

ASOCIACE STROJNÍCH INŽENÝRŮ



Foto: Ing. Jan Friedrich

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



Siemens Industrial Turbomachinery s.r.o. patří mezi nejvýznamnější výrobce průmyslových parních turbín na světě. Náš závod poskytuje zákazníkům již více než 100 let komplexní realizaci projektů a servis turbín. V souvislosti s rozšiřováním obchodních a výrobních aktivit hledáme posily do týmů na tyto pozice:

- nákupčí
- plánovač
- výpočtář
- projektant
- konstruktér
- kontrolor kvality
- manažer projektů
- specialista na termodynamické výpočty
- nabídkový inženýr pro oblast měření a regulace aj.

Nabízíme:

- zázemí stabilní mezinárodní společnosti
- práci v centru Brna
- 5 týdnů dovolené, 13. plat
- systém flexibilních benefitů
- příspěvky na stravování
- příspěvky na penzijní připojištění aj.

Pokud Vás nabídka zaujala, kontaktujte nás:
Renata.Millerova@siemens.com , tel. +420 545 105 152
Olomoucká 7/9, 618 00 Brno

Více informací naleznete na www.siemens.cz/turbines

Power Generation

SIEMENS

„... stejně jak letadlo, nástroj vzdušné plavby, spojuje člověka se všemi odvěkými otázkami bytí...“

Antoine de Saint-Exupéry

OBSAH

Antonín
Prof. Ing. Vladimír Pištěk, CSc.
Profil leteckého ústavu 5

Doc. Ing. Vladimír Daněk, CSc.
Pedagogická činnost Leteckého ústavu FSI VUT v Brně 6

Ing. Jiří Hlinka, Ph.D.
Věda a výzkum na Leteckém ústavu FSI VUT v Brně 10

Doc. Ing. Jaroslav Juračka, Ph.D.
Experimentální výzkum a vývoj 16

Doc. Ing. Jaroslav Juračka, Ph.D.
Centrum leteckého a kosmického výzkumu 19

Ing. Pavel Votruba
Automatizovaný vícemodulární diagnostický a regulační systém (AV DRS) 21

Jan Krmela
Kompozitní prvky automobilových pneumatik z pohledu výpočtového modelování 24

ZPRÁVY Z ČINNOSTI ASI

Zápis ze Shromáždění zástupců v Pardubicích 27

Usnesení Shromáždění zástupců v Pardubicích 29

Činnost klubu A.S.I. Brno 30

Činnost klubu A.S.I. Plzeň 30

Zápis ze zasedání ASI klub Most 31

SPOLEČENSKÁ KRONIKA ČLENŮ ASI

Životní jubilea členů klubu Brno v roce 2007 32

Technické úterky 33

INZERCE

Společnost Melzer, s.r.o. 34

Profil leteckého ústavu

Prof. Ing. Antonín Pištěk, CSc.
Ředitel Leteckého ústavu FSI VUT v Brně

Letecký ústav je samostatným vědecko-pedagogickým pracovištěm Fakulty strojního inženýrství VUT v Brně. Je složen ze čtyř samostatných odborů: Stavba letadel, Provoz letadel, Letecká škola VUT a Centra leteckého a kosmického výzkumu.

Základním posláním Leteckého ústavu (LÚ) je vzdělávací činnost zaměřená na výchovu leteckých odborníků a vědeckovýzkumná činnost. LÚ poskytuje vysokoškolské vzdělání v oboru Letadlová technika a v bakalářském studiu specializaci Profesionální pilot. Dále zajišťuje doktorské studium ve specializaci Stavba letadel a Provoz letadel. Součástí pedagogické činnosti jsou i přednášky pro studenty University třetího věku.

Rozvoj výzkumné a vývojové činnosti probíhá v rámci několika významných projektů a grantů. Především je to Centrum leteckého a kosmického výzkumu (CLKV), projekt podporovaný MŠMT, jehož je LÚ nositelem. Dalšími členy konsorcia jsou VZLÚ Praha a ČVUT Praha. Výzkumný program CLKV pokrývá všechny významné výzkumné oblasti v letectví – přes aerodynamiku, pevnost, konstrukci a materiálový výzkum po technologii a kosmický výzkum.

Velmi důležitý je rozvoj experimentálních metod a reálné statické, únavové a dynamické zkoušky leteckých konstrukcí ve vlastní zkušebně s licenci ÚCL ČR. Materiálový a technologický výzkum řeší nové konstrukční materiály a metody spojování leteckých konstrukcí. Pro výzkum moderních kompozitních materiálů byla vybudována technologická laboratoř s autoklávem.

V rámci Výzkumných záměrů (grant MŠMT) byla vybudována letová zkušebna pro aerodynamické a letově-pevnostní měření za letu.

K nejvýznamnějším výsledkům výzkumu a vývoje LÚ patří návrh a realizace pětimístního letounu nové generace VUT 100 - Cobra. Letoun je ve stádiu certifikačních zkoušek

a očekává se zahájení seriové výroby. Projekt byl podporován grantem MPO ČR a realizován ve spolupráci s firmami Evektor, s.r.o. a Technometra Radotín, a.s.

Trvale probíhá výzkum v oblasti vláknokovových laminátů a vývoj technologie výroby kompozitních dílů ortopedických náhrad. Řešeny jsou i úkoly v oblasti ekonomie, analýz nehodovosti a zvyšování bezpečnosti a kvality v letecké dopravě.

LÚ vypracoval několik vzdělávacích programů pro letectví z nichž nejvýznamnější je ECADS, který je komerčně využíván v kurzech pro pracovníky leteckého průmyslu. V programu ERASMUS každoročně vyjíždí na zahraniční stáže několik studentů. V současné době je LÚ zapojen ve čtyřech projektech EU z nichž nejvýznamnější je aplikace pohonu vodíkovými palivovými články na malých letadlech ve spolupráci s firmami a institucemi z celé Evropy.

Jak již bylo uvedeno spolupráce s průmyslem je trvalou součástí vědecko-výzkumné a pedagogické činnosti LÚ. LÚ je členem Asociace leteckých výrobců České republiky a podílí se na její aktivitách. Výzkumný program CLKV je programově zaměřen na potřeby leteckého průmyslu a existuje provázanost s granty a výzkumnými programy MPO ČR. Je to především letounu VUT 100, letoun AE 270 Aera Vodochody. Pokračují práce na novém letounu pod označením EV 55 a Letecký ústav zahájil realizaci vlastního projektu VUT 001 MARABU.

Trvale jsou prováděny praktické certifikační statické a únavové zkoušky částí letounů v certifikované zkušebně.

V případě projektu letounu nové generace VUT 100 došlo k unikátnímu propojení s průmyslem v tom, že nositelem grantu MPO ČR byl LÚ, který vypracoval projekt letounu a k realizaci přizval podniky leteckého průmyslu pod odbornou garancí ředitele Leteckého ústavu.

Redakční rada

Toto číslo Bulletinu připravil redakčně kolektiv klubu Brno ve složení:
Ing. Olga Davidová, Ph.D.; Doc. Ing. Branislav Lacko, CSc.; Ing. František Vdoleček, CSc.;
Ing. Daniel Zuth + pracovníci Leteckého ústavu FSI VUT v Brně.

Trvale probíhají výpočty a zkoušky pro průmysl a pro velké množství malých, českých i zahraničních výrobců především ultralehkých letounů a kluzáků.

Letecký průmysl hodnotí LÚ jako moderní pedagogickou a vědeckou výzkumnou instituci schopnou řešit náročné teoretické úkoly pro průmysl a významně se podílí na zvyšování technické úrovně, spolehlivosti a bezpečnosti letecké a kosmické techniky. V rámci LÚ a zejména v rámci výzkumných úkolů CLKV se v oblasti personální a výchovné vytváří vědeckovýzkumné týmy mladých vědeckých pracovníků vedených zkušenými odborníky z praxe. Výsledkem je trvalý zájem o studium letectví a také zájem o absolventy nejen v ČR, ale i v rámci evropského leteckého průmyslu.

Prof. Ing. Antonín Pištěk, CSc.

Ředitel Leteckého ústavu FSI VUT v Brně

Působí jako profesor odboru Stavby letadel Leteckého ústavu FSI VUT v Brně. Jeho odborné zaměření je projektování letadel, pevnost leteckých konstrukcí, moderní metody pevnostní analýzy a experimentální pevnost. Pracoval více než 30 let v leteckém průmyslu jako vedoucí oddělení pevnosti, konstrukčního rozvoje a hlavní konstruktér letounu L 410

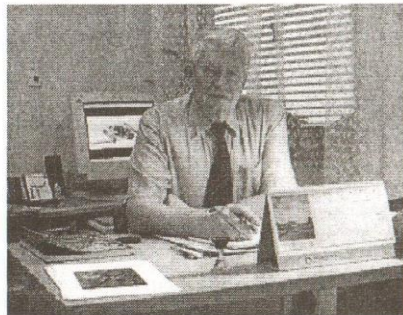
Pedagogická činnost leteckého ústavu FSI VUT V Brně

Doc. Ing. Vladimír Daněk, CSc.

Stručný historický úvod

Počátky výuky letectví na brněnské technice, která tehdy nesla název Vysoká škola technická dr. Edvarda Beneše, spadají do roku 1937, kdy se ke specializaci motorová doprava přidružilo studium letectví. Bohužel, výuka letectví byla záhy násilně přerušena uzavřením všech českých škol německými protektory v roce 1939. Avšak ihned po osvobození v roce 1945 se na brněnské technice pokračuje v započatém díle. Za iniciativní podpory tehdejšího rektora prof. J. Kožouška byly postupně v letech 1945 až 1948 zřízeny čtyři letecké ústavy. Jejich přednosty byli jmenováni význační pracovníci

UVP a čtyřicetímístného letounu L 610 v LETU a.s. v Kunovicích. Od roku 1992 působí na Leteckém ústavu a od roku 1993 dosud jako ředitel. Je autorem několika projektů letadel z nichž nejvýznamnější je prototyp pětímístného letounu moderní koncepce VUT 100, který vznikl ve spolupráci s firmou EVEKTOR, s.r.o. Je zástupcem České republiky v International Council of the Aeronautical Science (ICAS), zástupcem České republiky v poradním orgánu EU pro letectví, členem parlamentní komise pro letectví při hospodářském výboru PS ČR aj. Od roku 2000 je hlavním řešitelem grantu MŠMT Centrum leteckého a kosmického výzkumu (CLKV) a grantů MPO ČR a mezinárodních projektů



leteckého průmyslu a výzkumu: profesori F. Škanina, J. Špunda, F. Pospíšil a V. Smolař. Od školního roku 1948/49 nabízel studijní program odboru strojního inženýrství již dostatečně široký rejstřík leteckých disciplín nezbytných pro činnost v leteckém inženýrství.

Bohužel v souvislosti s tehdejší vojensko-politickou doktrínou našeho státu došlo v roce 1951 k nucené přeměně civilní brněnské techniky na Vojenskou technickou akademii. Řada profesorů odešla na jiné vysoké školy, jiní pokračovali na VTA. K obnově výchovy inženýrů v oboru letadlové techniky na VUT v Brně došlo až v roce 1982, kdy byla zříze-

na katedra letadel a od školního roku 1983/84 zahájena oborová výuka letectví. Tehdejší katedra letadel zajišťovala výuku v oboru letadlová technika převážně se zaměřením na stavbu letadel a několik běhů zajišťovala také specializaci technologie výroby letadel. V roce 1993 se katedra letadel transformovala na Letecký ústav s širším zaměřením a posilním aktivit ve vědecko-výzkumné činnosti.

Současná pedagogická činnost Leteckého ústavu

Pedagogickou činnost zajišťují hlavně kmenoví pracovníci pedagogických odborů Leteckého ústavu, mezi něž patří odbor stavby letadel, odbor leteckého provozu a certifikovaná Letecká škola VUT, která má rovněž statut odboru na Leteckém ústavu. Mimoto se na výuce podílí i někteří pracovníci našeho výzkumného centra - Centra leteckého a kosmického výzkumu. Výuka by se rovněž neobešla bez výpomoci několika zkušených externích učitelů z praxe. Nad skladbou nabízených studijních oborů pro letectví bdí Rada studijního oboru. Tato rada je poradním orgánem ředitele ústavu, v níž jsou mimo vybraných pedagogů také zástupci jiných vysokých škol a leteckého průmyslu. Od přijetí Boloňské dohody, na základě níž vzniká strukturovaná forma výchovy na vysokých školách, Letecký ústav fakulty strojního inženýrství Vysokého učení technického v Brně zajišťuje vzdělávací činnost ve třech studijních programech.

Bakalářský studijní program

Relativně nejmladším oborem garantovaným Leteckým ústavem je obor Profesionální pilot. Byl otevřen v akademickém roce 1998/1999. Jedná se o tříleté, ucelené a praktičtější orientované bakalářské studium Zavedení tohoto studijního oboru bylo vyvoláno potřebami leteckých provozovatelů. V tehdejší době byl čím dál palčivěji pocíťován nedostatek pilotů s vyššími typy průkazů způsobilosti a odpovídajícími kvalifikacemi. Vznikající vakuum v této oblasti mělo pochopitelně své příčiny. Dříve byly přirozenými líhněmi pilotů bývalé, státními prostředky dlouho a dostatečně dotované aerokluby Svazarmu, které vytvářely vydatné zásobárny pilotů, z nichž se rekrutovali profesionální piloti, ať už přednostně pro armádu

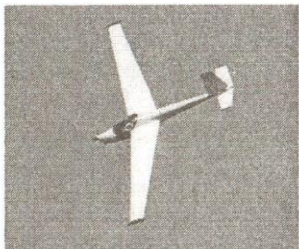
a potažmo i pro provozovatele letecké dopravy. Navíc, až do rozpadu ČSFR byli specialisté pro leteckou dopravu, včetně pilotních kvalifikací, vychováni na VŠDS v Žilině. Po rozdělení federace zůstala tato možnost, bohužel i s celým letadlovým parkem na Slovensku.

Ve snaze předejít nejhoršímu byly v své fázi zřízeny specializace letecký provoz při již existujících katedrách letadel jak na VUT v Brně, tak na ČVUT v Praze. Bohužel, nové ekonomické podmínky již neumožňovaly takovou štedrnost, aby bylo možno v rámci tohoto inženýrského studia poskytovat bezplatně ani nejnižší stupeň pilotního výcviku. Náklady na pilotní výcvik představují finanční bariéru pro většinu uchazečů.

Na Leteckém ústavu FSI VUT v Brně byla pro přípravu profesionálních pilotů zvolena forma bakalářského studia. Primární náplní a cílem tohoto studia je výchova profesionálního pilota, který zároveň získá nejnižší stupeň vysokoškolského vzdělání. Praxe totiž ukazuje, že pro profesi pilota je důležité být dobře připraven primárně jako pilot a nadto se vítá vysokoškolské vzdělání. Přitom se názory většinou přiklánějí k tomu, že to nemusí být nezbytně inženýrský stupeň vysokoškolského vzdělání.

Bakalářské studium oboru letecký provoz je rozvrženo na tři roky. Sestává ze dvou částí: teoretické přípravy a praktického pilotního výcviku. První ročník studia je v podstatě společný s ostatními obory bakalářského studia na FSI VUT. Zahrnuje základní teoretické a všeobecné technické disciplíny vysokoškolského studia. V dalších dvou ročnících navazuje na teoretický základ studium vysoce speciálních, ale praktičtější zaměřených disciplín nezbytných pro výkon funkce profesionálního pilota. Náplň studia vychází z kvalifikačních požadavků, které jsou pro státy EU zakotveny v jednotných předpisech pro způsobilost létajícího personálu JAR-FCL 1. Studium oboru je ukončeno obhajobou závěrečné bakalářské práce a vykonáním státních závěrečných zkoušek.

Kromě teoretické přípravy pilotů v rámci bezplatného vysokoškolského studia (pokud nebude uzákoněno školné) je součástí učebních plánů praktický pilotní výcvik, který si student hraje v plné výši sám. Vyjimečně



Motorový kluzák L-13 SEH, na němž studenti provádí praktická letová měření

se spoluúčastí potenciálního zaměstnavatele nebo sponzora. Praktická část studia probíhá mimo VUT u libovolné letecké školy, která má k této činnosti osvědčení Úřadu pro civilní letectví. V současné době poskytují pro naše studenty praktický pilotní výcvik v největší míře letecké školy Bemoair a Blu Sky Service, sídlící na letišti v Brně-Tuřanech.

Absolventi teoretické přípravy v rámci tohoto bakalářského studia po dokončení praktických pilotních výcviků do úrovně obchodní pilot (CPL) s kvalifikací létání dle přístrojů (IFR) najdou uplatnění u leteckých společností provozujících leteckou obchodní dopravu a ostatní druhy leteckých prací, pro jejichž výkon je nutný některý z uvedených typů průkazu způsobilosti profesionálního pilota s odpovídajícími kvalifikacemi.

Magisterský studijní program

Ve dvouletém navazujícím magisterském studiu poskytuje Letecký ústav řádné vysokoškolské vzdělání v oborech Stavba letadel a Letecký provoz. Ke studiu jsou přijímáni absolventi obecného bakalářského studia. Avšak do oboru Letecký provoz mohou být přijati také absolventi profesního bakalářského oboru Profesionální pilot, kteří chtějí dosáhnout inženýrského vzdělání.

Obor Stavba letadel

Je obor s nejdelší tradicí výuky leteckých disciplin na VUT. Výuka tohoto oboru je zaměřena na oblasti aerodynamiky a mechaniky letu, teorie pevnosti leteckých konstrukcí, konstrukce a projektování letadel. Seznámí se s konstrukčními materiály, jejich zpracováním a hmotnostně úsporným využitím při dimen-



zování nosných prvků leteckých konstrukcí. Osvojí si rovněž zásady návrhu letadel z hlediska výrobní i provozní technologičnosti. Absolvent se také seznámí se základy teorie spolehlivosti a životnosti leteckých konstrukcí. Součástí výuky je i oblíbená odborná praxe na letišti, kde studenti provádí praktická letová měření na letadlech, která Letecký ústav provozuje pro účely výuky i výzkumu.

Absolvent má možnost se uplatnit v projekčních, konstrukčně-vývojových a výzkumných pracovištích státního i soukromého leteckého průmyslu a všude tam, kde se jedná o problematiku návrhu a výroby hmotnostně úsporných a spolehlivých strojů a systémů s vysokou životností. Se získanými znalostmi najde uplatnění také v jakékoliv inženýrské činnosti zabývající se problematikou proudění.

Obor Provoz letadel

Výuka tohoto oboru započala až po rozdělení ČSFR v roce 1993, kdy vyvstal úkol, zajistit v České republice vlastní výchovu provozních inženýrů v letectví. Do této doby jejich výchovu monopolně zajišťovala Vysoká škola dopravy a spojů (VŠDS) v Žilíně. Letecký ústav započal řádnou výuku tohoto zaměření od školního roku 1993/94. Díky úzké spolupráci s VŠDS a teritoriální blízkosti nám z počátku pomáhá několik učitelů ze Žiliny zajišťovat výuku speciálních předmětů, pro něž nemá Letecký ústav vlastní specialisty. Někteří z nich dokonce zakotvili v řadách pedagogů oboru letecký provoz na Leteckém ústavu.

Studenti získávají odborné znalosti jak z technických disciplín, zahrnujících principy konstrukce letadel, otázky jejich spolehlivosti, použití palubních soustav, zajišťování údržby

a oprav letecké techniky, tak také z ekonomicko-provozních disciplín týkajících se letecké dopravy, zajištění bezpečnosti a přepravního výkonu leteckého podniku.

Absolventi najdou uplatnění v provozních, technických a ekonomických službách v oblasti civilního letectví. Jsou připraveni pro výkon služby při organizaci a řízení letového provozu, pro obsluhu, údržbu a opravy letadel, provoz letišť a jejich zařízení. Dále najdou uplatnění v manažerských, ekonomických a obchodních funkcích jakýchkoliv leteckých orgánů a organizací provozujících, řídicích a kontrolujících leteckou dopravu a jinou leteckou činnost.

Doktorský studijní program

Letecký ústav Fakulty strojního inženýrství VUT v Brně se spolupodílí na zajišťování celofakultního, širěji zaměřeného doktorského studia Konstrukční a procesní inženýrství. V rámci tohoto doktorského studia se na FSI

formou poskytování školitelů-specialistů z řad významných odborníků a využíváním specializovaných pracovišť a jejich vybavení pro řešení experimentů v rámci zpracovávání doktorských disertačních prací.

U3V - Universita třetího věku

Ve své pedagogické činnosti nezapomínáme ani na vděčné studenty-seniory. V rámci University třetího věku (U3V) na VUT je Letecký ústav zapojen do výuky dvou tematických bloků. V prvním ročníku nabízí výuku tematického bloku „Minulost a současnost letectví“, který zahrnuje čtyři přednášky, jejichž cílem je seznámit posluchače s historií vývoje letectví a kosmonautiky, objasnit základní principy letu atmosférických a kosmických letadel. Dále je cílem seznámit posluchače s podstatou projektování letadel, konstrukčně pevnostním návrhem typických hmotnostně úsporných leteckých konstrukcí, materiály používanými



Studenti U3V na učebně a v laboratoři.



VUT v Brně realizuje vědecká příprava nových specialistů v oboru leteckého inženýrství se zaměřením na stavbu letadel a letecký provoz. Od roku 1992 bylo úspěšně obhájeno 38 DDP. V současné době je v doktorském studiu zařazeno 22 prezenčně studujících a 23 distančně studujících doktorandů. Vědeckou výchovu v doktorském studijním programu zajišťuje 8 interních školitelů a 4 externí školitelé z partnerských vysokých škol. Při této vědecké výchově Letecký ústav úzce spolupracuje s dalšími výzkumnými a vývojovými pracovišti českého leteckého průmyslu, zejména s Výzkumným a zkušebním leteckým ústavem v Praze-Letňanech. Spolupráce se odvíjí

ve stavbě letadel a technologií výroby letadel. Přiblížit problematiku provozu letadlové techniky, řízení letového provozu a seznámit posluchače s moderními systémy sloužícími k zajištění bezpečnosti letecké dopravy.

Pro třetí ročník U3V Letecký ústav zajišťuje výuku tematického bloku „Bezpečnost letecké dopravy“, který zahrnuje rovněž čtyři přednášky, jimiž chceme přiblížit problematiku letecké dopravy, organizaci a řízení letového provozu, zajištění komplexní bezpečnosti letecké dopravy i samotné používané letadlové techniky z hlediska požadované letové způsobilosti dle sjednocených evropských předpisů. Dále seznámit studenty s metodami a postupy ověřo-

vání letové způsobilosti letadel v laboratořích i za letu.

V poslední době se poněkud více projeví zájem o studium technických disciplin. Svědčí o tom i počet studentů v našem oboru. Každoročně v uvedených vysoce specializovaných oborech bakalářského a magisterského studia absoluuje cca 30-35 studentů. Přispívá k tomu i národní politika výzkumu a vývoje, která směřuje k posílení výzkumné role univerzitních pracovišť. To zvyšuje zájem i zkvalitňuje výchovu nových specialistů a vědeckých pracovníků díky soustředění výuky a výzkumu pod jednou „střechou“. Díky rozsáhlým výzkumným projektům řešeným na Leteckém ústavu se studentům nabízí přímé zapojování do odborné a vědecko-výzkumné činnosti. To motivuje studenty k dalšímu vzdělávání, z nichž určitá část pokračuje ve vědecké přípravě v rámci doktorského studia.

Věda a výzkum na Leteckém ústavu, VUT-FSI v Brně

Ing. Jiří Hlinka, Ph.D.

1. Úvod

V minulosti byla v československém leteckém průmyslu vyráběna letadla v různých kategoriích jak pro civilní, tak pro vojenské účely. Z neznámějších můžeme jmenovat např. vojenské cvičné proudové letouny L-29 Delfin a jejich nástupce L-39 Albatros, z civilních pak zejména malé dopravní letouny L-410 Turbolet a cvičné a sportovní letouny řady Zlín. Pro tyto projekty rovněž existovala výzkumná a vývojová základna (včetně výzkumných ústavů, vývojových oddělení jednotlivých podniků apod.).

V 90-tých letech minulého století pak došlo k transformaci celého leteckého průmyslu. Celkově došlo k významnému snížení zaměstnanců v leteckém průmyslu (až o 75%) a k posunu v orientaci směrem k menším civilním letadlům (s výjimkou projektu L-159).

V současnosti je Česká republika opět chápána jako velký výrobce v kategorii malých sportovních letadel (včetně ultralehkých letadel, letadel kategorie „Light Sports Aircraft“

Rovněž spolupráce se zahraničními univerzitami přispívá značnou měrou ke zkvalitňování přípravy odborníků v letectví. Letecký ústav má širokou spolupráci s mnoha evropskými univerzitami. Velmi úzký kontakt, který zahrnuje výměnné stáže učitelů i studentů, máme s technickými univerzitami v Glasgow, Bristolu, Braunschweigu, Torinu, Delftách a Ostende. Na těchto univerzitách absolvují půlroční až roční studijní pobyty téměř pravidelně 2-4 studenti našeho oboru. V mnohem širší mobilitě studentů překáží stále ještě jazyková bariéra a někdy i překvapivě nechtít někam jezdit. Přesto všechno, studenti, kteří absolvovali zahraniční studijní pobyty se vrací v každém případě obohaceni o nové poznatky v oboru, zlepšení jazykových dovedností i o životní zkušenosti. Nezanedbatelným přínosem je i navázání nových kontaktů, které v budoucnu mohou hrát důležitou roli v dalším odborném růstu a možnostech spolupráce.

a letadel tzv. všeobecného letectví – „General Aviation“). Podle nejnovějších publikovaných údajů se vyrábí v České republice ročně více než 450 letadel (většina z nich v ultralehké kategorii). To řadí ČR na 3. příčku v Evropě v produkci malých letadel (za Francií a Německem). K tomu lze ještě připočítat údržbářské a modernizační práce pro dříve vyráběné letouny.

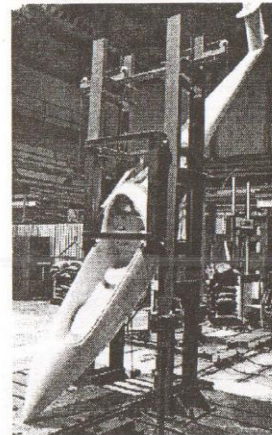
Aktivita Leteckého ústavu při Fakultě strojního inženýrství Vysokého učení technického v Brně se soustřeďují na podporu výzkumu a vývoje zejména v oblastech zájmu domácího leteckého průmyslu. V posledních 15 letech byl LÚ zapojený do prakticky všech velkých projektů domácího leteckého průmyslu. Po vstupu ČR do Evropské unie se také naplno otevřely možnosti účasti v evropských projektech, kterých LÚ rovněž využil. Aktivní přístup k domácím i evropským projektům umožnil rovněž vybudování zázemí pro výzkum a vývoj – ať už jde o materiální zázemí nebo o lidské zdroje.

2. Vybavení Leteckého ústavu

Vědecké a výzkumné aktivity Leteckého ústavu se orientují zejména na následující oblasti:

- Aerodynamika
- Mechanika letu
- Pevnost leteckých konstrukcí
- Návrhy leteckých konstrukcí
- Statické a dynamické pevnostní zkoušky
- Výzkum v oblasti leteckých materiálů a technologií
- Provoz letadel
- Analýzy bezpečnosti a spolehlivosti letadlových soustav
- Hydraulické soustavy

Pro tyto oblasti bylo na Leteckém ústavu vybudováno materiální zázemí, které zahrnuje výpočetní techniku, laboratoře a kanceláře. Z nejdůležitějších článků jmenujme zkušebnu letadlové techniky, která obdržela certifikát Úřadu pro civilní letectví (a je tedy oprávněna provádět statické a dynamické pevnostní zkoušky strukturálních částí letadel, včetně certifikačních průkazných zkoušek). Tato zkušebna je detailněji popsána v jiném článku tohoto vydání.



Obr. 1 – Zkouška trupu kluzáku na zkušebně LÚ

Mimo zmíněnou zkušebnu disponuje LÚ i technologickou laboratoří vybavenou pro zkoušky materiálů používaných v letectví, a to

jak kovových tak nekovových (kompozitních) materiálů.

Zvláštní kapitolu tvoří výpočetní technika pro výzkum v oblasti aerodynamiky a pevnosti. LÚ využívá nejmodernějších výpočetních nástrojů, včetně produktů jako je MSC. NASTRAN / DYTRAN / FATIGUE pro řešení úloh z pevnosti a CFX, Fluent, ICEM CFD, Teplot, VSAERO či AAA pro řešení úloh z aerodynamiky a mechaniky letu. Vzhledem k velké výpočetní náročnosti při řešení těchto úloh bylo rovněž nutné vybudovat výpočetní cluster s dostatečným výkonem.

Příkladem používaných clusterů může být např. IBM Linux cluster s procesory 2.6GHz (AMD Opteron 64bit), který má 34 procesorových jader, 34GB paměti RAM, 4TB místa na disku.

Mezi další oblasti, kde LÚ využívá podporu moderních softwarových nástrojů patří oblast spolehlivosti. Pro řešení úloh z této oblasti disponuje LÚ rozsáhlými databázemi spolehlivosti prvků (včetně RAC NPRD-95C, RAC FMD-97, RAC PRISM, MIL-HDBK-217F, NWSC-98 a dalších) a softwarem pro prediktivní analýzy i vyhodnocení zkoušek a provozních zkušeností (např. Reliasoft BlockSim6.2 FTI, Relex Markov, Reliasoft Weibull++, Realisoft RGA6).

Prezentované zázemí vytváří kvalitní základ pro výchovu mladých odborníků v letectví i pro zapojení v domácích i zahraničních projektech.

3. Projekty domácího leteckého průmyslu

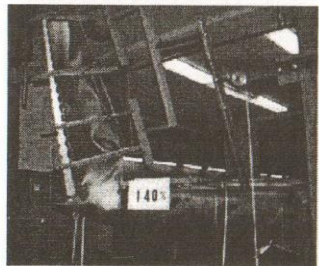
Produkce domácího leteckého průmyslu se v posledních 15 letech orientuje hlavně na oblast civilních letadel tzv. všeobecného letectví (General Aviation). Jde o sportovní a malá dopravní letadla (obvykle s počtem sedadel menším než 19). Mimo velké množství ultralehkých letadel u nás existuje i vývoj větších letadel. Ať už jde o typ Ae-270 (vyvíjený v Aeru Vodochody) nebo o letoun VUT100 Cobra či EV-55 (v současnosti vyvíjené ve společnosti EVEKTOR v Kunovicích).

Letecký ústav se aktivně účastní, mimo jiné, následujících projektů (vědecko-výzkumných i průmyslových):

- Vývoj letounu KP-2U Sova – vývoj moderního celokovového ultralehkého letounu ve spolupráci s firmou Kappa77 z Jihlavy (viz. 3.1).
- Centrum výzkumu a vývoje letadel (1998-2000) – grantový projekt Ministerstva průmyslu a obchodu (MPO) na vývoj nové generace letadel všeobecného letectví umožnil další rozvoj úspěšného letounu KP-2U pod označením KP-3V.
- VUT100 Cobra - (2000-2004) projekt v programu Impuls vypsáný MPO, zaměřený na počátek vývoje nové řady letadel VUT, kde se prvním realizovaným letounem stal letoun VUT100 Cobra (nyní certifikovaná společností EVEKTOR)
- Centrum leteckého a kosmického výzkumu (2000-2009) – projekt podporovaný Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy zaměřený na výchovu mladých odborníků v oblasti letectví a na podporu domácího leteckého průmyslu. První období běhu projektu bylo vyhodnoceno jako mimořádně úspěšné a vyústilo v další podporu centra. V rámci Centra leteckého a kosmického výzkumu jsou koncentrovány výzkumné a vývojové kapacity v oblasti letectví z celé ČR.
- Spolupráce na vývoji letounu Ae-270 – LÚ se podílel na aerodynamických analýzách pro letoun Ae-270. Rovněž byl zapojen do návrhu a pevnostní analýzy podvozku pro tento letoun. Velmi významné bylo rovněž zapojení do řešení problémů v oblasti aeroelasticity. Samostatnou kapitolou byly certifikační pevnostní zkoušky vybraných částí letounu, např. únavová zkouška motorového lože.
- Spolupráce na vývoji letounu EV-55 – malý dopravní letoun je vyvíjen pod vedením společnosti EVEKTOR. Podíl LÚ na projektu je zejména v aerodynamických analýzách, návrhu podvozku a jeho pevnostní kontrole, materiálových zkouškách a analýzách spolehlivosti vybraných letadlových soustav.
- Rapid – s otevřením nových možností na americkém trhu se rovněž otevírají možnosti pro vylepšení stávajících konstrukcí. LÚ a současný výrobce letounu Rapid (dříve

KP-2U), společnost Jihlavan-Airplanes spolupracují na modernizaci letounu, který je již 10 let úspěšně vyráběn a prodáván po celém světě.

- G304 – LÚ spolupracuje také na modernizaci celokompozitového kluzáku G304. Tento kluzák vyrábí firma HPH z Kutné Hory. Hlavním podílem LÚ na projektu byl vývoj podvozku, vývojové zkoušky konstrukce křídla a spolupráce při designu.
- FORMADE – spolupráce na projektu MPO v programu TANDEM s VZLÚ v Praze. Úkolem LÚ je řešení vstupních ústrojí turboturbových motorů, rozvod vzduchu před kompresorem motoru.
- Hydraulika – společnost Jihlavan a.s. je tradiční výrobce hydraulických komponent pro letecký průmysl (např. pro letouny Gripen, L-410, L-159 atd.). Hydraulické soustavy se využívají zejména pro ovládání prvků primárního řízení letadel díky svým výhodným dynamickým vlastnostem a to i mimo velké dopravní letouny. V projektu pak je ve spolupráci LÚ a společnosti Jihlavan řešen vývoj moderních hydraulických komponent pro malé dopravní letouny.
- VUT001 Marabu (2006-2009) – nový projekt podporovaný Ministerstvem průmyslu a obchodu zaměřený na vývoj experimentálního letounu pro podporu vývoje bezpilotních prostředků. Vzhledem k omezením plynoucím z předpisů a potřebám vývoje vybraných komponent bylo třeba rozdělit vývoj do samostatných kroků tak, aby bylo možné postupně přecházet od experimentálního pilotovaného letounu směrem k bezpilotnímu letounu.



Obr. 2 – Zkouška trupu letounu KP-2U Sova

Mimo oblast letectví se LÚ rovněž podílel například na projektech v oblasti protetiky nebo aerodynamických analýz závodního automobilu.

Z výčtu projektů je zřejmé, že Letecký ústav se snaží řešit zejména prakticky orientované projekty s aplikací na koncové produkty (letadla). Při tom se jeho pracovníci snaží zavádět moderní návrhové postupy i do kategorií letadel, ve kterých tyto postupy nejsou běžné. Výsledkem ve zvyšování výkonů a současně bezpečnosti nových českých letadel.

3.1 Vývoj letounu KP-2U Sova (Rapid)

Vývoj ultralehkého letounu KP-2U Sova byl řešen v úzké spolupráci s jihlavskou firmou Kappa 77 pod vedením prof. Pišťka. Při jeho vývoji byla aplikována celá řada prvků běžná pro letouny vyšší kategorie, což se příznivě projevilo na vlastnostech a výkonech letounu v provozu.

Letoun KP-2U je dvousedadlový celokovový dolnoplošník s tříkolovým zatahovacím podvozkem (s řízeným předovým kolem). Křídlo je lichoběžníkového tvaru s rozměrnými Fowlerovými klapkami, díky nimž má Sova velmi nízkou minimální rychlost (okolo 55 km/h). Letoun je navržen tak, aby veškerý potah měl pouze jednorozměrnou křivost. Potah je tak plně rozvinutelný, čímž odpadá potřeba speciálních tvarovacích kopyt a letoun je tak možno dodávat i jako stavebnici v poměrně malém a skladném balení.

Zajímavé je řešení také hlavní podvozek, který v zasunuté poloze není úplně zatažen. Důvodem je ochrana trupu před velkým poškozením pro případ nouzového přistání (pokud podvozek nelze z různých důvodů vysunout). Řešení se ovšem osvědčilo i v praxi provedeném případě, kdy pilot i přes zvukové signalizační zařízení prostě podvozek vysunout zapomenul.

Letoun získal typový průkaz (certifikát) podle předpisu LA-2 Letecké Amatérské Asociace České republiky v září roku 1997. Následovala německá certifikace v červnu roku 1999 a certifikace stavebnice v USA (schválená Federálním úřadem pro letectví). Poté letoun postupně získal povolení provozu v evropských zemích (Itálie, Francie, Holandsko, Polsko, Portugalsko) i v zemích mimo Evropu (Brazílie, Ekvádor, Kanada).

V současné době výroba a prodej tohoto typu letounu pokračuje. Od původního výrobce, firmy Kappa77, ji převzala společnost Jihlavan-Airplanes, která rovněž změnila obchodní název letounu na Rapid 200. Od započetí výroby se vyrobilo přes 120 kusů letounu, který již nyní létá takřka po celém světě.

Letoun byl rovněž vybrán pro zástavbu vodíkového palivového systému v projektu ENFICA-FC. Jde o projekt EU v 6. Rámcovém programu běžící v období od roku 2006 do roku 2009 (viz. kap. 4).



KP-2U Sova (Rapid200)

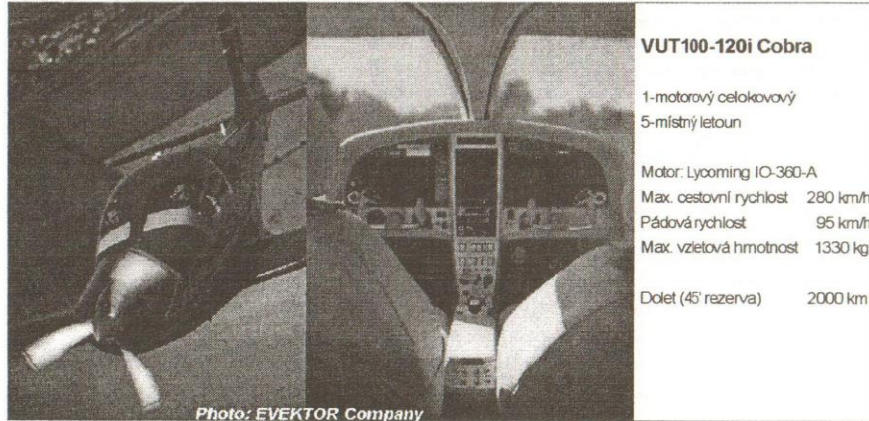
1-motorový celokovový
2-místný letoun

Motor:	ROTAX 912UL
Max. cestovní rychlost:	200 km/h
Pádová rychlost:	55 km/h
Max. vzletová hmotnost:	450 kg
Prázdná hmotnost:	285 kg
Dolet:	880 km

3.2 Vývoj letounu VUT100 Cobra

Dalším velmi významným projektem je návrh letounu VUT100. Projekt oficiálně začal 1. října 2000, opět pod vedením ředitele Leteckého ústavu, prof. Antonína Pišťka. Předběžné návrhy ovšem byly zpracovávány již od počátku 90-tých let, kdy začínalo být jasné, že stávající generace sportovních letounů řady Zlín bude potřebovat obměnu. Projekt letounu VUT100 dostal rovněž podporu Ministerstva průmyslu a obchodu. Na projektu také začala spolupracovat firma EVEKTOR, jako klíčový průmyslový partner. Po záletu letounu na podzim roku 2004 projekt společnost EVEKTOR převzala a nyní pokračuje v certifikaci letounu a v přípravách na jeho výrobu.

Letoun VUT100 Cobra je jednomotorový 4 až 5-ti místný celokovový letoun se zatahovacím podvozkiem pro „air traveling, pleasure flying and pilot training“ (cestování, létání pro



radost a pilotní výcvik). Jde o první letoun řady VUT, navržený podle předpisu FAR-23. Při návrhu byly opět často aplikovány postupy používané běžně pro vyšší kategorie letadel, s pozitivním efektem na výkony letounu.

Letoun je vybaven pokročilým avionickým systémem, díky němuž je schopen letět i za ztížených povětrnostních podmínek a v noci. Součástí avionického systému je „uživatelsky příjemná“ prezentace základních letových dat,

navigačních dat a informace o stavu letounových soustav na 2 LCD panelech se zálohou kritických dat na klasických mechanických ukazatelích. Součástí vybavení na přání zákazníka jsou i zařízení, které se běžně vyskytují pouze na letounech vyšších kategorií, např. antikolizní systém (TCAD), detektor bouřek (StormScope) nebo pokročilý autopilot.

4. Projekty EU

Vstup ČR do Evropské unie otevřel dveře pro účast českých firem a institucí v projektech EU. Účast v těchto projektech umožňuje partnerům přijít do styku s nejnovějšími technologiemi a vytvořit kontakty na evropské partnery. Díky dlouholetým aktivitám na tomto poli (zejména v období před vstupem ČR do EU) se podařilo Leteckému ústavu úspěšně zapojit do několika projektů v 6. Rámcovém programu a již nyní se jeho zástupci zúčastňují jednání

o projektech pro 7. Rámcový program. Přehled nejdůležitějších evropských výzkumných projektů s účastí LÚ:

- UAVNET - Unmanned Air Vehicle NET – Projekt EU v 5. Rámcovém programu umožnil vytvořit kontakty s partnery zabývajícími se návrhem letadel a bezpilotních prostředků. Podpora projektu ze strany EU je v současnosti oficiálně ukončena, nicméně partneři stále vyvíjí společné ak-

tivity. Projekt byl koordinován izraelským IAI (Israeli Aerospace Industries).

- DATON – Innovative Fatigue and Damage Tolerance Methods for the Application of New Structural Concept – Projekt EU v 6. Rámcovém programu je zaměřen na oblast únavových charakteristik leteckých materiálů. Koordinátorem projektu je Technical University Braunschweig
- CESAR - Cost Effective Small Aircraft – Integrovaný projekt EU, výjimečný tím, že je (jako první integrovaný projekt EU v oblasti letectví) koordinován partnerem z nových členských zemí EU. V tomto případě koordinuje projekt pražský Výzkumný a zkušební letecký ústav. Projekt sdružuje 40 partnerů z celé Evropy. Cílem je podpora vývoje moderních metod návrhu letadel všeobecného letectví (sportovních a malých dopravních letadel). Projekt je rozdělen do 4 primárních oblastí: aerodynamika, pevnost, pohonné jednotky a soustavy letadel.
- ENFICA-FC - Environmentally Friendly Inter City Aircraft Powered by Fuel Cells – Projekt zaměřený na vývoj a ověření vodíkových palivových článků pro použití v letectví. Je podporován EU v 6. Rámcovém programu. Hlavním cílem projektu je ověřit možnosti aplikace vodíkových palivových článků na malých dopravních letadlech a demonstrace této technologie zabudováním vodíkového pohonu do malého sportovního letadla. Projektu se účastní i několik českých subjektů, mimo VUT v Brně také společnosti EVEKTOR a Jihlavan-Airplanes. A právě letoun vyráběný posledně jmenovanou společností byl vybrán pro instalaci vodíkových palivových článků. V průběhu projektu se rovněž očekává zálet takto modifikovaného letounu poháněného energií z vodíkových článků (v roce 2009). Koordinátorem celého projektu je (jak již bylo zmíněno výše) Politecnico di Torino (Technická univerzita v italském Turínu).
- CELPACT – Cellular Structures for Impact Performance – Projekt zaměřený na vývoj a ověření nových materiálových struktur jader sendvičů pro použití v letectví (s důrazem na struktury schopné absor-

bovat energii při nárazu). LÚ se zabývá zejména modelováním struktur a jejich optimalizací s využitím moderního softwaru. Koordinátorem projektu je německý výzkumný ústav DLR Germany

5. Shrnutí a závěr

Z prezentovaných údajů vyplývá, že Letecký ústav se aktivně účastní širokého spektra aktivit souvisejících s vědou a výzkumem s oblastí letectví. Účast na těchto aktivitách umožňuje udržet vysokou úroveň výuky v leteckých oborech na Vysokém učení technickém v Brně a zároveň umožňuje výchovu nezanedbatelného množství mladých odborníků v tomto odvětví. Prakticky na všech aktivitách se významným způsobem podílejí studenti doktorského studia, na některých pak i studenti magisterského studia.

Projekty spolupráce s domácím průmyslem vždy mimo výchovu nových odborníků rovněž znamenaly přínos pro Českou republiku, obvykle v podobě produktů s vysokou přidanou hodnotou, které vytvářejí nová pracovní místa a zvyšují konkurenceschopnost českých výrobců na trhu. Účast na projektech EU pak mimo přínosu v podobě nových technologií rovněž umožňuje získat další prostředky na vlastní výzkum mimo ČR.

Experimentální výzkum a vývoj

Doc. Ing. Jaroslav Juračka, Ph.D.

1. Historie

Historie Zkušebny Leteckého ústavu se začala psát v roce 1992, kdy došlo k transformaci katedry letadel na Letecký ústav (LÚ). S příchodem prof. Ing. Antonína Pišťka, CSc. se začal ústav zabývat také komerční činností a zkoušky letadlové techniky byly zajímavou oblastí vázající se na výsledky konstrukčních prací. V této době se také rozvíjely mnohé projekty amatérských staveb, které pro lety prototypů i pro typové průkazy vyžadovaly průkaznou zkoušku, kterou jim LÚ nabízel.

V lednu byla sepsána žádost o uznání zkušebny a od června 1994 LÚ vlastnil oprávnění tehdy SLI (Státní letecké inspekce) dle směrnice D104 číslo L-3-040. Činnost probíhala v prostorách, které v létě roku 1995 oficiálně propůjčil od Ústavu mechaniky těles část středně-těžké laboratoře v přízemí objektu budovy B2. Tento „kout“ laboratoře zahrnující zkušební rošt o rozměrech 4 x 3,77 m a přílehlý pás o šířce 1,2 m se stal zázemím pro následující rozvoj.

První zkoušky (v letech 1994-1996) proběhly na letounu VM-23 firmy INTECO, Staré Město, dále pak na letounu FOX pro Evector, Uherské Hradiště, a další dílčí zkoušky UL letadel. Vedení zkušebny a realizaci měření tehdy zajišťoval RNDr. Jan Helešic, vlastní návrhy a stavbu zkoušek Ing. Miroslav Filip a p. Josef Streit. Činnost pak garantoval a řídil prof. Pišťka. V roce 1995 v týmu RNDr. Helešice vystřídal Ing. Vladimír Mertl, navíc garantující dokumentaci zkušebny a přípravu zkoušek, a studenti doktorského studijního programu.

Od roku 1996 činnost zkušebny také akceptovala Slovenská letecká inspekcia vydáním Uznania U-3-006/S.

V následujících letech pak probíhaly zkoušky letadel Bohém 2UL, prvního kompozitního křídla UFM-13 Lambáda a letounu KP-2U Sova. Tento letoun se pak v letech 1998-2001 stal hlavním letounem zkušebny. Proběhlo na něm 77 experimentů v období do konce roku 1998 a mnoho dalších dodatečných zkoušek do roku 2000.

Nová změna v běhu zkušebny je spojena s rokem 1999, kdy byly přijaty tehdy studenti postgraduálního doktorského studia za zaměstnance LÚ, Ing. Jaroslav Juračka s odpovědností za návrh, provedení a vyhodnocení zkoušek a Ing Ivo Jebáček za metrologii.

Získání grantu Centrum leteckého a kosmického výzkumu v roce 2000 umožnilo nový rozvoj zkušebny. Ten se projevil získáním nových prostor, těžké laboratoře v objektu C2 v roce 2000 (hala 24,5 x 18,6 m) od Ústavu dopravní techniky s plným předáním v roce 2001. Uzavřením prvotní éry zkušebny pak bylo zpětné předání laboratoře Ústavu mechaniky těles v listopadu 2000. Rok 2000 byl také rokem přechodu zkušebny na směrnici CAA-TI-012-1/99 a jmenováním Ing. Juračky vedoucím zkušebny. Od tohoto roku do konce roku 2006 zkušebna realizovala účtyhodných 190 zkoušek. Od dílčích až po velmi náročné pro celou celkem 17 typů letadel od UL-letounů Samba, Star, až po dospělá letadla VUT 100 Cobra či Ae 270 Ibis.

2. Vybavení

Vybavení zkušebny odpovídá trendu, který byl nastaven v roce 2000, tj špičkové měřicí zařízení pro zkoušky letadlové techniky. Vlastní zařízení můžeme dělit na dvě skupiny, zařízení pro statické zkoušky a zařízení pro únavové zkoušky.

Pro statické zkoušky je hlavním zařízením měřicí ústředna ESAM Traveler Static. Obsahuje 128 měřicích kanálů umožňující v jedné časové okamžiku odečíst všechny kanály se vzorkovací frekvencí 100 Hz. Přídavným zařízením jsou pak různé typy siloměrů, aripotů (zařízení pro měření posunutí), indukčnostních snímačů a samozřejmě tenzometrických. Další samozřejmostí ústředny je okamžitý zápis do datového souboru na PC, včetně ovládacího a vyhodnocovacího softwaru.

Pro vlastní zatěžování se pak využívají hydraulické válce, ale i zatěžovací pytle, či jeřáb.

Pro únavové zkoušky je zkušebna vyba-

vena systémem IVOVA zahrnujícím 6 válců s rozsahem do 25kN (2ks), 63 kN (3ks) a 500kN a jeden válec MTS s rozsahem do 100kN. Všechny válce umožňují paralelní cyklické zatěžování několika samostatných zkoušek nebo několika souborů válců na více zkouškách běžících souběžně. Vše lze pohánět až dvěma čerpadly s výkonem 125 l/min při tlaku až 250 MPa. Samostatný systém řízení umožňuje cyklicky zatěžovat v předem nadefinovaném spektru s libovolným pořadím jednotlivých špiček a to v režimu řízené síly nebo řízené deformace. Celý systém pak samozřejmě zapisuje dosažená maxima a minima.

K vybavení zkušebny dále patří zatěžovací rám ZUZ 200 s max. silou 200 kN pro jednoosé zatěžování, opět řízený systémem f. INOVA.

3. Realizované zkoušky

Významnější z realizovaných zkoušek v roce 2000 byla zkouška motorového lože dnes již certifikovaného letounu Ae-270 Ibis. Zkoušky proběhly v souladu s předpisem FAR 23 a pod dohledem Úřadu pro civilní letectví. Během zkoušek bylo realizováno celkem šest případů zatížení během nichž byla plynule měřena napětí v 32 požadovaných místech konstrukce. Zajímavou doplňující zkouškou bylo měření utahovacích momentů šroubového spojení trup – motorové lože. Na šroub byly nalepeny miniaturní tenzometry a poté zkaližováno v závislosti na osově síle. Tento šroub byl vložen do spoje a momentovým klíčem utahován tak, aby předpětí šroubu odpovídalo požadované síle. Velké momenty a zadírání matice do podložky vedlo k rozšíření výzkumu o hledání vhodného maziva.

V roce 2002 proběhly na tomto motorovém loži i únavové zkoušky. Požadovaný průběh zatížení motorového lože byl realizován elektrohydraulickým systémem INOVA. Generaci průběhu žádané hodnoty řízené veličiny – síly, digitalizaci a průběžný záznam naměřených hodnot síly do datových souborů prováděla jednotka CU2 tvořená osobním počítačem a analogo-číslícovým adaptérem ADAS 16. K řízení zkoušky sloužil programový systém LabExpert – SAF 406. Na motorovém loži bylo instalováno 44 tenzometrů pro měření napětí.

Zatěžovací sekvence představovala celkem 14 různých případů představujících vzlet, stoupání, vodorovný let, klesání atd. V průběhu únavové zkoušky byla prováděna statická tenzometrická měření každých 2000 programových cyklů pro dané případy zatížení.

Během únavové zkoušky byly prováděny po dokončení každých 500 programových cyklů vizuální prohlídky celého lože a přípravků, zejména se zaměřením na kritická místa. Pro konfrontaci s uvedenými defektoskopickými prostředky byl k dispozici mikroskop, materiály pro kapilární vizuální kontrolu a přístroj pro kontrolu vířivými proudy. Celkem se odzkoušelo více než 180 000 simulovaných letových hodin, než bylo odhaleno kritické místo konstrukce. Režim zkoušky byl natolik náročný, že si na dobu půl roku vyžádal třísměnný provoz.

Na podzim roku 2000 byly zahájeny certifikační statické zkoušky celokového dvoumístného letounu EV-97VLA Harmony a to zkouškou křídla včetně křídélka a vztlakové mechanizace. Zkoušky dále pokračovaly v roce 2001 řízením, zkouškami ocasních ploch, motorového lože podvozku, trupu a centroplánu letounu. Tyto zkoušky trupu proběhly v rekordně krátké době od 1.10.2001 do 18.12.2001, kdy byl zkoušen centroplán a celkem bylo realizováno 42 různých typů zkoušek. Všechny zkoušky samozřejmě proběhly pod dohledem Úřadu pro civilní letectví a letoun EV-97VLA Harmony se stal jedním z prvních certifikovaných letounů podle předpisu JAR – VLA po roce 1989. V této fázi rozvoje zkušebny si její pracovníci vybudovali nejen kvalitní systém archivace protokolů a měřených dat ze zkoušek, ale také si osvojili způsob komunikace s Úřadem pro civilní letectví, který je nedílnou součástí těchto zkoušek.

V současné době je Zkušebna letecké techniky plně vytížena zkouškami čtyř až pětmístného letounu VUT 100 firmy Evector s.r.o. Většina požadovaných statických zkoušek (křídlo, ocasní plochy, motorové lože a řízení již byla ukončena a nyní se pracuje na komplikovaných zkouškách trupu, který bude zatěžován několika desítkami sil přičemž veškerá hmotnost zatěžovacích přípravků a vahadlových systémů musí být vyvážena.

Na každou zkoušku je vypracována metodika, kterou schvaluje zadavatel a Úřad pro civilní letectví. Samozřejmostí jsou i prohlášení o shodě dokladující správnost sestavené zkoušky.

Zajímavou zkouškou realizovanou v létě 2006 byla zkouška nového celokompozitního křídla motorového kluzáku Stemme. Významnost zkoušky byla dána tím, že se jednalo o prvního zahraničního zákazníka, zkoušku pod dohledem německého dohlédacího úřadu a i technické náročnosti zkoušky. Náročnost byla dána tím, že se jednalo o letoun s rozpětím křídla 20 m, kdy napočtená deformace křídla na konci byla 4m. Další zvláštností byl požadavek provést zkoušku při teplotě 540C.

Tento technický oříšek jsme nakonec úspěšně vyřešili. Navrhli jsme vahadlový systém pro definované zatížení a systém upnutí křídla, vyrobili kleštiny s vahadlovým systémem sloužící pro zavádění síly do konstrukce křídla, zavěsili křídlo do zhotovených přípravků a celý systém odzkoušeli bez vlivu teploty. Při přípravě zkoušky jsme si navrhli unikátní systém ohřevu a udržení teploty vzorku, tj igelitové fólie chránící vzorek a zároveň umožňující výdrž teploty vzorku s ohřevem v polystyrénovém termo-boxu. Také vlastní systém topidel a regulace teploty byl výsledkem této zkoušky.

Zkušenosti a profesionalita při zkoušce se projevila důvěrou zákazníka, který se k nám v letošním roce s podobnou zkouškou vrátil.



4. Letové zkoušky

Letecký ústav se pohybuje i v oblasti letových zkoušek. Zde se však nejedná o zkoušky

ověřovací nebo průkazné, ale o zkoušky se zaměřením na výzkum.

Již v roce 1998 byla na LÚ ve spolupráci s průmyslem zkonstruována měřicí ústředna DAS12 vhodná pro letové aplikace, avšak její další vývoj se zastavil a i přes mnoho úspěšných měření byla nahrazena měřicí ústřednou ESAM Traveler Plus s 32 kanály a s možností záznamu až 250 000 vzorků za vteřinu a možností připojení různých typů snímačů. Mezi další vybavení patří gyroskopy, pitotstatické trubice, tlakoměry, teploměry nebo akcelerometry. S touto technikou je možné detailně monitorovat pohyb letounu za letu. Bylo provedeno mnoho zkoušek zkoumajících aerodynamické charakteristiky letounů jako například měření vztlakové čáry letounu KP-2U Sova a měření sil v řízení v závislosti na násobku zatížení na letounu L13-Vivat. Další zajímavou oblastí v níž se LÚ angažoval bylo měření sil ve vlečném laně při aerovlecích realizovaných s vlečnými letouny Samba a Allegro a vlekanými kluzáky L23. Při těchto zkouškách se pro vyhodnocení vzájemné polohy letounů osvědčila modifikovaná fotogrammetrická metoda. Z výsledných měření byla jasně stanovena stoupavost letounů při různé hmotnosti vlekaných letounů a také síly ve vlečném laně v závislosti na vzájemné poloze obou letounů.

Od počátku letových zkoušek byl jedním z hlavních úkolů vypracovat metodiku měření výsledných vzdušných sil na jednotlivých částech konstrukce. Řešením tohoto problému byla vhodná instalace tenzometrických mostů na danou konstrukci a následná kalibrace tak, aby bylo dosaženo převodu deformací na výsledné složky sil a momentů. Za tímto účelem byly pořízeny samostatné vodorovné ocasní plochy do nichž během výroby bylo instalováno 23 tenzometrů. Tyto plochy byly v laboratoři kalibrovány a byly stanoveny kalibrační koeficienty udávající vazbu mezi deformacemi a zatíženími. Poté byly VOP instalovány na letoun a bylo měřeno zatížení za letu. Naměřené výsledky byly porovnány s teoretickým výpočtem jak pro vyvažovací tak i pro manévrovací zatížení.

Dalším příkladem těchto zkoušek může být měření ohybových momentů na letounu TL-96

STAR, kde za použití podobných postupů byla stanovena závislost ohybových momentů na násobku zatížení, kterou dále ČVUT v rámci projektu CLKV použilo pro stanovení spekter zatížení tohoto letounu.

Další zajímavou zkouškou byla měření, která umožnila monitorovat celou akrobatickou sestavu celokovového dvoumístného kluzáku L-13 AC Blanik. Během zkušebních letů byly prováděny kluzákem základní akrobatické prvky jako přemet, souvrat, let na zádech, výkrut, atd. Pro vyhodnocení charakteru příslušného manévru bylo nutné vybavit letounu měřicí technikou umožňující snímat velký po-

čet letových veličin např. polohové úhly, úhly ofukování, rychlost a výška letu, atd.

Z hlediska použitých přístrojů byl podobně vybavený letoun L13 Vivat za účelem stanovení podélné dynamické stability. Tato měření ukázala schopnost LÚ řešit takto složitý problém s dobrým výsledkem v porovnání s teoretickými výpočty.

Zajímavostí z hlediska letových zkoušek je měření vibrační palubní desky velmi dobře vybaveného vrtulníku EC-120B Colibri, kde bylo účelem změřit maximální hodnoty zrychlení v různých místech přístrojové desky v závislosti na režimu letu.

Centrum leteckého a kosmického výzkumu

Doc. Ing. Jaroslav Juračka, Ph.D.

Připravením a vyhlášením programu výzkumu a vývoje „Výzkumná centra“ Ministerstvem školství mládeže a tělovýchovy byl vytvořen významný krok pro rozvoj výzkumu a vývoje v letectví. Již v roce 2000 byl předložen pétiletý projekt „Centrum leteckého a kosmického výzkumu“(CLKV), který po úspěšném obhájení byl podám znovu v roce 2005 a opět úspěšně.

CLKV plně sladilo podmínky programu jehož cílem je soustředit výzkumné kapacity na výzkumnou činnost do center a zajistit účinný přenos poznatků mezi jednotlivými stádii výzkumu k subjektům, které ho využívají s potřebami leteckého průmyslu a možnostmi vysokých škol.

Centrum je výzkumný a vývojový celek složený ze tří právních subjektů. Vysoké učení technické v Brně, jako příjemce představuje základní část. V rámci struktury školy byl na Leteckém ústavu Fakulty strojního inženýrství vytvořen odbor CLKV, zaměstnávající 17 zaměstnanců vedených řešitelem projektu prof. Ing. Antonínem Pištěkem, CSc. Spoluzakládajícími a spolupracujícími organizacemi byl Výzkumný a zkušební letecký ústav v Praze, který vytvořil divizi CLKV a odbor letadel na Fakultě strojní ČVUT v Praze, tak že celé CLKV představuje 74 pracovníků, tj. přepočtených 56 plných úvazků.

Nad činností CLKV dohlíží patnáctičlenná rada, tvořená zástupci zakládajících organizací a nadpoloviční většinou zástupců průmyslu. Cílem rady je dohlížet na kvalitu výzkumu v oblasti letectví připravenou napomoci rozvoji letectví a založenou na:

- vysoce profesionální spolupráci všech odborníků leteckého průmyslu (VŠ, VZLÚ, i průmyslu),
- zajištění přenosu výsledků výzkumu leteckým výrobcům a zabezpečení zpětné vazby na výzkumná pracoviště,
- dodržení širokého spektra vyhledávacího výzkumu, na který nemá průmysl kapacity,
- širším zapojením malých a středních podniků do spolupráce ve výzkumu a napomoci jim s vlastním vývojem,
- udržení zájmu mladých lidí o vědeckovýzkumnou práci zapojením do konkrétních projektů,
- udržení si pověsti špičkového pracoviště nejen v ČR, ale rozšířit ji i do zahraničí,
- rozvoji mezinárodní spolupráce a zapojením do mezinárodních projektů a napomoci tak vzniku nových kontraktů,
- kvalitní a rovnocenné spolupráci na zahraničních projektech v rámci výzkumu EU.



Schéma začlenění CLKV do struktury VUT v Brně

Finálním efektem existence a činnosti centra je snaha o dosažení evropské úrovně znalostí (studiem, výzkumem a spoluprací na projektech EU) a takto získané „know-how“ předávat výrobním podnikům v rámci spolupráce na realizačních projektech. Snahou je prosadit se na určitém segmentu výzkumu, který bude nadále rozvíjen. Ne nevýznamným přínosem centra by také mělo být postupné zavádění nových moderních přístupů a technologií. Cílem je pak příprava podkladů pro posouzení možného zavedení u našich leteckých výrobců.

Program výzkumné činnosti centra představuje komplexní, převážně aplikovaný výzkum v oblasti aeronautiky zahrnující několik výzkumných oblastí letectví a kosmonautiky. Připravený výzkum je ve shodě s prioritami leteckého průmyslu, ale také EU, která zadala „Aeronautics“ jako svoji čtvrtou prioritu 6RP EU. Významně EU podporuje výzkum v oblasti vývoje pohonných jednotek (hluk a emise), bezpečnosti a spolehlivosti letecké dopravy.

Plánovaná náplň činnosti byla rozdělena do šesti výzkumných bloků a 22 úkolů. Prvním blokem (A) je Aerodynamika. Jejím hlavním cílem je kvalitně a účelově využívat moderní nástroje pro výzkum obtékání letounu (zvláště přechodových částí) se snahou popsat chování

letounu v kritických režimech letu a minimalizovat odpor letounu, tj. snížit spotřeby a emise.

Druhý výzkumný blok (B) je zaměřen na moderní technologie letecké výroby. Jedná se zvláště o aplikaci kompozitních materiálů a nízko-nákladových technologií, tj. bezautoklávových technologií. Další částí je ochrana před vlivy prostředí a ochrana životního prostředí a likvidace zbytků z výroby při využití těchto technologií. Velmi moderním směrem je výzkum materiálů kompozit-kov, v našem případě CARE materiálů. Poslední oblastí zájmu je technologie třecího svařování. Ukazuje se, že tato technologie dokáže ušetřit až 20% hmotnosti konstrukce a mohla by se stát velmi atraktivní náhradou klasického nýtování.

Blok C je zaměřen na pohonné jednotky. Jednotlivé úkoly řeší problematiku vnitřního proudění, modelování procesů uvnitř turbíny a diagnostiky těchto točivých strojů. K těmto úkolům byl přidělen i úkol zabývající se výzkumem vrtulí.

Čtvrtý blok (D) je nosným blokem celého CLKV. Pod názvem Konstrukce, pevnost a životnost jsou zahrnuty úkoly navazující na blok B a rozvíjející popis chování kompozitních materiálů z pohledu statické pevnosti, únavy, či hodnocení životnosti. Jinou oblastí pevnosti je optimalizace, která bude rozvíjet optimalizační metody návrhu konstrukce, tak aby mohly být

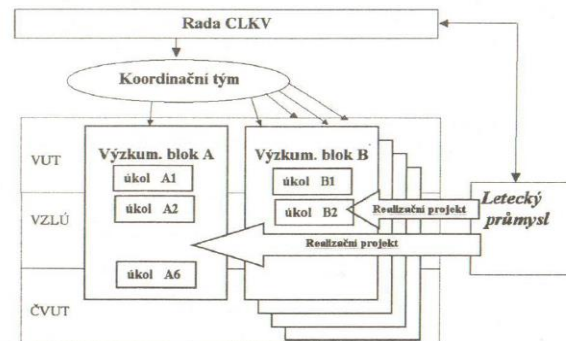
průmyslu poskytnuty účinné nástroje pro vývoj maximálně hmotnostně úsporných konstrukcí. Jako první úkol byla zařazena problematika bezpečnosti, zaměřená na popis chování celých konstrukcí či částí (například sedaček) při nouzových přistáních či nárazech.

Blok E je zaměřen na kosmický výzkum. Snahou je rozvinout v ČR výzkum v oblasti kosmické techniky a napojit se na mezinárodní spolupráci a účastnit se programů ESA.

Poslední blok (F) a zároveň i úkol je zaměřen na ekonomické aspekty vývoje. Cílem je

přesněji popsat metodiky kalkulace nákladů na výzkum a hodnocení ekonomičnosti a návratnosti vložených prostředků. Součástí tohoto úkolu je i řešení aplikace legislativních podmínek do oblasti leteckého výzkumu, včetně vlastnictví výsledků výzkumu a patentování, kterému doposud nevlí přikládám dostatečný význam

Pro optimalizaci vzájemné činnosti CLKV mezi jednotlivými úkoly a právními subjekty pak řešitelem jmenován Koordinační tým, složený z mladých výzkumníků, napomáhající řídit vnitřní činnost centra.



Vnitřní struktura CLKV

Automatizovaný vícemodulární diagnostický a regulační systém (AV DRS)

Ing. Pavel Votruba

Funkční popis

Automatizovaný vícemodulární diagnostický a regulační systém (AV DRS) je softwarová forma regulačního mechanismu, který slouží ke zjišťování, kvantifikaci a kvalifikaci stupně odchylky a regulaci časových i kapacitních disproporcí kritických etap technické přípravy výroby (TPV) při zavádění inovačních programů nových výrobků a technologií a k jejich odlaďování v ročním průběhu TPV.

Jde zejména o tyto kritické etapy TPV chronologicky řazené:

- konstrukce prototypu

- výroba prototypu
- zpracování technologických postupů včetně THN
- konstrukce speciálního nářadí a jednoúčelových strojů
- výroba speciálního nářadí a jednoúčelových strojů.

AV DRS je autorsky chráněné dílo.

Využití tohoto diagnostického a regulačního mechanismu bylo již ověřeno ve výrobních podnicích strojírenského a elektrotechnického průmyslu a v dalších odvětvích průmyslové vý-

roby s vysokou efektivností a s dobou návratnosti kratší než rok. Původní podmínky řešení byly modifikovány na nové podmínky privatizovaných podniků a s ohledem na zvýšenou náročnost ekonomických vztahů po vstupu do EU.

AV DRS představuje významnou a vysoce efektivní inovaci v oblasti TRANSFERU TECHNOLOGIÍ s mnohonásobnou realizací využitelnou zejména ve strojírenství a elektrotechnickém průmyslu a především v oblasti malých a středních podniků, kde byl již odzkoušen a otestován praxí. Byla nově vyvinuta realizační forma "na klíč", která umožňuje s minimálními riziky a nízkou pracností zkušebně zavést AV DRS v realizačním podniku do 10 dnů po dodání výchozího souboru vstupních dat, jehož pracnost je asi 10 hodin a zaškolení obsluhy k ovládání počítačového programu pouze 1 až 2 hodiny, takže celková pracnost zkušebního zavedení v realizačním podniku je asi 12 hodin pro 1. fázi realizace.

Programové vybavení 1. fáze se obvykle dodává i s počítačem typu PC již seřízeným na vstupní data a limitující faktory realizátora. Tím je 1. fáze připravena ihned po dodání počítače k praktickému využití s tak nízkou náročností na pracnost i náklady zavedení do realizačního podniku.

Realizace prvních modulů probíhá ve třech fázích v průběhu 1 až 3 let podle rozsahu realizace a nároků na spolehlivě a přesně ekonomické vyhodnocení.

Fáze:

1. Technologická příprava výroby včetně nářaďovny.
2. Konstrukce a výroba prototypu.
3. Náběh nových výrob inovovaných výrobků a technologií.

Výsledné ekonomické hodnocení se provádí obvykle po 12 měsících zkušebního zavedení u realizátora.

Včasná diagnostika a regulace závažných kapacitních disproporcí kritických etap TPV dává úspory v prvním roce alespoň 5% a v druhém roce po zavedení asi 10% z roční výroby zboží v Kč a chrání podnik před nedodržením smluvních, dodavatelských nebo úvě-

rových podmínek k jeho obchodním partnerům i bankám. V podnikové praxi malých a středních podniků to znamená, že již realizací 1. fáze metodou "na klíč" za cenu asi 100 tis. Kč se v těchto podnicích s roční produkcí asi 100 mil. Kč/rok ušetří v 1. roce asi 5 mil. Kč.

AV DRS umožňuje kvalifikovaný výběr i spolehlivé partnerství zejména exportujících podniků se zahraničními podniky především v EU a v případě potřeby zahraničního partnera umožňuje zkrátit průběžnou dobu i termíny zakázky v předvýrobní fázi až na jednu polovinu.

Po vstupu do EU, zejména u exportujících podniků a v bankovní úvěrové sféře, je AV DRS přesným a rychlým zdrojem číselných hodnot a informací o schopnosti vývozce dostát svým závazkům ze smlouvy o vývozu. AV DRS především z pohledu eliminace rizik v předvýrobní a předexportní fázi zabezpečuje průběh celé dodávky kritickými místy a zejména u malých a středních podniků pomáhá zvýšit finanční a ekonomickou bezpečnost v nejrizikovějších článcích řetězce na sebe navazujících etap realizace vývozního případu zakončeného vývozem zboží.

Podobná ekonomická situace se očekává i u ostatních nových členů EU, zejména u Slovenska, Maďarska, Polska a Slovinska.

Metodický postup pro zavedení AV DRS do realizačního podniku

Automatizovaný Vícemodulární Diagnostický a Regulační Systém (AVDRS) je autorsky chráněným Užtírným vzorem a Patentem.

Zavádění AVDRS může provádět jen osoba, která má licenci a je odborně vyškolená pro sestavování Vstupního Souboru Informací (VSI) a zavádění AVDRS. Odběratel se zaručuje za utajení poskytnuté dokumentace. Třetí osoby se mohou seznámit se získanými výsledky, podklady a zkušenostmi pouze s písemným souhlasem Ing. Pavla Votruba.

Bez zakoupení licence je možné využívat dokumentaci a výsledky AVDRS pouze ke školicím, nikoliv k výdělečným účelům.

1) Základním krokem pro posouzení vhodnosti a efektivnosti zavedení AVDRS ve výrob-

ním podniku je zpracování vstupního souboru informací (VSI) pro roční program inovací realizačního podniku do předtíštěných formulářů. Pracnost zpracování VSI je asi 4 až 6 hodin a provádí se obvykle v realizačním podniku na 2 pracovních schůzkách ve spolupráci s autorem v rozmezí jednoho týdne.

2) V dalším kroku zpracuje autor již mimo realizační podnik na svém systému AVDRS tři protokoly o způsobilosti (PZ) pro tři kritické etapy na konci cyklu TPV:

- | | |
|---|-----|
| a) zpracování technologických postupů včetně THN | PZ1 |
| b) konstrukce speciálního nářadí včetně jednoúčelových strojů | PZ2 |
| c) výroba speciálního nářadí včetně jednoúčelových strojů | PZ3 |

Po automatizovaném zpracování výchozího stavu pomocí PZ následuje zpracování návrhu interaktivních změn (IZ) v uvedených třech protokolech o způsobilosti za účelem regulace a zkorigování kapacitních disproporcí daných třemi kritickými etapami rovněž mimo realizátora. Na základě vypočtených hodnot, které obsahuje automatizované zpracované dokumentace na bázi 3 PZ se dále vypočte a zdokladuje rozsah zkorigovaných (uspořených) disproporcí a finančních ztrát. Automatizovanou regulací kapacitního přetížení v kritických etapách Transferu technologií tak vznikají významné úspory obvykle bez nároku na zvýšení počtu pracovníků nebo na zvýšení finančních prostředků. Takto zpracovaná vyhodnocená dokumentace na bázi 3 PZ a provedených IZ i s výpočtem dosažitelných úspor je pak využita ke zdůvodnění realizace AVDRS na úrovni technického ředitele, vedoucího TPV a vedoucího nářaďovny realizačního podniku.

3) Po rozhodnutí o zavedení AVDRS v realizačním podniku se zpracuje harmonogram realizace 1. Modulu pro Transfer technologií (technologická příprava výroby – TgPV) a nářaďovny, pokud je součástí realizačního podniku, včetně návrhu konfigurace počítačového systému s ohledem na kompatibilitu s počítačovým vybavením realizačního podniku. Pak je možné stanovit i návrh ceny

zavedení AVDRS. S přihlédnutím ke složitosti a ceně inovovaných výrobků, velikosti podniku i rozsahu realizace včetně počtu modulů, vychází cenový rozsah v rozmezí 145 až 200 tis. Kč s tím, že roční úspory dosažitelné v 1. a 2. roce činí 5 až 10 % z roční výroby zboží v Kč a jsou řádově milionové již od roční výroby zboží 40 milionů Kč.

4) V této fázi vstupuje do realizační činnosti i smluvní partner, kterým je servisní podnik výpočetní techniky, který je zároveň i prodejce. Proto může kvalifikovaně zajistit optimální výběr i dodání počítače včetně monitoru a tiskárny. Servisní podnik dále zajistí kompletaci počítačového vybavení se systémem AVDRS již seřízeným na vstupní data realizátora a jeho roční program inovací výrobků. Dále zajistí přezkoušení počítačového a programového vybavení a konečně zaškolení obsluhy AVDRS realizátora. Závěrem vyhotoví předávací protokol a zajistí předání technického a programového vybavení realizátorovi.

5) V závěrečné fázi poskytne servisní podnik realizátorovi následnou technickou a servisní pomoc při instalaci systému u realizátora přímo na stole pracovníka pověřeného využíváním, ošetřováním i aktualizací dat AVDRS, oživí a přezkouší systém a bude dále poskytovat servis v souladu s platným ceníkem služeb. Tím je ukončena realizační fáze 1. Modulu AVDRS. Na závěr se zpracuje písemné vyhodnocení a závěry včetně technickoekonomického vyhodnocení se předají realizačnímu podniku i autorovi AVDRS.

Poznámka autora:

Vzhledem k efektivnímu využití novosti patentového systému hledám 2-4 výrobní podniky pro vzorovou realizaci systému ent. i prodej licence v nejbližší době se zvýhodněním pro členy ASI a podniky z okruhu působnosti ASI a ČVUT FS Praha.

Kontakt:

Ing. Pavel Votruba
e-mail: votrubap@seznam.cz
mobil: 603 249 096
pev. Linka: 251 625 206

Kompozitní prvky automobilových pneumatik z pohledu výpočtového modelování

Jan Krmela

Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, Katedra dopravních prostředků

Annotation

The paper deals with the computational simulations of bend tests of steel long-fibres tyre composite structures with an elastomer matrix (tyre steel belts). The computational models must represent actual states of tyre steel belts composite structures, used in automobile tyre casing, which will be loading in a variety of ways. The Finite Element Method (FEM) using the program system ANSYS is applied to the computational simulations.

1. Úvod

Pro vývoj pneumatiky (změnu její konstrukce, vyztužujících materiálů, ...) se využívá jako podpůrného prostředku k experimentům modelování výpočtové. K výpočtovému modelování deformačně-napěťových stavů celé pneumatiky je zapotřebí znalost chování jednotlivých tvořících prvků (elementárních oblastí) pláště a to především prvků kompozitních.

V tomto příspěvku jsou uvedeny vybrané výsledky dlouhodobé práce zabývající se výpočtovým modelováním deformačně-napěťových stavů ocelokordového nárazníku aplikovaného v plášti radiální pneumatiky v oblasti koruny pláště za použití programového systému metody konečných prvků ANSYS. Požadavkem je, aby vytvořené výpočtové modely vhodně vystihovali skutečné stavy tohoto specifického kompozitního prvku při různém charakteru jeho zatěžování (tah, ohyb, kombinace zatěžování, ...).

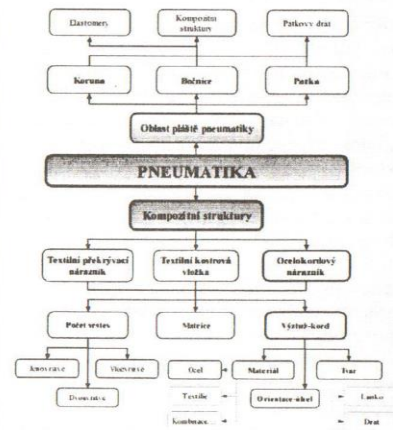
2. Struktura kompozitních prvků v plášti radiální pneumatiky

Pláště pneumatiky jako celek lze specifikovat jako vláknové kompozity s elastomerovou maticí a vyztužnými prvky – kordy (textilní, kovové).

V radiální pneumatice se vyskytují jedno, dvou i vícevrstvé různorodé kompozitní prvky o různém úhlu kordů [1, 2], obr. 1. Jedná se o:

- ocelokordový nárazník
- textilní překryvací nárazník
- textilní kostrovou vložku.

Nejsložitější kompozitní prvek užitý v plášti radiální pneumatiky je ocelokordový nárazník. Běžně jsou v plášti použity dva nárazníky, umístěné v paralelních vrstvách nad sebou, se vzájemně se křížícími kordy pod daným úhlem. Jako komplet jsou uloženy většinou symetricky vzhledem ke svislé střední rovině pneumatiky.

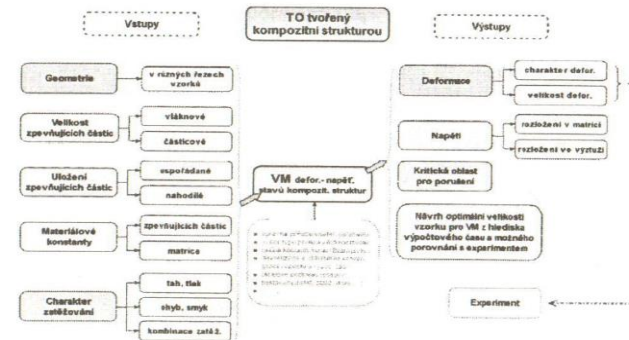


Obr. 1 – Kompozitní struktury v plášti pneumatiky

3. výpočtové modelování deformačně-napěťových stavů ocelokordového nárazníku

K výpočtovému modelu kompozitů je potřeba přistupovat systémově a komplexně s respektováním všech vstupních údajů, které ovlivní kvalitu výstupů tak, aby byla možnost výpočty porovnávat s experimenty [3, 4], obr. 2.

Jako příklad aplikace výpočtového modelování kompozitů uvádím výsledky ze simulací ohybových zkoušek (třibodový ohyb) jednovrstevných vzorků ocelokordového nárazníku



Obr. 2 – Vstupy a výstupy výpočtového modelování kompozitních struktur

s orientací kordových vláken (úhlem kordů) 30°, 45°, 60° a 90° a šířkou vzorků 5 a 10 mm. Délka vzorku činí 120 mm, vzdálenost mezi břity je rovna 50 mm. Ostatní parametry jako tloušťka vzorků, průměr kordů atd. včetně materiálového složení (materiál matrice a výztuže) jsou pro všechny modely jednotné a jsou dány strukturou ocelokordového nárazníku v plášti z konkrétní radiální pneumatiky. Mimo prezentované výsledky byly provedeny i výpočty simulující zkoušky v tahu, zkoušky typu „převíslý konec“ apod.

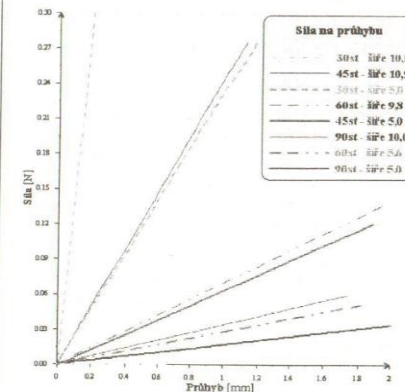
Výpočtové modely byly verifikovány s experimenty (statické mechanické zkoušky ohybové a zkoušky v tahu).

Matrice je ve výpočtových modelech zohledněna Money-Rivlinovým (MR) hyperelastickým modelem chování materiálu s počtem parametrů závislých na charakteru zatěžování. Řešený problém určuje počet MR parametrů a rozsah experimentálních dat (rozsah přetvoření) z jednoosé a dvouosé napjatosti vzorku samotného elastomeru pro stanovení těchto parametrů. Výsledný výpočtový model po celou dobu zatěžování musí dobře popisovat skutečné chování kompozitních zkušebních vzorků (aby byla dosažena dobrá verifikace výpočtového modelu s experimentem při různé šířce vzorku a úhlu výztuže). Na základě pomocných výpočtů je pro výpočty simulující ohybovou zkoušku aplikován 3 MR model, u něhož parametry byly získány z experimentálních dat elastomeru do 8 % přetvoření.

4. Vzájemné porovnání dosažených výpočtových výsledků a verifikace s experimenty

Výsledky z výpočtového modelování kompozitů jsou graficky prezentovány formou závislosti sil na průhybech (obr. 3) pro porovnání s experimentálními údaji. Lze konstatovat, že např. výpočtový model s úhlem kordu 60° šířky 10 mm má přibližně stejnou ohybovou tuhost jako 45° vzorek se šířkou 5 mm.

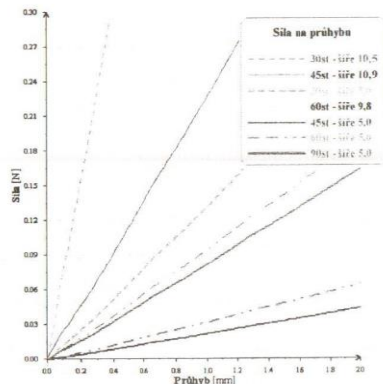
Dále uvádím experimentální závislosti (obr. 4). Např. 30° zkušební pásy mají oproti úhlu kordových vláken 45° ohybovou tuhost více než-li



Obr. 3 – Porovnání výsledků z výpočtového modelování

3-násobnou u vzorků 10 mm šířky a 1,6-násobnou pro 5 mm šířky. Pro vzorky s úhlem kordů 30° jsou 10 mm pásky cca 6-krát ohybově tužší oproti vzorkům o poloviční šířce.

U prezentovaných výpočtů bylo dosaženo dobré verifikace s provedenými ohybovými experimenty a je zajímavé, že vzorek o úhlu kordu 30° vykazoval téměř dvojnásobnou ohybovou tuhost oproti provedenému experimentu.



Obr. 4 – Porovnání výsledků z experimentálního modelování

5. Závěr

Výpočty patří mezi náročné z toho důvodu, že je třeba vycházet z přesných materiálových charakteristik výztuží a především matric, získané z experimentálního modelování. Náročnost lze vidět i ve správném určení počtu MR parametrů pro zohlednění matrice a rozsahu experimentálních dat ze zkoušek elastomeru pro výpočet parametrů na základě verifikací s provedenými tahovými a ohybovými experimenty kompozitních vzorků.

Výsledky z výpočtového modelování ocelokordového nárazníku poslouží jako vstupní údaje do výpočtového modelování deformačně-napětových stavů kontaktních statických i dynamických úloh, řešících interakci pláště pneumatiky s vozovkou o definované nerovnosti.

Dále získané poznatky lze aplikovat pro optimalizaci tvaru a rozložení kordů v kompozitních prvcích v plášti pneumatiky pro dosažení lepších tuhostí v jednotlivých směrech kompozitů.

V současnosti jsou prováděny citlivostní analýzy změny ohybové tuhosti výpočtového modelu ocelokordového nárazníku na změnu úhlu kordu a na změnu šířky vzorku. Bude důležité v dalších výpočtech najít zákonitost umožňující odhadnout ohybovou tuhost tohoto kompozitního vzorku na základě zadaného úhlu kordu a šířky modelu vzhledem ke známé ohybové tuhosti výpočtového modelu o konkrétní orientaci kordových vláken a šířce.

6. Literatura

[1] Krmela, J., Pešlová, F., Hajduchová, L.: Kompozity na bázi elastomerových matric. Materiálové inženýrstvo. Žilina: Žilinská univerzita v Žilině, Slovenská republika: 2004, roč. 11, č. 3, s. 17-24. ISSN 1335-0803.

[2] Krmela, J., Pešlová, F.: Dlouhoválnkové elastomerové kompozity s kovovou a textilní výztuží. In Mezinárodní vědecká konference – sekce č. 9 Výpočtová a experimentální analýza napětí. Ostrava, ČR: 2005, s. 63-64 (+CD). ISBN 80-248-0896-X.

[3] Krmela, J., Hajduchová, L., Pešlová, F., Janiček, P.: Composite Structures Used in Tyre. In 22nd International Colloquium (Advanced manufacturing and repair technologies in vehicle industry). Czestochowa – Orle Gniazdo Hucisko, Polská republika: 2005, s. 15-16. ISBN 80-8070-393-0.

[4] Krmela, J., Pešlová, F.: Aplikace výpočtového modelování pro vícevrstvé kompozitní materiály. In Computational Mechanics 2006 (22nd conference with international participation). Hrad Nečtiny, ČR: 2006, s. 301-308. ISBN 80-7043-477-5.

[5] Krmela, J., Kuśmierczak, S., Pešlová, F.: Experimental Modelling of Composites with Nonlinear Matrix. In 24th International Colloquium (Advanced manufacturing and repair technologies in vehicle industry). Svitavy, ČR: 2007, s. 147-152. ISBN 978-80-7194-962-6.

Poděkování:

Práce byla provedena v rámci postdoktorálního projektu Krmela: GA ČR 106/07/P010 „Aplikace výpočtového modelování pro složité kompozity“.

ZPRÁVY Z ČINNOSTI ASI

Zpráva ze 17. shromáždění zástupců Asociace Strojních Inženýrů konaného dne 18. dubna 2007 v Pardubicích.

Shromáždění zástupců Asociace strojních inženýrů (A.S.I.) se konalo pod záštitou Klubu Pardubice v zasedací místnosti děkanátu Dopravní fakulty Jana Pernera University Pardubice.

Přítomno bylo celkem 15 delegátů.

Po přivítání účastníků zástupcem hostitelské organizace bylo v 10.30 zahájeno vlastní jednání delegátů A.S.I.. Jednání zahájil a řídil prezident Senátu A.S.I. ing. Radomír Zbožínek. Probíhalo v následujícím sledu.

1. Návrhy a volba komisí

- do komise mandátové zvoleni Ing. František Vdoleček, CSc., Doc. Ing. Jaromír Zelenka.
- do volební komise zvoleni Ing. Josef Bráblik, CSc., Ing. Bořek Řezanina.
- do revizní komise doc. Ing. František Vdoleček, CSc.
- do návrhové komise zvoleni prof. Ing. Františka Pešlová, Ph.D., ing. Olga Ubrá, DrSc, Doc. Ing. B. Lacko, CSc.

2. Zpráva o činnosti A.S.I.

od posledního shromáždění zástupců konaného v Plzni 28. 3. 2006. Zprávu přednesl tajemník A.S.I. ing. Václav Daněk, CSc.

- Personální záležitosti výboru A.S.I.

Práci ve výboru ukončili:

Prof. Ing. Jan Macek, DrSc
Doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc
Ing. Václav Tichý

Po odstoupením Prof. Ing. Mackovi, DrSc byl zvolen novým předsedou výboru doc. Ing. Daniel Hanus, CSc

- Výbor ASI měl od posledního shromáždění delegátů celkem 10 pracovních jednání. Hlavní zajišťované činnosti kromě běžné agendy:

- vydání 3 čísel informačního Bulletinu Asociace strojních inženýrů (č. 36 až č. 38),
- společně se Seniorským klubem FSI uspořádáno deset již tradičních Technických úterků,
- spoluúčast na organizaci dvou odborných seminářů na téma „Poruchy strojů a jejich prevence“ a „70 let tenzometrů“.
- zpracování posudků na technické a vývojové práce pro Spolanu Neratovice a ZVVZ Milevsko
- pod vedením prof. Ing. Stanislava Vejvody, CSc dokončení části normativně technické dokumentace pro jaderné elektrárny (12 výtisků prodáno, 2 výtisky objednány do SR),
- ocenění vynikajících osobností z oblasti strojírenské vědy a techniky při příležitostech jejich významných životních výročí, v roce 2006 předáno celkem 6 ocenění,
- zevrubná analýza funkčnosti senátu a opatření pro zvýšení jeho efektivnosti (zasedání obrozeného senátu proběhlo v Brně dne 20. 9. 2006, další 29. zasedání senátu připravováno na 19.9.2007.
- A.S.I. je členem Svazu průmyslu ČR Svazu inovačního podnikání Svazu strojírenské technologie
Výbor a tajemník A.S.I. zajišťují aktivní účast A.S.I. na jednáních uvedených profesních organizací a přenos informací do A.S.I. Ing. Josef Vondráček je členem redakční rady AIP.
- 3. Zpráva o hospodaření A.S.I. a zpráva revizní komise
Zprávu o hospodaření organizace přednesl tajemník A.S.I. ing. Václav Daněk CSc. Současně byla přednesena zpráva revizní komise zpracovaná pod vedením Ing. Šebesty.
K 1.1. 2006 A.S.I. bylo na účtu A.S.I. v Komerční bance 274 588 Kč, k 31.12. 2006 336 207 Kč. Výsledek ročního pohybu na účtu 62 116 je dán rozdílem mezi příjmy danými člen-

skými příspěvky a prodejem normativní dokumentace a výdaji sekretariátu. V hospodaření nebyly shledány žádné nedostatky, prostředky organizace byly vynakládány účelně a hospodárně v souladu se stanovami.

4. Příprava plánu činnosti na rok 2007 vč. diskuze

Plán činnosti na rok 2007 je výsledkem námětů přednesených tajemníkem A.S.I. ing. Daňkem, prezidentem A.S.I. ing. Zbožínkem a bohaté diskuze přítomných delegátů. Plán předpokládá jednak pokračování v již prováděných aktivitách a dále zařazení nových aktivit podporovaných evropskou komisí a potenciálně atraktivních pro školy i průmysl.

Pokračování v dosavadních organizačních a technických aktivitách se týká především

- vydání 3 čísel Bulletinu A.S.I.,
- pořádání pravidelných technických úterků (1x měsíčně)
- přípravy semináře na téma „Novinky tenzometrické techniky“

Z doporučených nových aktivit se jedná především o

- přípravu projektu zaměřeného na další profesní vzdělávání pracovníků ve strojírenství ve smyslu požadavků Operačního programu Lidské zdroje a zaměstnanost, prioritní osa 1- Adaptabilita. Pro projekt lze z uvedeného operačního programu žádat finanční podporu.

Operační program Lidské zdroje a zaměstnanost, vypsáný na období 2007- 2013, je financován ze strukturálních fondů EU, v ČR je administrativně spravován agenturou Czechinvest. Nejblíže výzva pro předkládání projektů se žádostí o podporu z tohoto programu se očekává v průběhu května až června 2007,

- přípravu projektu na zřízení školícího střediska pro potřeby profesního doškolování strojních inženýrů a odborných pracovníků ve strojírenství. Projekt pomůže připravit infrastrukturu pro rozvoj lidských zdrojů a přispěje k transferu nejnovějších poznatků vědy a výzkumu do inženýrské praxe. Pro

finanční zabezpečení projektu se jeví účelně jej předložit spolu se žádostí o podporu do operačního programu Podnikání a Inovace, prioritní osa 5.2 Infrastruktura pro rozvoj lidských zdrojů.

Operační program Průmysl a podnikání je financován ze strukturálních fondů EU, v ČR je spravován MPO a administrativně zabezpečován agenturou Czechinvest. Nejblíže výzva pro předkládání projektů se očekává v červnu 2007.

- širší využívání a minimálně 1x za měsíc aktualizaci webových stránek A.S.I. (do rozpočtu A.S.I. zabudovat náklady na jejich efektivní provozování)
- prověření možností a podmínek pro navázání užších kontaktů s významnými světovými profesními organizacemi, především ASME

5. Zprávy z Klubů

Zástupci Klubů Brno, Česká Třebová a Pardubice přednesli zprávy o činnosti klubů. Zprávy budou v plném znění publikovány v příštím čísle bulletinu A.S.I.

O obnově činnosti Klubu Most informoval nový předseda klubu Dr. Ing.Lubomír Chytka.

6. Zprávy komisí

6.1 Zpráva mandátové komise:

Komise konstatovala přítomnost 15 delegátů z 5 Klubů Asociace (kluby PRAHA, BRNO, PARDUBICE, ČESKÁ TŘEBOVÁ, MOST), omluveni byli zástupci Klubů Plzeň a ESIS BRNO. Složení delegátů byla v souladu s předem dohodnutým klíčem.

Praha	5 delegátů
Brno	4 delegáti
Pardubice	4 delegáti
Most	1 delegát
Česká Třebová	1 delegát

6.2 Zpráva volební komise:

Podle stanov A.S.I. c 3/e shromáždění delegátů mandátová komise navrhla prodloužení členství senátorů, kterým skončil mandát

a kteří projeví zájem pokračovat ve své práci v senátu. Jmenovitě uvedeno v Usnesení ze shromáždění delegátů.

Podle téhož ustanovení stanov komise navrhla jmenovat dva nové členy senátu, jmenovitě uvedeno v usnesení.

6.3 Zpráva revizní komise:

Projednána spolu se zprávou o hospodaření, viz bod 3.

6.4 Zpráva návrhové komise

Byly předneseny a odsouhlaseny hlavní body Usnesení ze 17. zasedání delegátů A.S.I. Plné znění usnesení je v příloze zápisu.

7. Výroční shromáždění zástupců A.S.I. ukončil ve 13.00hod. prezident A.S.I. Ing. Radomír Zbožinek.

V odpoledních hodinách bylo pro účastníky shromáždění Klubem Pardubice zajištěna zajímavá exkurze do laboratoří Dopravní fakulty University Pardubice.

Dne 18.4.2007

Zapsala: Ing. Olga Ubrá, DrSc

Usnesení ze 17. shromáždění zástupců asociace strojních inženýrů konaného dne 18. dubna 2007 v pardubicích.

Shromáždění zástupců zvolilo mandátovou, volební, revizní a návrhovou komisi. Shromáždění, které bylo podle výroku mandátové a volební komise v souladu se stanovami A.S.I. schopno usnášení,

1. schválilo

- zprávu o činnosti A.S.I. od posledního výročního shromáždění zástupců,
- zprávu o hospodaření za rok 2006
- zprávu revizní komise

2. vzalo na vědomí informace o činnosti a hospodaření Klubů Brno, Česká Třebová a Pardubice. Ostatní Kluby podají zprávy dodatečně. Informace budou uveřejněny v následujícím čísle Bulletinu A.S.I.,

3. prodloužilo senátorský mandát na další

funkční období senátorům Ing. Jiřímu Bartoňovi, výkonnému řediteli a členu představenstva Asociace energetických manažerů, Ing. Janu Bartoňovi, vedoucímu útvaru motorů VZLÚ a Ing.Hubertu Obroví, CSc, pracovníku podniku Škoda Praha,

4. odsouhlasilo přijetí za nové členy Senátu (poradního sboru A.S.I.) Ing. Miroslava Knoty ředitele ZVVZ Milevsko a Dr. Ing. Lubomíra Chytka, technického náměstka Výzkumného Ústavu pro hnědé uhlí v Mostě.

5. odsouhlasilo plán činnosti A.S.I. rozšířený o nové aktivity zaměřené na organizované další profesní vzdělávání pracovníků ve strojírenství včetně zajištění potřebných prostředků.

6. V souvislosti se schváleným plánem činnosti shromáždění zástupců ukládá výboru A.S.I.

- společně s Kluby v roce 2007 zajistit vydání 3 čísel Bulletinu A.S.I.
- pořádat pravidelné technické úterky a společně s Kluby organizovat semináře na aktuální odborná témata a aktivně spolupracovat na přípravě mezinárodních i domácích konferencí

• společně s Kluby a s vybranými partnery z průmyslu připravit dva projekty, první se zaměřením na další profesní vzdělávání pracovníků ve strojírenství a druhý na zajištění infrastruktury pro toto vzdělávání, tj. zřízení školícího střediska. Projekty připravit v souladu s požadavky operačních programů financovaných ze strukturálních fondů EU. Pro finanční zajištění uvedených projektů se doporučuje se využít nejblíže výzvy na předkládání projektů a žádostí o podporu v rámci Operačního programu Lidské zdroje a zaměstnanost a Operačního programu Průmysl a podnikání.

• zajistit širší využívání a pravidelnou měsíční aktualizaci webových stránek A.S.I.

7. Shromáždění zástupců dále doporučuje

- nadále udržovat a rozvíjet styky s odbornými partnerskými organizacemi jako Svaz průmyslu a dopravy, Asociace inovačního podnikání apod.

- prověřit možnosti a podmínky navázání přímých kontaktů s významnými světovými profesními organizacemi, především s ASME
- dbát o rozšiřování členské základny a to zejména mezi mladšími pracovníky (do projektů angažovat mladé pracovníky vysokých škol).

Činnost klubu A.S.I. Brno

O činnosti našeho brněnského klubu jsme informovali širokou členskou veřejnost nedávno, v podzimním čísle Bulletinu, jehož vydání jsme rovněž připravovali v Brně. Není tedy účelné opakovat tam uvedené skutečnosti a omezme se pouze na naprosté novinky. Výčet relativně úspěšných akcí byl uveden v onom 38. čísle Bulletinu, jehož vydání lze rozhodně ke kladům naší činnosti připojit.

K dalším kladům patří, že se podařilo opět oživit naše internetové stránky na adrese <http://asi.fme.vutbr.cz/>. I když jsou aktualizovány s jistou časovou periodou, tak i díky jejich oboustrannému provázání s centrálními stránkami A.S.I. <http://www.asicr.cz>, které jsou aktualizovány prakticky nepřetržitě, lze již hovořit o zlepšení informovanosti veškeré členské základny. Pro zlepšení informovanosti spolu s propagací činnosti klubu jsme po dohodě s vedením Fakulty strojního inženýrství získali velkou vývěsku ve vstupní hale v přízemí fakulty. Vzhledem k tomu, že se jedná o prosklenou vitrínu, nehrozí nebezpečí znehodnocení zde uveřejněných materiálů, jak tomu bylo u nástěnky dřívější.

Nedávno avizovaný seminář o hydrodynamice se bohužel uspořádat nepodařilo, takže se v roce 2007 činnost brněnského klubu zaměří především na posílení a omlazení členské základny, spolupráci na již tradičních akcích s jinými organizacemi a oživit bychom chtěli jak diskusi, tak i samotnou tradici odborných exkurzí pro členy A.S.I.

V návaznosti na zprávy, podávané na shromáždění zástupců klubů v Pardubicích, o kterém je informováno na jiném místě tohoto čísla ještě doplňující informace o loňském hospodaření klubu, které skončilo menším schodkem díky rostoucím nákladům na ad-

ministrativu (poštovné, bankovní poplatky aj.) i relativně obtížné shánění inzerce do Bulletinu, která by dokázala alespoň vždy plně pokrýt náklady na vydání toho kterého čísla.

Konkrétní výsledky hospodaření klubu v roce 2006:

Příjmy celkem:	38.144,15 Kč
Vydání celkem:	43.152,00 Kč
Výsledek hospodaření:	- 5.007,85 Kč

*Za výbor klubu A.S.I. Brno ing. František Vdo-
leček a doc. ing. Branislav Lacko*

Klub ASI – TURBOSTROJE - PLZEŇ činnost v r. 2006 a 2007

Rok 2006

Byly uspořádány následující akce:

1. Spolupráce s Evropským výborem na přípravě sedmé evropské konference „Turbomachinery – Fluid Dynamics and Thermodynamics“, Athény, Řecko, 5.-9.3.2007 – oponentury a program přednášek.
2. Uspořádání semináře „Parní a spalovací turbíny 2006“ 7. září 2006, Plzeň.
3. Spolupráce se ZČU, FST, KKE na zajištění workshopu „Energetické stroje - 2006“, Plzeň, 20.-21. června 2006.
4. IMP Gdansk, Polsko. Uspořádání mezinárodního semináře „20th Workshop on Turbomachinery 2006“, Gdansk, 25.-29. září 2006, ve spolupráci s výzkumnými pracovišti: TU Stuttgart, NSR, TU Dresden, NSR, Polytechnika Slaska, Gliwice, Polsko.
5. Přednáška ve spolupráci se ZČU, FST, Plzeň – Prof. A. E. Zarjankin, MEI, Moskva, Rusko.

Rok 2007 (Klub má k 13.2.2007 - 23 členů)

1. Spolupráce s Evropským výborem na organizaci a řízení sedmé evropské konference „Turbomachinery – Fluid Dynamics and Thermodynamics“, Athény, Řecko, 5.-9.3.2007.

2. Uspořádání konference „Parní a turbíny a jiné turbostroje 2007“ 6.-7. září 2007, Plzeň ve spolupráci se ŠKODA POWER a.s. a ZČU, FST, Plzeň.

3. Spolupráce se ZČU, FST na zajištění konference „Energetické stroje a zařízení, termomechanika a mechanika tekutin ES 2007“, Plzeň, 19.-20. června 2007.

4. TU Dresden, Německo. Uspořádání mezinárodního semináře „21th Workshop on Turbomachinery 2007“, Dresden, září 2007, ve spolupráci s výzkumnými pracovišti: TU Stuttgart, NSR, TU Dresden, NSR, Polytechnika Slaska, Gliwice, Polsko, IMP Gdansk, Polsko.

5. Přednášky ve spolupráci se ZČU, FST Plzeň s tematikou turbostrojů..

V Plzni 26.3.2007

Prof. Ing. Miroslav Štastný, DrSc.

předseda klubu

ASI – TURBOSTROJE - PLZEŇ

Zápis ze zasedání ASI klub Most

Dne 10.5.2007 se konalo zasedání Asociace strojních inženýrů klub Most při VÚHU a.s.

Účast:

Dr. Ing. Lubomír Chytka
Ing. Karel Strakoš
Ing. Helena Veverková
Ing. Pavel Kresl
Ing. Ján Kment
Ing. Petr Klouda
Ing. Jaroslav Dykast

Průběh jednání:

- Informace o činnosti klubu od posledního zasedání a o stavu finančních prostředků klubu – podal Ing. Klouda
- TN VÚHU a.s. Dr. Ing. Chytka vystoupil s následujícími informacemi a požadavky:
 - tlumočil požadavek vedení ASI na zvýšení aktivní činnosti klubu
 - navrhl spolupráci klubu se SPŠ Most (předjednáno s ředitelem školy Ing. Felcmanem)
 - navrhl spolupráci se strojní fakultou Technické univerzity v Liberci (předjednáno s děkanem fakulty)

- navrhl možnost kontaktů s dopravní fakultou ČVUT v Pardubicích
- navrhl prošetřit možnost dotací na činnosti ASI vzhledem k tomu, že se jedná o příspěvkovou organizaci

- Ing. Dykast informoval o zajímavé činnosti Veřejné prospěšné společnosti pro elektromobily, působící na FEL ČVUT v Praze a dále o větrných elektrárnách společnosti Enercon
- Z informací vyplynula nutnost rozšíření členské základny. Oslovením strojních inženýrů ve VÚHU a.s. byly pověřeni TN VÚHU a.s. Ing. Strakoš a Ing. Klouda

Osloveni budou především – Dr. Ing. Chytka, p. Moni, Ing. Hejný

- Proběhla volba nového výboru klubu. Nový výbor bude pracovat ve složení:

Ing. Strakoš - předseda

Ing. Klouda - tajemník

Dr. Ing. Chytka - člen (po přijetí za člena ASI)

p. Moni - člen (po přijetí za člena ASI)

Výpomoc s administrativními pracemi bude projednána s p. Filipíkovou.

- Úkoly výboru do příštího jednání klubu
 - zajistit přijetí nových členů klubu (Klouda, Strakoš)
 - projednat spolupráci se SPŠ Strojní v Mostě (Strakoš, Chytka)
 - projednat spolupráci s Technickou univerzitou v Liberci (Strakoš, Chytka)
 - projednat ve vedení VÚHU a.s. účast zástupců dopravní fakulty ČVUT v Pardubicích na semináři ve Sloupu (TN VÚHU)
 - zpracovat plán práce klubu na rok 2008 (Strakoš, Klouda, Chytka)
- termíny dalších jednání klubu směřovat na den v týdnu - čtvrtek

*Zapsal: Klouda
V Mostě, dne: 10.5.2007*

SPOLEČENSKÁ KRONIKA ČLENŮ ASI

**Životní jubilea členů klubu
Brno v roce 2007**

Podle údajů členské kartotéky brněnského klubu se v letošním kalendářním roce dožívají významných životních výročí následující aktivní členové:

50 let:

Ing. Jiří MICHELE Brno
Ing. František VDOLČEK, CSc. Prasklice

60 let :

Ing. Jan DOŠEK Blansko

65 let:

Ing. Milan BABINSKÝ, CSc. Brno
Prof. Ing. Zdeněk KOLÍBAL, CSc. Brno
Ing. Božek ŘEZANINA Brno
Prof. Ing. Josef VAČKÁŘ Brno

70 let:

Prof. Ing. Antonín PIŠŤEK, CSc. Modrá
Doc. Ing. Miloš VLK, CSc. Brno

80 let:

Prof. Ing. Vlastimil KŘUPKA, DrSc. Brno

Výbor klubu přeje všem pevné zdraví do mnoha dalších let, hodně pracovních úspěchů i pohody v osobním životě a děkuje za jejich dosavadní práci pro Asociaci strojních inženýrů.

ASI - Asociace strojních inženýrů
Senior-klub Strojní fakulty ČVUT

Vážená kolegyně, vážený kolego,

zveme Vás na technické úterky v letním semestru 2007/2008, které zajišťují obě naše organizace společně. Všechny přednášky jsou volně přístupné bez vstupného a konají se

vždy první úterý v měsíci (jindy jen vyjíměčně) v 15 hodin v kongresovém sále Strojní fakulty ČVUT

podle tohoto rozvrhu:

1. 4.9.07 Prof. František Hrdlička, Současný stav a rozvoj strojní fakulty
2. 9.10.07 Ing. Olga Ubrá, DrSc., Ekologické zpracování uhlí
3. 6.11.07 Ing. Jan Baltus, Postavení techniků v současné společnosti
4. 4.12.07 Ing. Jaroslav Červený, Střední odborné školy strojnické, výuka a praxe

S pozdravem

Doc. Ing. Daniel Hanus, CSc, Eur.Ing.
předseda výboru ASI

Doc.Ing. Ferdinand Neckář, CSc.
předseda S-klubu

1.8.2007

PROFESIONALITA, SPOLEHLIVOST, VSTRÍČNOST a KVALITA

Společnost MELZER patří mezi přední české výrobce a distributory komplexních ERP systémů pro řízení obchodních a výrobních firem. Téměř patnáctiletá aktivní práce, bohaté zkušenosti a množství realizovaných projektů ji řadí mezi úspěšné a prosperující firmy v oboru informačních technologií, především pak v oblastech dodávky systémů ERP, CRM, E-aplikací, SCM, APS a dalších.

Firma MELZER patří se svými 50-ti stálými pracovníky a přibližně deseti externími k nejvýznamnějším implementačním společnostem u nás. Již od svého založení úzce spolupracuje s celou řadou renomovaných společností (IBM, Microsoft) a institucí (VŠB TU Ostrava, VUT FS Brno).

Vstřícnost ke svým zákazníkům, snaha maximálně porozumět jejich potřebám a přáním, jsou hlavním krédem společnosti. Při cestě za naplňováním vizí a strategických cílů se společnost opírá o čtyři hodnoty, které uplatňuje a preferuje ve všech svých aktivitách. Jsou to PROFESIONALITA, SPOLEHLIVOST, VSTRÍČNOST a KVALITA. Důsledné naplňování těchto čtyř hodnot vede společnost MELZER k dlouhodobé prosperitě a upevňování si pozice na trhu IS/IT.

Tým odborníků společnosti MELZER je stále otevřen novým přístupům, technologiím a postupům vznikajícím při vědecké a školní činnosti. Za dobu působení společnosti jsme se již mnohokrát přesvědčili o tom, že absolventi vysokých škol mají potřebnou invenci, logické a analytické myšlení nezbytné k výkonu konzultantských či programátorských pozic. Zaměstnáváním absolventů je tak zajištěn moderní a neotřelý přístup k řešení dílčích úkolů, a s tím i dynamický růst celé společnosti, jdoucí plně v souladu s trendy IS/IT oboru.

Komplexní řešení IS QI

Komplexní IT řešení od společnosti MELZER představuje ucelenou dodávku řešení informačního systému QI určeného pro podporu řízení obchodu, služeb, ekonomiky a výroby malých a středních společností. Celé řešení je založeno na technologicky vyspělé aplikaci QI a na ověřeném způsobu implementace vycházející z dlouholetého know-how pracovníků společnosti MELZER. Dalšími klíčovými prvky komplexního řešení jsou kvalitní hardwarové a systémové prostředí, výkonná SQL databáze, garance postimplementační podpory a individuální možnosti financování celého projektu.

QI – První elastický informační systém

QI je podnikový informační systém pro obchodní a výrobní organizace, který je schopen přesně modelovat strukturu organizace a procesy, které v ní probíhají. QI má všechny potřebné vlastnosti, aby svému uživateli nabídl výhody skutečně výkonného a pružného informačního systému. Dokáže uspokojit i ty nejnáročnější potřeby zákazníků, a umožní jim plynule reagovat na jejich rozvoj.

Elasticitu informačního systému QI spočívá především v nadprůměrné schopnosti rychle se přizpůsobovat měnícím se požadavkům zákazníka. Součástí QI je vývojový nástroj QI Builder, který umožňuje vyvíjet a upravovat databázové aplikace až 8x rychleji než všechny v současnosti známé vývojové prostředky. Svým pojetím se produkt QI řadí ke světové technologické špičce. Je naprosto ojedinělý svou celkovou koncepcí a vysokou koncentrací špičkových technologií.

KONTAKT:

Melzer, spol. s r.o.
Kojetinská 1a
796 01 Prostějov

Tel.: +420 588 500 111
Fax: +420 588 500 107
E-mail: info@melzer.cz
Internet: http://www.melzer.cz

QI - První elastický informační systém

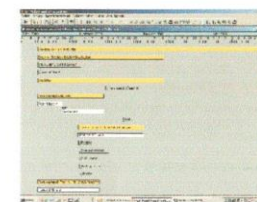
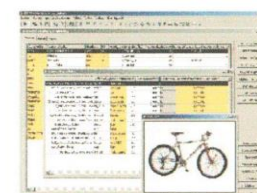
je prvním reprezentantem nové kategorie informačních systémů, které nazýváme ELASTICKÉ. Elastická QI spočívá v jeho nadprůměrné schopnosti rychle se přizpůsobovat měnícím se požadavkům zákazníka.

Součástí QI je vývojový nástroj QI Builder, který umožňuje vyvíjet a upravovat databázové aplikace až 8x rychleji než všechny v současnosti známé vývojové prostředky. Svým pojetím se produkt QI řadí ke světové technologické špičce. Je naprosto ojedinělý svou celkovou koncepcí a vysokou koncentrací špičkových technologií.

Standardní aplikace QI jsou uspořádány do referenčních modelů, které v sobě sdružují funkce specifické pro daný obor činnosti. Jsou připraveny referenční modely pro řízení obchodu, služeb, ekonomiky a výroby. Mezi nejčastěji dodávané moduly patří Účetnictví, Finance, Nákup a prodej, Sklady, Marketing, Řízení vztahů se zákazníky, Personalistika, Mzdy, Organizace a řízení, Majelek, Servis a Výroba.

Oborová řešení:

Aplikace QI se díky jednoduché modifikovatelnosti hodí pro společnosti většiny oborů činnosti. V současné době jsou připravena řešení pro tyto obory činnosti - automobilový průmysl, elektrotechnický průmysl, informační technologie, maloobchod, nábytkářský průmysl, plastikářský průmysl, papírenský průmysl, potravinářský průmysl, servis a údržba zařízení, stavebnictví, strojírenský průmysl, velkoobchod, vodohospodářství, výkup surovin, zdravotnictví.



Reference ve strojírenství:

ANAJ Czech, s.r.o.
Benteler Distribution Czech Republic, spol. s r.o.
Benteler Distribution Slovakia s.r.o.
ELMECH, a.s.
IDEAL TRADE, spol. s r.o.
MB Komplex, s.r.o.
MCR spol. s r.o.
MS Technik, spol. s r.o.
PEVEKO, spol. s r.o.
PRESTAR, s.r.o.
Pružinárna Josef Seckář
PRIDAL, s.r.o.
SV metal spol. s r.o.
ŽP Trade Bohemia, a.s.

Melzer, spol. s r.o.
Kojetinská 1a
796 01 Prostějov

Kontakt: tel.: 588 500 111
fax: 588 500 107
e-mail: info@melzer.cz
http://shop.melzer.cz

www.melzer.cz

**Letecký ústav
Fakulta strojního inženýrství
Vysoké učení technické v Brně**



Technická 2
616 69 Brno
Tel.: +420 541 142 228
Fax : +420 541 142 879
E-mail: dankova@fme.vutbr.cz

Pedagogická činnost:

Výchova vysokoškolsky vzdělaných leteckých specialistů v následujících formách studia:

- Bakalářské studium v oboru Profesionální pilot (Bc.)
- Magisterské studium v oboru:
 - Stavba letadel (Ing.)
 - Letecký provoz (Ing.)
- Doktorský studijní program se zaměřením na stavbu a provoz letadel (Ph.D.)

Vědecko – výzkumná činnost:

Aerodynamika a mechanika letu, projektování letadel, pevnostní analýza leteckých konstrukcí, statické a dynamické pevnostní zkoušky malých letadel (certifikovaná zkušebna), laboratoř proudění a přenosu tepla, moderní výpočtové metody CFD a FEM, výzkum kompozitních materiálů, provoz letadel a problematika letecké dopravy.

