

ASOCIACE STROJNÍCH INŽENÝRŮ



Tajmac - ZPS Zlín

Bulletin Asociace strojních inženýrů vydává pro své členy
Adresa: ASI, Technická 4, 166 07, Praha 6
www.asicr.cz

23. Shromáždění zástupců ASI



Děkan Hrdlička při uvítacím projevu



Celkový pohled do sálu



Prohlídka laboratoří



Návštěva senátu ASI v ČKD Kompresory

"Dej pokaždé žáku do rukou nástroje, aby si byl vždy vědom, že musí pracovat, a aby si nic nepředstavoval jako věc vzdálenou, nepřístupnou a obtížnou; brzy v něm probudíš zájem, čílost a chuť."

Jan Amos Komenský

OBSAH

Prezident Asociace strojních inženýrů oslavil s námi 65. narozeniny	5
--	----------

TAJMAC-ZPS: Obráběcí stroje ze Zlína	6
---	----------

Václav Cyrus

Snížení energetické spotřeby ventilátorů na elektrárnách	7
---	----------

Ing. Aleš Doucek

Vodíkové technologie	16
-----------------------------------	-----------

doc. Zdeněk Trojan, CSc., EUR ING, Ing. Zora Vidovencová

Profesní karta inženýra – „engineerING card“	23
---	-----------

ZPRÁVY Z ČINNOSTI A.S.I.

Výroční konference a senát A.S.I.	26
---	-----------

Usnesení ze Shromáždění Zástupců A.S.I. ze dne 15. 4. 2013	27
---	-----------

Informace o činnosti „ASI, klubu MI-Pardubice“, za rok 2012	27
--	-----------

Činnost ASI klubu Česká Třebová v roce 2012	28
--	-----------

Klub ASI - TURBOSTROJE - PLZEŇ činnost v roce 2012 a 2013	29
--	-----------

A.S.I. klub Most	29
-------------------------------	-----------

Činnost klubu A.S.I. Brno v roce 2012	30
--	-----------

SPOLEČENSKÁ KRONIKA ČLENŮ ASI

Výročí 100 let od narození Prof. Ing, Dr. Jana Jerie, Dr.Sc., EUR ING	31
--	-----------

Za profesorem Liškou	33
-----------------------------------	-----------

Prof. Ing. Václav Cyrus, DrSc. pětasedesátníkem	33
--	-----------

Zasedání senátu A.S.I. v ČKD Kompresory



*Předseda senátu Ing. Kulovaný
a gen. řed. ČKD Kompresory*



Pohled do jednacího sálu



Závěr vlastního jednání

Redakční rada

Toto číslo Bulletinu připravil redakční kolektiv klubu Praha ve složení:
Václav Daněk a Josef Vondráček.

Prezident Asociace strojních inženýrů oslavil s námi 65. narozeniny

výbor ASI

Ing. Radomír Zbožínek (1948)

absolvent VUT Brno, fakulta strojní, obor: konstrukce strojů a zařízení, a ČVUT Praha – postgraduální studium – Řízení inovačních procesů

V roce 1988 dokončil na ČVUT Praha kandidátské minimum pro udělení vědecké hodnosti.

Po studiu na vysoké škole v roce 1972 nastoupil do ZPS Zlín jako konstruktér vícevřetenových automatů. Poté byl pověřen vedením konstrukční skupiny a následně řízením obuvnické konstrukce. V rámci svého působení ve firmě dále zastával funkci ekonomického náměstka, od roku 1990 pak ředitele a generálního ředitele.

V období 1999 – 2000 pracoval v ZPS – ZV ve funkci ředitele pro rozvoj. V říjnu 2001 se stal jednatelem dceřiné společnosti EAST-MARKETS, která úspěšně zajišťovala prodej výrobků skupiny TAJMAC – ZPS na trzích SNS.

V roce 2004 byl jmenován do funkce technického ředitele společnosti TAJMAC – ZPS, a.s., ve které působí doposud.

Od roku 2008 je rovněž členem představenstva TAJMAC – ZPS, a.s.

Ing. Radomír Zbožínek řídí výzkumně vývojovou základnu TAJMAC – ZPS, kde pracuje v současné době 85 špičkových pracovníků.

Díky jejich výsledkům a velké podpoře vývoje nových produktů jsou stroje TAJMAC – ZPS, a.s. vysoce konkurenceschopné.

O tom svědčí nejenom postavení na trhu, ale i řada ocenění za poslední období:

rok 2012 – Čestné uznání na MSV Brno za stroj MCV 2318 v kategorii nejlepší inovační exponát

rok 2010 – Zlatá medaile MSV Brno za portálové multifunkční centrum MCV 1800 MULTI

rok 2008 – Zlatá medaile MSV Brno za dlouho-

točný CNC automat MANURHIN K'MX 432
rok 2006 – Zlatá medaile MSV Brno za vícevřetenový automat MORI – SAY TMZ642CNC
rok 2005 – Zlatá medaile MSV Brno za vertikální obráběcí centrum MCV 1210

Výzkumně vývojová základna pod vedením Ing. Radomíra Zbožíňka se řadí k předním evropským pracovištím, která řeší problematiku virtuálního prototypování obráběcích strojů, uplatnění mechatronických prvků při jejich stavbě a uplatnění netradičních materiálů (kompozitů) při konstrukci vybraných uzlů stroje.

Ing. Radomír Zbožínek je členem vědecké rady fakulty managementu Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, místopředsedou Centra Kompetence SVT na ČVUT v Praze a prezidentem Asociace strojních inženýrů ČR. Dlouhodobě působí v představenstvu hokejového klubu HC PSG Zlín. Je členem Rotary klubu Zlín.

Je autorem 12 patentů a jednoho průmyslového vzoru.

Mezi jeho záliby patří hokej, lyžování, astronomie a vážná hudba.

Je ženatý a má dva syny.

TAJMAC-ZPS: Obráběcí stroje ze Zlína

Vyspělá mezinárodní společnost pokračující v tradici strojírenské výroby ve Zlíně s vysokou úrovní know-how ve vývoji, výrobě a prodeji obráběcích strojů, to je TAJMAC-ZPS. Společnost je součástí skupiny TAJMAC GROUP, jejíž členské firmy působí v Evropě, Asii i na obou amerických kontinentech.

TAJMAC – ZPS, a.s. je firmou komplexní – vlastní slévárenské provozy (ZPS SLÉVÁRNA, a.s.) , které jsou přímo ve výrobním areálu společnosti v Malenovicích. Disponuje tak koncentrovanou kapacitou zahrnující všechny etapy vývoje a výroby obráběcích strojů. V oboru obráběcích center se řadí k významným evropským firmám a v segmentu svého klíčového produktu, tj. vícevřetenových automatů, patří mezi světovou špičku.

Tato zákaznický orientovaná společnost je vysoce uznávaná ve všech činnostech, které jsou nutné pro výrobu přesných obráběcích strojů (od vlastní výzkumně-vývojové základny po kompletní montáž strojů a jejich komponentů včetně seřízení na základě požadavků zákazníka).

TAJMAC – ZPS, a.s. byl založen v roce 1903 jako strojírna firmy Bata. První obuvnické stroje byly vyrobeny v roce 1905. Položily základ pro rozvoj hromadné výroby obuvi, která proslavila koncern Baťa po celém světě. V roce 1936 byla zahájena výroba obráběcích strojů v dceřiné společnosti MAS Zlín. Po znárodnění nese společnost od roku 1950 název ZPS (Závody přesného strojírenství) a od roku 2000, po převzetí novým majitelem, název TAJMAC – ZPS, a.s.

K bohaté historii společnosti patří několik významných milníků

- 1951 – vyroben první revolverový soustruh
- 1955 – vyroben první vícevřetenový automat
- 1964 – vyroben první NC obráběcí stroj v Československu
- 1972 – vyrobeno první NC obráběcí centrum v Československu
- 1980 – vyroben první CNC obráběcí stroj
- 1982 – zahájen provoz v nové slévárně šedé litiny

1994 – největší evropský exportér obráběcích center do USA

1997 – ZPS, a.s. 34. místo ve světovém žebříčku výrobců obráběcích strojů

2002 – vyrobeno první multifunkční obráběcí centrum, oceněno Zlatou medailí na MSV Brno

2006 – 2007 – akvizicí francouzské společnosti MANURHIN rozšířen sortiment produktů o CNC dlouhotočné automaty

2006 – 2009 – dokončen vývoj CNC 6-ti a 8-mi vřetenových automatů, zahájena sériová výroba a dodávky zákazníkům. Počet řízených os až 62. Aplikace kompozitů ve stavbě strojů

2009 – 2012 – dokončen vývoj modulární řady multifunkčních obráběcích strojů.

V současné době je výrobní program TAJMAC – ZPS, a.s. rozdělen do pěti základních komodit:

- vícevřetenové soustružnické automaty
- vertikální, horizontální, portálová a multifunkční obráběcí centra
- dlouhotočné CNC automaty
- vstříkolisy
- kooperační výroba (trading)

Vícevřetenové automaty, obráběcí centra a dlouhotočné CNC automaty představují tři produktové pilíře firmy.

TAJMAC – ZPS, a.s. má vlastní výzkumně vývojovou základnu, kterou tvoří 10 oddělení s 85 pracovníky.

TAJMAC-ZPS, a.s. disponuje vysoce kvalifikovanými týmy výzkumně vývojových pracovníků, konstruktérů, technologů schopných zvládnout složité problémy v procesu výzkumu a vývoje obráběcích strojů.

Jejich HW a SW podpora je na vysoké úrovni. Společnost má mimo jiné k dispozici 33 licencí Pro Engineer, 4 licence AutoCAD Mechanical, 4 licence Eplan, 11 licencí technologického SW Edge CAM, 2 licence Kovoprog, 2 licence ProENGINEER NC complet set, 1 licence VeriCUT, 11 licencí Pro/Intralink, 4 licence ProMECHANICA Structural, 2 licence Mechanism Dynamics, 1 licence Mechanica

Thermal, 4 licence Matlab/Simulink, 5 licencí MathCAD a 1 licence ANSYS Structural.

Správa konstrukčních dat probíhá systémově s důrazem na bezpečnost. V digitálním archivu je nyní více než 400 tis. výkresů, sestav a výkresů CAD.

TAJMAC-ZPS, a.s. je společností otevřenou, vedenou neustálou snahou aplikovat nejnovější teoretické poznatky do konstrukce obráběcích strojů. Proto dlouhodobě spolupracuje s vysokými školami a teoretickými pracovišti. Nejvýznamnější partneři z této oblasti jsou Strojní fakulta ČVUT Praha, Výzkumné centrum pro strojírenskou výrobní techniku a technologii při ČVUT Praha, Strojní fakulta

VÚT Brno, Výzkumný ústav textilních strojů Liberec. V oblasti informačních technologií, technologií výroby plastů, technologií obrábění a řízení strojírenských procesů společnost rovněž spolupracuje s Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně.

Společnost spolupracuje s nejvýznamnějšími dodavateli komponentů v oblasti výroby obráběcích strojů, jako např. firmami Siemens, Fanuc, Heidenhain, Kessler, INA, FAG, SKF, NSK.

Snížení energetické spotřeby ventilátorů na elektrárnách

Václav Cyrus, AHT Energetika s.r.o.

1. Úvod

V posledních letech je snaha na všech uhelných elektrárnách a teplárnách snížit jejich vlastní spotřebu. Zde jsou významným spotřebičem ventilátory. Například u uhlého bloku s jmenovitým elektrickým výkonem 200 MW je instalovaný výkon poháněcích elektromotorů ventilátorů 4MW. U nově budovaných uhelných bloků s výkonem 300 – 500 MW dosahuje výkon ventilátorů až hodnot 15 MW. Klasické práškové kotle mají ventilátory vzduchové a kouřové, někdy i recirkulační. V případě fluidních kotlů jsou aplikovány vzduchové ventilátory primárního a sekundárního vzduchu. Na straně spalínového traktu kotle jsou hlavní kouřové ventilátory a ventilátory recirkulační. Podle konstrukce rozlišujeme osově a odstředivé stroje. Jejich schémata jsou na obr. 1 a 2. Pole pracovních charakteristik jsou znázorněna na obr. 3 a 4.

AHT Energetika s.r.o. se dlouhodobě zabývá aerodynamickým návrhem ventilátorů ve spolupráci s největším českým výrobcem ZVVZ Machinery a.s. v Milevsu. Rovněž firma provádí měření ventilátorů a návrhy na jejich úpravu na elektrárnách společnosti ČEZ a.s. v souvislosti se snížením spotřeby elektrické

energie. Předložený článek se zabývá některými realizovanými úpravami odstředivých a osových ventilátorů na elektrárnách, jejichž výsledkem bylo zvýšení jejich účinnosti. Jedná se o aplikaci frekvenčního měniče u odstředivých ventilátorů fluidního kotle, o návrh nového oběžného kola vzduchového rovnotlakého osového ventilátoru a o snížení tlakových ztrát vzduchového a kouřového traktu elektrárny.

2. Základní vztahy a popis ventilátorů

Osový ventilátor (obr.1) se skládá z jednoho anebo dvou lopatkových stupňů, difuzoru a vstupní sací skříň. Změna objemového průtoku plynu stroje se provádí natáčením vstupních lopatek (IGV) nebo rotorových lopatek (R). Osový ventilátorový stupeň je navržen buď jako rovnotlaký resp. přetlakový. Závislosti tlakového součinitele ψ na průtokovém součiniteli ϕ rovnotlakého osového ventilátoru pro jednotlivé hodnoty přestavení vstupních lopatek jsou na obr.3. Jsou také zakresleny kontury konstantních hodnot účinnosti. Je zřejmé, že oblast vysokých účinností stroje je relativně velká. Osově ventilátory se staví o maximálním průměru až 4.5–5 m s maximálním objemovým průtokem plynu $Q_{max} = 400$ až $700 \text{ m}^3/\text{s}$.

Většina odstředivých ventilátorů pracujících v energetice (obr. 2) má tyto hlavní části: oběžné kolo s dozadu zahnutými lopatkami, spirální skříň a natáčivé regulační lopatky v sání. Z pole charakteristik na obr. 4 plyne, že v důsledku přestavení regulačních lopatek klesá výrazně hodnota účinnosti. Souvisí to s tím, že na přestavených lopatkách vzniká odtržení proudu doprovázené vysokými energetickými ztrátami. Pracovní oblast s vysokou účinností je významně menší než v případě osových ventilátorů. Stroje pro elektrárny se konstruují s maximálním průměrem až 3,5 m a s objemovým průtokem plynu $Q_{\max} = 200 \text{ m}^3/\text{s}$.

V obr. 4 jsou znázorněny bezrozměrné charakteristiky odstředivého ventilátoru. Je zde vyznačen provozní bod ventilátoru A jako průsečík charakteristiky ventilátoru a odporové křivky soustavy (označení o) průtokových kanálů kotle a dalších zařízení, jež jsou k němu připojeny (např. odlučovače, filtry, tlumiče hluku, odsiřovací zařízení apod.). Tedy platí rovnost přírůstku celkového tlaku ventilátoru Δp_c a ztrát celkového tlaku průtokových kanálů soustavy Δp_{cz} . Lze tedy psát $\Delta p_c = \Delta p_{cz}$ resp. $\psi = \psi_z$. Definice bezrozměrných součinitelů ventilátoru jsou uvedeny v následujícím textu.

Výkon ventilátoru P_v se stanoví jako součin objemového průtoku plynu Q a přírůstku celkového tlaku Δp_c

$$P_v = Q \Delta p_c \quad (1)$$

Účinnost ventilátoru η se stanoví jako poměr výkonu ventilátoru P_v a poháněcího elektromotoru P_e

$$\eta = P_v / P_e = Q \Delta p_c / P_e \quad (2)$$

Definice průtokového ϕ a tlakového součinitele ψ jsou

$$\phi = Q / (A u_t) \quad (3)$$

$$\psi = 2 \Delta p_c / (\rho u_t^2) \quad (4)$$

kde je

u_t obvodová rychlost oběžného kola,

ρ hustota plynu,

A plocha $A = \pi D_t^2/4$, D_t – vnější průměr oběžného kola. U odstředivého ventilátoru

platí $D_t = D_2$ (obr.2).

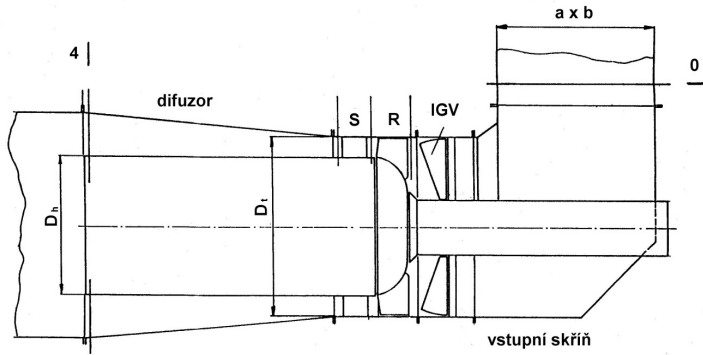
Z předchozího textu je tedy zřejmé, že pro docílení nízké energetické spotřeby ventilátoru, je třeba umístit provozní body stroje do oblasti pole charakteristik s maximální účinností. Rovněž je vhodné snížit energetické ztráty plynu průtokovými kanály soustavy.

V následujících kapitolách budou postupně probírány tři příklady snižování energetické spotřeby ventilátorů na elektrárnách.

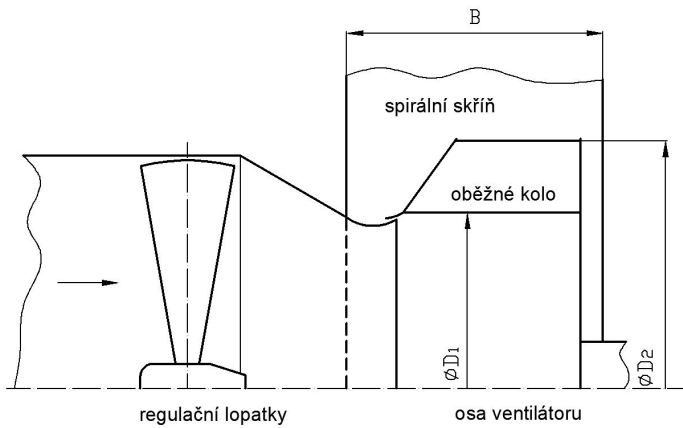
3. Rekonstrukce pohonu odstředivých ventilátorů fluidního kotle aplikací frekvenčního měniče

AHT Energetika s.r.o. provedla měření charakteristik všech odstředivých ventilátorů u čtyř bloků s fluidním spalováním na elektrárnách ČEZ v Poříčí a v Tisové podle norem ČSN a ISO /1/, /2/. Např. v Tisové bylo u kotlů K11 a K12 proměřeno celkem 8 ventilátorů. U těchto strojů byla původní regulace průtoku plynu pomocí natáčení regulačních lopatek. Zde, jak již bylo zmíněno, prudce klesá účinnost při snížení hodnoty průtoku (obr. 4). Rozbory výsledků měření ukázaly, že aplikací frekvenčního měniče lze zvýšit účinnost v provozních bodech některých ventilátorů, a tím výrazně uspořit energii. V následujícím odstavci budou ukázány dva typické příklady. U prvního spalínového ventilátoru nebyly jeho provozní body příliš dobře rozmístěny v poli charakteristik. Odhad energetických ztrát proudění plynu v kotli a v kouřovodech nebyl příliš přesný při projektu zařízení. Proto rekonstrukce ventilátoru přinesla nečekaně vysoké úspory. Druhý příklad primárního vzduchového ventilátoru odráží skutečnost běžně rekonstruovaných strojů v energetice.

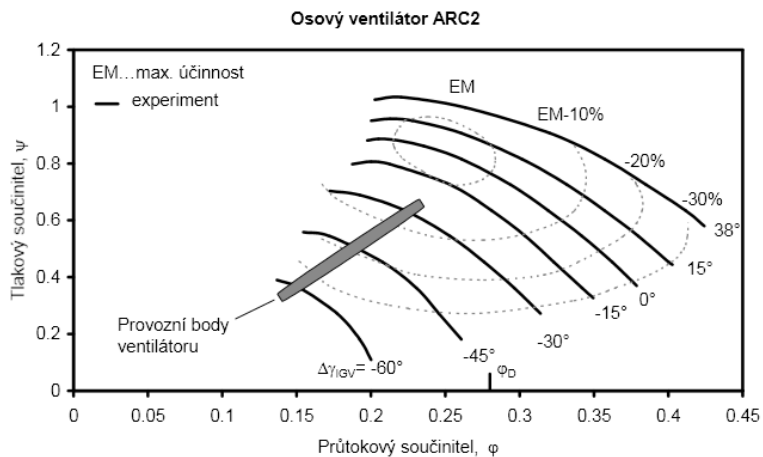
Na obr. 4 jsou zakresleny bezrozměrné charakteristiky typického odstředivého ventilátoru. Jsou vyznačeny dva provozní body AM a A, příslušející natočení regulačních lopatek $\Delta\gamma = 0^\circ$ a 40° , jež leží na odporové křivce o. Na obr. 5 jsou znázorněny závislosti přírůstku tlaku Δp_c a objemového průtoku Q. Křivky platné pro základní otáčky $n = 980 \text{ 1/min}$ jsou nakresleny plynulými čarami. Sníženým otáčkám $n = 820 \text{ 1/min}$ odpovídají křivky znázorněné přerušovanou čarou. Je zřejmé, že snížením



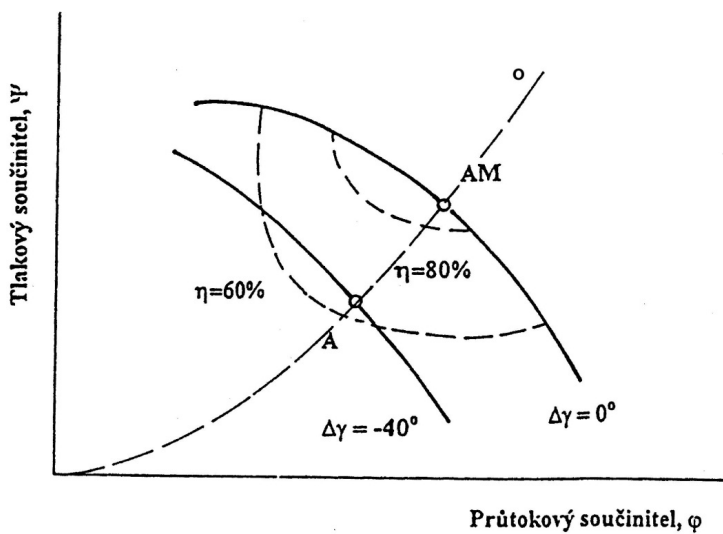
Obr.1 Schéma rovnotlakého osového ventilátoru



Obr. 2 Schéma odstředivého ventilátoru



Obr.3 Charakteristiky rovnotlakého osového ventilátoru ARC2 před rekonstrukcí ($EM=80\%$)



Obr.4 Charakteristiky odstředivého ventilátoru

otáček a přestavením regulačních lopatek přibližně z původní polohy $\Delta\gamma = 40^\circ$ do nulové polohy $\Delta\gamma = 0^\circ$ se zvýší účinnost ventilátoru o cca 20%. Provozní bod A se dostane do polohy bodu AM. Totéž platí pro charakteristiky vyjádřené pomocí bezrozměrných parametrů ventilátoru: $\psi = \psi(\varphi)$ – obr.4.

První rekonstrukce pohonu odstředivého ventilátoru v rámci podniku ČEZ byla realizována u hlavního spalínového ventilátoru na elektrárně v Tisové. Ventilátor od firmy Rothemuehle má průměr oběžného kola $D_k = 3350$ mm se jmenovitými hodnotami objemového průtoku $Q = 200$ m³/s a přírůstkem celkového tlaku $\Delta p_c = 5100$ Pa. Kotel K11 dodává hmotnostní průtok páry m_p v rozmezí hodnot $m_p = 160$ až 340 Mp/h. Elektromotor kouřového ventilátoru je asynchronního typu od ČKD Elektrotechnika a.s. Má konstantní hodnotu otáček $n_{jm} = 980$ 1/min a jmenovitý příkon 3 MW. Instalaci měniče frekvence výrobce ABB a.s. provedla firma Elcom a.s. Jestliže se aplikuje frekvenční měnič, pak lze snížit otáčky motoru.

V tabulce č.1 jsou uvedeny některé důležité veličiny ventilátoru a poháněcího elektromotoru před a po rekonstrukci. Z naměřených údajů byla podle norem 1/1, 2/2 pro tři typické hodnoty výkonu parního kotle m_p vyhodnocena hodnota účinnosti ventilátoru η . Dále jsou vyznačeny hodnoty objemového průtoku spalin Q a výkonu elektromotoru P_e . Z hodnot účinnosti stroje η vyplývá, že požadované provozní body ventilátoru nebyly dobře navrženy při konstrukci kotle, jak již bylo uvedeno. Tabulka č.1 také obsahuje hodnoty zvýšení účinnosti ventilátoru $\Delta\eta = \eta_{mf} - \eta$ při

snížení hodnot otáček motoru n/n_{jm} v důsledku zapojení měniče frekvence Index mf u veličin označuje měnič frekvence. Také zde lze nalézt pokles výkonu poháněcího elektromotoru $\Delta P_e = P_e - P_{e,mf}$. Z Tabulky je zřejmé, že nejvyšších úspor energie se dosahuje při nejnižších výkonech kotle s nejnižší hodnotou průtoku spalin: $\Delta P_e = 1060$ kW. Souvisí to s tím, že u původního ventilátoru bylo zmenšení průtoku plynu realizováno natáčením regulačních lopatek (viz obr. 4 a 5). Při době provozu rekonstruovaného pohonu kouřového ventilátoru 7000 hodin ročně lze uspořit elektrickou energii v rozsahu $\Delta W = (4400 \text{ až } 7400)$ MWh. Konkrétní hodnota úspory závisí na rozložení výkonu bloku během roku.

Při rekonstrukcích pohonu odstředivých ventilátorů se většinou dosahuje maximálního zvýšení hodnoty účinnosti stroje o $\Delta\eta = 5$ až 30% u dobře navržených ventilátorů pro daný kotel. V druhém příkladu byly stanoveny úspory výkonu elektromotoru o jmenovité hodnotě 3 MW pro pohon primárního vzduchového ventilátoru: $\Delta P_e = 100$ až 500 kW v již uvedeném rozsahu parního výkonu kotle (Tabulka č.1). To odpovídá dosažené úspoře elektrické práce o $\Delta W = (700 \text{ až } 3500)$ MWh za kalendářní rok. Obvykle se požaduje, aby návratnost investic s instalací frekvenčního měniče byla do 3 let. To je u obou popisovaných případů splněno.

4. Rekonstrukce vzduchových rovnotlakých osových ventilátorů záměnou původního oběžného kola za nově navržené

Na elektrárně ČEZ v Tušimicích byly čtyři bloky o elektrickém výkonu 200 MW. Každý měl dva vzduchové rovnotlaky osové ventilátory

		Před rekonstrukcí		Po rekonstrukci			
m_p (Mp/h)	Q (m ³ /s)	P_e (kW)	η (%)	n/n_{jm}	ΔP_e (kW)	$\Delta\eta$ (%)	ΔW (MWh/rok)
160	124	1360	12	52	1060	54	7420
255	177	1650	34	61	820	36	5700
320	194	1960	47	72	630	24	4410

Tabulka č.1 Spalínový odstředivý ventilátor Rothemuehle

$n_{jm} = 980$ 1/min

ZVVZ s označením ARC2 o průměru 2500 mm (obr.1). Nábojový poměr stroje je 0,8. Otáčky elektromotoru firmy ČKD o výkonu 1 MW jsou 745 1/min. Oběžné kolo typu ARC2 má počet lopatek: $z_R = 19$. Počet statorových lopatek je $z_S = 28$. Jmenovité hodnoty objemového průtoku vzduchu Q resp. přírůstku celkového tlaku Δp_c ventilátoru byly $Q = 100 \text{ m}^3/\text{s}$ resp. $\Delta p_c = 3400 \text{ Pa}$.

Před rekonstrukcí byly změřeny provozní body dvou vzduchových ventilátorů na elektrárně podle norem /1/, /2/ v rozsahu elektrického výkonu bloku $P = 140$ až 200 MW . V poli charakteristik (obr.3) je zakresleno pásmo vyznačené zelenou barvou, kde leží všechny zjištěné body. Je patrné, že body nejsou v oblasti s maximální účinností. I když řada ventilátorů ZVVZ typu ARC obsahuje několik oběžných kol, ani jedno se nehodilo pro požadovanou úpravu vzduchových ventilátorů s cílem zvýšit účinnost minimálně o cca 8 % během plánované opravy bloku. Při opravě se předpokládala výměna oběžného kola v důsledku opotřebení.

Pro dosažení cíle bylo nutné navrhnout nové oběžné kolo s nižší hodnotu tlakového součinitele. Navrhový bod nového kola s označením ARC2 UP je dán hodnotami tlakového a průtokového součinitele: $\psi_D = 0,58$ a $\psi_D = 0,21$ pro nulové přestavení vstupních lopatek $\Delta y_{IGV} = 0^\circ$. Návrhové parametry původního kola ARC2 byly: $\psi_D = 0,28$ a $\psi_D = 0,79$. Návrh tvaru lopatek byl realizován pomocí souboru programů pro návrh osového kompresorového stupně s názvem CADAC /4/, jež je k dispozici u AHT Energetika s.r.o. Aby bylo dosaženo nižší hodnoty tlakového součinitele, byl použit menší počet oběžných lopatek ($z_R = 15$) než u původního ventilátoru. Návrh geometrie lopatkování rotorové řady byl kontrolován výsledky simulace proudu pomocí komerčního programu Fluent ve spolupráci se ZČU v Plzni /3/.

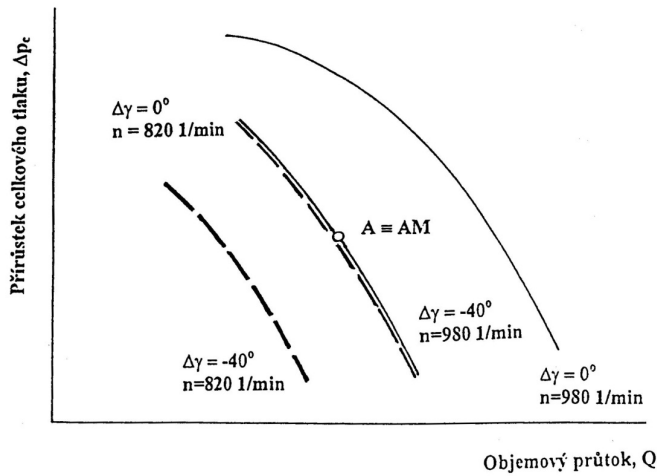
Projekt byl řešen postupně s využitím dat měření modelu ventilátoru o průměru oběžného kola 800 mm postaveného na zkušebně ZVVZ v Milevsku. Otáčky poháněcího dynamometru byly $n = 2000 \text{ 1/min}$. Nejprve byly

podrobně změřeny charakteristiky ventilátoru s původním oběžným kolem ARC2 ve velkém rozsahu přestavení vstupních lopatek $\Delta y_{IGV} = -60^\circ$ až $+45^\circ$. Dále byly provedeny sondáže proudu v lopatkování ventilátoru za oběžným kolem pomocí 5 otvorové kuželové sondy pro získání podkladů nutných pro návrh nového oběžného kola. Metody pro návrh lopatkových mříží kompresorového typu nerespektují totiž vliv urychlení meridiální složky rychlosti proudu v rozsahu: $w_{m2}/w_{m1} > 1,4$ při stanovení výstupního úhlu proudu mříže rotorové řady rovnotlakého ventilátoru.

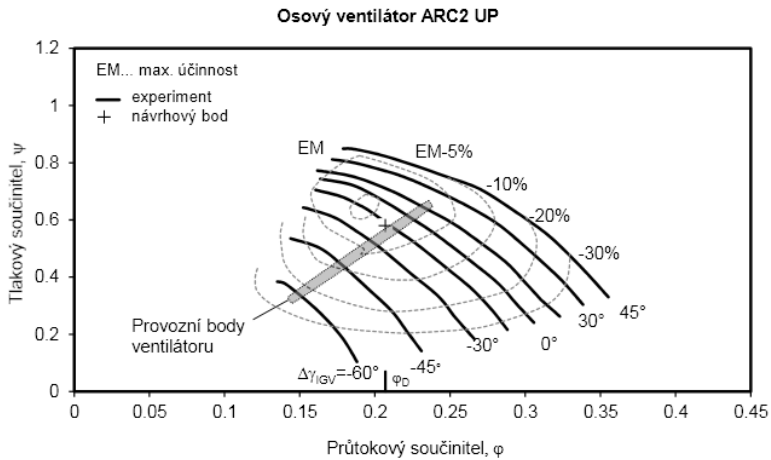
V dalším kroku byly vyšetřeny charakteristiky ventilátoru s nově navrženým oběžným kolem ARC2 UP. Ty jsou znázorněny na obr. 6 pro výše specifikovaný rozsah přestavení vstupních lopatek. Je patrné, že pásmo provozních bodů strojů na elektrárně se výrazně posunulo do oblastí s vyšší hodnotou účinnosti v porovnání s původním ventilátorem (obr. 3) /5/. Na základě těchto výsledků dosažených na modelu bylo rozhodnuto použít při rekonstrukci vzduchových ventilátorů nových oběžných kol ARC2 UP.

Po namontování těchto nových oběžných kol, vyrobených v ZVVZ v Milevsku, do původních vzduchových ventilátorů bylo realizováno měření provozních bodů u všech 8 ventilátorů čtyř bloků v celém provozním rozsahu elektrického výkonu bloku $P = 140$ až 200 MW . Závislost přírůstku účinnosti rovnotlakého osového ventilátoru v důsledku rekonstrukce $\Delta \eta$ na relativní hodnotě objemového průtoku Q/Q_m je znázorněna na obr.7. Ve vyznačeném pásmu leží 24 bodů. Q_m označuje průtok vzduchu ventilátorem při jmenovitém výkonu bloku: 200 MW . Hodnota chyby stanovení účinnosti byla určena na základě teorie chyb v pracovní oblasti s maximálními hodnotami účinnosti ventilátoru: $\pm \kappa_\eta = \pm 1,5\%$.

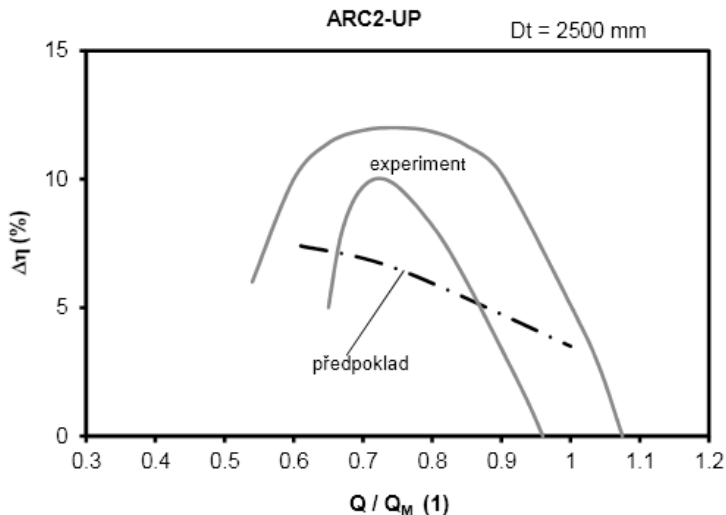
Je zajímavé si všimnout, že nejvyšších úspor se dosáhne při středních hodnotách průtoků vzduchu. Tyto průtoky odpovídají elektrickému výkonu bloku: $(170 - 180) \text{ MW}$. Byla vyhodnocena nejvyšší hodnota přírůstku účinnosti rekonstruovaného ventilátoru. $-\Delta \eta_{\max} = 12 \%$. Naopak při vyšší hodnotě



Obr.5 Charakteristiky odstředivého ventilátoru



Obr.6 Charakteristiky rovnotlakého osového ventilátoru ARC2 UP po rekonstrukci (EM=81%)



Obr.7 Závislost přírůstku účinnosti rovnotlakého osového ventilátoru po jeho rekonstrukci

průtoku při výkonu 200-210 MW je přírůstek účinnosti nulový případně mírně záporný.

U jednoho ventilátoru při práci bloku s průměrnou hodnotou elektrického výkonu (170 – 180) MW se za jeden kalendářní rok ušetří v důsledku rekonstrukce celkem $\Delta W = (130 \text{ až } 280) \text{ MWh}$. Pro všech osm instalovaných vzduchových ventilátorů elektrárny vychází úspora energie $\Delta W = (1800 \text{ až } 2240) \text{ MWh}$ za rok.

V obrázku č. 7 je také znázorněna čerchanou čarou křivka vyjadřující původní odhad, jež vycházel z analýzy výsledků měření původního ventilátoru ARC2. Je tedy patrné, že cíle rekonstrukce se podařilo splnit.

5. Rekonstrukce vzduchového a kouřového traktu ventilátorů s cílem snížit tlakové ztráty

Spotřeba energie ventilátoru klesá se snížením tlakových ztrát v potrubní soustavě, ke které je připojen. Firma AHT Energetika s.r.o. se v letech 1999 až 2003 zabývala snížením ztrát vzduchového traktu na elektrárně ČEZ v Ledvicích a kouřového traktu s odsířením v Tušimicích / 5 /.

Projekty začaly podrobným proměřením celé vzduchové nebo kouřové cesty s cílem stanovit tlakové ztráty resp. ztrátové součinitele jednotlivých úseků a dílů. Podle rozložení rychlosti proudu plynu podél potrubí s technologickými celky byly určeny úseky s nejvyššími hodnotami rychlosti. V nich byly pak hledány příčiny vysokých energetických ztrát. Vhodnou úpravou se je podařilo snížit. Byly např. o použity naváděcí plechy v ohybech a v difuzorech nebo plechová žebra v kolenech potrubních systémů. Také byly odstraněny překážky v průtokových kanálech výměníků. Při těchto úpravách se osvědčila aplikace výsledků simulace proudu získaných pomocí komerčních programů. Dále budou popsány dva příklady řešení.

- i) Vzduch dopravovaný osovým rovnotlakým ventilátorem ZVVZ typu ARA3 s průměrem 1250 mm na elektrárně v Ledvicích se ohříval ve výměníku typu LUWO před vstupem do spalovací komory kotle bloku s elektrickým výkonem 110 MW. Potřebný přírůstek celkového tlaku ventilátoru při jmenovitém výkonu byl $\Delta p_c = 4000 \text{ Pa}$. Úpravami, zejména v ka-

nálech výměníku, se podařilo snížit ztráty o cca 300 až 400 Pa v celém pracovním rozsahu ventilátoru. To odpovídá úspoře výkonu motorů dvou vzduchových ventilátorů jednoho bloku: $\Delta P_e = 30$ až 40 kW.

- ii) Z výsledků měření kouřového traktu s odsiřovacími zařízeními u 200 MW bloku v Tušimicích vyplynulo, že nejvyšší tlakové ztráty jsou v difuzorovém kolenu mezi posilovacím osovým ventilátorem firmy TLT a rotačním výměníkem typu Lungstrom. Při jmenovitém výkonu bloku proudí potrubím spaliny s hodnotou průtoku $Q = 450 \text{ m}^3/\text{s}$. Během úpravy bylo koleno doplněno o nové vložené plechy, jež zabráňovaly odtržení proudu. Z výsledků simulace proudu provedených firmou More s.r.o. komerčním programem Fluent vyplynulo snížení tlakové ztráty o cca 300 Pa. Tedy podařilo se uspořit výkon o hodnotě $\Delta P_e = 135 \text{ kW}$. Za kalendářní rok lze uspořit energii při jmenovitém výkonu bloku $\Delta W = 945 \text{ MWh}$.

6. Závěr

AHT Energetika s.r.o. provedla v letech 1999 až 2009 řadu měření vzduchových a kouřových ventilátorů osového a odstředivého typu na uhelných elektrárnách společnosti ČEZ a.s. s cílem snížit jejich vlastní spotřebu. Hlavní dosažené výsledky lze shrnout do následujících bodů:

- Před rekonstrukcí je nejprve zapotřebí provést měření provozních bodů daného ventilátoru podle norem. Na základě rozboru údajů experimentu je možné posoudit způsob provedení rekonstrukce stroje s uvážením návratnosti investice
- U odstředivých ventilátorů se doporučuje využít k regulaci průtoku plynu měniče frekvence. S jeho pomocí lze snížit otáčky elektromotoru. Tím se posunou provozní body ventilátoru do oblasti pole charakteristik s vysokou účinností
- V případě nevhodné lokalizace provozních bodů v poli charakteristik z hlediska maximální účinnosti lze u osových ventilátorů zaměnit původní oběžné kolo za jiné vhodnější. To se vezme buď z typové řady

ventilátorů anebo se navrhne nové. Aplikace frekvenčních měničů je velmi nákladná u osových ventilátorů, neboť výkony těchto strojů v energetice jsou vyšší než v případě odstředivých strojů. Proto se u osových ventilátorů používají měniče frekvence výjimečně a to spíše pro nižší výkony

- Nezanedbatelné snížení spotřeby energie lze dosáhnout snížením tlakových ztrát v dílech potrubních systémů připojených k ventilátorům. To lze realizovat zejména v kolenech, difuzorech a různých přechodových dílech, kde se vyskytuje rozsáhlé odtržení proudu. Při úpravách dílů pro omezení odtržení významně pomáhají výsledky simulace proudu získaných pomocí komerčních programů.

Seznam literatury

- [1] ČSN 123061 (1985) Ventilátory. Pravidla pro měření.
- [2] ISO 5802 (2001) Fans. Performance testing in situ
- [3] V. Cyrus, P. Wurst P. and J. Polansky.: Efficiency Improvement of the Axial Flow Fan by the Application of redesigned Rotor Blade Row. VDI Konferenz Ventilatoren. Entwicklung, Planung, Betrieb. VDI Berichte 1922, S.357- 370, Marz 2006
- [4] V. Cyrus, V. Bruna., V. Foltá a kol. : Systém programů CADAC pro návrh stupně osového kompresoru. Interní zpráva SVUSS.
- [5] V. Cyrus a kol.: Interní zpráva AHT Energetika.

Vodíkové technologie

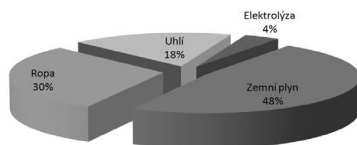
Ing. Aleš Doucek

ÚVJ Řež. a.s.

Vodíkové hospodářství je soubor technologických řešení pro uspokojování energetických potřeb, které využívají vodík jako nosič energie. Znamená to, že vodík nelze těžit (v elementární formě se na zemi prakticky nevyskytuje), ale musí být vyráběn, což je zatíženo určitou účinností přeměny energie. Vodíkové technologie jsou tedy maximálně tak ekologicky čisté, jak čisté jsou primární zdroje energie a suroviny, které jsou při výrobě vodíku využity. Na druhou stranu, může být vodík vyroben z širokého spektra výchozích látek (voda, biomasa, zemní plyn atd.) za použití různých zdrojů energie zahrnujících obnovitelné zdroje nebo jadernou energii. Zvláště výhodné je spojení výroby vodíku s jadernými reaktory generace IV., jejichž vývoj v dnešní době probíhá.

Metody získávání vodíku

Vodík může být vyráběn mnoha způsoby z širokého spektra vstupních zdrojů. V celosvětové produkci vodíku dominuje v současné době výroba z fosilních paliv. Roční světová produkce vodíku činí asi 234 mld. m³(N) což odpovídá asi 20 mil. tun (2011). Obrázek 1 ukazuje zastoupení různých zdrojů využívaných v dnešní době (využívají se zejména tyto technologie: parní reforming zemního plynu, parciální oxidace ropných frakcí a zplynování uhlí).



Obrázek 1: Rozložení zdrojů, z nichž se v současné době získává vodík

Využívání takto vyrobeného vodíku může pomoci lokálně snížit produkci některých zdraví

poškozujících látek (CO, NO_x), globálně by však vedlo pouze k méně hospodárnému využívání primární energie a s tím souvisejícímu nárůstu produkce oxidu uhličitého. Možností je výroba vodíku z obnovitelných zdrojů. Z nich se vodík získává pomocí elektrolýzy vody, vysokoteplotního rozkladu vody anebo zplyňováním či pyrolýzou biomasy.

Pro výrobu vodíku přímo z vody se jeví vhodné také některé vyvíjené jaderné reaktory čtvrté generace. Vysoká teplota chladiwa na výstupu z reaktoru je postačující pro vysokoteplotní elektrolýzu i některé perspektivní chemické cykly.

Stručný přehled výrobních technologií vodíku

Pro potřeby tohoto článku zde uvádíme pouze některé, nejrozšířenější, případně v současné době nejperspektivnější technologie výroby vodíku.

Parní reforming zemního plynu

Tato technologie je v současnosti nejlevnějším a nejrozšířenějším způsobem výroby vodíku. Teplo pro reformní reakci i následnou konverzi oxidu uhelnatého je dodáváno z přímého spalování části zemního plynu.

Elektrolýza vody

Elektrolýza je proces, při kterém stejnosměrný proud při průchodu vodným roztokem štěpí chemickou vazbu mezi vodíkem a kyslíkem. Proces elektrolýzy může probíhat za normálních teplot a pro jeho chod je nutná pouze elektrická energie. Tímto způsobem jsou vyrobeny asi 4 % z celkové světové produkce vodíku. Účinnost procesu se pohybuje v rozmezí 80 - 92 %. K výhodám elektrolýzy patří možnost použití různých zdrojů vstupní energie a vysoká čistota elektrolytického vodíku. Nevýhodou může být vysoká cena elektrické energie. Konvenční elektrolýza je proto výhodná zejména tam, kde je levná elektřina. Příkladem může být Norsko s dostupnou elektrickou energií z hydroelektráren. Na celkové účinnosti elektrolytické výroby vodíku se však

podílí především účinnost výroby elektrické energie, která je pro stávající zdroje 30 - 40 %. Celková účinnost elektrolýzy se pak pohybuje přibližně v rozmezí 25 - 35 %.



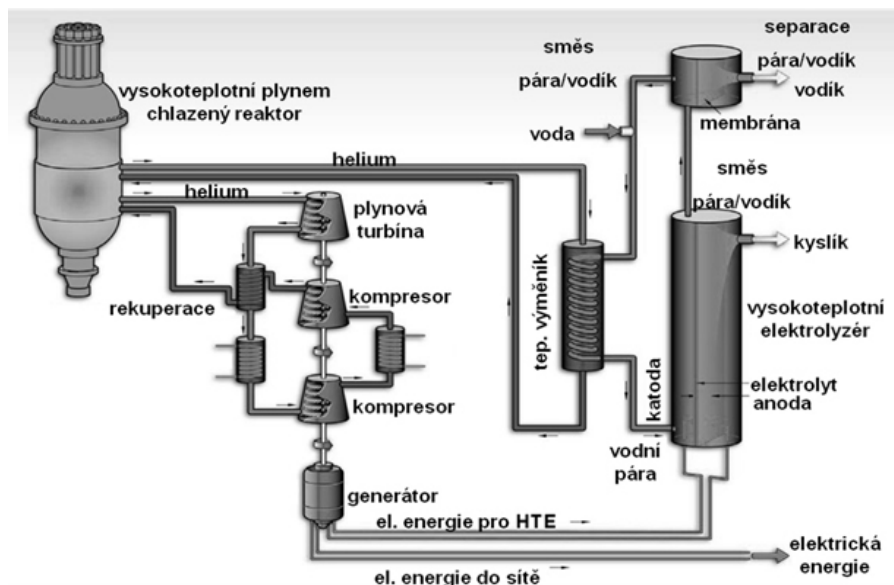
Vysokoteplotní elektrolýza

Pro vysokoteplotní elektrolýzu, nazývanou též někdy parní elektrolýza, je charakteristické, že část dodávané energie tvoří elektrická energie a část je přivedena ve formě tepla. Do elektrolýzérů vstupuje pára a vodík. Z ní je na anodě oddělen iont kyslíku, který prochází

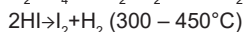
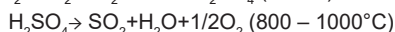
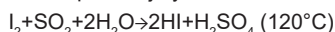
skrze membránu. Vystupuje z něho obohacená směs obsahující 75 % hmotnostních vodíku a 25 % hmotnostních páry. Vodík je pak z páry oddělen v kondenzační jednotce. Provozní podmínky procesu vyžadují teploty v rozmezí 600 – 1000 °C. Výhodou je zvýšení účinnosti procesu díky snížené spotřebě elektrické energie a snadnějšímu překonání aktivační bariéry na povrchu elektrody. Při růstu teploty vstupní páry klesá spotřeba elektrické energie. Celková potřebná energie mírně roste kvůli nutnému ohřevu páry. Celková účinnost vysokoteplotní elektrolýzy může dosahovat až 45 %.

Termochemické cykly

Termochemické cykly jsou známy již více jak 35 let; intenzivně byly studovány na přelomu 70. a 80. let 20. století (v době ropné krize, tedy v době hledání ekonomické výroby alternativních paliv). Při termochemickém štěpení vody je voda rozdělena na kyslík a vodík pomocí série chemických reakcí, které jsou iniciované teplem nebo v případě hybridních cyklů teplem a elektrickou energií. Jsou to cykly uzavřené, tj. použité chemické látky jsou v průběhu reakcí recyklovány a znovu vstupují do procesu. Doplněnou vstupní surovinou je pouze voda a výsledným produktem vodík a kyslík.



Jedním z nich je siřičito-jódový thermochemický cyklus, který byl vyvinut v General Atomics (San Diego, USA) v polovině 70. let 20. století. Je předním kandidátem levné a účinné výroby vodíku pomocí jaderné energie. Vstupní surovinou je voda a vysokopotenciální teplo; výstupními surovinami jsou kyslík s vodíkem a nízkopotenciální teplo. Všechny vstupní suroviny jsou tekuté. Jód a oxid siřičitý se recyklují a opětně používají, teoreticky se tedy neprodukuje žádný odpad. Při produkci vodíku probíhají tyto thermochemické reakce:



V prvním kroku, který je znám jako Bunsenova reakce, reaguje vstupující voda s jódem a oxidem siřičitým za vzniku kyseliny sírové a jodovodíkové. Jedná se o exotermickou reakci, kdy se z reakce odvádí teplo o teplotě 120°C . Nejvíce tepla (a o nejvyšší teplotě, $800 - 1000^\circ\text{C}$) vyžaduje endotermický rozklad kyseliny sírové. Rozklad kyseliny jodovodíkové a současná produkce vodíku vyžaduje teploty nižší (450°C).

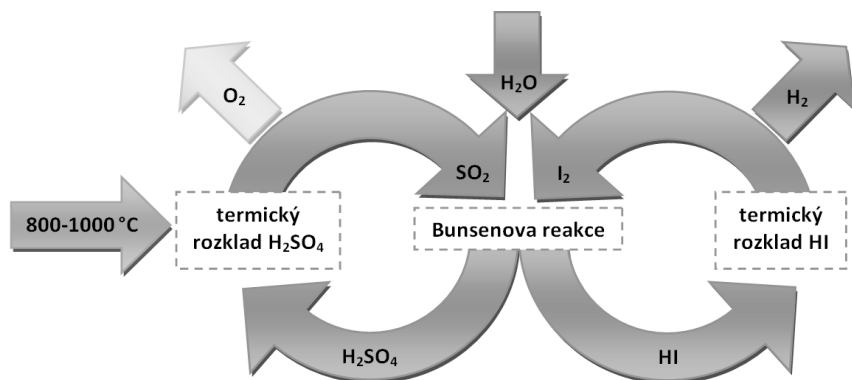
Účinnost takto komplexního cyklu není jednoduché stanovit. Účinnost celého výrobního cyklu vodíku se pohybuje v rozmezí 40 - 52 % (50 % při 950°C). S dalším nárůstem teplot bude růst i účinnost cyklu.

Oproti elektrolýze má vyšší účinnost, protože nedochází ke ztrátám při výrobě elektrické energie.

Nevýhoda tohoto cyklu je požadavek vysokých vstupních teplot a agresivita kyseliny sírové a jodovodíkové, což vede k vysokým nárokům na chemickou odolnost použitých materiálů. Problematická bude kontrola podmínek reakcí v průmyslovém měřítku (v laboratorních podmínkách byla tato otázka již zvládnuta).

Propojení s jadernou energetikou

V roce 2003 vybralo „mezinárodní fórum pro IV. generaci“ 6 typů jaderných reaktorů. Ty se vyznačují zejména jednoduchostí, vyšší účinností, menší nebo téměř žádnou produkcí radioaktivního odpadu, vysokou mírou bezpečnosti (inherentní bezpečnost založenou na fyzikálních principech) a také nízkou mírou rizika zneužití pro výrobu jaderných zbraní. Významnou roli budou hrát reaktory IV. generace také ve výrobě vodíku (vysokoteplotní elektrolýza a thermochemické cykly), uplatní se ale i k výrobě elektřiny, tepla nebo k odsolování vody. U modelu chlazeného tekutým sodíkem je navíc velkou výhodou uzavřený palivový cyklus – reaktor bude moci využívat vysoce radioaktivní odpady z použitého paliva dnešních jaderných elektráren. Velmi vysokoteplotní reaktory (VHTR) chlazené heliem budou schopny účinně vyrábět vodík thermochemickou cestou. První demonstrační projekty jsou očekávány kolem roku 2015, komerční využití pak kolem roku 2040.



Obrázek č. 2: Principiální znázornění siřičito-jódového thermochemického cyklu

Energetické využití vodíku

Vodík je principiálně možno využít dvěmi způsoby. Chemickou energii, která je v něm uchována je možno uvolnit buď jeho spálením ve spalovacím motoru, případně turbíně, nebo využít jeho výjimečných vlastností a přeměnit jej přímo na elektrickou energii v palivových článcích. Ačkoli první z možností je v dnešní době poměrně dobře zvládnutá, druhá nabízí, i přes nutnost překonat některé vývojové překážky, zvýšení účinnosti využití energie až o desítky procent.

Vodíkové spalovací motory

Možnost práce spalovacího motoru na vodík byla zkoušena od 20. let minulého století (vzducholodní motory, Ricardo a Maybach). Vodík hoří velmi rychle řetězovou rozvětvenou reakční kinetikou. Jeho plamen je v důsledku vysoké výhřevnosti stabilní i při velmi chudé směsi s dobrou účinností, kterou lze využít pro omezení emise oxidů dusíku. Nevýhodou spalování vodíku je malá objemová výhřevnost směsi, daná nízkou hustotou vodíku. Vývoji spalovacího motoru na vodík se dnes věnují i některé významné evropské a světové automobilky.

Palivové články

Palivový článek (dále také PČ) je zařízení, které při elektrochemické reakci přeměňuje chemickou energii kontinuálně přiváděného paliva s oxidačním činidlem na energii elektrickou. Oproti tepelným strojům s generátorem elektrické energie dosahují palivové články při výrobě elektrické energie vysokých účinností a to až 60 % v laboratorních podmínkách. Reálná účinnost však dosahuje pouze 35 - 50 %, dle zatížení a typu palivového článku. Vysoká účinnost je dána zejména tím, že přeměna energie je přímá, nikoliv přes mezistupně (tepelnou a mechanickou), jako je tomu např. u spalovacích motorů.

V současné době je vyvíjeno pět typů palivových článků lišících se především chemickým složením elektrolytu, provozními teplotami a možným palivem. U naprosté většiny palivových článků vystupuje jako oxidační činidlo vzdušný kyslík, výjimku tvoří jen specializované aplikace například v kosmonautice. Nízkoteplotní palivové články využívají jako pa-

livo vodík nebo methanol, vysokoteplotní články mohou zužitkovat například i zemní plyn. Jednotlivé typy článků vzhledem k rozdílným provozním parametrům nacházejí uplatnění ve velmi odlišných aplikacích. Nízkoteplotní palivové články jsou dominantně využívány v mobilních aplikacích k výrobě elektrické energie, vysokoteplotní články naopak převládají v kombinované výrobě tepla a elektrické energie v aplikacích stacionárních.

Zjednodušený popis principu funkce palivového článku

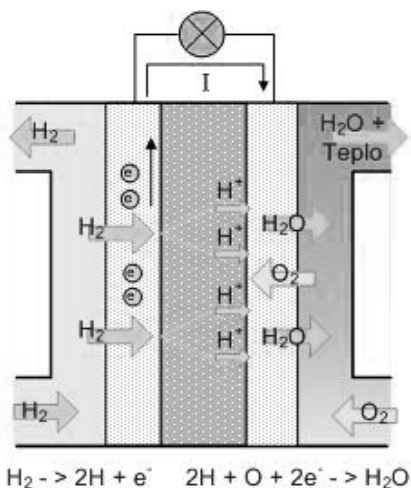
Princip palivového článku lze nejsnáze objasnit na palivovém článku s polymerní membránou. Tento článek se skládá ze dvou uhlíkových elektrod, které obsahují malé množství platiny, sloužící jako elektrokatalyzátor. Elektrody jsou od sebe odděleny tenkou polymerní membránou, která propouští kladně nabitě ionty – protony.

Vodík je přiváděn na anodu, kde na vrstvě katalyzátoru dochází k jeho disociaci na kladné ionty (protony) a elektrony. Protony procházejí skrze polymerní vrstvu, elektrony jsou nuceny procházet externím elektrickým okruhem a mohou tedy konat užitečnou práci. Na katodě pak sloučením dvou kladně nabitých vodíkových iontů (protonů), dvou elektronů a atomu kyslíku vzniká voda (vzhledem k provozní teplotě palivového článku obvykle v podobě páry). Na stranu katody je přiváděn čistý kyslík nebo častěji kyslík jako součást vzduchu. Schematické znázornění palivového článku je na Obrázku 3.

Typy palivových článků

Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cell (PEMFC, palivový článek s polymerní membránou)

Jako elektrolyt slouží iontoměničová polymerní membrána (většinou na bázi kyselých fluorovaných polymerů), která je výborným protonovým vodičem. Vzhledem k tomu, že jedinou kapalinou v tomto typu PČ je voda, jsou minimalizovány problémy s korozí. Pro efektivní provoz je klíčovým problémem tzv. vodní režim; podmínky musí být nastaveny tak, aby se produkt - voda - neodpařovala rychleji, než je produkována. Vysoký stupeň hydratace membrány je podmínkou pro její dobrou proto-

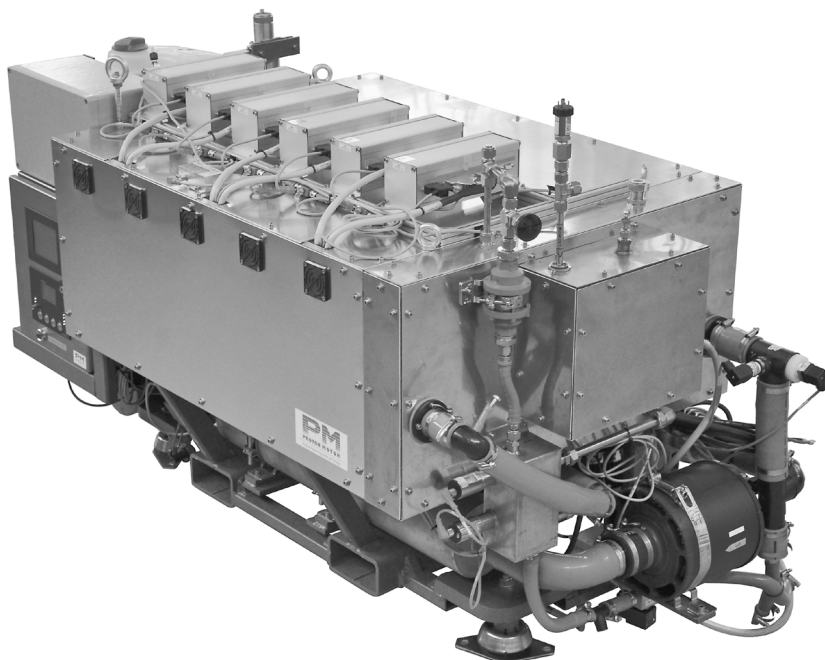


Obrázek 3: Schématické znázornění palivového článku s polymerní membránou

novou vodivost. Operační teplota je limitována použitým polymerem, většinou je nižší než 120°C (ačkoliv v současné době se provádí testy s novými materiály až k 200 °C). Palivem je v tomto případě čistý vodík nebo metanol, používaný většinou v přenosných aplikacích. Jako katalyzátor se využívá především Pt, případně Pt/Rh a jiné. Pro tento typ katalyzátorů je významným jedem CO, proto se musí zajistit, aby v palivu nebyla jeho koncentrace vyšší než 5 ppm. Hustota výkonu se u PEM palivového článku pohybuje těsně nad hranicí 0,1 kW/l a 0,125 kW/kg.

Alkaline Fuel Cell (AFC, alkalický palivový článek)

Elektrolytem je 85 % hmotnostních KOH (hydroxid draselný) pro PČ pracujících při vyšších teplotách (~250°C), pro nižší teploty (<120°C) se používá (35 - 50 % hmotnostních). Elektrolyt je udržován v porézním materiálu, kterým je ve většině případů azbest. Výhodou



Obrázek 4: Příklad palivového článku s polymerní membránou

tohoto typu PČ je možnost využití širokého spektra (levných) katalyzátorů - Ni, Ag, MeO, korund a vzácné kovy. Největším problémem je čistota paliva a oxidačního činidla, kdy i malé množství CO_2 způsobuje znehodnocování elektrolytu (reakcí CO_2 s KOH za vzniku K_2CO_3). CO je stejný jako v případě PEMFC katalytickým jedem.

Phosphoric Acid Fuel Cell (PAFC, palivový článek s kyselinou fosforečnou)

Tento druh PČ pracuje při 150 – 220 °C, přičemž jako elektrolyt používá 100% kyselinu fosforečnou. Při nižších teplotách má H_3PO_4 horší protonovou vodivost a problém CO jako katalytického jedu pro Pt se stává významnějším. Kyselina fosforečná je stabilnější než ostatní běžné kyseliny, proto je schopná pracovat v širokém rozsahu teplot.

Molten Carbonate Fuel Cell (MCFC, palivový článek s tekutým uhlíkatem)

Elektrolytem je většinou směs alkalických uhlíkatů, které jsou zadržovány v matrixu LiAlO_2 . Provozní teplota je od 500 °C do 700 °C; v tomto rozmezí tvoří směs uhlíkatů vysoce vodivou roztavenou sůl, ve které zprostředkovávají vodivost uhlíkatové ionty. Díky vysokým teplotám není nutné používat vzácné kovy pro katalyzátory, využívá se Ni pro anodu a NiO pro katodu.

Solid Oxide Fuel Cell (SOFC, palivový článek s pevným oxidem)

Tento typ PČ je výjimečný tím, že jeho elektrolyt je pevný, neporézní kovový oxid, používá se Y_2O_3 stabilizovaný ZrO_2 . Pracovní teplota je 600 – 1000 °C, přičemž vodivost zprostředkovávají kyslíkové anionty. Materiálem pro anodu je Co-ZrO₂ nebo Ni-ZrO₂, pro katodu se používá LaMnO_3 dopovaný stronciem. Skutečnost, že elektrolyt je pevný, má velký význam pro zjednodušení systému, vyskytují se zde na rozdíl od všech ostatních typů PČ pouze dvě fáze, pevná a plynná.

Shrnutí

Palivové články jsou v současnosti technicky velmi vyspělá a bezpečná zařízení. Jejich komerčnímu rozšíření brání prozatím jejich velmi vysoká cena daná stupněm vývoje, převážně kusovou výrobou a v neposlední řadě cenou použitých materiálů. U nízkoteplotních

palivových článků je to především cena flourovatých membrán a platiny, u vysokoteplotních potom cena materiálů schopných odolat vysokým teplotám a korozivnímu prostředí.

Příklad využití: TriHyBus – Trojitě hybridní autobus s vodíkovým pohonem

Cílem projektu bylo vyvinout moderní a vysoce účinný vůz s vodíkovými palivovými články jako hlavním zdrojem energie. Zvolená koncepce trojitě hybridního pohonu umožnila dosáhnout optimálních provozních parametrů při relativně malém instalovaném výkonu palivových článků.

TriHyBus (zkratka z anglického Triple Hybrid Hydrogen Bus, neboli trihybridní vodíkový autobus) je v prvním přiblížení elektrický vůz s primárním zdrojem elektrické energie v podobě vodíkového palivového článku. Při energeticky náročných režimech jízdy mu asistují baterie a ultrakapacity. Systém také umožňuje rekuperaci brzdové energie, která vzniká například při dobřďování nebo při jízdě z kopce. Autobus je bržděn elektricky přibližně do 60 % zdvihu brzdového pedálu, dále je bržděn běžnou pneumatickou brzdou. Strategie řízení energetických toků ze tří zdrojů je závislá na aktuální výkonové potřebě, stupni nabití akumulátorů a ultrakapacitorů i na aktuální rychlosti jízdy. Při vysokých rychlostech si autobus ponechává jistou rezervu v kapacitě akumulčních prvků, aby byl schopen pojmout energii, která vznikne při brždění. Při nízkém nabití akumulčních prvků je naopak palivový článek provozován na vysokých výkonech a dobřďí tak především trakční baterii. Při plných akumulčních kapacitách lze brzdít do odporníků umístěných na střeše vozidla.

Akumulační prvky tvoří trakční baterie typu Li-Ion, schopné akumulovat až cca 22 kWh a ultrakapacity o účtyhodné kapacitě 18 F, 2 kWh. Hlavním rozdílem mezi trakční baterií a ultrakapacity je v maximálním proudovém zatřžení. Zatřímco baterie je schopná dlouhodobě dodávat přibližně 30 kW, ultrakapacity jsou schopné poskytnout řádově vyšší výkony. Z provozních testů se kapacity výrazně podřlejí při akceleraci vozidla, kde po dobu několika sekund dodávají až 70 % celkového výkonu do trakčního motoru, podobně i energie z brždění

je z větší části směřována do kapacitorů. Baterie je využívána při dlouhodobě energeticky náročnějších režimech jízdy, jako je například jízda do kopce.



Čerpací stanice vodíku

Srdcem celé čerpací stanice je kompresorová stanice, která se skládá ze dvou částí. V první části se nachází zařízení pro stlačování vodíku a potrubní rozvody, ve druhé pak elektroinstalace a hydraulika. Kompresorová stanice je zejména z bezpečnostních důvodů umístěna v samostatně stojícím betonovém kontejneru, který je chráněn proti výbuchu. Vodík je zde stlačován na tlak 300 bar (30 MPa) ve dvou stupních. Oba stupně kompresoru jsou hydraulicky poháněny a jejich plášť chlazen olejem, takže se komprese blíží izotermickému ději. Vodík je ukládán ve dvou sekcích svazků tlakových lahví při tlaku 300 bar a třetí vysokotlaké sekci při tlaku 450 bar.



Před tankováním se nejprve změří počáteční tlak v nádrži vozidla a vzhledem k okolní teplotě a ohřátí plynu se dopočte požadovaný koncový tlak. Plnění začíná postupně z obou zásobních sekcí, zbytek plnění se odehrává v režimu boosteru, kdy kompresor nasává plyn z vysokotlaké sekce při minimálním tlaku 150 bar. Proces plnění je automaticky ukončen při

dosažení požadované hodnoty koncového tlaku. Celková specifická spotřeba energie při plněním tlaku 350 bar je asi 0,125 kWh/Nm³.

Čerpací stanice bude sloužit pro potřeby provozu autobusu, je však přístupná i dalším případným zájemcům. Doba čerpání je přibližně 8 min. pro 350 bar, 20 kg H₂.

Ekonomické hledisko

Principiální výhodou vodíku oproti elektřině je možnost jeho skladování. Při uvažování pokročilejších metod výroby vodíku, jako je například vysokoteplotní elektrolyza, lze částečně využít i tepelnou energii, což má příznivý vliv na celkovou účinnost výroby vodíku. U termochemických cyklů lze akumulovat do vodíku přímo tepelnou energii, odpadají tak ztráty při výrobě elektrické energie. Při podrobnějším pohledu jsou obě zmíněné cesty pokročilé výroby vodíku z hlediska celkové účinnosti srovnatelné. Mírně vyšší celkovou účinnost termochemických cyklů vyvažuje vysokoteplotní elektrolyza nižšími nároky na řízení procesu i na použité materiály.

Bezpečnost a další speciální požadavky

Téměř všechna paliva jsou nějakým způsobem nebezpečná. Vysoká hustota energie, hořlavost a výbušnost jsou vlastnosti, které jsou společné všem druhům paliv. Skladování takových paliv v prostoru vozidla představuje riziko vznícení, případně výbuchu, paliva vně spalovací komory tepelného motoru nebo palivového článku. Vodík není v tomto ohledu výjimkou, přesto je jeho chování v mnoha ohledech velmi odlišné od stávajících fosilních paliv. Zkoušky však ukázaly, že při destrukci nádrže stoupá vodík díky své nízké hustotě velmi rychle vzhůru a případný požár vzniká ve větší míře vně vozidla. Ke zvýšení bezpečnosti paradoxně přispívá i menší množství paliva skladovaného ve vozidlech. Bezpečnost se dá dále zvýšit vhodným umístěním skladovací nádrže (například na střešku). Je třeba připomenout, že využívání vodíku není novinka posledních let. Ve velkém množství je spotřebováván například v ropných rafinériích při výrobě benzínů nebo v potravinářství při ztužování tuků. Relativně nové je pouze jeho používání jako energetického nosiče.

Velké množství dopravních prostředků v rámci demonstračních projektů na celém světě (Cute, HyFleet:Cute, ...) denně prokazuje, že je vodík pro tyto účely dostatečně spolehlivý a bezpečné palivo.

Závěrem

Existuje mnoho cest, jak vyrábět vodík. Preference jedné vyplne z lokálních podmínek výroby, poptávky a především z investičních a provozních nákladů více než z celkové účinnosti procesu. Pro masivní udržitelnou výrobu se jeví perspektivní výroba vodíku chemickými cykly nebo vysokoteplotní elek-

trolýza v kombinaci s vysokopotencionálním zdrojem tepla - vybrané reaktory Generace IV. Konvenční elektrolýza najde pravděpodobně uplatnění v menších lokálních zdrojích vodíku. Elektrická energie z obnovitelných zdrojů může být s výhodou využita právě pro lokální výrobu vodíku, odstraňuje komplikace s regulací energetické přenosové soustavy. Bioplyn a ostatní obnovitelná biologická paliva bude pravděpodobně výhodnější spalovat přímo ve spalovacích motorech či v menších zdrojích elektrické energie. Výroba vodíku se také může stát perspektivní alternativou regulace spotřeby elektrické energie.

Profesní karta inženýra – „engineerING card“

*doc. Zdeněk Trojan, CSc., EUR ING, Ing. Zora Vidovencová
Český svaz vědeckotechnických společností*

ČSVTS zahájil dne 1.2.2013 vydávání evropské profesní karty inženýra pro absolventy bakalářského a magisterského cyklu inženýrských vzdělávacích programů.

Cílem zavedení této karty je především zvýšení a podpora mobility inženýrů v rámci pracovního trhu EU, formování profilu a rozvoj inženýrské profese, orientace na obecně uznávané evropské standardy, posilování sounáležitosti evropských inženýrů, transparentnost statutu inženýra, individuální kvalifikace a posílení identifikace s inženýrskou komunitou. Držitelům karty a potenciálním zaměstnavatelům zjednodušuje prokazování odborné kvalifikace při získávání zaměstnání vyhovující přístupům a pravidlům používaným v Evropě.

Profesní karta inženýra dokumentuje kvalitu vzdělání a profesní kompetence držitele karty. Údaje na kartě se týkají dosaženého vzdělání, jeho praxe a dalšího profesního vzdělávání. Karta zaručuje, že informace, kterými se držitel karty prokazuje, jsou nejen ověřené, ale i v souladu s Evropským rámcem kvalifikací.

Profesní karta inženýra – „engineerING card“ je evropským projektem FEANI (Evropská federace národních inženýrských asociací), kterým reagovala na novelizaci Směrnici Evropské unie Dir. 2005/36/EC o uznávání

profesních oprávnění, která probíhá v současné době v příslušných orgánech Evropské unie.

Valná hromada FEANI schválila pravidla pro vydávání engineerING card a vyzvala členskou národní asociaci FEANI k implementování tohoto dokladu v jejich zemích. V České republice Evropskou federaci národních inženýrských asociací zastupuje Český národní výbor FEANI, zřízený jako orgán Českého svazu vědeckotechnických společností (ČSVTS), který jeho prostřednictvím zastupuje tuto evropskou inženýrskou organizaci v ČR. ČSVTS v dohodě s ČKAIT (Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě) a podporou Centra pro uznávání odborných kvalifikací MŠMT převzal odpovědnost za zavedení tohoto inženýrského dokladu v České republice.

Profesní karta inženýra – „engineerING card“ je platná 10 let, údaje je možné doplňovat a měnit. Žádost o kartu se podává on-line, celý proces je administrován elektronicky, snižuje nárok na čas a zbytečnou byrokracii. Údaje o držiteli jsou zapsány anglicky a v jazyku země, v níž je karta vydávána. V registru má nositel karty uložené, kromě osobních identifikačních údajů, detailní informace o absolvované škole a studijním oboru, podrobnosti o pracovních zkušenostech, konkrétní informa-



engineering card

PROFESNÍ KARTA INŽENÝRA





1. Kosíková
2. Klára
3. 28.3.1983
- 4a. 1.1.2012 4b. 1.1.2012
5. ČSVTS 6. CZ1200007
7. *K Kosíková*
8.

A1A2

B1

C1C2C3




www.engineering-card.cz

01. Příjmení/Surname 02. Jméno/Given Name 03. Datum a místo narození Date and Place of Birth 04a. Datum vystavení Date of Issue 04b. Platnost do Date of expiry 05. Členství v profesní organizaci Member of Association 06. Číslo karty Card Number 07. Podpis Signature 08. Kódy sekci Key for Qualifications	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">08.</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Vzdělání I Academic studies</td> <td style="text-align: center;">Datum I Date</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A1</td> <td>Bakalářský cyklus [Bc. I B.Sc.]</td> <td style="text-align: center;">25.8.2009</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A2</td> <td>Magisterský cyklus [Ing. I M.Sc.]</td> <td style="text-align: center;">27.9.2011</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A3</td> <td>Doktorský cyklus [Ph.D.]</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Profesní praxe I Professional Experience</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B1</td> <td>Soukromý sektor I Free Economy</td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B2</td> <td>Veřejná správa I Civil Service</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B3</td> <td>OSVČ I Self-employed</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Další vzdělávání I Further Education</td> <td style="text-align: center;">Počet I Number</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">C1</td> <td>Odborná školení s potvrzením o účasti Tutorial with Certificate of Attendance</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">C2</td> <td>Odborná školení zakončená zkouškou Tutorial with Final Exam</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">C3</td> <td>Profesní kvalifikace s certifikátem Advanced Education with Certificate</td> <td style="text-align: center;">ČKAIT 265265</td> </tr> </table>	08.				Vzdělání I Academic studies	Datum I Date	A1	Bakalářský cyklus [Bc. I B.Sc.]	25.8.2009	A2	Magisterský cyklus [Ing. I M.Sc.]	27.9.2011	A3	Doktorský cyklus [Ph.D.]			Profesní praxe I Professional Experience		B1	Soukromý sektor I Free Economy	X	B2	Veřejná správa I Civil Service		B3	OSVČ I Self-employed			Další vzdělávání I Further Education	Počet I Number	C1	Odborná školení s potvrzením o účasti Tutorial with Certificate of Attendance	1	C2	Odborná školení zakončená zkouškou Tutorial with Final Exam		C3	Profesní kvalifikace s certifikátem Advanced Education with Certificate	ČKAIT 265265
08.																																								
	Vzdělání I Academic studies	Datum I Date																																						
A1	Bakalářský cyklus [Bc. I B.Sc.]	25.8.2009																																						
A2	Magisterský cyklus [Ing. I M.Sc.]	27.9.2011																																						
A3	Doktorský cyklus [Ph.D.]																																							
	Profesní praxe I Professional Experience																																							
B1	Soukromý sektor I Free Economy	X																																						
B2	Veřejná správa I Civil Service																																							
B3	OSVČ I Self-employed																																							
	Další vzdělávání I Further Education	Počet I Number																																						
C1	Odborná školení s potvrzením o účasti Tutorial with Certificate of Attendance	1																																						
C2	Odborná školení zakončená zkouškou Tutorial with Final Exam																																							
C3	Profesní kvalifikace s certifikátem Advanced Education with Certificate	ČKAIT 265265																																						

CZ1200007

ce o účasti v dalším profesním vzdělávání. Ke své složce má nositel karty osobní chráněné přístupové údaje. Samotná karta má velikost řidičského průkazu, líc karty obsahuje osobní identifikační údaje nositele karty, jeho fotografii, datum expirace, podpis a znak označující dosažený stupeň vzdělání (A1 pro Bc., A2 pro Ing/Mgr. a A3 pro Ph.D.), charakter vykonávané inženýrské činnosti (B1 – B3) a dále druh absolvovaného dalšího vzdělání (C1 – C3). Rub karty obsahuje legendu popisující údaje zapsané na líci a legendu vysvětlující význam znaků A, B, C (u A1 až A3 také datum absolvování studia, B1 až B3 pouze existenci pracovní zkušenosti v příslušné oblasti, u C1 až C3 počet absolvovaných studijních jednotek v jednotlivých kategoriích).

Zájemce o profesní doklad inženýra „engineerLING card“ má právo na její získání, pokud je absolventem studijních programů akreditovaných podle evropských standardů EUR-ACE nebo programů akreditovaných podle pravidel FEANI a zapsaných v celoevropském Indexu VŠ vedených FEANI (www.feani.org), respektive programů ověřených Českým řídicím národním výborem jako vyhovujícím kritériím FEANI.

Profesní karta inženýra - „engineerLING card“ je charakterizovaná 5 znaky:

- úplnost – karta poskytuje kompletní přehled akademického vzdělání, pracovních zkušeností a dalšího vzdělání
- standardizace na základě evropských standardů EQF (European Qualification Framework) a EUR-ACE kritérií pro inženýrské studium v Evropě
- spolehlivost – údaje na kartě jsou ověřeny a uznány nezávislou národní registrační komisí složenou ze zástupců z vysokých škol, průmyslu a inženýrských organizací
- decentralizovaná administrativa - „engineerLING card“ je vydávána decentralizovaně v každém státě EU zvlášť; ke standardním údajům mohou být doplněny údaje specifické pro daný stát
- dobrovolnost - vlastnictví „engineerLING card“ je dobrovolné, má umožnit inženýrům lehčí pohyb v rámci EU, ale není povinností inženýra si kartu pořídit.

Kartu vydávají a databázi držitelů vedou národní inženýrské organizace. Každá národní pověřená organizace vydávající profesní kartu inženýra - „engineerLING card“ ustavuje komisi složenou z expertů z oblasti vědy a průmyslu a z představitelů inženýrských organizací, jejímž úkolem je definovat národní standardy pro nárok na získání „engineerLING card“, rozhodovat o přiznání nároku na „engineerLING card“ a ustavit odvolací výbor řešící odvolání k zamítnuté žádosti. V České republice je to Český národní řídicí výbor (ČNRV) – engineerLING card, který je tvořen zástupci ČSVTS, ČKAIT, MŠMT, akademické a průmyslové sféry a studentské organizace IAESTE.

Zájemci o další informace a o vydání profesní karty inženýra v České republice mohou podat žádost přes on-line aplikaci na webových stránkách www.engineering-card.cz.



ZPRÁVY Z ČINNOSTI A.S.I.

Výroční konference a senát A.S.I.

Jarní zasedání senátu A.S.I. ČR se konalo 20. března 2013 u firmy ČKD Kompresory v Praze Vysočanech. V dopoledních hodinách generální ředitel ČKD Kompresory (a senátor A.S.I.) Ing. Jan Růžička přednesl prezentaci firmy a spolu s technickým ředitelem Ing. Petrem Koškou provedl účastníky v krátké exkurzi výrobními provozy. Účastníci kladně hodnotili snahu nového vedení o rozvoj firmy, hledání nových netradičních trhů ve světě spolu s navázáním na tradiční ruský trh. Velmi pozitivní je postupné rozšiřování výzkumných kapacit (firma plánuje nové vývojové centrum v Plzni).

Odpolední jednání senátu řídil jeho předseda Ing. František Kulovaný dle plánovaného programu, v němž byla zahrnuta zpráva výboru A.S.I., informace ze Svazu průmyslu a z AIP a diskuze. V úvodu ing. Vondráček za organizátory jednání informoval o účasti senátorů a omluvách. Na jednání bylo přítomno 14 senátorů, zhruba stejný počet se předem omluvil a to přesto, že termín jednání (2x ročně) byl v předstihu naplánován a dodržen. Mnoho vrcholových manažerů se omluvilo z důvodů zahraničních cest, jejich zastoupení v senátu např. technickými řediteli není dosud dořešeno. Na druhé straně v řadě případů se jedná o malou angažovanost. Tajemník hlavního výboru A.S.I. Ing. Václav Daněk přednesl zprávu o činnosti za minulé období a o nových úkolech. Spolu s dalším členem výboru Prof. Stanislavem Holým zdůraznil: od podniků očekáváme, že využijí možnosti ocenit významné technické odborníky medailí A.S.I.. Jedná se o unikátní medaili Leonarda da Vinci vydanou k 20. výročí založení A.S.I., spojenou s finanční úhradou pro A.S.I.. V diskuzi k této a další problematice se přihlásili dva manažeři, že tuto medaili využijí. K účasti v senátu bylo doporučeno uvolnit dva stávající senátory na vlastní žádost z této funkce (jak je uvedeno v zápise). Na druhé straně byli doporučení dva noví senátoři z firmy H-project Brno a VÚHU Most. Senátor Ing. Pavel Dzida informoval o aktualitách ze Svazu průmyslu – aktuali-

zace energetické koncepce, výdaje na vědu a technologickou agenturu, operační programy pro podniky z MPO, daňové zákony, dohody o práci aj. Senátor doc. Pavel Švejda informoval o prodloužení operačního programu, opatřeních k OP, ceně Inovace roku, o materiálu Technologický profil ČR, vědeckotechnických parcích v ČR (vydána nová publikace včetně CD) aj.

Jarní Shromáždění zástupců A.S.I. ČR se konalo 15. dubna 2013 na strojní fakultě ČVUT. Shromáždění konaného 1x ročně se zúčastňují delegáti ze všech klubů A.S.I.. V dopolední části účastníky přivítali děkan strojní fakulty prof. Ing. František Hrdlička, CSc. a prezident A.S.I. ing. Radomír Zbožínek. Pan děkan jednak informoval o záměrech fakulty pro příští období a osvětlil problematiku praxí studentů v závodech dle zkušeností fakulty. Tuto myšlenku velmi podpořil a ocenil snahu A.S.I. o rozvíjení spolupráce mezi podniky a školami. V další části byli účastníci pozváni na krátkou exkurzi do laboratoří strojní fakulty, kde je vedoucí Ústavu mechaniky, biomechaniky a mechatroniky prof. Ing. Michael Valášek, DrSc. seznámil s perspektivními záměry výzkumu a vývoje.

Vlastní jednání shromáždění v odpoledních hodinách řídil místopředseda výboru prof. Ing. Václav Cyrus, DrSc.. Zprávu o činnosti výboru za rok 2012 a výhled roku 2013 přednesl tajemník ing. Václav Daněk, zprávu o hospodaření doc. Branislav Lacko. Výsledky hospodaření z formálního hlediska jsou v pořádku. Problémy vznikají v naplňování příjmu, kde se nedaří realizovat dříve používané aktivity. Významnou součástí jednání byly zprávy z jednotlivých klubů. Zprávy ze všech přítomných klubů zaujaly, zejména: klub Brno – doc. Lacko, klub má 54 členů, z toho 2 nové, došlo k určitému poklesu aktivit, ale pro letošní rok plánuje znovu exkurzi a další akce; klub Plzeň – prof. Šťastný, předseda klubu zmínil jednu exkurzi, účast na konferencích z oblasti turbín včetně mezinárodní ve Finsku v roce 2013; klub Česká Třebová – zastoupený doc. Michaelem Latou, předvedl vzorovou prezentaci s konkrétními

řešenými projekty v oblasti kolejových vozidel, včetně dobrých finančních výsledků. Shromáždění delegátů jako nejvyšší orgán A.S.I. provedl doplňující volby do hlavního výboru (jeden nový člen – předseda normotvorné skupiny A.S.I.) a do senátu (dva noví členové navrženi senátem).

Ing. Josef Vondráček

Usnesení ze Shromáždění Zástupců A.S.I. ze dne 15. 4. 2013

Shromáždění schvaluje:

- Zprávu o činnosti A.S.I. od minulého shromáždění
- Zprávu o hospodaření a zprávu Revizní komise
- Volbu člena do Výboru A.S.I.: Ing. Lubomíra Junka, Ph.D.
- Volbu členů do Senátu A.S.I. na funkční období 5 let: Ing. Jiří Hadač, Ing. Marcela Šafářová, Ph.D.
- Plán činnosti a rozpočet na rok 2013.

Shromáždění bere na vědomí:

- Zprávy o činnosti Klubů A.S.I. Brno, Česká Třebová, Most, Pardubice, Praha a Plzeň,
- Uvolnění ze Senátu Ing. Břetislava Ošťáda a Ing. Veverkové.

Shromáždění ukládá Výboru A.S.I.:

- Vydávat Bulletin A.S.I. 2x v roce 2013
- Nadále provozovat webovou stránku Asociace a umísťovat na ni aktuální informace,
- Informovat jednotlivé Kluby, Senát a příp. další organizace o možnosti a pravidlech udělování Medaile Leonarda da Vinci zasluhujícím pracovníkům,
- Zastřešovat činnost výboru Normativně technické dokumentace pro jadernou energetiku,
- Po nové volbě Výboru vždy ze svého středu zvolit předsedu Výboru,
- Usilovat o zajišťování dalších finančních prostředků na činnost A.S.I. za účelem vyrovnání rozpočtu.

Shromáždění ukládá všem Klubům:

- V souladu s pokynem Finančního úřadu každoročně zasílat do 14 dnů po odevzdání

daňového přiznání do ústředí kopii tohoto přiznání (e-mail: vaclav.danek@fs.cvut.cz),

- Zasílat do ústředí každoroční 1/3 podíl z členských příspěvků

Usnesení bylo plénem jednomyslně schváleno.

Informace o činnosti „ASI, klubu MI-Pardubice“, za rok 2012

Stručný výčet hlavních činností klubu v roce 2012:

Do činnosti klubu je aktivně zapojeno celkem 7 registrovaných členů; hlavní náplň a těžiště jeho působnosti spočívá v cílené podpoře pedagogického procesu (zkvalitnění výukového zázemí, zejména pak vybavení laboratoří a zajištění finančních zdrojů na pokrytí cestovních i dalších výdajů pro posluchače a pedagogy fakulty).

Druhou, neméně významnou součástí, je aktivní spolupráce s renomovanými firmami, resp. s průmyslovými partnery, formou poradenské, expertní a znalecké činnosti v oblasti odborného hodnocení strojírenských materiálů a aplikovaných technologií jejich zpracování - výstupem jsou řady expertiz, posudků, drobná servisní činnost, vypracované technické a výzkumné zprávy atd.

V roce 2012 bylo řešeno cca 25 technických a výzkumných úloh pro řadu firem, a to nejen z pardubického regionu, ale i ze širokého okolí (CZ LOKO Česká Třebová; KORADO Česká Třebová; České dráhy, odbor kolejových vozidel Praha; ŠKODAAUTO Mladá Boleslav; LEAR CORPORATION Electrical and Electronics Vyškov; LDM Česká Třebová; Dopravní podnik hl. m. Prahy; Kovárna mosazi, Česká Třebová/Praha; UNICOM Hodonín; DT výhybkárna a mostárna Prostějov).

Dále klub významně přispěl k pokrytí finančního zabezpečení mezinárodní konference (29th International Colloquium 2012, May 21-23, Advanced Manufacturing and Repair Technologies in Vehicle Industry, Žilinská univerzita/Terchová/Hotel Diery/SK) plus na zprostředkování zahraničního pobytu pracovníka fakulty s vědecko-pedagogickým výstupem (zvyšování kvalifikace).

Byla rovněž navržena k udělení „Cena Asociace strojních inženýrů prvního stupně“ úspěšným absolventům DFJP (na základě posouzení jejich studijních výsledků a obhajoby diplomové, resp. bakalářské práce).

ASI, klub MI-Pardubice úspěšně zvládl roli organizačního garanta při zabezpečení dalšího, tentokrát již jedenáctého ročníku konference TechMat 2012, viz v textu dále.

Jedenáctý ročník konference TechMat '12 se i letos vydal

V pořadí již jedenáctý ročník konference s mezinárodní účastí TechMat '12, se uskutečnil ve čtvrtek 15. listopadu 2012, v hotelu Schindlerův háj ve Svitavách. Tuto akci každoročně pořádají, pod záštitou děkana DFJP, pracovníci katedry mechaniky, materiálů a částí strojů.

Jednalo se, jako již tradičně, o odborné setkání, zaměřené na problematiku technických materiálů a perspektivních technologií pro technické aplikace. Hlavní témata je možno shrnout do heslovitého výčtu asi takto: svařovací materiály a technologie svařování; moderní technologie slévání, tváření a obrábění; alkalicky aktivované materiály (geopolymery); technická mechanika a výpočtové modelování strojních součástí; materiály pro dopravní techniku; problematika kontaktu mezi železničním kolem a kolejnicí; další zajímavé okruhy z materiálového a technologického inženýrství. Z titulu omezených časových dispozic bylo nutné rozdělit celé jednání, resp. všechny prezentující autory, do dvou skupin (sekcí), resp. pak mezi blok přednášek a posterovou sekci, s poměrem zhruba vyrovnaným (20:10).

Zmíněné akce se zúčastnilo na šest desítek odborníků z České republiky i Slovenska. Značnou pozornost si (jako již tradičně) získala úvodní přednáška prof. Janíčka z FSI VUT v Brně, zaměřená na CHARAKTERISTIKY VĚDECKÉ ČINNOSTI A VĚDY, ale i další referáty, věnované modelování kontaktu mezi železničním kolem a kolejnicí. Následně zazněly příspěvky z řady oblastí materiálového inženýrství prezentované zástupci z pořádající DFJP UPa, ze strojních fakult ČVUT v Praze, VUT v Brně, ZČU v Plzni, UJEP v Ústí nad Labem, TU v Liberci a VŠB-TU v Ostravě. Odpovědní blok přednášek byl věnován problematice

svařování, slévání, resp. aplikaci vybraných hořčíkových, hliníkových či titanových slitin (představených účastníky ze Žilinské univerzity a TF-SPU Nitra) a charakterizaci materiálů pro výrobu plášťů pneumatik, od kolegů z FPT TnAD v Púchove.

Na této konferenci se i letos, v rámci grantového projektu POSTA, aktivně zapojilo do dění několik doktorandů a posluchačů navazujícího magisterského studia - nejenom přípravou posterů, ale i prezentací přednášky. Pozvání v tomto roce přijali rovněž zástupci firem SIKA CZ (pokryváč technologie lepených spojů), ESAB Vamberk (vyrábí a dodává svařovací materiály) a MTH - Materials Testing Hrazdil (výrobce a dodavatel laboratorních přístrojů a spotřebních materiálů pro metalografické aplikace).

Živá a plodná diskuse, která se protáhla až do pozdních večerních hodin, jen potvrdila zájem účastníků o jednotlivé okruhy. V malebném prostředí hotelu Schindlerův háj ve Svitavách pak probíhalo i neformální posezení - s kytarami a „mezinárodním“ klání ve společenských hrách.

Těšíme se na další, již 12. ročník TechMat-u, který proběhne opět tradičně v polovině měsíce listopadu 2013 na stejném místě.

*prof. Ing. Františka Pešlová, PhD., předsedkyně
doc. Dr. Ing. Libor Beneš, hospodář*

Činnost ASI klubu Česká Třebová v roce 2012

ASI-klub Česká Třebová byl založen v roce 1997 a je součástí vysokoškolského pracoviště. Shromážděné finanční prostředky jsou cíleně používány pro podporu studentů, doktorandů a pracovníků Dislokovaného pracoviště Dopravní fakulty Jana Pernera Univerzity Pardubice. Zaměření tohoto pracoviště je na oblast kolejových vozidel, na jejich konstrukční a provozní problémy a vyznačuje se mimo jiné úzkou spoluprací s praxí. Členská základna čítá 14 členů. Jsou to především pracovníci kmenového vysokoškolského pracoviště, doktorandi a také několik členů z výzkumných ústavů a jiných institucí, spjatých s železničním provozem a průmyslem. ASI-klub Česká

Třebová může vyvíjet 3 okruhy aktivit, které jsou uvedeny a schváleny v jeho zřizovacích listinách. Je to vědecko-výzkumná činnost, vzdělávací činnost a publikační činnost. Finanční prostředky jsou získávány z řešení vědecko-technických zakázek především pro železniční průmysl. V roce 2012 byly řešeny konkrétní úlohy pro Škodu Transportation, a.s., DT – Výhybkárnu a strojírnu, a.s. Prostějov, CZ LOKO, a.s. Česká Třebová a další. Členové klubu taktéž pokračovali aktivitami v oblasti překladu odborných norem na zakázku pro ACRI. Celkové příjmy z projektů v roce 2012 činily 139 tis. Kč. Zůstatek z roku 2011 byl 107 tis. Kč. Po odečtu nákladů činil kladný zůstatek na konci roku 2012 155 tis. Kč.

A.S.I.-klub Česká Třebová shromážděné prostředky využívá prostřednictvím vytvořeného fondu na podporu mobility studentů v rámci exkurzí a odborných akcí, nákup odborné literatury, zprostředkování odborné výuky angličtiny externím lektorem, podpora v oblasti materiálních potřeb pracoviště v oblasti výpočetní techniky, software a jiného vybavení a v neposlední řadě jako každý rok klub poskytl finanční dar stacionáři pro postižené. Kromě toho každoročně financuje pro potřeby pracoviště i studentů předplacení přístupu k normám, financuje odměny studentům za práce na katedře, správu IT techniky a kryje drobné materiální potřeby pracoviště. V roce 2012 přispěl klub Česká Třebová a zajistil jedno vydání Bulletinu ASI. V roce 2013 bude pokračovat ve všech svých aktivitách, bude spolupřátat 21. mezinárodní konferenci „Současné problémy v kolejových vozidlech“, což je konference která má tradici již několik desetiletí a která bývá střídavě organizována naší fakultou a Žilinskou Univerzitou v Žilině.

Klub ASI - TURBOSTROJE - PLZEŇ činnost v roce 2012 a 2013

V roce 2012 byly uspořádány následující akce:

1. Exkurze na výstavu Techmánie - Plzeň, únor, 2012.
2. Spolupráce s Evropským výborem na přípravě evropské konference „Turbomachinery - Fluid Dynamics and Thermodynamics“, Laapeenranta, Finsko 15.-19.4.2013.
3. Spolupráce se ZCU FST KKE na zajištění konference „Energetické stroje a zařízení - termomechanika a mechanika tekutin ES 2012“, Srní, 13. - 15. červen 2012.
4. Spolupráce na uspořádání mezinárodního semináře „26th Workshop on Turbomachinery 2012“, Dresden, 10. - 12. září 2012, ve spolupráci s výzkumnými pracovišti: TU Stuttgart NSR, TU Dresden NSR, IMP Gdansk, Polsko, Polytechnika Slaska, Gliwice, Polsko, ZCU FST KKE Pízen.
5. Uspořádání konference „Turbostroje 2012“ ve spolupráci se Škoda Power a ZCU, FST, KKE, Plzeň, 26. - 27. září 2012. Vydání sborníku a CD, cca 70 účastníků.
6. Přednáška DrSc. Rudolfa Dvořáka - Transonické proudění, říjen, 2012

Rok 2013

Připravují se a probíhají tyto akce:

1. Spolupráce s Evropským výborem na organizaci evropské konference „Turbomachinery - Fluid Dynamics and Thermodynamics“, Laapeenranta, Finsko 15.-19.4.2013 - 4 účastníci.
2. Exkurze do ZCU NTC.
3. Spolupráce se ZCU, FST, KKE na zajištění konference „Energetické stroje a zařízení - termomechanika a mechanika tekutin ES 2013“, Plzeň, 13. - 14. červen 2013.
5. Spolupráce na uspořádání mezinárodního semináře „27th Workshop on Turbomachinery 2012“, Gliwice, 4. - 7. září 2013, ve spolupráci s výzkumnými pracovišti: TU Stuttgart NSR, TU Dresden NSR, IMP Gdansk, Polsko, Polytechnika Slaska, Gliwice, Polsko, ZCU FST KKE Plzeň.
6. Přednáška o transonických turbínových mřížích.

A.S.I. klub Most

sídlo: Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a. s.,
Budovatelů 2830, 434 37 Most

V roce 2012 se Asociace se podílela na přípravě a organizaci odborného semináře pořádaného Výzkumným ústavem pro hnědé uhlí v Mostě s názvem „Problémy provozu, údržby a oprav strojního zařízení, používaného při povrchovém dobývání“.

- Podílet se na přípravě a organizaci akce „Seminář zaměřený na problémy provozu, údržby a oprav strojního zařízení, používaného při povrchovém dobývání“, pořádaném VUHU a. s. každoročně ve Sloupu v Čechách (Moni, Klouda, Hejny).
- Ing. Klouda - návštěva Slováckých strojůren a. s. a Hornického muzea za účelem spolupráce.
- Svolání valné hromady klubu a volba nového vedení klubu.

Činnost klubu A.S.I. Brno v roce 2012

V roce 2012 lze považovat činnost brněnského klubu za stagnující. Sice se podařilo udržet hospodaření klubu v kladných číslech, ale pouze s minimálním ziskem, zato se projevil jistý úbytek členů. Členská základna se tak vlivem několika ukončení členství a úmrtím starších kolegů snížila k 1.1.2013 na 54 členů.

Naopak mezi kladné výsledky práce lze počítat především zajištění návštěvy veletrhu VIENNA TEC a spoluorganizování některých akcí s jinými organizacemi, či periodickou aktualizaci stránek klubu. Přestože jsme nevydali samostatné klubové číslo Bulletinu, podařilo se nám sehnat do jednoho z čísel inzerenta. Bohužel se opět nepodařilo zorganizovat kdysi tradiční odbornou exkurzi.

Hospodaření klubu skončilo s mírným přebytkem 2.019,81 Kč, když celkové příjmy činily 15.968,81 Kč a výdaje 13.949,00 Kč.

Pro začínající rok 2013 máme v plánu opět spoluúčast na různých odborných akcích. V popředí našeho zájmu zůstává i propagace činnosti a získávání nových členů, především z řad mladých doktorandů, stejně jako udržení kladné bilance hospodaření. V případě zájmu dalších klubů nabízíme garanci nad vydáním podzimního čísla letošního Bulletinu.

Poznámka: Výše uvedená fakta zazněla v dubnu na Shromáždění zástupců v Praze. Od začátku roku se nám podařilo získat dva nové mladé členy z řad doktorandů a naopak jsme zjistili, že ukončil činnost náš poskytovatel internetové domény, takže v tyto dny nefungují ani naše stránky www.asibrno.cz, usilovně se pracuje na obnově – získání služeb nového

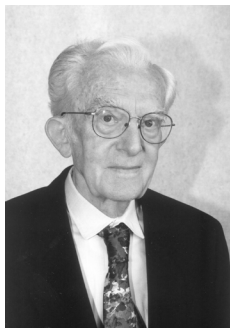
operátora tak, abychom inovované stránky co nejdříve oživilí pokud možno na stejné adrese. O výsledku snah vás budeme informovat v dalších měsících.

*Za výbor klubu A.S.I. Brno ing. František Vdoleček
a doc. ing. Branislav Lacko*



SPOLEČENSKÁ KRONIKA ČLENŮ ASI

Výročí 100 let od narození Prof. Ing. Dr. Jana Jerie, Dr.Sc., EUR ING



21. srpna 2013 si připomeneme stoletého výročí narození jedné z nejvýznamnějších osobností české vědy 20. století. Profesor Jerie byl mezinárodně uznávaný vědec, inženýr a vysokoškolský pedagog, který se zásadním způsobem zasloužil o rozvoj a vysokou úroveň našeho průmyslu, vědy, výzkumu, vývoje, inovací a vysokého školství v oblasti energetiky a letectví.

Prof. Jan Jerie se narodil v Praze, dne 21. srpna 1913, jako druhý syn známého profesora Lékařské fakulty University Karlovy, MUDr. Josefa Jerie a jeho manželky Gisely, rozené Opitzové.

Po absolvování slavného Masarykova reálného gymnasia v roce 1932 studoval strojní inženýrství na Vysoké škole strojního a elektrotechnického inženýrství ČVUT v Praze, v oboru tepelných turbin, vedeném žákem profesora Aurela Stodoly, profesorem Ladislavem Miškovským a v roce 1937 získal diplom strojního inženýra s vyznamenáním ze všech předmětů.

Svou profesionální dráhu zahájil v roce 1938 ve Škodových závodech v Praze. V letech 1938-1940 byl asistentem Prof. Ing. Ladislava Miškovského na Vysoké škole strojního a elektrotechnického inženýrství ČVUT v Praze a od roku 1940 pokračoval ve své činnosti v průmyslu ve Strojním výzkumu Škodových závodů v Praze. Po druhé světové

válce již od školního roku 1947/48 obnovil svoje pedagogické působení na Fakultě strojní ČVUT jako externí učitel přednáškami předmětů „Teorie spalovacích turbin“ a „Axiální kompresory“. Ve své pokračující průmyslové práci se zaměřil zvláště na budování výzkumné základny československého průmyslu a rozvoj vlastního strojního výzkumu a vývoje, zejména v Ústavu tepelné techniky v Praze–Vokovicích, dále pak se zasloužil významně o koncepci a vybudování Státního výzkumného ústavu pro stavbu strojů v Běchovicích, kde se soustředil na výzkum a vývoj lopatkových strojů. Až do svého odchodu na Fakultu strojní ČVUT působil jako vedoucí odboru Proudění a spalování. Doktorát technických věd mu byl udělen již v roce 1946 na základě jeho disertace „Otřesy automobilových motorů“ a příslušných rigorózních zkoušek.

Přes neskrývaný kritický vztah ke komunistickému totalitnímu režimu vyplývající z pevného morálního charakteru jeho osobnosti, byl pro svoje mimořádné výsledky vědecké a inženýrské práce zvolen v roce 1955, tehdy ještě v tajné volbě, nejmladším dopisujícím členem Československé akademie věd a zajišťoval tam koordinaci vědecké práce v oblasti aero-termodynamiky a mechaniky pevných těles. V letech 1962 až 1968 byl předsedou Vědeckého kolegia mechaniky a energetiky. V období 1963 až 1969 byl předsedou Československého národního komitétu „Mezinárodní unie teoretické a aplikované mechaniky“ a spolupracoval v mezinárodní spolupráci vědeckých činností Akademie. Díky politickému uvolnění ve druhé polovině šedesátých let mohly být jeho vědecký i pedagogický přínos oficiálně uznány v roce 1968 udělením nejvyšší vědecké hodnosti Doktora věd DrSc. na základě disertace „Průtok axiálními lopatkovými stroji“ a dále pak jmenováním řádným profesorem na Fakultě strojní ČVUT v Praze. Okupace Československa 21. srpna 1968 a následující politická komunistická normalizace let sedmdesátých znemožnily Prof. Jerie, který odmítl veřejně souhlasit s okupací, pokračovat v organizační činnosti v ČSAV

i v mezinárodních vědeckých aktivitách, a on sám i jeho rodina se stali cílem řady nenávistných útoků režimu.

V roce 1976 byl Prof. Jerie pověřen děkanem Fakulty strojní ČVUT v Praze Prof. Alfredem Bolkem založením nové Katedry letadel na Fakultě strojní ČVUT, pro zajištění výuky v zaměřených stavba letadel, letecké turbínové motory a technologie letecké výroby. Prof. Jerie v krátké době vypracoval koncepci nové katedry a formuloval oblasti i formy jejího působení pedagogického i vědeckého a to na absolutně špičkové světové úrovni, včetně koncepce celoživotního profesního vzdělávání leteckých inženýrů. Na škole pokračoval ve vědecké a výzkumné činnosti a významně pomáhal se svými kolegy úspěšně řešit vývojové a inovační projekty průmyslu, zejména ve spolupráci s ČKD Praha, závodem Kompresory, Škoda Plzeň, SIGMA Olomouc, První Brněnskou strojírnou, se závodem na výrobu spalovacích turbín v Brně a se závodem na výrobu výfukových turbodmychadel ve Velké Bíteši, dále s řadou energetických závodů a elektráren v Československu a v neposlední řadě s leteckými podniky GŘ Aero, Walter Motorlet, Aero Vodochody a LET Kunovice. Byl vedoucím katedry až do odchodu do výslužby. Prof. Jerie ani po té neukončil svoji práci pro ČVUT, český průmysl a výzkum. I přes velmi pokročilý věk aktivně působil pedagogicky i vědecky a výrazně se podílel na práci školy také ve funkci člena vědecké rady Fakulty strojní ČVUT. Vedle toho byl ještě také aktivním členem vědecké rady Technické university v Liberci a členem kolegia ministra průmyslu a obchodu České republiky. Pedagogická celoživotní práce Prof. Jerie byla v roce 1998 oceněna udělením Ceny ministra školství, mládeže a tělovýchovy ČR, celoživotní práce pro ČVUT v Praze byla oceněna koncem roku 1998 Zlatou medailí ČVUT. Prof. Jerie své mimořádné vědecké a inženýrské zkušenosti věnoval ještě v roce 2001, kdy přispěl k nalezení a odstranění příčin kmitání parního potrubí jaderné elektrárny Temelín svým aktivním působením v komisi expertů ministra průmyslu a obchodu. Až do svého náhlého úmrtí dne 23. září 2002 aktivně pracoval na Ústavu letadlové techniky Fakulty strojní Českého vysokého

učené technického v Praze a podílel se na výzkumu a vývoji netradiční proudové pohonné jednotky pro malá sportovní a dopravní letadla ultra-lehké kategorie.

Prof. Ing. Dr. Jan Jerie, DrSc., EUR ING patří mezi nejvýznamnější osobnosti moderní české vědy a techniky. Celý svůj plodný život plně zasvětil práci pro rozvoj našeho průmyslu a vysokého technického školství a významnou měrou se zasloužil o jeho vysokou úroveň. Byl vynikajícím inženýrem a důsledným pokračovatelem vědecké inženýrské linie založené již před druhou světovou válkou ve Švýcarsku proslulým guru moderního inženýrství, profesorem Aurelem Stodolou. Profesor Jerie vychoval tři generace inženýrů a vědeckých pracovníků, z nichž nemalý počet dosáhl špičkové světové úrovně. Úspěchy, kterých dosáhl, jsou výsledkem nejen výjimečného talentu, ale také jeho mimořádného úsilí při prosazování nových myšlenek a pokroku a přesvědčení, že za pravdu, morálku a spravedlnost je nutné bojovat. Profesor Jerie byl harmonickou osobností s širokým kulturním rozhledem a pevným charakterem. Byl osobností s přirozenou autoritou, s laskavým přístupem ke svým žákům i kolegům, kterým byl ochoten vždy pomoci při překonání problémů odborných i osobních. To ho řadí mezi vzácné osobnosti, které výrazně svým působením ovlivnili nejen vlastní obor, ale společenské vědomí ve svém okolí.

Jménem spolupracovníků a přátel,

Doc. Ing. Daniel Hanus, CSc., EUR ING, AFAIAA

Vedoucí Ústavu letecké dopravy,

Fakulta dopravní ČVUT v Praze

Za profesorem Liškou ...



Profesor Antonín Liška se narodil 30. 10. 1928 v Zástřizlech na Kroměřížsku. Po absolvování VUT v Brně v roce 1951 odchází na výzvu profesora Chlumského, spolu s ním, na ČVUT v Praze, kde pracuje na Katedře kompresorů, chladicích zařízení a hydraulických strojů jako jeho asistent. Kromě vlastní činnosti pedagogické se intenzivně věnoval činnosti odborné. Z četných partnerů z praxe z té doby lze namátkou jmenovat podniky: ČKD Kompresory, ČKD Žandov, VÚ ČKD, VKDI Orlík Česká Třebová, SZÚ Brno. V roce 1968 získal vědeckou hodnost Kandidáta technických věd a v roce 1977 byl po úspěšné habilitaci jmenován docentem. V tomto období se u nás stává „průkopníkem“ a zakladatelem oboru Technika stlačeného vzduchu. V roce 1991 absolvoval profesorské řízení a byl jmenován profesorem pro obor pneumatických strojů.

Profesor Liška se během svého pedagogického působení podílel na výchově více než jednoho tisíce absolventů specializace, z nichž mnozí na něho dodnes s úctou vzpomínají. Po roce 1989, jako pedagogický proděkan, zastupoval dlouhodobě nemocného děkana prof. Šestáka a významně se podílel na přestavbě fakulty.

Kromě bohaté publikační činnosti – více než desítky knih, kolem 30 titulů skript a více než dvojnásobek článků - byl garantem mnoha odborných seminářů a nevzpomenout nelze ani na jeho působení v odborných komisích a institucích: např. bývalá Čs. komise ISO TC 118, Oborová rada ČKD Kompresory, dlouhole-

tý předseda COS ČSVTS Kompresory a další. Velkou zásluhu má i na založení Asociace strojních inženýrů, kde byl jedním z předních iniciátorů a spoluzakladatelů.

Výše uvedené „aktivity“ pana profesora Lišky byly po zásluze mnohokrát oceněny, mj. také Felberovou medailí ČVUT II. stupně, kterou obdržel u příležitosti 60. narozenin.

V osobě pana profesora Lišky odešel 5. ledna 2013 erudovaný technik, obětavý učitel, kamarád a přítel – osobnost, na kterou budou s úctou vzpomínat nejen kolegové z fakulty, ale i široká odborná veřejnost.

*Kolegové a přátelé z bývalé K217,
ústavu energetiky a výbor A.S.I.*

Prof. Ing. Václav Cyrus, DrSc. pětašedesátníkem

Prof. Ing. Václav Cyrus, DrSc. oslavil dne 11. září 2012 své šedesáté páté narozeniny. Místem jeho narození je město Nymburk.

V roce 1971 absolvoval s vyznamenáním Fakultu strojní ČVUT v Praze. Potom nastoupil do Státního výzkumného ústavu pro stavbu strojů (SVÚSS) v Praze – Běchovicích. V odboru Mechanika tekutin se zabýval experimentálním a teoretickým výzkumem turbokompresorů. Svoji kandidátskou práci na téma Sekundární proudění a jeho vliv na vlastnosti osového kompresoru obhájil v roce 1980. Vědeckou hodnost doktora věd získal v roce 1990 po obhájení práce Třírozměrné proudění v osovém kompresoru a jeho modelování při stanovení aerodynamických charakteristik. Docentem byl jmenován roku 2005 po obhájení habilitační práce Aerodynamický návrh vysokotlakého osového ventilátoru s využitím nejnovějších výpočtových metod a jeho experimentální ověření. Od 20. června 2012 je profesorem pro obor Aplikovaná mechanika.

Ve SVÚSS se zabýval především problematikou osových a radiálních kompresorů a ventilátorů. Dosáhl pozice vedoucího oddělení Turbokompresory a ventilátory (1987-1994) a od roku 1990 byl zástupcem vedoucího odboru Mechanika tekutin. Po rozpadu ústavu přešel do firmy AHT Energetika s.r.o. jako společník a jednatel. Zde působí od roku 1995 do současné doby.

V roce 1991 absolvoval dvouměsíční studijní pobyt v laboratoři turbostrojů na Ecole Centrale v Lyonu. Ve stejném roce vykonal ještě třítydenní přednáškový pobyt ve špičkovém vědecko – výzkumném centru v Hsinchu na Tchaj-wanu. Dnešní tchajwanské centrum Hsinchu nám může docela připomínat bývalý český komplex výzkumných ústavů v Praze – Běchovicích, kde jedním z nich byl i SVÚSS. Nicméně tchajwanské centrum vzniklo mnohem později – až v roce 1980 – tedy přesně v době, kdy profesor Cyrus, po téměř desetiletém působení ve SVÚSS, už obhajoval svoji kandidátskou dizertační práci.

Od roku 1998 je externím vyučujícím na ČVUT v Praze a byl školitelem několika doktorandů. V období 1999 – 2005 byl členem komisi GAČR (oborová komise Technické vědy a podoborová komise Strojírenství). V letech 1991 – 1998 byl dopisujícím členem Evropské společnosti pro proudění, turbulenci a spalování (ERCOFTAC – European Research Community of Flow, Turbulence and Combustion). Na ČVUT v Praze působí jako člen komise pro obhajoby doktorských dizertačních prací v oboru Energetické stroje a Mechanika tekutin a termomechanika.

Odborné zaměření profesora Cyruse je až neuvěřitelně široké. Původně se soustředil především na vnitřní aerodynamiku osových a radiálních kompresorů a ventilátorů. Od dob svého působení ve SVÚSS je špičkovým odborníkem v navrhování ventilátorů a kompresorových stupňů. Zabývá se též problematikou složitěho trojrozměrného proudového pole v těchto strojích, odtržením mezní vrstvy v lopatkových řadách i objasňováním nestacionarit v těchto případech. Svoje zaměření postupně rozšířil i do oblastí průmyslových ventilátorů a jejich provozu na uhelných elektrárnách. Dalšími oblastmi jsou optimalizace ventilátorů používaných v energetice, intenzifikace provozu plynových hořáků, zvyšování účinnosti ventilátorů v elektrárnách a zdokonalování reverzibilních ventilátorů. A ještě další oblastí je výzkum chlazení spalovacích motorů a jejich chladicích soustav. Na elektrárnách a v silničních tunelech doma i v zahraničí pracují stovky ventilátorů vyrobených v ZVVZ Milevsko a.s. na základě aerodynamického návrhu prof. Cyruse.

Profesor Cyrus je autorem a spoluautorem více než 150 výzkumných zpráv a 80 článků publikovaných v různých časopisech a sbornících. Nejvýznamnější výsledky publikoval ve 14 člancích ASME (ASME Paper). Několik článků vyšlo ve významných časopisech Journal of Turbomachinery – Transaction of the ASME a Journal of Engineering for Power – Transactions of the ASME. Je autorem monografie Secondary Flow in Axial Compressors and Its Effect on Aerodynamic Characteristics. V americké a německé literatuře lze nalézt mnoho desítek jeho citací.

Na tomto místě je dobré zdůraznit, že mnohé vynikající návrhové práce aplikačního charakteru podléhají přísným pravidlům zadavatelských firem a tak nemohou být publikovány – bohužel pro nás. Výše zmíněné publikace jsou proto jen malou ukázkou toho, jak prof. Cyrus dostává vědu do strojírenské praxe a přitom posouvá dopředu poznání v základním výzkumu.

Prof. Cyrus pracuje v hlavním výboru A.S.I. od jejího založení. Byl organizátorem několika seminářů věnovaných vnitřní aerodynamice lopatkových strojů.

Přejeme našemu oslavenci mnoho zdraví, štěstí, úspěchů i pohody v jeho dalším odborném působení i v osobním životě.

Zdeněk Trávníček a Petr Wurst

Svaz strojírenské technologie – profesní asociace sdružující 47 předních českých a 2 slovenské výrobce obráběcích a tvářecích strojů – se mimo jiné aktivity zapojil do projektů zacílených na podporu středního a učňovského technického školství.

Získání dovedností v oblasti mechatroniky a automatizace pro žáky pro žáky SOŠ a SOU - Středočeský kraj

Projekt: „Získání dovedností v oblasti mechatroniky a automatizace pro žáky středních odborných škol a učilišť“, reg. č. CZ.1.07/1.1.32/01.0037



Získání dovedností v programování na CNC obráběcích strojích - Jihomoravský kraj

Projekt: „Získání dovedností v programování na CNC obráběcích strojích pro žáky středních odborných škol a učilišť“, reg. č. CZ.1.07/1.1.16/01.0074



Získání dovedností v programování na CNC obráběcích strojích pro žáky SOŠ a SOU - Ústecký kraj

Projekt: „Získání dovedností v programování na CNC obráběcích strojích pro žáky středních odborných škol a učilišť“, reg. č. CZ.1.07/1.1.34/01.0019



Projekt MPO TIP

„Ecodesign ve stavbě obráběcích strojů“

Cíl projektu: Vyvinout efektivní opatření pro snižování energetické náročnosti v těchto oblastech: volba řezných podmínek obrábění, optimalizace chlazení/mazání, optimalizace hydraulických systémů a uplatnění režimu stand-by. 40 % výrobců odhaduje potenciál pro snížení energetické náročnosti do 5 % z celkové spotřeby stroje.



Technologická platforma strojírenská výrobní technika v roce 2013

Sdružení Technologická platforma strojírenská výrobní technika (TPSVT) iniciuje a podporuje po dobu své existence, to je od roku 2009, intenzivní spolupráci mezi akademickou a průmyslovou sférou v rámci naplňování strategie oboru.

Hlavní priority činnosti TPSVT jsou zejména:

- Iniciovat a realizovat vědeckovýzkumné úkoly;
- Podporovat vznik a rozvoj inovací;
- Spolupracovat při vytváření politiky a právních předpisů sloužících pro podporu inovačních aktivit;
- Vytvářet fungující kooperace mezi sférou vědy, výzkumu a průmyslu;
- Podporovat realizaci výsledků výzkumu a vývoje v průmyslové praxi;
- Zapojit TPSVT do činností evropských technologických platform;
- Zvyšovat konkurenceschopnost strojírenství v České republice;
- Zvyšovat konkurenceschopnost českého strojírenství ve světě;
- Posilovat postavení značky českého strojírenství.

