vlád.

Tento zlučovitý výlet do ekonomie mi musíte odpustit, jsem totiž vzděláním chemik a biolog, a zvláště druhý obor prodělal v zahraničí obrovský rozvoj a velmi se přiblížil vysvětlení chování člověka vyvěrající z jeho biologické podstaty. Z jeho genové podstaty. A biologové mnohem dříve než ekonomové přišli na to, že sobeckost genu za každou cenu se uplatní v boji na život a na smrt s konkurentem je nakonec omezena přijetím určitých pravidel boje, k výměně genetických informací. Jinak totiž dochází k neustálému zjednodušování systému, až k jeho zániku, tedy procesu zcela opačnému, než je nádherný vývoj všeho živého na této planetě. Proto ani já, díky biologické, a tedy nepřekročitelné podstatě, nemohu přijmout teorii absolutní vlády trhu.

Je příliš sobecká a může zničit podstatu společnosti na úkor výhody jedince.

Bohužel musím konstatovat, že podle mého názoru, část viny za chaotický stav vztahu technické inteligence a veřejnosti, politiky nevyjímaje, padá i na ni samotnou. Budu-li hodně stručný, pak podle mého názoru měla technická inteligence žádat mnohem zásadnější změny ve vysokém školství, měla se dožadovat větší otevřenosti vůči zahraničí, větší volnosti k podnikání, aby dosáhla zpět svého tvůrčího postavení v ovlivňování chodu ekonomiky.

Nejsem povolán k tomu, abych hodnotil, proč tento požadavek nebyl podán tak rezolutně, jako například požadavek lékařského stavu a humanitních věd, jako novinář prostě konstatuji, že propojenost českého průmyslu s mozkovým trustem vysokých škol je, porovná-li naši situaci se svými zahraničními zkušenostmi, mizivá. Ve svém důsledku takové odtržení plodí velmi složité situace a prohlubuje krizi české technické inteligence, její vazby k veřejnosti i podnikům a mezi sebou navzájem.

V Technickém týdeníku č. 7 jednu takovou situaci popisujeme. Skupina konstruktérů rychlovlaku z ČKD, projektu s příznačným názvem Premier, se ocitla v naprosté izolaci, když se pokoušela vyřešit bezpočet technických problémů, před něž byla postavena. U projektu, který lze svým významem a rozsahem přirovnat jen k rozvoji letecké techniky, ovlivňujícího téměř všechny strojírenské obory. V jedné rovině tohoto, jak už víte, příběhu se smutným koncem, se zde promítá zkorumpovanost prostředí, ve druhé je však zřejmé, že konstruktérské špičky ČKD nenalezly pomocné ruce nejen u subdodavatelů, ale ani na vysokých školách nebo jiných výzkumných pracovištích. Systém podpory výzkumu a vývoje, který jsme tu nevybudovali, nemohl také nic vyřešit. ČKD selhalo ve své snaze nejenom z důvodů neumění managementu, ale i technologicky. Bezkonceptnost podpory výzkumu a vývoje v širším pojetí státu se projevila ve své nahotě. Vina ovšem padla na techniky z ČKD.

Týdně potkávám mnoho jejich kolegů osobně i telefonicky. Většina z nich je

postavena před určité problémy, nebo řekneme požadavky majitelů, a musí je řešit. Jsou v drtivé většině odkázáni na technickou pomoc vlastní, každý podnik dnes tvrdí, že skutečné inženýry vychovává sám, nebo pomoc zahraniční, i když v ní právě rozeznává a na sobě počítuje prvky nekompromisního obchodu s know-how, které je však příliš často spojeno s podivnými obchodními praktikami. Např. určováním servisu a jeho ceny a rozsahu dodavatelem, diktát cen výrobků, odevzdávání dílčích řešení bez vztahů k celku atd. V některých případech jde i o prosazování technologií, které nejsou pro naše podmínky vhodné a jsou vnuceny jen a jen s vidinou vyššího zisku pro investora a zabezpečení trhu. Příkladem je česká energetika, která se dostává zcela zbytečně do vleku událostí, a bude řízena cenami, které vyhovují zahraničním investorům bez ohledu na cenovou úroveň českého prostředí.

To vše je způsobeno a umožněno i tím, že česká technická inteligence nemá možnost zasáhnout v pravý čas, myslící jedinci jsou osamělými ostrovy vzdoru, který nenalézá žádné spojení s okolím. Po Novém roce jsem dostal hodně vzkazů od techniků, jimž se dostal do rukou TT č. 51 s článkem ne nepodobným této stati. Shrnu-li nejčastější vzkazy, pak slovy Vašeho kolegy z Nové huti: chvíli po rusky, chvíli po německy, teď anglicky, ale vždy k prospěchu zahraničního investora, případně zkorumpovaného managementu. Nikdy s jasným vlastním cílem do budoucnosti, s prokalkulovaným zdravým rizikem akceptováním progresivního.

Škobrtavě jsem se dostal k tomu, o čem jsem přesvědčen, že by mělo být naším cílem. E. Kolben, M. Sigmund nebo později pan V. Svatý, Csc., vynálezce tryskového stavu, realizovali svoji technickou vizi úspěšných strojů důsledně, i když v prostředí, které technické vynálezy ochotně akceptovalo. Ačkoliv byli rovněž svázáni ekonomickými zákonitostmi, prosadili své myšlenky i obchodně, opírajíce se o současné vědění s určitou hrdostí a vírou ve vlastní schopnosti. Je smutné konstatovat, že nakonec i ten tryskový stav vznikl díky tomu, že i mezi zabeđenými hlavami plnými třídního boje byly

i takové, jež pochopily nutnost nechat velkého vynálezce tvořit a do jeho nápadů i investovat peníze. Geniální nápady Vašich amerických, německých či finských kolegů okamžitě zužitkovává systém připravený na realizaci každé dobré myšlenky a přetváří je ve výrobky. A to dokonce bez ohledu na to, která nadnárodní firma ji nakonec zužitkuje.

Kdo však zužitkovává dobré myšlenky technického vývoje tady a dnes? Ve chvíli, kdy se země nachází v hlubokém ponížení, kdy si neumí udělat pořádek v továrnách, v majetkových vztazích, kdy členové vlád licitují, jak rozdělí čím dál menší peníze pro vysoké školy, výzkum a vývoj a školství? V době kdy podniky často ani nevědí, co by mohly vyrábět?

Jsem nucen odpovědět, že do technického vývoje by měly samozřejmě investovat především podniky, mělo to být a je to v jejich zájmu, ale musí do něj investovat i stát. Ani ne tak objemem nedostávajících se finančních prostředků, jako spíše systémem, který propojí všechny tvořivé mozky. I v globálním pojetí ekonomiky a tím i techniky budou existovat země, jimž budou technologie pouze půjčeny k ovládnutí, samozřejmě za peníze nebo levnou pracovní sílu, a země, kde se budou nové technologie rodit. Dokázaly-li Spojené státy, Izrael, Německo, Japonsko nebo nejnověji Finsko vytvořit prostředí, kde se univerzity, národní výzkumné laboratoře a podniky navzájem prolínají ve snaze najít svoji konkurenční výhodu vývojem nových technologií, a to při akceptování faktu globalizace trhu, musíme prostě udělat to samé. / Pan Klaus by nás pochválil, není přece třetích cest. / Pokud chceme, aby se česká technická inteligence podílela na celém tvořivém procesu vzniku nového technického zařízení, od myšlenky až po první funkci, musí takový systém být vybudován. I vysoké školství se stává globálním se všemi zákonitostmi trhu, v tom dobrém slovy smyslu. Stává se součástí podnikání, součástí procesu, na jehož konci by měly být dva výstupy: Mezinárodně vzdělaný a dobře orientovaný student, na nějž průmysl nedočkavě čeká, a vedle toho konkrétní výstup společného bádání,

použitelný pro průmysl. Jen vzájemné propojení vysokého školství a průmyslu, ve vzájemné odpovědnosti, může zabránit dalším kolapsům, jakým byl projekt Premier.

Bohužel žijeme v prostředí země, kde se tato běžně používaná praxe vzájemné spolupráce příliš neujala. A nebude se ujmát snadno, pokud ji technická inteligence a česká inteligence vůbec nebude sama tvrdě prosazovat. Třeba zpočátku tak neobratně, jako lékařský stav, či společenské vědy, ale s poukazem, že budoucnost i v globálním světě patří jen těm, kdož rychle a efektivně zrealizují každý technický krok vpřed.

Přeji Vám hodně úspěchů v práci, která svým tvůrčím pojetím patří k jedné z nejhezčích, které existují.

Jan Baltus  
V Brně 13.2.2000

*Post scriptum 8. 3. 2000:* S nevěřičností hraničící s obavami dopisují úvodník Technického týdeníku, v němž komentují zamítnutí novely vysokoškolského zákona převážně levicovými poslanci dolní komory českého parlamentu, podle níž by bylo dovoleno vysokým školám podnikat. Zamítnutí, a především důvody citované samotným ministrem školství E. Zemanem, vrhají tuto zemi v organizaci vysokého školství do let 1950, uvážíme-li legislativní úroveň vyspělých zemích. Nezaměstnanost v dnešních dnech žádá země nevyřeší stavbou hladových zdí, ale jen podporou nových technologií. Pokud vyřkl pan R.L James, prezident evropského zastoupení společnosti Boeing, „že do Čech nelze přenášet hi-technologie, protože zde nejsou lidé, kteří by je dokázali využít.“ (Ekonom č. 7/2000), můžeme se cítit uraženi, ale asi to bude trpká pravda.



## ZPRÁVY Z ČINNOSTI ASI

### ZPRÁVA o průběhu výročního shromáždění zástupců A.S.I. konaného dne 15. února 2000 na FSI VUT Brno.

Před vlastním shromážděním proběhlo společenské setkání prezidenta A.S.I. p.řed. Zbožínka a členů Výboru A.S.I. s pozvanými senátory a hosty za předsednictví děkana FSI p. doc. Vačkáře, který krátce nastínil strukturu studia na FSI v Brně s celou jeho současnou odbornou a organizační problematikou v návaznosti na blízkou perspektivu uplatnění studia ve strojírenské praxi.

Podle předloženého programu bylo projednáno devět jednacích bodů takto:

1. Jednání výročního shromáždění zahájil uvitáním všech přítomných p. prof. Slavík (FSI Brno), který se pak též ujal dalšího řízení schůze za spolupředsednictví p. prezidenta Zbožínka, předsedy Výboru p. prof. Holého a předsedy Senátu p. Ing. Havelky.
2. Úvodní přednášky na aktuální téma k problematice současných směrů českého školství v adekvátní přípravě studentů pro účinné uplatnění v průmyslové praxi se ujal za nepřítomného p. šéfredaktora Baltuse jeho kolega z redakce Technického týdeníku p. red. Pelan, který připomněl celou současnou problematiku školské výuky v obšírné reminiscenci všech pozitivních i negativních vlivů na odpovědnou přípravu mladé technické inteligence pro nejbližší budoucnost.
3. V následné diskusi k nastolené problematice vystoupil p. prezident Zbožínka, který vyzdvihl nezbytnost společného úsilí Asociace se Svazem průmyslu jakožto v celostátním měřítku významné a vlivné organizace pro řešení nejen otázek výchovy technické inteligence, ale i současných problémů přežití našeho strojírenství.

Ke konkrétním nedořešeným otázkám privatizace některých našich významných strojírenských podniků vyjádřil své zkušenosti p. Ing. Havelka. V obšírném příspěvku

analyzoval základní chyby v privatisačních postupech, jichž se dopustily odborné i politické managementy při restrukturalizaci našeho průmyslu.

4. Dalšímu jednání předcházela volba pracovních komisí. Byly ustaveny komise

- volební (pp. prof. Izer, Ing. Mazal, doc. Pištěk),
- mandátová (pp. doc. Šrutka, Ing. Tichý, Ing. Vdoleček),
- návrhová (pp. Ing. Macoun, Ing. Maštovský, doc. Vlk).

5. Písemnou zprávu o činnosti za rok 1999 glosoval v hlavních bodech předseda Výboru prof. Holý s tím, že kompletní znění bude otištěno v příštím čísle Bulletinu ASI. Vyzdvihl úlohu A.S.I. v přístupu k technické realizaci vybraných technických úkolů, zejména s ohledem na uplatnění moderních technologií s významnou podporou specifických aspektů při vyškolování mladé technické inteligence. Zmínil průběžnou osvětovou činnost při pořádání Technických úterků (klub Praha) a čtvrtků (klub Brno) i významných exkurzí (vodní dílo Melk-z Brna) a seminářů (Vnitřní aerodynamika lopatkových strojů - v Praze).

V organizační oblasti uvedl ustavení klubu v Plzni a přípravu mezinárodních pražských konferencí DANUBIA-ADRIA-Symposium v r. 2000 a konference SMIRT k problematice bezpečnosti jaderných elektráren v r. 2003. V té souvislosti vyzdvihl i bohatou normotvornou činnost pro SÚJB.

6. Zprávu o hospodaření názorně představil projekcí položek pokladního deníku p. Ing. Vdoleček a jako člen stálé revizní komise stvrdil její správnost s předloženými doklady.

7. Plán činnosti a návrh rozpočtu hospodaření pro rok 2000 v jednotlivých položkách předložil plénu tajemník ASI p. Ing. Daněk jako rozpočet vyrovnaný s tím, že podrobný plán bude publikován v Bulletinu ASI.

8. Zprávami z klubů se prezentovali:

- p. prof. Izer z klubu Česká Třebová zmínil (na

základě získání grantu MD) zřízení experimentálního pracoviště s mezinárodním významem při výzkumu chování podvozkových prvků v provozu kolejových vozidel, přednáškovou osvětou o činnosti klubu pro studenty jakož i ediční činnost na pomoc VŠD v Pardubicích.

- p. Ing. Vdoleček poukázal na bohatou činnost klubu Brno v oblasti odborných kurzů a přednášek i zajímavých exkurzí (vodní elektrárna v Melku, ŠKODA AUTO v Ml.Boleslavi).

9. V závěrečné diskusi vystoupili

- doc. Ing. Vejvoda na podporu uspořádání konference o korozi v letošním roce a se zprávou o své účasti na konferenci SMiRT v Soulu v min. roce, kde se stal členem I.A. SMiRT pro účast na organizačním jednání v USA (Carolina).

- p. prof. Slavík připomněl letošní oslavy 100 let založení VUT v Brně.

- p. prof. Jelemenský předstoupil jako prezident S.A.S.I. s pozdravem od kolegů z Bratislavy a s nabídkou další spolupráce při výměně zkušeností s uplatňováním nových studijních metod v oblasti průmyslového školství.

10. Zpráva mandátové komise - přednesl p. Ing. Vdoleček - konstatovala přítomnost 35 členů (z toho 5 hostů a senátorů) ke konci shromáždění za schopnou usnášení.

Jako doplněk zprávy předložil tajemník Ing. Daněk návrh Výboru ASI na kooptaci nových členů do Výboru, a to pp. prof. Macka a Ing. Kreibicha z ČVUT jakožto organizátorů samostatné ustavovaného klubu ASI v Praze. Jejich kooptace byla schválena jednomyslně.

11. Návrh usnesení, přednesený za návrhovou komisí p. Ing. Maštovským a obsahující všechna přijatá rozhodnutí, byl přítomnými jednomyslně schválen. Podrobné znění Usnesení bude opublikováno v příštím čísle Bulletinu ASI.

V Brně 15. 2. 2000  
Zapsal Ing. J. Šafář, CSc.

## USNESENÍ

ze shromáždění zástupců A. S. I.,  
konaného 15. února 2000 na FSI VUT  
v Brně

Shromáždění zástupců, které bylo podle výroku mandátové komise v souladu se stanovami A.S.I. schopno usnášení,

1) schválilo:

- zprávu o činnosti A.S.I. od posledního shromáždění zástupců,
- zprávu o hospodaření za rok 1999,
- zprávu revizní komise,
- plán činnosti na rok 2000,
- návrh vyrovnaného rozpočtu na rok 2000;

2) vzalo na vědomí

- informaci Klubu Brno a Klubu Česká Třebová o činnosti a hospodaření za rok 1999 a výhledu na rok 2000 (tyto informace spolu s informacemi o Klubu Most a Plzeň jsou obsaženy v Bulletinu A.S.I.);

3) řádně zvolilo do výboru

A.S.I. předběžně kooptované Prof. Ing. Jana Macka, DrSc. a Ing. Viktora Kreibicha, CSc. z ČVUT Praha;

4) uložilo výboru A.S.I.:

- Společně s klubem Praha pokračovat ve vydávání Bulletinu A.S.I., v němž bude referováno o činnosti ostatních klubů.
- Společně s klubem Praha a Brno pořádat pravidelná technická odpoledne a příležitostně semináře na odborná témata.
- Společně s klubem Brno, s ITI a SÚJB zajistit pokračování v normativní činnosti.
- Podílet se na pořádání konference Dunajsko-adriatické společnosti experimentální mechaniky v říjnu 2000 v Praze.
- Se zainteresovanými pracovišti zahájit přípravu konference SMiRT-17 (Structural Mechanics in Reactor Technology), plánované na r. 2003 do ČR.
- Zajistit dvakrát ročně zasedání senátu A.S.I. (příští zasedání se koná ve středu 29. března 2000 v a.s. Škoda Auto Mladá Boleslav).

- Nadále udržovat a rozvíjet styky s obdobnými partnerskými organizacemi, s re- strukturovaným Svazem průmyslu a dalšími.

## Z ČINNOSTI KLUBŮ

### Klub ASI Brno

#### Činnost klubu A.S.I. Brno

Při příležitosti přechodu do nového kalendářního roku je dobrý důvod se poohlédnout jednak po výsledcích roku loňského, jednak si stanovit alespoň rámcový plán pro rok nadcházející.

#### Ohlédnutí za rokem 1999

V minulém roce se uskutečnila celá řada akcí, které organizoval náš brněnský klub, respektive se spolupodílel na jejich organizaci. O většině akcí jste již byli v minulých Bulletinech průběžně informováni.

Předně to byla celá řada seminářů: **Výuka jazyků na VŠ technických před vstupem do EU**, který jsme pořádali spolu s katedrou jazyků naší fakulty. Spolu s Ústavem automatizace a informatiky FSI VUT se uskutečnil **seminář řešící problematiku výuky automatizace**, který byl spojen se setkáním kateder automatizace z naší České republiky i Slovenska. Další společnou akcí bylo **kolokvium o týmové práci**. Spolu s Ústavem mechaniky těles a Společností pro mechaniku jsme uspořádali seminář **Dynamika rotorů**. Oba tyto ústavy spolu s pracovníky STU v Bratislavě se spolupodílely na semináři **Nejistoty v měření**. Jednou z velkých akcí, kterých jsme se spoluúčastnili, byla mezinárodní konference **Akustická emise**, jejímž hlavním pořadatelem byl Ústav konstruování VUT FSI v Brně. Náš klub A.S.I. byl rovněž spolu se společností pro mechaniku a Vítkovicemi - Ústavem aplikované mechaniky Brno pořadatelem řady přednášek technických čtvrtků.

Z výtěžků dříve uvedených seminářů byly dotovány exkurze pro členy. V loňském roce jsme navštívili vodní elektrárnu na Dunaji v rakouském Melku a automobilku v Mladé Boleslavi. O této akci informujeme podrobněji dále.

Hospodaření klubu Brno skončilo mírným přebytkem.

Celkové příjmy našeho klubu v roce 1999 dosáhly částky 138.461,60 Kč

Výdaje za rok 1999 celkem 135.999,30 Kč

Takže výsledek hospodaření 1999 představuje částka + 2.462,30 Kč

#### Plány do roku 2000

Jak si snad již členové brněnského klubu zvykli, snažíme se o pořádání zajímavých exkurzí. Pro nadcházející rok 2000 to bude v režii našeho klubu zřejmě exkurze jedna, a sice na další **vodní dílo na Dunaji**, tentokrát slovenské **Gabčíkovo**. Předběžně plánujeme tuto cestu na první polovinu června, ale jednání jsou teprve v začátcích. Druhou exkurzi nahradí v letošním roce nabídka pražského klubu, který spolu s Masarykovou akademií práce ČKD Turbokompresory nabízí možnost účasti na Expo 2000 v Hannoveru začátkem července.

Z dalších akcí je třeba vzpomenout organizaci celorepublikové valné hromady A.S.I., kterou letos hostil brněnský klub, a pokračovat by měla, i když ne bez přetřky, tradice technických čtvrtků. V dlouhodobých plánech je na letošní rok zařazen i další ročník mezinárodní konference na téma „**Koroze**“. V jarním termínu nejsme již schopni konferenci uspořádat. Vzhledem k nabitému programu podzimních oslav kulatých výročí strojních fakult v Brně i Ostravě dnes probíhají upřesňující jednání, zda tuto konferenci uspořádat na podzim 2000 nebo ji přesunout na snad poklidnější jaro 2001. Operativně budou upřesněny jeden až dva drobnější semináře, zřejmě letos opět v duchu tradice Milníků automatizace, či skromnější kolokvia. O jejich pořádání budete včas informováni.

V oblasti administrativy cítí náš klub největší nedostatek stejně jako kluby ostatní v nedořešené otázce problémových členů. Tyto tvoří jednak skupina nezvěstných, od kterých se záskyly vracejí jako nedoručitelné, jednak skupina dlužníků, dlužících již několik příspěvků, kterým, jsme záskyly s ohledem na rostoucí náklady přestali zasílat my. Obě

skupiny tvoří dnes bezmála 30% teoretické členské základny, a je proto nezbytné tuto nepřijemnou záležitost řešit.

Pokud se týče rozpočtu, předpokládá brněnský klub jeho vyrovnanou podobu s celkovou částkou příjmů i výdajů ve výši cca 50.000 Kč, v případě, že se neuskuteční konference o korozi.

Ing. František Vdoleček

#### Exkurze do Škoda-auto a.s. v Mladé Boleslavi

Tato akce brněnského klubu A.S.I. se uskutečnila ve čtvrtek 25. listopadu 1999. Protože se vzhledem k pozdnímu termínu exkurze a obav z nepříznivého počasí některých zejména starších členů nepodařilo sehnat dostatek zájemců z řad členů, doplnili jsme místa v autobuse studenty fakulty strojního inženýrství, při níž rozvíjíme svou činnost.

Z Brna od fakulty jsme odjžděli již v 5.30 ráno, abychom včas dorazili do Boleslavi, kde jsme byli objednáni na exkurzi v 10.30 hodin. Díky rezervě na případnou nepřízeň počasí jsme sem přijeli s předstihem, takže mohla následovat krátká přestávka ve městě před vlastním nabitým programem. Původní záměr o cca tříhodinové exkurzi včetně návštěvy muzea byl díky péči a pozornosti průvodkyň muzea i odborného doprovodu na jednotlivých provozech dalekosáhle překonán.

Velmi podrobně jsme se měli možnost seznámit především s provozem svařovny a novou halou lisovny. Většinu účastníků zaujala prohlídka i zasvěcený výklad provázející návštěvu svařovacích linek, ať již se jednalo o „poloautomatickou“ linku pro Octavie, či plně automatizovanou linku na Felicie s několika desítkami svařovacích robotů. Všem nám následně doslova vyrazila dech návštěva nové haly lisovny. Přestože všichni účastníci se rekrutovali z řad strojařů, a mnozí z nás měli možnost vidět mnoho nejruznějších lisoven, s něčím takovým jsme se dosud nesetkali. Vlastní technologie i produktivita práce na špičkové úrovni byly doplněny prostředím, jehož čistotu by mohla závidět nejedna pečlivá hospodyňka ve vlastním obýváku. Díky „hermetickému“

uzavření jednotlivých pracovišť panoval všude nejen pořádek a čistota, ale také ticho, které se dalo srovnat snad se specializovaným prostředím firmy, produkující elektroniku či jemnou mechaniku.

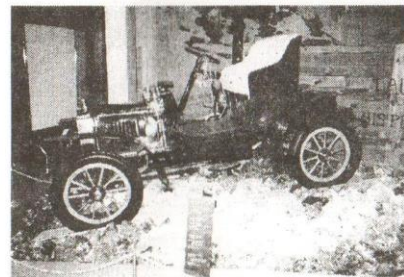
Když jsme měli možnost následně shlédnout i celou technologii hospodaření s odpadem z lisovny, nadšení mnohých účastníků neznalo mezí. Tou dobou jsme již měli zcela vyčerpán čas na celou exkurzi, ale přesto jsme ještě, byť tentokrát již rychleji, navštívili montážní linku Octavii a posléze i motorárnu. Tu jsme již prakticky pouze pomalu prošli celou od obrábění jednotlivých dílů přes montáž až po vyvažování a zkoušení hotových motorů. Pomalý, takřka plynulý přesun tímto provozem byl občas přerušován upozorněními průvodců na zajímavější místa či všetečnými dotazy účastníků. Značnou část dotazů vznášeli nejmladší účastníci exkurze, studenti, jejichž většina studuje na fakultě právě problematiku motorových vozidel.

Po ve všech směrech vyčerpávající exkurzi v automobilce jsme se přesunuli do podnikového muzea. Zde jsme po shlédnutí stručného filmu o historii firmy a následně krátké diskusi poděkovali našim průvodkyním a po vzájemné dohodě již završili celou akci individuální prohlídkou muzea. Čas na exkurzi byl jednak přečerpán a na průvodkyně čekaly ještě další skupiny, jednak jsme potřebovali ušetřit čas na včasný návrat do Brna. Přestože závěr listopadu nebyl po stránce počasí právě ideální, tento náš den D nám počasí mimofádně přálo. Plní dojmů, a mnozí i dostatečně unavení řadou kilometrů našlapaných po mladoboleslavských provozech, jsme s kratičkou pauzou zvládli díky řidiči zpáteční cestu prakticky nonstop, takže mimobrněštní účastníci stihli rozjezd pozdně večerních autobusů a vlaků do svých domovů. Na čem jsme se ale shodli při zpáteční cestě všichni, byla spousta nových poznatků a dojmů, i odhodlání, že je třeba podobné akce pravidelně opakovat.

Ing. František Vdoleček



Obr. 1. U vchodu do muzea je velký poster se seznamem "dnešních" návštěvníků, prof. Slavík ukazuje na náš klub A.S.I.



Obr. 2. Jedna z prvních „Laurinek“ ze začátku století



Obr. 3. Někdejší slavné značky Felicia a za ní Octavia combi, dnes již „krásné čtyřicátice“



Obr. 4. Dnešní Octavia, v době naší návštěvy v předvečer představení Fabie, „vlajková loď“ Škoda-auto a.s. Mladá Boleslav

## SPOLEČENSKÁ KRONIKA ČLENŮ ASI

### Za Ing. Zdenkem Drábem

Dne 15. října 1999 zemřel nejstarší člen A.S.I. pan Ing. Zdenko Dráb, zakládající člen SIA a do konce svého života velmi aktivní člen brněnské pobočky A. S.I.

Narodil se 5.6.1910 v Hrotovicích. Po absolvování Vysoké školy technické v Brně nastoupil v roce 1935 jako konstruktér do strojíren firmy Baťa a současně působil jako profesor vyšší průmyslové školy ve Zlíně. Zde získal praxi v navrhování obuvnických a gumárenských strojů, konstrukci rozměrných dílenských přípravků a automatů na výrobu punčoch. S využitím svých rozsáhlých znalostí vybudoval v roce 1939 ve Zlíně mistrovskou průmyslovou školu pletářskou. V roce 1946 jako úředně autorizovaný civilní inženýr zřídil technickou kancelář v Teplicích v Čechách a vybudoval zde odbornou učňovskou školu pro pletářský a stávkařský průmysl. Z pověření Ministerstva průmyslu zajišťoval strojní a provozní zařízení více jak dvou set závodů a provozoven v západním pohraničí a vypracoval podrobné podklady a metodiku hodnocení pro stanovení ekonomicky optimální obnovy národní ekonomiky v této oblasti.

Po zrušení stavu úředně autorizovaných civilních inženýrů v roce 1951 nastoupil do Technického dozorního spolku v Praze a po krátké době byl ustanoven kotelním inspektorem Ústavu technického dozoru (ÚTD) pro tehdejší Gottwaldovský kraj. Současně pracoval na tvorbě technických předpisů a pravidel ÚTD pro tlaková zařízení. Záhy se stal v ÚTD uznávaným specialistou pro materiál a svařovací technolo-



gie. S ohledem na tyto znalosti byl ustanoven odborným referentem v oddělení Jaderná energetika, materiál a techno-logie(JEMT). Byl členem řady normalizačních komisí v rámci ČSR, RVHP i IIW (International institut of Welding). V rámci své profese prováděl kontrolu podkladů pro jaderné zařízení A1, vytvářel pro ni nová technická pravidla a ze své iniciativy provedl v roce 1995 návrh „Českého atomového zákona“, který předal tehdejšímu ministrovi životního prostředí Ing. Františku Bendovi.

Během své odborné činnosti podal řadu patentů a vynálezů, které přerůstají národní charakter. Svým brilantním myšlením a svými zkušenostmi ze své činnosti v rámci předválečného SIA a úředně autorizovaného stavu civilních inženýrů byl, i přes vleklé onemocnění posledních několika let, platným členem Asociace strojních inženýrů. Svých úspěchů dosáhl především díky svým odborným znalostem, poněvadž jako nestraník nebyl nikdy zařazen do nomenklaturních kádřů. Nechť tato vzpomínka a neúplný výčet jeho činnosti je uznáním příspěvku k rozšíření odborné vzdělanosti a vzdáním cti jeho památce.

## Škoda Fabia je nejlepším vozem roku 2000 ve Velké Británii

### Prestížní ocenění magazínu What Car?

Londýn/Mladá Boleslav - Nová Škoda Fabia se stala ještě před svým oficiálním uvedením na trh ve Velké Británii nejlepším automobilem roku ve všech kategoriích. Rozhodli o tom odborníci renomovaného časopisu What Car? v tradiční soutěži nejznámějších světových značek na britském trhu.



Při slavnostním galavečeru 23. února v Londýně za účasti 1200 významných osobností a novinářů z automobilové oblasti cenu převzal místopředseda představenstva a šéf prodeje Škoda Auto Detlef Wittig. „Jsme velmi šťastni, že jsme tuto cenu dostali právě v Británii, protože tím jsme překonali dlouhou a obtížnou cestu nápravy image na tomto významném trhu,“ zdůraznil D. Wittig.

Škoda Fabia zvítězila nejen ve třídě supermini nad značkami Fiat Punto, Ford Fiesta a Toyota Yaris, ale posléze ve všech kategoriích. V absolutním hodnocení za Fabii zůstaly Vauxhall Zafira, BMW 523i a Mercedes S320. Titulem Vůz roku 2000 značka Škoda ověřila svou nejnovější generaci automobilů a dokázala naplnit více než svou stoletou tradici novým leskem.

Zdá se že Škodě nastaly nové časy, že se tato česká automobilka konečně vymaní z pout svého dřívějšího image? řekl redaktor časopisu What Car? Steve Fowler. „Škoda uvedla na trh vůz kategorie supermini, který poskytuje více, než se ještě před několika lety očekávalo od větších vozů, zvláště co se týče prostornosti, elegance, pohodlí a bezpečnosti. Dle našeho názoru dokončila Škoda Auto obrat k lepšímu.“

Ředitel Škoda Auto UK Rob Tracey neskrýval své nadšení z obou ocenění: „To dokazuje, jak daleko Škoda Auto dospěla za posledních deset let. Značka Škoda se stala plnoletou a uvedla na trh neporazitelný vůz pro nové tisíce lidí. Spousta lidí bude velmi mile překvapena.“

Škoda Fabia se bude prodávat od 3. března se znakem soutěže What Car? Vůz roku 2000 Škoda Fabia Comfort 1,4 16V nejenom určuje nový standard kvality konstrukce a výbav ve třídě malých vozů, ale poskytuje též kombinaci elegantního vzhledu, prostorného interiéru a vynikající jízdní vlastnosti za 10.799 liber. Cenové rozpětí Fabie ve všech variantách sahá od 7.599 až po 11.699 liber.







Škoda Fabia: Pětidveřová, pětimístná, dvouprostorová, ocelová, plně pozinkovaná, s možností tří typů motorů.