

ASOCIACE STROJNÍCH INŽENÝRŮ



PF 2015

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

Konference ARAP 2014



Účastníci odborné konference ARAP2014



Předsednictvo slavnostního shromáždění ARAP v Betlémské kapli

**Úspěšný nový rok 2015 svým členům přeje
výbor Asociace strojních inženýrů**

OBSAH

<i>Ing. Václav Daněk, CSc. a Ing. Pavel Šídlo</i> Sto let výroby turbokompresorů v ČKD (1914 až 2014)	5
<i>doc. Ing. Branislav Lacko, CSc.</i> Jubilejní konference ARAP 2014	18
<i>doc. Ing. Branislav Lacko, CSc.</i> Klub ASI Brno si na VUT si připomněl dvojité jubileum zakladatele kybernetiky	19
<i>Ing. Lubomír Junek, Ph.D. a Ing. Jan Brodský</i> Vývoj normativně technické dokumentace Asociace strojních inženýrů pro použití na jaderných elektrárnách typu VVER	20

SPOLEČENSKÁ KRONIKA ČLENŮ ASI

Životní jubilea členů klubu Praha v roce 2015	25
Životní jubilea členů senátu v roce 2015	25
Životní jubilea členů klubu Brno v roce 2015	25
Technické úterky	26

Foto na obálce: Nová národní technická knihovna v Praze Dejvicích

Redakční rada

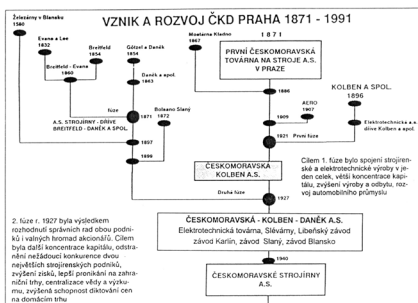
Toto číslo Bulletinu připravil redakční kolektiv klubu Praha ve složení:
Josef Vondráček, Václav Daněk

Sto let výroby turbokompresorů v ČKD (1914 až 2014)

Ing. Václav Daněk, CSc. a Ing. Pavel Šídlo

Turbokompresory se objevily poprvé na světovém trhu počátkem minulého století, v roce 1906. Jejich význam v té době nebyl velký, v podstatě jich bylo používáno pouze jako náhrady pístových kompresorů, hlavně pro stlačování vzduchu. Postupně se však začal jejich význam zvětšovat a staly se jedním z důležitých odvětví strojírenské výroby.

V rámci ČKD se začaly turbokompresory dodávat v roce 1914. Vyrobené byly v tehdejší továrně Breitfeld – Daněk v Karlíně. Historie ČKD je velmi stará, jak je zřejmé z obr. 1.

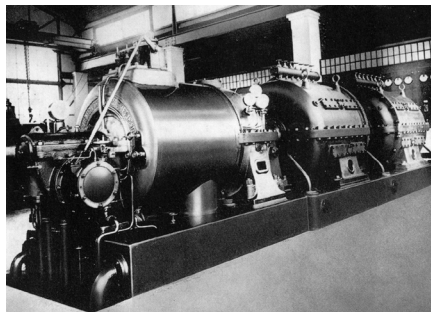


Vznik a rozvoj ČKD

Za zmínku stojí, že turbokompresory Breitfeld – Daněk byly vyráběny podle vlastní dokumentace, přestože v té době převážná většina ostatních firem pracovala podle licencí tvůrce turbokompresorů, profesora Rateaua.

Na svou dobu měly již tyto stroje ČKD vysokou technickou úroveň. Na příklad jeden z prvních strojů, viz obr.2, byl pro stlačení 7 ve dvou tělesovém provedení, s pohonem parní turbínou a již tenkrát byla při návrhu uplatněna kombinace vnitřního a vnějšího chlazení během komprese, což svědčí o vysoké úrovni tehdejší strojírenské výroby. O životnosti těchto strojů svědčí ta skutečnost, že jejich velká část pracovala i po druhé světové válce.

První stroje byly dodány do našich dolů, například: Orlová, Saturn, Petřvald, Poruba a do hutí Vítkovice atd.



Jeden z prvních turbokompresorů, dodaných v roce 1916

V období první republiky vyráběly turbokompresory ještě Škoda Plzeň a Trenčianské strojírný. Potřeba turbokompresorů byla prakticky určována požadavky v odvětví doly a hutě. Proto se s ohledem na technologickou příbuznost, obvykle jako doplňkový program, vyráběly vedle výroby parních turbín.

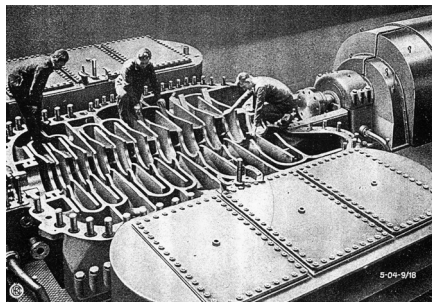
K novému rozmachu výroby turbokompresorů dochází v období konjunktury po druhé světové válce, kdy jde zpočátku opět převážně o dodávky pro doly a hutě.

V několika málo letech byly plně nahrazeny investice zanedbané v důsledku války, přesto však nedochází k očekávané stagnaci, protože nastupuje nový odběratel – chemie.

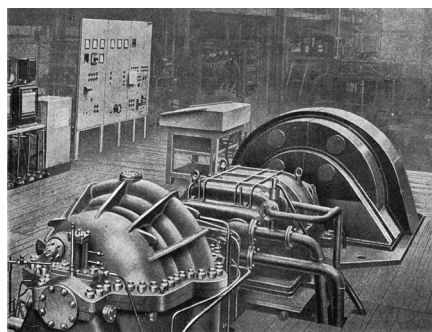
V sepětí s chemií vzniká rok od roku stálý požadavek potřeby nových typů turbokompresorů.

V ČKD se hlavním úkolem stala zakázka pro rozvoj raketové techniky a vývoj nadzvukových letadel v Sovětském svazu. Tato zakázka si vyžádala vývoj turbokompresorů velkých výkonností, včetně nových chladicích turbokompresorů. Byla to zakázka s krycím jménem DRIV. Požadavkem byla přítomnost sovětských přejímačů a vyzkoušení na plný výkon. Pro tyto zkoušky byla vybudována zkušebna s možností přímého spojení s vodní elektrárnou ve Štěchovicích.

Uvedené zařízení pracovalo se vzduchovými kompresory o výkonnosti $140\,000\text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$ stlačujícími atmosférický vzduch na $0,2\text{ MPa}$ a spojenými s turboexpanderem.



Vzduchové turbokompresory o výkonnosti $140\,000\text{ m}^3/\text{hod}$



První chladivový turbokompresor s chladivem freon

Dále mělo zařízení 4 chladicí turbokompresory, pracující s freonem F 12 se sprchovými chladiči, zajišťujícími ochlazení vzduchu na teplotu $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Další část tvořilo 8 radiálních turboexhaustorů, každý s nasávaným množstvím $160\,000\text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$ a stlačením 9. Množství vzduchu protékající zkušebními komorami bylo maximálně $1\,280\,000\text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$. Dodávka ČKD zahrnovala veškeré strojní zařízení včetně složitého regulačního systému.

Za úspěšné splnění tohoto strategického úkolu byli pracovníci vyznamenáni různými sovětskými řády a závod byl poctěn návštěvou prvního kosmonauta Jurije Gagarina.

Celé zařízení dosahovalo ve světovém srovnání mezních výkonů a přispělo k rychlému zvýšení technické úrovně výroby turbo-

kompresorů a příslušenství a otevřelo možnosti výroby speciálních kompresorů pro chemický i hutní průmysl.

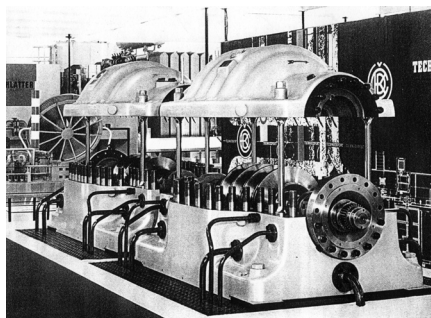
Prudký rozvoj chemie a neustálé zvyšování požadavků ze strany Sovětského svazu si vynutilo postavení závodu, vybaveného výrobním zařízením na stavbu velkých kompresorů, se zkušebnou, umožňující zkoušení strojů na plný výkon, tehdy největší zkušebnou kompresorů v Evropě.

Hlavní hala zkušebny kompresorů ČKD Praha byla 158 m dlouhá a 30 m široká. Upínací rošt, na který jsou stavěny zkoušené stroje, je 8 m pod okolním terénem. Celá plocha je rozdělena na 8 boxů, překrývaných posuvnými protihlukovými pojízdnými stropy. Hmotnost jednotlivých částí strojů, montovaných pro zkoušku, je omezena nosností jeřábů, která je 63 t .

Sovětské zakázky na turbokompresory pro produkci čpavku.

ČKD vyráběl vždy turbokompresory pro výrobu umělých hnojiv, speciálně dusíkatých, jak v turbokompresorovém provedení, tak i v boxerovém uspořádání objemových kompresorů.

S cílem zvýšit výrobu zemědělských produktů byly pro syntézu čpavku vyráběny čpavkové turbokompresory dvoutělesové, nazývané jmény, např. Anna, Adéla atd. Čpavkovému chladivovému radiálnímu kompresoru Adéla byla na Mezinárodním strojírenském veletrhu v Brně v roce 1964 udělena Zlatá medaile.



Čpavkový dvoutělesový turbokompresor Adéla, kterému na SV byla udělena Zlatá medaile

Požadavky na další stroje tohoto typu vyvolaly potřebu vývoje modernějšího uspořádání, tj. dosažení vyššího stupně stlačení v jednom oběžném kole. V té době byl k dispozici materiál na bázi titanové slitiny Ti Al Sr s pevností oceli, ale s měrnou hmotností poloviční – 4,46 kg na 1 dm³, tj. dovolující zvýšení obvodové rychlosti na 360 m.s⁻¹, takže dosažené stlačení na radiálním stupni bylo dvojnásobné. Tím vznikl jednotělesový stroj se 4 radiálními stupni, pod názvy Agáta, Adéla, Angelina, atd. Jeden z nich byl opět na výstavě veletrhu v Brně.



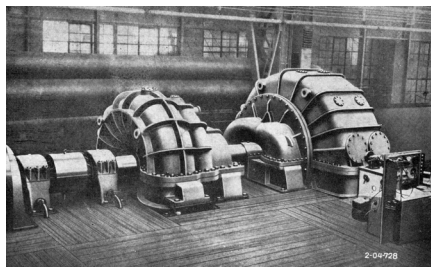
Čpavkový chladivový kompresor s oběžnými koly z titanové slitiny v jednotělesovém provedení

Při vývoji tohoto stroje bylo nutné řešit kromě technologických problémů se zpracováním titanových výkovků na oběžná kola i otázky dynamiky strojů, pracujících při vysokých otáčkách, tj. vhodných víceklínových ložisek a provozních ucpávek, pracujících při vysokých obvodových rychlostech.

Výsledek tohoto výzkumu a vývoje byl stroj čtyřikrát lehčí, než předchozí s menšími požadavky na rozměry strojovny a s menšími základy stroje, bez podsklepení.

U prototypu Agáta bylo na zkušební závod provedeno proměření charakteristiky kompresoru se vzduchem při modelových otáčkách a i přímo se čpavkem a provedeno jejich srovnání.

Zvládnutí náročných technických i technologických problémů vedlo k výrobě vysokopečnického dmychadla – Božena. Dodávka byla určena pro Sovětský svaz.



Vysokopeckní dmychadlo Božena s výkonností 270 000 m³/hod a stlačením 3,8

Vzduchové kompresory se vyráběly v celých řadách na stlačení 8, od výkonu 6 300 m³/hod., do výkonu 80 000 m³/hod. Na tuto řadu navazovala i řada jednokolových dmychadel, určených pro čistírny odpadních vod a pro různé použití v chemickém průmyslu.



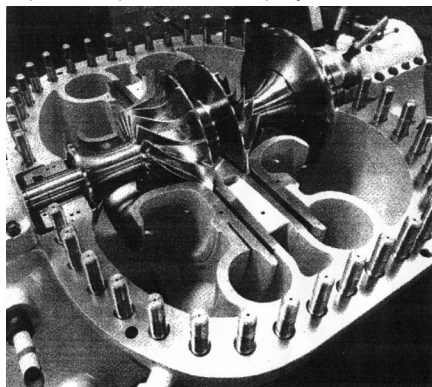
Vzduchové kompresory na stlačení 8



Řada jednokolových vzduchových dmychadel

Od těchto typů byly odvozeny turbokompresory pro různé technické plyny, které nevyžadovaly hermetické uzavření k zabránění úniku plynu do strojovny, např. plyny z vápenných

pecí, tj. - stlačování CO_2 pro výrobu sody. Složení směsi se mění, v podstatě ji tvoří dusík a kysličník uhličitý, s velkým množstvím vápenného prachu a vodní páry.



Turbokompresor na stlačování plynu z vápenných pecí v dvoukolovém provedení

První turbokompresory byly vícestupňové, s vnitřním chlazením v každém stupni, aby nedocházelo ke kondenzaci a zalepování průtočné části. Poslední vývojový typ je dvou-
stupňový, s koly diagonálního typu, obrácenými zády k sobě. Na přání zákazníka je převod plynu z prvního do druhého stupně proveden potrubím mimo těleso kompresoru, čímž je umožněno zavést v případech potřeby do cyklu komprese mezichlazení.

Speciální opatření vyžadovaly turbokompresory na stlačování čistého kyslíku, vzhledem k jeho hořlavosti při jakékoliv iniciaci, zvláště v přítomnosti oleje. Pro tyto účely bylo zavedeno mazání ložisek pomocí nehořlavých kapalin.

Vysoká technická úroveň kompresorů a její zabezpečení výzkumem a vývojem

Stále vyšší požadavky na požadovaný výkon nových kompresorů vyžadovaly provádění systematického výzkumu, nejen nových materiálů, ale i rozšíření vývoje v oblasti axiálních kompresorů.

U vývoje axiálních kompresorů se návrhy nových strojů opíraly o výzkum, prováděný v SVÚSS v Běchovicích a VZLÚ v Letňanech. V závodě byl k dispozici 4stupňový axiální kompresor pro systematický výzkum spolupráce

navržených stupňů. Byl též využíván jako zdroj vzduchu při aerodynamickém výzkumu ztrát a proudových poměrů u sacích a výtlačných těles. Výzkum radiálních stupňů byl zaměřen na výzkum oběžných kol maximální hlnosti s výstupním úhlem lopatek $\beta_2 = 90^\circ$, oběžných kol kompresorového typu s úhlem lopatek $\beta_2 = 60^\circ$, 45° i 32° a kol tzv. čerpadlového typu s minimální hlností, s úhlem $\beta_2 = 21^\circ$, sloužících jako poslední stupně vícestupňových kompresorů.

Vzhledem k požadavkům na stlačování reálných plynů a par byl i výzkum prováděn nejen se vzduchem, ale i s plyny s nízkou zvukovou rychlostí s freonem F 11 a F 12. Dále byl prováděn výzkum s kysličníkem uhličitým i s plyny s vysokou rychlostí zvuku, např. čpavkem a heliem.

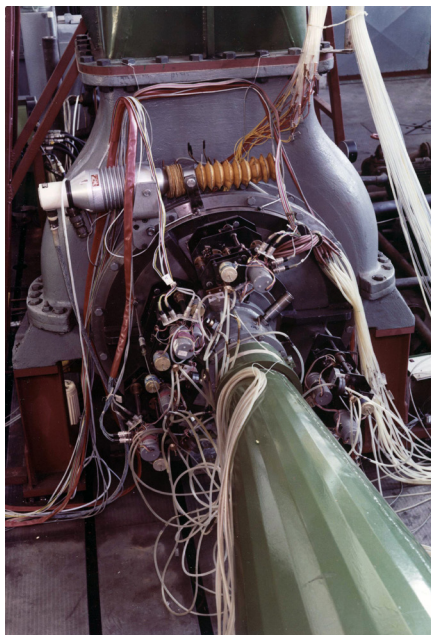
Oběžná kola byla vyráběna z lehkých slitin, z legované oceli i z titanových slitin a byla zkoušena až do obvodových rychlostí 400 m. s⁻¹.

Hlavní snahou aerodynamického výzkumu bylo dosažení maximálního stlačení s dobrou účinností při minimálních rozměrech, čehož lze dosáhnout zvyšováním rychloběžnosti strojů. Ta je však omezena konstrukčními možnostmi, danými např. mechanickými a technologickými vlastnostmi materiálu oběžných kol a proudovými poměry v průtočné části stupňů, které ovlivňují dosahovanou účinnost a hlučnost strojů.

Zvyšování rychloběžnosti vedlo ke zvýšeným požadavkům na vývoj víceklínových ložisek, bezpečných z hlediska dynamiky rotorů strojů. Pro hermetické kompresory byl důležitý vývoj ucpávkových systémů pro zajištění provozní spolehlivosti.

Při všech výzkumech a vývoji prototypů byla spolehlivost strojů zajišťována nejen výpočty namáhání vysoce exponovaných částí, ale i ověřováním výpočtových hodnot, pomocí tenzometrických namáhání na modelech i na skutečných strojích.

Vzhledem k již zmíněnému nedostatku devizových prostředků anebo i k embargu na dovoz, byly i měřicí prostředky a měřicí sondy vyvíjeny a vyráběny ve vlastním závodě anebo ve výzkumných ústavech v ČSSR. Byl to např. ÚT ČSAV, Fyzikální ústav UK, ČVUT, VŠCHT a již zmíněný SVÚSS Běchovice.

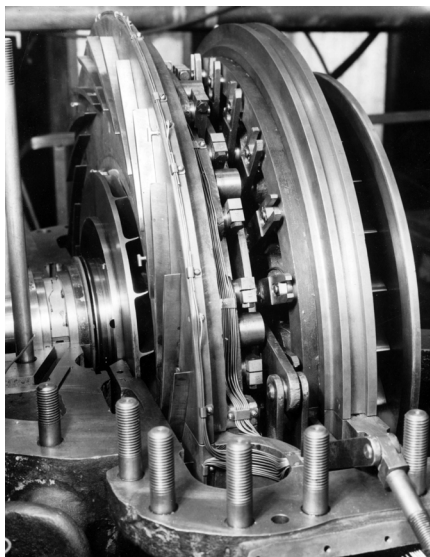


Turbokompresor pro systematický výzkum aerodynamiky radiálních stupňů

Příkladem experimentálního aerodynamického výzkumu radiálních stupňů v poslední době realizovaného ve spolupráci s SVÚSS Běchovice bylo zkušební dmychadlo pro aerodynamický výzkum. Na jednom zařízení, pracujícím ve výzkumném ústavu ČKD, se prováděla měření jako podklad pro návrhy nových strojů a v SVÚSS se prováděla měření rychlostních profilů pomocí traverzace rychlostními sondami a sledovaly se vlivy různých úprav na změny aerodynamických veličin radiálních stupňů.

Při zkouškách jsou kompresory poháněny i na zkušebně závodu vždy elektromotory, a to i tehdy, když je k pohonu stroje u provozovatele užito parní nebo plynové turbíny. Zkušebna byla vybavena vlastní strojovou pohonnou se zdrojem energie proměnlivé frekvence v rozmezí 0 – 60 Hz. Strojovna byla vybavena dvěma soustrojími Rectiflow a jedním soustrojím Ward-Leonard o celkovém výkonu 20 MW.

Pro zkoušení strojů větších výkonů při proměnlivých otáčkách měla zkušebna přímé



Rozšíření ekonomické oblasti provozu pomocí natáčivých difuzorových i naváděcích lopatek

energetické spojení s vodní elektrárnou Slapy, s možností zkoušení kompresorů do celkového výkonu 36 MW. Dále je zkušebna vybavena vlastním vodním hospodářstvím s chladicími věžemi o chladicím výkonu 18 milionů kcal.h⁻¹, což činí přibližně 21 MW.

Takto vybavená zkušebna umožňovala měření strojů pro ověření mechanického chodu se vzduchem, dále měření aerodynamických charakteristik, jak se vzduchem, tak i s náhradním plynem, který je nejedovatý a nevybušný a umožňuje splnění modelových podmínek.

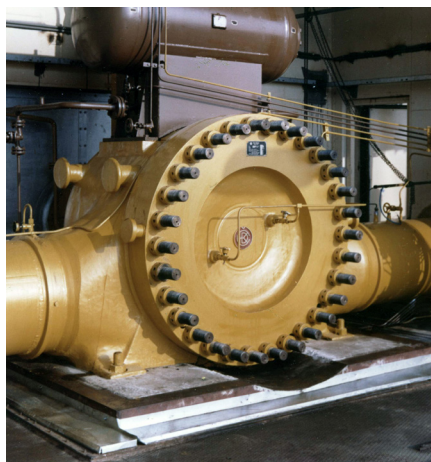
Pro zkoušení výbušných, případně některých jedovatých plynů, byl závod vybaven ještě tzv. plynovou zkušebnou.

Pro urychlení zkoušek byla zkušebna vybavena potřebnou měřicí technikou, jak pro měření charakteristik, tak i pro měření namáhání.

V poslední době byly měřicí systémy ústředny spojeny přímo s počítači, takže je možné naměřené výsledky vyhodnocovat v reálném čase a současně kontrolovat správnost naměřených výsledků.

Výroba turbokompresorů pro dopravu zemního plynu

ČKD Praha, závod Kompresory, nebyl pověřen v rámci zemí RVHP vývojem turbokompresorů pro dopravu zemního plynu. Tato zařízení byla vyvíjena v sovětských strojírenských závodech, jako např. v Něvském závodě V.I.Lenina, který vyvíjel jednotky s výkonem 3,2; 5; 6 až 25 MW s pohonem plynovou turbínou, spalující dopravovaný zemní plyn.



Turbokompresor ČKD pro dopravu zemního plynu o výkonu 6 MW. V letech 1969 až 1990 vyrobeno 130 kusů

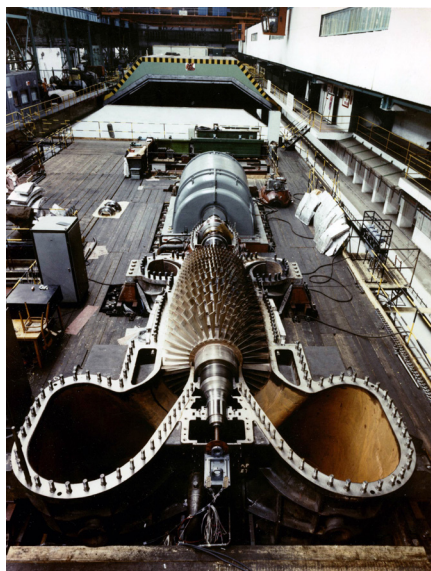
V roce 1968 byla ČKD požádána, aby převzala výrobu jednotek 6 MW, určených pro dopravu zemního plynu přes naši republiku i na export. Tyto stroje byly vyráběny v několika modifikacích pro různé tlakové hladiny a bylo zhotoveno více než 350 turbokompresorů s pohonem plynovou turbínou, vyráběnou v První brněnské strojírně. Tyto agregáty byly vyráběny podle jednotné sovětské dokumentace. Pracují na kompresních stanicích podle požadavku provozu buď v paralelním zapojení, při požadavku vyššího dopravovaného množství, nebo v sériovém zapojení pro dosažení vyššího stlačení.

Na základě zkušeností získaných z tak velké série těchto strojů byly podle požadavků na zvýšení přepravní kapacity v ČKD spolu s Něvským závodem V.I. Lenina vyvinuty a vyrobeny turbokompresory o výkonu 25 MW.

Tyto kompresory jsou dvoustupňové radiální, s oběžnými koly, uspořádanými na rotoru mezi ložisky. Byly dodávány s pohonem synchronním elektromotorem, s frekvenční regulací otáček vyvinutým ve spolupráci se závodem ČKD Elektrotechnika a ČKD Polovodiče

Tímto způsobem bylo možné využít nadbytku nočního elektrického proudu pro úspory zemního plynu za dopravu.

Po zkušenostech se zařízením DRIV vznikly další požadavky na nová zařízení zvýšením výkonnosti, a sice 1 milion m³/hod a stlačení 8,15. Tento požadavek splňovala zakázka Angara.



Axiální kompresor Angara na zkušebně záводу

Další požadavky zákazníka – Sovětského svazu, se týkaly technologických zařízení aerodynamických tunelů a zkušeben leteckých motorů. ČKD bylo monopolním výrobcem těchto zařízení, sestávajících z axiálních a radiálních turbokompresorů, chladicích a sušících stanic pro úpravu vzduchu včetně expanzních turbín.

Rychlý vývoj experimentálních zařízení a výpočtových metod vedl k variabilitě technologických celků pro tyto tunely. Z hlediska ekonomického je vhodné využít energetická zařízení pro více aerodynamických tunelů

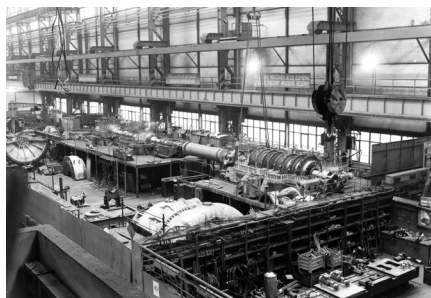
podzvukových, transsonických a supersonických. Pro tyto účely byla postavena následující zařízení.

Zařízení Bajkal

Stanice sestávala z 8 axiálních a 8 radiálních exhaustorů. Exhaustory odsávaly vzduch ze zkušební komory, určené pro zkoušení leteckých motorů. Dalším vývojovým stupněm bylo rozdělení axiálního kompresoru na kompresor dvoutělesový. Dalším základním zařízením je chladicí a sušicí stanice.



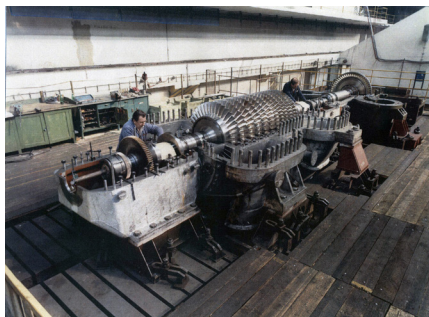
Pohled do strojovny u zákazníka, kde zařízení vyrobená v ČKD slouží pro kosmický i letecký výzkum. R. 1985



Rotor kombinovaného soustrojí, axiál ve dvou tělesovém provedení a radiál na předmontáži

Vznik nového závodu v roce 1965 a jeho vybavení výrobním zařízením včetně zkušebny, umožňující zkoušení strojů na plný výkon, dal předpoklad pro vývoj strojů pro hutní a chemický průmysl.

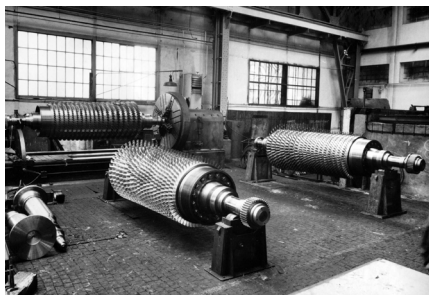
Osové kompresory našly použití všude tam, kde šlo o dopravu a stlačování velkých a středních množství a relativně nízké tlaky, jako např. ke dmychání vzduchu do vysokých



Sušicí zařízení, sestávající z axiálního kompresoru s natáčivými statorovými lopatkami a expanzní turbínou.



Osové vysokopecní dmychadlo s axiálním kompresorem pro kombinát Kunčice



Rotory pro stroje, určené metalurgickému záводу Boharo v Indii

pecí, k dělení vzduchu a pro aerodynamické tunely.

Těžká chemie a petrochemie se staly hlavním uživatelem turbokompresorů radiálních. Zde jsou kladeny vysoké nároky nejen na účinnost, ale i na provozní spolehlivost.

První vysokopecní osové dmychadlo ČKD pracuje v hutním kombinátu NH v Kunčicích

již od r. 1959. Bylo postaveno pro nasávané množství $210\,000\text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$ a tlak na výtlačku $0,375\text{ MPa}$. Pohon zajišťuje parní turbína o výkonu 12 MW . Provoz tohoto dmychadla byl velmi ekonomický. Ve srovnání s radiálními dmychadly BBC prokazoval úsporu energie 15% a ve srovnání s radiálním dmychadlem Škodových závodů dokonce 22% .

Elektromotorem poháněný axiální kompresor pro množství $100\,000\text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$ a stlačení $2,5$ byl dodán do Maďarské lidové republiky.

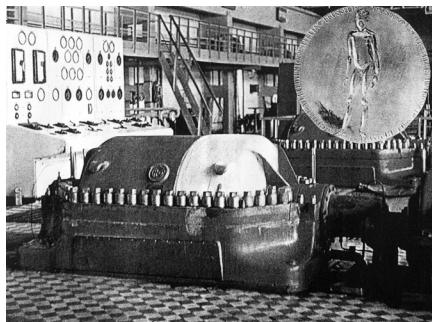
Vysokopecní provozy metalurgického závodu Bokaro v severní Indii vyžadovaly vyšší výkonnosti – $280\,000\text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$ a tlak na výtlačku $0,44\text{ MPa}$. Kompresory byly poháněny parními turbínami, které měly výkon $18,2\text{ MW}$.

Některé stroje byly podle požadavků zákazníků dodávány s regulací natáčivými satorovými lopatkami za provozu.

Vysoká ekonomie těchto strojů pomohla proniknout i do výroby kyslíku. Požadované stlačení je zde vyšší, a proto bylo výhodné, rozdělit kompresi do dvou těles s mezichladičem.

Turbokompresory pro petrochemický průmysl

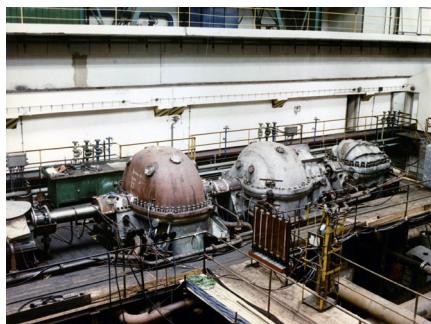
Technologické linky petrochemického průmyslu musí být vybaveny kompresory, schopnými stlačovat směsi plynů uhlovodíků různého složení, jejichž molová hmotnost se pohybuje v širokém rozmezí. To vede ke zvýšeným nárokům na aerodynamický výpočet i na konstrukční uspořádání stroje.



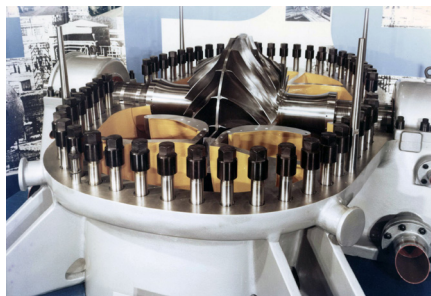
Pro socialistický blok byly vyráběny velké série turbokompresorů (se stlačovaným médiem propan-propylen) pro výrobu syntetického

lihu jako výchozí suroviny pro kaučuk, a to s různými parametry a s různými názvy, jako např. Pavla A, Pavla B a posléze Dana, která na světové výstavě v Bruselu v roce 1958 obdržela Velkou cenu.

V posledních desetiletích byl zájem o velké jednotky výroby etylenu. V rámci států RVHP byl monopolním dodavatelem kompresorových stanic pro etylenové závody ČKD Praha. Posledním z vývojových typů takové jednotky byl komplex turbokompresorů s roční produkcí 300 tisíc tun etylenu za rok pro Sovětský svaz. Bylo dodáno celkem 7 kompletů: v první sérii 4 a ve druhé 3 , se změněným zadáním parametrů. Šlo v podstatě o třítělesový turbokompresor na pyrolyzní plyn. V současné době probíhá jejich modernisace s cílem zvýšení výkonu jednotky na 380 tisíc tun etylenu za rok.



Nízkotlaká část z třítělesového kompresoru připravená na výstavu



Třítělesový radiální kompresor pro etylenové závody, příkon 22 MW

Pozoruhodné byly i parametry chladicího zařízení, tvořeného v prvním stupni kaskádního okruhu nízkoteplotním etylenovým okruhem s teplotou na sání -80°C . Ve výtlaku byl kondenzátor s výparníkem druhého propylenového chladicího okruhu s teplotou na sání -27°C . Oba stroje byly poháněny samostatně parními turbínami, a to u etylenového turbokompresoru turbínou o výkonu 5,5 MW, s rozsahem otáček $7\,500 - 9\,100\text{ min}^{-1}$ a u propylenového kompresoru turbínou o výkonu 22,5 MW s rozsahem pracovních otáček 2 900 až $3\,600\text{ min}^{-1}$.

Zvláštní kapitolu tvořily turbokompresory barelového typu, stlačující uhlovodíky pro rafinerie ropy a zemního plynu.

V současné době jsou dodávány především radiální turbokompresory pro metalurgii, a to pro dmychání vzduchu do vysokých pecí. Největší dodaný radiální turbokompresor pro dmychání vzduchu do vysokých pecí má výkonnost $330\,000\text{ m}^3\text{h}^{-1}$ nasávaného vzduchu s výtlakovým tlakem 0,55 MPa s pohonem parní turbínou o výkonu 25 MW.

V rámci dodávek pro metalurgický průmysl jsou pro kyslíkárny dodávány radiální kompresory na stlačování vzduchu o výkonu $100\,000$ až $220\,000\text{ m}^3\text{h}^{-1}$ s výtlakovým tlakem 0,71 MPa s pohonem elektromotorem nebo parní turbínou. Pro kyslíkárny dodávající kapalný kyslík jsou pak dodávány vzduchové kompresory stlačující vzduch až do 6 MPa s pohonem elektromotorem o výkonu 11 MW. Pro kyslíkárny dodávající plynný kyslík jsou dodávány kyslíkové turbokompresory o výkonu až $25\,000\text{ m}^3\text{h}^{-1}$ s výtlakovým tlakem do 4,5 MPa.

Druhou nejvýznamnější oblastí, kam jsou dodávány kompresory ČKD, je průmysl zpracování ropy a zemního plynu. Je dodávána široká škála radiálních turbokompresorů barelového typu stlačujících směsi uhlovodíkových plynů v širokém rozsahu molekulové hmotnosti až po těžké plyny s molekulovou hmotností přesahující 40. Kompresory jsou poháněny buď parní turbínou nebo elektromotorem s konstantními otáčkami s pomocí hydraulické převodovky, umožňující regulaci otáček, nebo elektromotorem s regulovanými otáčkami pomocí frekvenčního měniče. Barelové kompresory jsou dodávány se suchými vnějšími ucpávkami, což umožňuje jejich použití v moderních technologiích zpracování ropy a zemního plynu, v nichž se používají moderní katalyzátory, které však mohou být znehodnoceny olejem ve stlačo-



Barelový turbokompresor pro petrochemii



Turbokompresor stlačující CO_2 pro výrobu močoviny

vaném plynu. U turbokompresorů stlačujících těžké směsi uhlovodíků se používají olejové ucpávky.

Samostatnou kapitolu tvoří turbokompresory pro chladicí zařízení pracující s plynnými uhlovodíky etylénem a propylenem v petrochemických závodech. Pro chemické závody jsou dodávány turbokompresory pracující se čpavkem nebo freonem.

Pro výrobu hnojiv jsou dodávány turbokompresory pro výrobu močoviny na stlačování CO_2 s tlakem na výtlaku 15 MPa, a to v jednohřídelovém provedení nebo jako převodové kompresory.



*Kompresor 4 RKB 44 poháněný elektromotorem
a expanzní turbinou pro využití energie odpadních plynů pro jednotku oksylení cyklohexanolu*



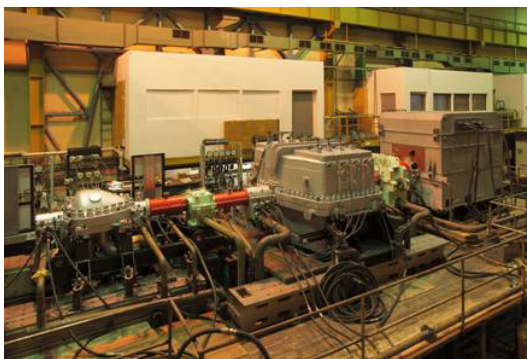
Převodový kompresor 8 RKB 62 na stlačování CO_2 pro jednotku výroby močoviny



*Vzduchový kompresor 7 RMA 122 o výkonu
330 000 m³h⁻¹ s tlakem na výtlaku 0,52 MPa pro dodávku vzduchu do vysokých pecí*



*Vzduchový kompresor 7 RMB 122 o výkonu 228000 m³h⁻¹ s tlakem na výtlaku 0,714 MPa
s pohonem parní turbinou 25 MW pro dodávku vzduchu pro kyslíkárnu*



Kyslíkový kompresor 5RMB50 + 6RMB32 o výkonu 15 000 m³h⁻¹ s tlakem na výtlaku 3,46 MPa



Vzduchový kompresor 5 RMX 99 o výkonu $90\,000\text{ m}^3\text{h}^{-1}$ a výtláčným tlakem $7,4\text{ MPa}$ pro dodávku vzduchu pro jednotku dělení vzduchu



Barelový kompresor 7 RSA 44 pro stlačování směsi uhlovodíků v rafinerii nafty



Barelový kompresor 4 RSA 32 pro jednotku izomerizace stlačující směs uhlovodíků bohatou na vodík v rafinerii nafty



Strojovna s kompresory ČKD v rafinerii KINEF v jednotce hlubokého zpracování ropy. V popředí odstředivý barelový kompresor 7 RSA 39 stlačující vodíkový plyn s tlakem 9,1 MPa s regulací otáček pomocí hydrodynamické převodovky. V pozadí dva 8 válcové boxerové kompresory ČKD typu 8 DBK 460 BP na vodík s tlakem 8,24 MPa



Odstředivý barelový kompresor 7 RSA 39 na vodíkový plyn s tlakem na výtlaku 9,6 MPa s regulací otáček pomocí hydrodynamické spojky

Jubilejní konference ARAP 2014

doc. Ing. Branislav Lacko, CSc., VUT Brno

Konference ARAP (Automatizace, regulace a procesy) proběhla letos již po desáté ve dnech 4.-5.11. v konferenčním centru Strojní fakulty ČVUT v Dejvicích. Konference představuje již tradiční místo pro setkávání odborníků z oblasti automatizace a regulace průmyslových procesů. Původně navázala v roce 2005 na obdobnou konferenci PRAGOREGULA. Na konferenci se scházejí odborníci jak z oblasti vědy a výzkumu vysokých škol, tak odborníci z automatizační praxe.

Letošní desátý jubilejní ročník byl mimořádný, protože připomněl i další jubilea:

- 150 let založení Fakulty strojní ČVUT Praha, která je hlavním pořadatelem konference.
- 90. narozeniny prof. Ing. Milana Baldy, DrSc., dr. h. c., který byl vůdčí osobností při organizování nově vznikajícího studia automatizační techniky na FS ČVUT.
- 50 let vzniku zaměření automatizační techniky v rámci specializace přesná mechanika a optika.
- 20 let působení odborného časopisu pro automatizaci AUTOMA, který jako mediální partner konference stál u zrodu této konference.

Připomeňme, že tento ročník proběhl v roce, kdy vzpomínáme 120. výročí narození a 50. výročí úmrtí prof. Norberta Wienera, zakladatele kybernetiky, která výrazně ovlivnila vývoj automatizace.

Proto kromě tradičního odborného přednáškového dvoudenního programu, byl doplněn na závěr prvního dne slavnostní večer, který proběhl v prostoru Betlémské kaple, sloužící v současnosti jako slavnostní aula ČVUT.

V odborném programu vystoupila řada odborníků z praxe i našich vysokých škol.

Referující z VŠB Ostrava, Norwegian Univ. of Science and Technology Trondheim, ČVUT Praha, VŠB-TU Ostrava, UTB Zlín, ČZU Praha, FVT Prešov a STU Bratislava představili při

tého příležitosti výsledky práce za poslední časové období výzkumu na svých pracovištích.

Pracovníci firem Ferramat, Humusoft, Beckhoff, ZAT, NEUREG, TRUCK, TECO seznámili účastníky s novinkami své produkce.

Odborný program uvedl děkan Fakulty strojní ČVUT Praha prof. M. Valášek, který zdůraznil význam automatizace pro návrh a realizaci mechatronických konstrukcí v současném strojírenství.

Slavnostního večera se zúčastnili nejen zástupci vedení Fakulty strojního inženýrství a organizačního výboru konference a redakce AUTOMA, ale i zástupce Českomoravské společnosti pro automatizace, která je profesní, vědecko-technickou společností automatizačních odborníků. Celý slavnostní večer moderovala pani Ester Janečková, která uvedla nejen jednotlivé slavnostní projevy, ale i vystoupení bývalých absolventů oboru automatizační technika na ČVUT Praha. Slavnostní večer byl totiž využit k vzájemnému setkání těchto absolventů, z nichž někteří přijeli na toto setkání ze zahraničí. Řada z nich se ve svých vystoupeních podělila o zajímavé, emocionálně laděné vzpomínky na svá studia i na využití získaných poznatků ze studia ve své praxi. Nezapomenutelným zážitkem bylo pro účastníky slavnostního večera koncertní vystoupení Škampova kvarteta.

Tato akce tak byla díky organizátorům pod vedením prof. B. Šulce z ČVUT Praha významnou událostí pro oblast automatizace v našem školství i v průmyslu.

Klub ASI Brno si na VUT si připomněl dvojité jubileum zakladatele kybernetiky

doc. Ing. Branislav Lacko, CSc., VUT Brno

Ústav automatizace a měřicí techniky FEKT s Ústavem automatizace a informatiky FSI, uspořádaly společně vědecké kolokvium u příležitosti dvojitého jubilea prof. Norberta Wienera (*26. listopad 1894, 120 let – †18. březen 1964, 50 let), který v padesátých letech minulého století položil základy obecné teorie řízení a současně vědecké disciplíny, kterou nazval kybernetika (z řeckého slova kybernetés – kormidelník). Spolupřadatelé dále byly Asociace strojních inženýrů, Českomoravská společnost pro automatizaci a Česká společnost pro kybernetiku a informatiku.

Účastníci kolokvia se šeli 25. XI. 2014 v předvečer 120. výročí narození prof. N. Wienera a připomněli si život a dílo této významné osobnosti vědy a techniky (jako „záračné dítě Ameriky“ získal N. Wiener doktorát matematiky na Harvardské univerzitě v 18 letech). V rámci úvodu byla prezentována poprvé u nás fotografie hrobu manželů Wienerových, získaná prostřednictvím kulturního oddělení konzulátu USA.

Doc. L. Žalud z ÚAMT FEKT seznámil účastníky kolokvia se současným stavem a očekávanými trendy ve vývoji robotů jak stacionárních, tak mobilních. Mobilní roboti se dnes mohou pohybovat a pracovat pod zemí, na souši, ve vodě, ve vzduchu, v kosmu i v lidském těle. Právě na výzkum a vývoj mobilních robotů je dnes zaměřena převážná pozornost vědecko-výzkumných pracovišť na celém světě. V praktickém nasazení však v současnosti zatím stále rozhodným způsobem převažují různé stacionární průmyslové roboty a inteligentní automaty.

Následná rozprava kolokvia se týkala celé řady aspektů aplikace inteligentních robotických soustav:

- Bezpečnost robotických aplikací
- Nastavení konečné rozhodovací autority člověk - stroj v automatizovaných a robotických systémech řízení

- Spolehlivost řídicího software v kritických aplikacích (např. FADEC - Full Authority Digital Engine Control u leteckých motorů)
- Atd.

V závěru rozpravy byla diskutována problematika výchovy a výuky odborníků, kteří budou schopni navrhovat v budoucnosti taková složitá zařízení, a návazně otázky vyvolání zájmu mládeže základních škol a posléze středních škol o vysokoškolské studium takto zaměřených technických oborů.

Vědecké kolokvium splnilo všechny tři plánované cíle: připomenutí světově významné osobnosti prof. N. Wienera, konstatování stavu vybraných aplikací kybernetiky a problémy předpokladu dalšího vývoje kybernetiky. Účast zástupců tří fakult FEKT, FSI a FP přímo navázala na odkaz zakladatelů kybernetiky, kteří již v době jejího vzniku aplikovali a propagovali interdisciplinární týmovou práci vědeckých týmů.

Klub ASI Brno plánuje na příští rok spolupráci na organizování 200. výročí narození Ady Augusty Lovelace, která pomáhala Ch. Babbageovi v jeho objevitelské práci při využívání jeho prvního mechanického počítače a stala se tak první ženou, která se věnovala programování.

Vývoj normativně technické dokumentace Asociace strojních inženýrů pro použití na jaderných elektrárnách typu VVER

*Ing. Lubomír Junek, Ph.D. – Ústav aplikované mechaniky Brno, s.r.o.
Ing. Jan Brodský – ČEZ, a.s. – div. Strategie, „Nové jaderné zdroje“, IVJE*

Úvod

Normativně technická dokumentace Asociace strojních inženýrů (dále NTD A.S.I.) je zpracována týmem expertů na základě dosavadních zkušeností a praxe, jako součást řady doporučení pro hodnocení pevnosti, životnosti a spolehlivosti systémů konstrukcí a komponent, volbu materiálů a řešení provozních problémů českých jaderných elektráren. Účelem NTD A.S.I. je:

- dát k dispozici výsledek dosavadních zkušeností a doporučení dle stanovisek expertních komisí. Zejména pro případy, kdy nelze konkrétní rozhodnutí odkládat, anebo je řešit podle starých představ pod tlakem dosavadní praxe,
- umožnit řešení zejména spolehlivosti a bezpečnosti provozu současných jaderných elektráren s již vyrobeným technologickým zařízením,
- rozhodnout u doposud provozovaných elektráren o opatřeních, vyvolaných nebo vynucených vlivem poškození komponent a
- vydat podklad pro účelná jednání na mezinárodní úrovni, který by obsahoval naše sjednocené stanovisko.

V rámci Interatomenerga byla zpracována Normativně technická dokumentace v r. 1986 (NTD SEV 4201-86 až 4214-86), na jejíž tvorbě se významně účastnili odborníci z bývalého Československa. V r. 1989 byla v bývalém Sovětském svazu vydána nová norma „Normy rasčeta na pročnosť oborudovanija i truboprovodov atomnych energetičeskich ustanovok PNAE-G-7-002-86“, která je velmi blízká normám NTD SEV. Žádná z těchto nových norem však nebyla oficiálně přijata v ČR. Asociace strojních inženýrů (A.S.I.) v České republice se s vědomím SÚJB rozhodla tuto mezeru vyplnit.

Pod vedením prof. ing. Stanislava Vejvody, Csc. z UAM Brno (prvního předsedy Výboru NTD) vypracovala Normativně technickou dokumentaci A.S.I. (NTD A.S.I.), která vycházela z „východních norem“, což umožnilo její použití při dostavbě Temelína, ale zároveň do sebe převzala nové prvky ze západních norem, zejména z ASME Code. Snahou bylo vytvořit podmínky pro budoucí harmonizaci NTD A.S.I. se západními normami.

Historie vývoje NTD A.S.I.

Pro výpočty pevnosti, životnosti a seismické odolnosti zařízení a komponent jaderných elektráren typu VVER do roku 1996 neexistovala Normativně technická dokumentace vydaná v České republice, která by odrážela současné ověřené poznatky v této oblasti. Asociace strojních inženýrů (A.S.I.) v České republice proto po dohodě se Státním úřadem pro jadernou bezpečnost (SÚJB) zpracovala Normativně technickou dokumentaci A.S.I. V květnu 1996 A.S.I. po úspěšném veřejném připomínkovém řízení vydala Normativně technickou dokumentaci A.S.I. „Hodnocení pevnosti zařízení a potrubí jaderných elektráren typu VVER, Sekce III“. Tato dokumentace vychází z uvedených norem NTD SEV 4201-86 až 4214-86 a dodatků z revizí do r. 1989 a ruské normy PNAE-G-7-002-86. SÚJB v roce 1998 v ediční řadě „Bezpečnost jaderných zařízení 1/1998, BN 05.01 vydal „Stanovisko SÚJB k použitelnosti NTD ASI-III-Z-5/96. Tímto stanoviskem SÚJB akceptoval použití NTD A.S.I. Sekce III k vypracování nové průkazné dokumentace pro komponenty JE Temelín. V roce 2001 po veřejném připomínkování SÚJB schválil k používání Sekci I - Svařování zařízení a potrubí jaderných elektráren typu VVER a Sekci II - Charakteristiky materiálu pro zařízení a potrubí jaderných elektráren typu VVER. Zároveň se v rámci mezinárodního

projektu, vedeného ÚJV Řež, začala zpracovávat Sekce IV - Výpočet zbytkové životnosti zařízení a potrubí jaderných elektráren typu VVER. Sekce IV byla schválena k použití v roce 2004. V roce 2006 byly všechny Sekce NTD A.S.I. schváleny jako celek. Zároveň bylo započato s vývojem Sekce V – Zkoušky a Sekce VI – Vzduchotechnika. Vznikla i Sekce Zvláštní případy. I když bylo odsouhlaseno provádění inovací všech Sekcí každé tři roky, až do roku 2013 nebyly tyto dohody naplněny.

Příprava NTD A.S.I., verze 2013

Na zasedání Výboru NTD A.S.I. dne 31. 10. 2012 byl většinou členů Výboru NTD A.S.I. schválen nový předseda – Ing. Lubomír Junek, Ph.D. a zároveň obdržel jednoznačný

úkol: Sjednotit vývoj NTD A.S.I. a schválit NTD A.S.I. jako celek všech Sekcí, což byl požadavek ČEZ, a.s. a SÚJB. Nová volba předsedy byla potvrzena Výborem A.S.I. dne 16. 1. 2013 a zároveň byl předseda NTD A.S.I. kooptován do Výboru A.S.I. Na březnovém zasedání Výboru NTD A.S.I. byl vypracován harmonogram tvorby NTD A.S.I., verze 2013 s jednotlivými postupnými vývojovými kroky. Hlavním rysem celého nového Výboru NTD A.S.I. byla aktivní organizační práce při vývoji nové verze NTD. Během roku také došlo ke konsolidaci pracovních komisí jednotlivých Sekcí. Složení Výboru a pracovních komisí NTD A.S.I. při tvorbě verze 2013 bylo následující:

Výbor A.S.I.		Výbor NTD A.S.I.	
Radomír Zbožínek	Prezident	Lubomír Junek	Předseda
Daniel Hanus	Předseda	Jan Brodský	Místopředseda
Václav Daněk	Tajemník	Zdeněk Čančura	Tajemník
		Jaroslav Koukal	Sekce I
		Karel Matocha	Sekce II
		Jaromír Svoboda	Sekce III
		Milan Brumovský	Sekce IV
		Jiří Brynda	Sekce V
		Vladimír Förster	Sekce VI
		Stanislav Vejvoda	
		Stanislav Holý	
		Jaroslav Brom	
		Marek Tengler	

Sekce I		Sekce II	
Jaroslav Koukal	Předseda	Karel Matocha	Předseda
Drahomír Schwarz	Místopředseda	Milan Brumovský	Místopředseda
Martin Sondel	Tajemník	Magdaléna Šmátralová	Tajemník
Zdeněk Čančura		Jiří Brynda	
Radko Verner		Václav Mentl	
Jiří Hajdík		Jan Brodský	
Petr Hovorka		Stanislav Vejvoda	
František Barda		Josef Paul	
Tamara Remišová		Libor Kusýn	
Petr Navrátil		Zuzana Skoumalová	
Marcel Beňo			
František Beňo			
Pavel Hránek			
Roman Svoboda			
Jaromír Dvoran			

Sekce III		Sekce IV	
Jaromír Svoboda	Předseda	Milan Brumovský	Předseda
	Místopředseda	Stanislav Vejvoda	Místopředseda
Marek Tengler	Tajemník	Dana Lauerová	Tajemník
Milan Babinský		Jaroslav Bartoniček	
Jan Barát		Jiří Brynda	
Milan Brumovský		Anna Hojná	
Pavel Marcián		Vladislav Pištora	
Ladislav Pečínka		Libor Vlček	
Jaroslav Petrásek		Miloš Kytka	
Vladislav Pištora		Zdeněk Mokerský	
Pavel Ryšavý		Ladislav Horáček	
Stanislav Vejvoda		Dušan Vincour	
Miroslav Švrček			
Lubomír Junek			
Libor Vlček			
Josef Paul			
Pavel Macák			

Sekce V		Sekce VI	
Jiří Brynda	Předseda	Vladimír Förster	Předseda
Karel Matocha	Místopředseda	Milan Nováček	Místopředseda
Milan Brumovský	Tajemník	Vladimír Vayhel	Tajemník
Vladimír Černý		Rudolf Kahle	
Martina Dvořáková		Ladislav Kos	
Václav Mentl		Luděk Mareš	
Miloš Kytka		Jiří Vodstrčil	
Anna Hojná		Jan Eichner	
Stanislav Vejvoda		Milan Bače	
Libor Vlček		David Turoň	
Karel Žanda			

Sekce Případy (CASE)	
Lubomír Junek	Předseda
Milan Brumovský	Místopředseda
Zdeněk Čančura	Tajemník
Stanislav Vejvoda	
Jiří Brynda	
Jiří Hajdík	
Jaroslav Koukal	
Jaroslav Brom	
Karel Matocha	
Vladimír Förster	

V pracovních komisích tak zůstali aktivně pracující specialisté, kteří měli zájem dál pracovat na vývoji a rozvoji norem NTD A.S.I.

Schvalovací proces NTD A.S.I., verze 2013

Během posledních let došlo k významným změnám ve všech Sekcích NTD A.S.I. a zároveň vznikly i nové Sekce NTD A.S.I., které neprošly schvalovacím procesem. Veškeré změny, ve shodě s aktuálním Statutem pro zpracování, připomínkování a revize NTD A.S.I., vyvolaly nutnost požádat Státní úřad jaderné bezpečnosti o nové stanovisko k NTD A.S.I., verzi 2013 jako celku.

Podání žádosti však předcházelo schvalovací proces změn a úprav uvnitř jednotlivých sekcí. Předsedové sekcí vyzvali své členy k doplnění, případně provedení úprav textů Sekcí. Jednotlivé připomínky či požadavky na doplnění, úpravy a upřesnění zapracovali do konsolidovaného textu jako celku a tento celek byl rozeslán jednotlivým členům sekcí ke konečnému schválení. Po vyjádření se všech členů sekce ke konsolidovanému textu předseda opět zapracoval a doplnil připomínky, samozřejmě pokud by byly, a vypracoval finální verzi textu sekce. Vzájemná korespondence mezi členy sekcí byla zadokumentována, celý schvalovací a připomínkový proces byl dokumentárně podchycen, archivován a přiložen k finálnímu textu sekce, jako doložení průběhu a průkaznosti schvalovacího procesu.

Takto doplněné texty jednotlivých sekcí, včetně příloh dokladujících průkaznost a regulérnost schvalovacích procesů byly předány Předsedou Výboru NTD A.S.I. na SÚJB k vyjádření.

Dne 12. 12. 2013 na svém jednání vydalo SÚJB své kladné „Stanovisko SÚJB k NTD A.S.I., Sekce I až VI a Zvláštní případy“, č.j. SÚJB/OPJZ/27534/2013, což umožnilo od začátku roku 2014 použití všech změn, které se v NTD A.S.I. provedly. Soubor NTD A.S.I., verze 2013 nyní tvoří celek šesti Sekcí a jedné části „Zvláštní případy“:

- I - Svařování zařízení a potrubí jaderných elektráren typu VVER
- II - Charakteristiky materiálů pro zařízení a potrubí jaderných elektráren typu VVER
- III - Hodnocení pevnosti zařízení a potrubí jaderných elektráren typu VVER

IV - Výpočet zbytkové životnosti zařízení a potrubí jaderných elektráren typu VVER

V - Zkoušky materiálů

VI - Vzduchotechnické systémy jaderných elektráren typu VVER

I-VI Zvláštní případy (CASE)

Přijatá zásada vývoje NTD A.S.I.

NTD A.S.I. se bude vydávat každé tři roky jako celek. V průběhu tří let budou schvalovány pouze jednotlivé Sekce, kde dojde k úpravám a ty budou rozeslány na držitele NTD A.S.I. bezplatně, ihned po jejich schválení na začátku roku. Zpoplatněný bude vždy celek NTD A.S.I., a to jednou za tři roky.

Evidence držitelů NTD A.S.I.

Pro evidenci je veden aktuální seznam držitelů výtisků NTD A.S.I. s evidenčním číslem držitele. Shodný seznam má k dispozici i ČEZ, a.s. Byla uzavřena dohoda mezi ČEZ, a.s. a A.S.I., že držitelé NTD A.S.I. jsou povinni uvádět toto evidenční číslo ve svých dokumentech, ve kterých se odvolávají na NTD A.S.I. Nezávislí oponenti a příslušné útvary ČEZ, a.s. budou uvádění evidenčních čísel NTD v dodávaných dokumentech kontrolovat. Chceme tím zamezit volnému kopírování NTD A.S.I. a hlavně garantovat, že firmy či organizace, které při své činnosti využívají NTD A.S.I., budou skutečně používat výhradně aktuální tj. platné znění.

Aktuální seznam držitelů NTD A.S.I. s evidenčními čísly je uveden i na internetových stránkách A.S.I.

Další rozvoj NTD A.S.I.

Sekce I:

- Analýza PNAEG a zpracování výsledků do NTD, do všech sekcí. Důvod: ve stávající době probíhá výroba některých komponent (armatur apod.) a jejich náhradních dílů dle PNAEG.
- Zpřesnění kontrol na KSS – doplnění o požadavek provádění destruktivních kontrol KSS za provozních teplot v místech jejich použití, pokud to již nebylo do Sekce zařazeno.
- Zahnutí nových legislativních požadavků a norem.

Sekce II

- Zpracovat dokument METODICKÝ POSTUP STANOVENÍ EKIVALENTU MATERIÁLŮ. Doplnit jednotlivé materiály, případně jejich ekvivalenty, které vyhověly podmínkám a požadavkům stanoveným atestačním programem.

Sekce III

- Konsolidovat obsazení komise – dosud nebylo provedeno .
- Dopravovat přílohy z formy „v návrhu“ a to zejména:
 - Rozebíratelné spoje (příloha F)
 - Potrubní systémy (příloha A) – umožnit použití komerčních SW.

Sekce IV

- Bude provedena revize Sekce IV podle výsledku projektu NULIFE, který je vypracováván v rámci kontraktu s IAEA. Předpokládaný termín zavedení Sekce rok 2015.

Sekce V

- Znovu se do Sekce vrátí požadavky na provádění provozních NDT kontrol.

Sekce Zvláštní případy

- Dokončují se tři případy v roce 2014, které se týkají požadavků na provedení technologie opravy Weld Overlay (WOL):
- Úplný konstrukční návrh heterogenního svarového spoje.
- Optimalizovaný konstrukční návrh heterogenního svarového spoje.
- Alternativní požadavky na kontroly a akceptační kritéria pro potrubí BT 1 a 2 a tupé heterogenní svary nátrubků tlakových zařízení s nebo bez aplikace zmírňujících opatření.

Závěr

V roce 2013 začal organizačně fungovat Výbor NTD A.S.I. a přešlo se k aktivní činnosti NTD A.S.I. jako celku. V rámci tvorby NTD se nastavil velmi dobrý pracovní vztah mezi SÚJB a A.S.I.

V každé komisi a i ve Výboru NTD A.S.I. jsou zástupci ČEZ, jako provozovatele jaderných zařízení, takže je kontrola směřování vývoje Sekcí NTD A.S.I. ze strany uživatele.

ČEZ má i své zástupce ve Výboru A.S.I. Nyní jsou nastaveny vtahy tak, že NTD A.S.I. může hodně pomoci při řešení vyskytnuvších se problémů, neboť celou řadu aktivit lze standardizovat.

Na další rozvoj je však potřeba mít i finanční zázemí a zdroje (část lze využít z prodeje NTD a část by měl poskytnout ČEZ). Dále diskutujeme možnosti opětovného zavedení oprávnění / osvědčení pro jednotlivce a firmy, ale toto je skutečně ještě v rovině diskusí a upřesňování podmínek či charakteristik, jaké by měla splňovat ona oprávněná fyzická případně právnická osoba.



SPOLEČENSKÁ KRONIKA ČLENŮ ASI

Životní jubilea členů klubu Praha v roce 2015

Ing. Jaroslav Macoun	18.3.	75 let
Prof. Ing. Cyril Höschl, DrSc.	6.4.	90 let
Ing. Jiří Prokop, CSc.	30.5.	85 let
Ing. Ivan Šebesta	2.7.	70 let
Ing. Václav Daněk, CSc.	3.8.	85 let
Prof. Ing. Stanislav Holý, CSc.	11.8.	80 let
Ing. Lubomír Junek, PhD.	28.9.	55 let

Životní jubilea členů senátu v roce 2015

Dr. Ing. Markus Steiner	13.2.	50 let
Prof. Ing. Stanislav Vejvoda, CSc.	30.6.	75 let

Životní jubilea členů klubu Brno v roce 2015

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

55 let :

Ing. Vladimír HEBELKA
Blansko 1. 11. 1960

Ing. Antonín HUČÍK
Brno 1. 2. 1960

60 let :

Doc. Ing. Pavel MAZAL, CSc.
Brno 7. 7. 1955

65 let :

Ing. Dušan BENŽA, CSc.
Brno 2. 7. 1950

Ing. Jiří KRČMA
Brno 23. 6. 1950



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

Technické úterky v 1. pololetí 2015

Přednášky v letním semestru

A.S.I. – Asociace strojních inženýrů a S-KLUB Strojní fakulty ČVUT

vás zvou na technické úterky v Praze. Všechny přednášky jsou volně přístupné bez vložného a konají se **vždy v úterý, v 15 hodin v kongresovém sále Strojní fakulty ČVUT**.

Podle tohoto rozvrhu:

- | | |
|------------|--|
| 6. 1. 2015 | Ing. Radek Konop, Škoda JS
Opravné svařování tlakové nádoby reaktoru VVER-1000 |
| 3. 2. 2015 | Ing. Petr Pára, Škoda-auto
Proces plánování a vzniku nového vozu Škoda Auto a.s. |
| 3. 3. 2015 | Ing. Martin Daněk
Význam tenkých vrstev pro zlepšování vlastností strojních součástí |
| 7. 4. 2015 | Prof. Ing. Antonín Pištěk, CSc.
Nové zdroje energie pro letadla |
| 5. 5. 2015 | Prof. RNDr. Petr Kulháněk, CSc., FEL ČVUT
Výzkum vesmíru, „Astrofyzika“ |
| 2. 6. 2015 | Prof. Ing. Jan Macek, DrSc.
Řešení budoucí mobility |

Kolokvium k jubileu Norberta Weinera



Účastníci kolokvia se symbolem kybernetiky

Výbor NTI A.S.I.



Ze zasedání výboru NTD A.S.I. 17.12. ...zleva inženýři: Brodský, Brom, Čančura, Junek, Schwarz, Svoboda, Brumovský, Tengler, Brynda, Vondráček.

Foto na zadní straně:

Chladivový turbokompresor s natáčivými difuzorovými lopatkami.

