

## IAPWS Meeting Witney, Oxfordshire, Anglie, 3.- 8. září 2006

IAPWS meeting organizovala britsko-irská asociace pro vlastnosti vody a páry – BIAPWS, pod vedením Dr. Richarda R. Harriese, Power Chemistry Consulting, UK.

Jednání se zúčastnilo na 60 pracovníků z oboru, z ČR 9 pracovníků (Prof. Ing. Fr. Maršík, DrSc., Prof. Ing. R. Mareš, CSc., Ing. Jan Hrubý, CSc., Ing. Ivan Kodl, Prof. Ing. Pavel Šafařík, CSc., Ing. O. Šifner, CSc., Prof. Ing. M. Šťastný, DrSc., Ing. Tomáš Němec a Ing. Ondřej Mičan), kteří pokryli jednání všech pracovních skupin, komisí a EC IAPWS.

V neděli, 3.9. proběhla registrace účastníků a neformální schůzka, v dalších dnech, po zahájení a plenárním zasedání a první části jednání Výkonného výboru (EC) následovala dopolední a odpolední samostatná jednání nebo spojená jednání pracovních skupin. Ve středu bylo celodenní symposium s názvem "Advances in Power Plant Chemistry – Current Trends and Future Developments" Ve čtvrtek večer byla návštěva Steam Museum of the Great Western Railway ve Swindonu, spojená s tradičním IAPWS Dinner. V jeho průběhu President IAPWS, Prof. Maršík, předal plakety Honorary Fellow of IAPWS Drs. J. C. Bellousovi a Barry Dooleyovi. V pátek proběhla 2. část jednání výkonného výboru.

### Stručně z jednání pracovních skupin.

WG TPWS a IRS - jednání byla prakticky společná po celou dobu zasedání, zúčastnilo se jej 22 pracovníků z TPWS WG. Část problematiky byla projednávána společně s WG PCAS. Úvodem bylo vzpomenu to zemřelých členů WG TPWS Mr. J. T. R. Watsona a Prof. V. P. Skripova.

Projednáván byl:

Release on Ice: předložena formulace termodynamických vlastností ledu Gibbsovou funkcí  $g(p,T)$ , navazující na vědeckou formulaci vody a páry IAPWS-95. Platnost rovnice je pro oblast  $0 \text{ K} \leq T \leq 273.16 \text{ K}$  a  $0 \leq p \leq 210 \text{ MPa}$ . Detaily o rovnici jsou publikovány v J.P.Ch.R.D 35 (2006) 1021. Vyhodnocovací komise (Dr. Hrubý a Dr. A.H.Harvey) zprávu kladně hodnotila a doporučila ji k přijetí.

Dr. Feistel diskutoval nové rovnice pro tlak tání a sublimace do nízkých teplot. Formulace navržené a budou uveřejněny v J.P.Ch.R.D. Ustavena TG pro Supplementary Release (Feistel, Wagner, Harvey, Hrubý).

Drs. Feistel a Harvey upozornili na možnost zlepšení partiční funkce a tepelné kapacity vody v ideálním stavu v oblasti nízkých teplot, kde se objevila nová data.

- Prof. Wagner seznámil s novou základní rovnicí pro oblast 5 průmyslové formulace s rozšířenou platností do 50 MPa a předložil návrh Supplementary Release. Byla ustavena vyhodnocovací komise (Mareš, Harvey, Miyagawa).
- Dr. Sengers podal informaci TG o formulaci viskozity H<sub>2</sub>O. Vznikly problémy v teplotách, databázi a v korekčním členu pro kritickou oblast, jak konstatovala vyhodnocovací skupina ve své správě (Mareš et al.) která doporučila časový plán pro revizi formulace
- Dr. Friend za TG informoval o pracích na formulaci tepelné vodivosti. Vědecké formulace bude k dispozici asi v r. 2008, průmyslová 2010. Prof. Wagner upozornil na rozdíly hodnot tepelné vodivosti H<sub>2</sub>O počítané z vědecké a průmyslové formulace, pramenící z rozdílných oblastí platnosti. Řešením je vývoj přesnější průmyslové rovnice pro tepelnou vodivost se stejným oborem platnosti jako má IAPWS-IF97.
- Prof. Kretzschmar předložil návrh Advisory Note No.3 pro výpočet termodynamických derivací z formulací IAPWS-95 a IF97. Důvodem k sestavení této informace je nezbytný výpočet derivací při řešení/výpočtech termodynamických oběhů, kotlů, turbin a při modelování nestacionárních dějů. Byl stanoven vyhodnocovací tým a termíny jednotlivých etap kontroly a schvalování.
- Prof. Wagner seznámil s návrhem drobných změn v Releasu formulace IAPWS-95 a Advisory Note No.1. Změny se týkají jen tiskové chyb v rovnici (8) a v doplnění odvolávky [1], která zní Wagner W., Pruss A.: J. Phys. Chem. Ref. Data 31 (2002)387.
- Prof. Wagner informoval, že experimentální data použitá k vývoji vědecké formulace IAPWS-95; jsou k dispozici pro zájemce na CD.
- Se zprávou nepřítomného Mr. Miyagawy „Assessment of the Computing Time for the IAPWS –IF 97 Equations” seznámil přítomné Prof. Kretzschmar. Ze závěru cituji:

Moderní výpočetní systémy jsou optimalizovány na jednoduché výpočtové operace a proto podporují jednodušší strukturu IF97. Zpětné funkce jsou podstatně rychlejší než iterační postupy a jsou vhodné pro redukci výpočtových časů u aplikací. Uživatelé, kteří potřebují iterační postup pro dosažení větší numerické konsistence mohou zpětné (backward) funkce použít pro počáteční odhad, čím si podstatně zkrátí iterační čas. Výpočty z rovnic IAPWS-IF97 jsou 70 - 200x rychlejší než výpočty z IAPWS-95. Rovnice IF-97 dávají dobrý prvý odhad pro redukci výpočtového času.

- Eric Maugham informoval stručně o teorii měření, metodách měření a kalibraci přístrojů pro stanovení vlhkosti, rosného bodu a obsahu vlhkosti /výrobky fy Michell Instruments Ltd./
- Prof. Span podal přehled o obězích s CO<sub>2</sub> a jeho uskladněním – „Capture and Storage of CO<sub>2</sub> – From Vision to Reality“. V podstatě jde o snížení množství CO<sub>2</sub> v atmosféře, kde jeho množství narůstá lidskou činností, zejména výrobou elektrické energie spalováním fosilních paliv. Přechodné cesty ke snížení emisí jsou zvýšení účinnosti elektráren, přechod na NG, což patrně nebude mít požadovaný účinek. Proto se uvažuje o „chytání a ukládání“ CO<sub>2</sub> v geologických útvech a v moři. Demonstrační závod postavil ELSAM pro elektrárnu s tepelným výkonem 2,5 MW, připravuje se výstavba dalších pro výkony 5-30 MW, BP plánuje na r. 2009 závod spalující NG pro výkon 350 MW v r. 2014. Je celá řada technologií, řeší se komprese, úprava a doprava.
- Prof. Kretzschmar informoval o možnosti stažení (download) parních tabulek IF97 pro kapesní kalkulačky. V diskusi byl vznesen dotaz zda nejde o anachronism, k řešení i studenti používají PC.
- Workshop o vlastnostech mořské vody (SW) byla pro všechny čtyři pracovní skupiny společná. Dr. R Feistel uvedl stručně historii a činnost Mezinárodní asociace pro fyzikální vědy Oceánů (International Association for the Physical Sciences of the Oceans - IAPSO) a informoval o korespondenci mezi IAPWS a IAPSO týkající se užší spolupráce. Spolu s Dr. B. Kingem potom hovořili o oceánografických standardech mořské vody, jednotkách salinity (absolutní, praktická). Dr. Brian King se zmínil o fyzikální oceánografii: podmořských jícnech (vents), kritických parametrech, cirkulaci oceánů a klimatu, měření, standardech a parametrech SW a PSS-78. Přes určité názorové rozdíly, týkající se standardního složení SW, salinity a používané teplotní stupnice, bylo konstatováno, že je třeba připravit text ICRN pro termodynamické vlastnosti mořské vody jako  $v(p,T,sal)$  pro tlaky od atmosferického do 100 MPa, teplotu – 2 až 40 °C a salinitu 0-42 g/kg; k dispozici je asi 21 experimentálních prací. Draft se předpokládá 30.8.2008.
- Na společném jednání WG TPWS a PCAS Prof. Lvov uvedl návrh revidovaného Releasu „Ionizační konstanty H<sub>2</sub>O v široké oblasti teplot a hustot“, jehož důvodem jsou nová experimentální data a rozšíření oboru hustot. V diskusi byly doporučeny některé úpravy, doplnění definice  $K_w$ , diagramu přesnosti, oblasti použitelnosti a tabulky kontrolních hodnot. Byla dohodnuta složení vyhodnocovací skupiny a termíny předložení Releasu ke schválení. .
- Další částí společného jednání byl referát ing. Němce „Understanding the classical nucleation theory: A practical example of the ethanol-water mixture“. Práce shrnuje pokroky v klasické nukleární teorii a její aplikaci demonstruje na směsi H<sub>2</sub>O-C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH. Vyhodnocení nukleační práce pomocí „correct“ povrchového napětí, jehož hodnota se liší od „planar surface tension“; předložena procedura výpočtu „correct“ povrchového napětí, přehled termodynamických dat potřebných k výpočtu nukleační práce a výsledky výpočtů.
- Prof. Lvov referoval o termochemických cyklech pro výrobu vodíku a nastínil postupy pro vyhledávání vhodných materiálů s reakční teplotou pod 500 K. Posuzuje se výskyt, teplotní obor, toxicita, chemické vlastnosti, termodynamická proveditelnost a účinnost.
- V drobných vystoupeních bylo referováno o základních konstantách (Harvey), spolupráce s IEC (Cooper), s CCM (Consultative Committee for Mass and Related Quantities) jednání o hustotě H<sub>2</sub>O – v podstatě otázka metrologie a vědecké formulace IAPWS-95: připravuje se společný dokument pro CCM Meeting v r. 2008. Mr. Cooper se

zmínil o doplňování databanky D2O, Mr. Okita informoval o problematice rosného bodu ve spalínách fosilních elektráren (S).

- Dr. Harvey diskutoval požadavky na sestavení jednoduchých vztahů pro termodynamické veličiny H<sub>2</sub>O při atmosferickém tlaku v závislosti na teplotě. Závěr nepříliš jasný, snad aproximovat jednoduchými vztahy hodnoty podle vědecké formulace. Problém spočívá v tom, že různé vybrané hodnoty se používají ke kalibraci přístrojů v různých oborech a jsou vžité. Pokus o přípravu Guideline.
- Ostatní body se týkaly členství v pracovních skupinách, společných mezinárodních projektů, určení osob do Gibbs Award Committee, termínů a míst setkání v r. 2007 a Konference ICPWS v Berlíně 2008. O těch bude pojednáno dále.

**WG PCAS** se kromě společných jednání s WG TPWS zabývala přípravou First International Symposium on Interfacial Electrochemistry and Chemistry in High Temperature Media“, která se bude konat 7.-12.10.2007 ve Washingtonu DC, USA. Bude to spojená konference Elektrochemické společnosti (ECS) a IAPWS. Cílem konference je shrnutí znalostí o chemických a elektrochemických procesech na rozhraní prostředí a pojednání o vlivech mezivrstevových procesů na vlastnosti a chování materiálů za vysokých teplot ve vodném prostředí. Zvláštní pozornost bude věnována vysokoteplotním procesům v mezní vrstvě u vodních cyklů elektráren běžného typu i nové generace, spalující fosilní paliva i jaderným elektrárnám, palivovým článkům a bateriím, výrobě a uskladňování vodíku, hydrotermální/elektrochemické syntéze materiálů, jejich korozi a pasivaci slitin. Připravila návrh ICRN „Thermophysical Properties Associated with Ultra-supercritical Coal-Fired Steam Generators“. Rovněž zpřesnila náplň připravované knihy IAPWS Data Book, která v sedmi kapitolách (fázové rovnováhy, pVTx, kalorimetrie, potenciometrie, elektrická vodivost, tepelná vodivost a viskozita) vyhodnotí různé vysokoteplotní techniky a shrne relevantní experimentální data dostupná v literatuře s důrazem na teploty nad 200 °C. Pozornost věnovala finalizaci a novým ICRNs a releasesům.

**WG PCC** se zabývala přípravou čtyř nových ICRN „Research on Amines for the Power Industry“, „Mechanism of Decomposition of Ion-Exchange Resin“, „Improved Coolant Sampling and Analysis of Low Concentration Metals (Fe, Cu, Co, etc)“, „Development/Application of Ambient and High Temperature Sensors“, formulací a stručným popisem vztahů mezi chemií příměsí a jejich koncentrací v místě měření a uzavřením některých ICRN. Ve společném jednání s PCAS vyslechli sdělení Prof. Lvova et al. „Development of Hydrothermal Coating Technology to Mitigate Intergranular Stress Corrosion Cracking in BWRs“. V Nuclear Chemistry Session byly předneseny referáty: A. Drexler: „FAC Experience in Germany“, D. Lister: „Primary Coolant in CANDU Reactors“, a U. Uchida: „Lessons from the Mihane 3 Incident“. Ing. Šťastný pověřen přípravou ICRN s tématikou zlepšení účinnosti parní turbíny s uvažováním účinků chemie páry.

**Oficiální tisková zpráva** a přehled činnosti národních komitétů za uplynulé období naleznete v přílohách 13-18 Minutes of EC Meeting 2006.

#### **Účastníci z ČR měli 5 referátů:**

1. Němec T., Maršík F.: „Understanding the classical nucleation theory: A practical example of the ethanol-water mixture“
2. Hrubý J., Harvey A.: Test Report of the Proposal of “Release on an Equation of State for H<sub>2</sub>O Ice Ih“.
3. Mareš R. et al.: “Preliminary Test Report of the proposal of “Release on the IAPWS Formulation 2005 for the Viscosity of Ordinary Water Substance“.
4. Šťastný M., Bláhová O., Jiříček I., Lorenc B.: Effects of Steam Chemistry on the Turbine Blades in Transition Zone.
  1. Mičan O., Maršík F., Lvov S.: Thermodynamics of Fuel Cell Membrane Transport.

**V IAPWS Collaborative Young Scientist Projects** byly k projednání předloženy dva projekty:

- a. společný projekt ČR a Kanady, "Predictive Scheme for Standard Thermodynamic Properties of Aqueous Substituted Benzenes over a Wide Range of Temperatures and Pressures", zadavateli a poradci jsou Prof. P. R. Tremaine (Department of Chemistry and Bio-chemistry, University of Guelph, N1G 2W1 Guelph, Ontario, Canada) a Prof. J. Sedlbauer (Oddělení chemie, TU Liberec, 461 19 Liberec, ČR, řešitelem Jana Ehlerova, PhD. Student z TU Liberec. Podrobný popis úkolu je v příloze CZ REPORT on IAPWS related activities – August 2005 / August 2006.
- b. druhý společný projekt (CH, DK, Can) „Improved analysis of low concentrations of particulate metal oxides in water/steam cycles“ (Zdokonalení vzorkovací techniky v elektrárenském provozu) bude řešit Piti Srisujatananana z University New Brunswick, zadavateli jsou Robert Svoboda Alstom-Switzerland, Karol Daucik ELSAM Power-Denmark a Derek Lister, University of New Brunswick.

### **BIAPWS Symposium: "Advances in Power Plant Chemistry: Current Trends and Future Developments and IAPWS Helmholtz Lecture"**

Úvodem byla předána IAPWS Helmholtz Award pro nadějně vědecké pracovníky do 40 let mladému vědeckému pracovníkovi Čínské Akademie Věd z Ústavu chemie, Hong Wei Xiangovi. Jeho přednáška s názvem „Corresponding States: A General Theory Including Aqueous States“ obsahovala nástin vývoje teorému korespondujících stavů od sféricky symetrických molekul až po polární a asférické molekuly. Je ukázáno, že obecný teorém korespondujících stavů lze použít i na viskozitu a povrchové napětí. Xiang vydal v r 2005 knihu „The Corresponding States Principle and its Practice: Thermodynamic, Transport and Surface Properties of Fluids. Elsevier: Amstrdam ISBN: 0-444-52062. Symposia se účastnilo dalších 39 odborníků z Anglie a Irska.

Vlastní symposium se sestávalo ze dvou částí, prvá **Environment and Water Issues: Current and Future** obsahovala následující témata:

- A Zeijseink: "The Transition to a Renewable Energy Society", (KEMA NL B.V).
- E Hobson: "Environmental pressures on power plant corrosion control", (RWE nPower).
- D. Brazil, J. Green: "Control of Environmental Impact of Phosphate Discharges from Power Plant". (Dublin Bay Power Plant and Amec NNC).
- A Howard: "Aqueous Chemistry Issues in Flue Gas Scrubbing. (Sea water FGD and CO2 sequestration)" (E.ON - UK).

Druhá část s názvem **Cycle Chemistry and Impurity Transport in Steam Turbines** obsahovala přednášky:

- R. Svoboda: "The role of CO2 and organics in cycle chemistry", (Alstom Power).
- M. Rziha: "Effects of organic matter in the cycle on steam chemistry and turbine materials", (Siemens).
- J. Bellows: "Mass transfer and deposition of impurities in steam turbines". (Siemens).

**Sborník přednášek** je k nahlédnutí v sekr. CZ NC PWS a u účastníků IAPWS Meetingu.

### **Stručně z jednání Výkonného výboru (EC)**

Jednání Výkonného výboru, které mělo 17 hlavních položek s dalšími podbody, vedl president IAPWS Prof. Maršík společně se sekretářem IAPWS. Podrobnosti jednání jsou obsaženy v zápisu (Minutes), který je zveřejněn v elektronické formě na webové stránce IAPWS [[www.iapws.org /mtg2006](http://www.iapws.org/mtg2006)]. Zde uvádíme jen některé závažné body mimo procedurální záležitosti.

Předsedové přítomných NC předali zprávy o činnosti svých NC za období VII/2005 – IX/2006. sekretáři IAPWS a předsedům NC. Zprávy o činnosti NC jsou k nahlédnutí u

sekretáře CZ NC PWS nebo na webových stránkách IAPWS. Jednání se nezúčastnili zástupci NC Argentina-Brazílie, Francie, Itálie, Řecka a Ruska.

### **EC schválilo:**

- Na návrh Evaluation Committee on International Collaboration oba navržené projekty s podporou po 6000 \$ na ubytování a stravu..
- Po diskusi byly schváleny drobné změny směrnice pro Helmholtz Award a doporučeno nastartovat proces výběru osobnosti pro 2008 IAPWS Gibbs Award.. Byli odsouhlaseni členové Gibbs Award Committee (Předseda Nakahara, členové Bellows, Rukes, Šifner, Tremaine). Návrhy předkládají sekretáři IAPWS pracovní skupiny a NC do 31.5.2007.
- Byl schválen International Program Committee pro 15th ICPWS a podány informace o průběhu zajištění konference.
- Byl přijat Release on the Thermodynamic Properties of Ice, odsouhlasena vyhodnocovací skupina pro novou rovnici sublimační křivky ledu založenou na nové formulaci ledu a IAPWS-95.
- EC vzal na vědomí časový program pro vytvoření nové formulace viskozity H<sub>2</sub>O a termín předložení předběžné formulace tepelné vodivosti.
- Byl schválen návrh ICRN pro mořskou vodu, který po redakčních úpravách bude předán sekretáři k Postal Ballot.-Prof. Tremaine byl schválen do IAPWS Task Group (TG) pro mořskou vodu.
- Byla odsouhlasena složení vyhodnocovací skupiny pro Draft Release on the Ionization Constant of Water připraveného Prof.Lvovem.
- Byla ustavena TG k přípravě rovnic pro vlastnosti vody při standardním atmosférickém tlaku.
- Pro vyhodnocení rozšířené oblasti 5 IF97 byla určena vyhodnocovací TG.
- EC odsouhlasilo umístění všech International Collaboration Reports na IAPWS Website .
- Byla podána zpráva o finančním stavu IAPWS a navrženy dopisy pro nepřítomné NC.
- Bylo odsouhlaseno, že členské příspěvky pro příští rok zůstanou nezměněny.
- Byla diskutována možnost úpravy stanov, kde by "country membership" bylo doplněno o individuální členství.
- Příští IAPWS Meeting 2007, vzhledem k tomu že hostitelské země podle pravidelné cirkulace nebyly schopny Meeting zajistit, jednání se bude konat na pozvání Dr. Svobody ve Švýcarsku. Datum a místo bude oznámeno do konce října 2006. Tato nabídka, ač Švýcarsko nemá NC, byla přijata s nadšením.
- Členy 2007 Helmholtz Committee byli jmenováni Therkildsen – předseda (Denmark), Dorey (France), Wagner (Germany) Assael (Greece) and Nakahara (Japan). Nominace musí být ohlášena sekretáři IAPWS do 31.1.2007.
- Podle stanov po skončení funkčního období dosavadního presidenta na jeho místo nastupuje Mr. J. Cooper a vicepresident bude určen z US NC.
- Patnáctá konference 15th ICPWS 2008 proběhne od 7. do 13. září v Berlíně. Dr. Rukes, předseda německého NC seznámil EC se složením mezinárodního programovým výboru, s národním organizačním výborem a časovým rozvrhem organizace. Konference bude mít název "Water, Steam and Aqueous Solutions: Advances in Science and Technology for Power Generation". Rukes požádal WGy o předložení návrhů na jednotlivá symposia. Příští jednání Mezinárodního programového Výboru se bude konat během 2007 IAPWS Výročního Meetingu a pak 16.-18.1. 2008 v Berlíně. Předpokládá se, že nebude vázaný sborník, ale CD a imprimovaný rukopis pro účastníky konference s tím, že jednotlivé referáty mohou být publikovány v příslušných technických časopisech. Finanční rozpis bude předložen na jednání EC v r. 2007.
- Novým předsedou TG on Education and Outreach po odstoupení Dr. Cortiho se stal Prof. Kretzschmar, který seznámil EC se 4 body, které vzešly z jednání TG (Kretzschmar, Šafarik a Lvov) během týdne. V Minutes jsou uvedeny pod bodem 17.3.

### **Hodnocení a závěry**

Výročního jednání IAPWS 2006 se zúčastnilo 60 vědeckých pracovníků a inženýrů z 12 zemí. Národní zastoupení na pracovním jednání bylo následující: Anglie/Irsko 13, ČR 9, Dánsko 2, Japonsko 6, Kanada 3, Německo 13, Srbsko 1, Švýcarsko 2, USA 8, Holandsko 1 a Čína 1. Programu pro doprovázející osoby (Ladies program) se zúčastnilo 20 dam. Organizační výbor vedený Dr. Harriesem zajistil bezchybný průběh celé akce. Časový i věcný program EC a WGů byl splněn v plném rozsahu. Velmi vysoce lze hodnotit kvalitu přednášek na semináři i referátů přednesených na jednáních pracovních skupin.

Delegace NC ČR složená z 9 účastníků, pokryla jednání EC i všech pracovních skupin. Jejich účast na jednání byla umožněna díky projektu MŠMT ČR „Programy mezinárodní spolupráce“. Jednání EC vedl Prof. Maršík (tč. President IAPWS) ve spolupráci se sekretářem IAPWS Dr. Dooleyem. Účastníci z ČR měli 5 referátů, řadu diskusních příspěvků a kuloárních jednání, týkající se dalších prací či spoluprací. Jejich účast i činnost CZ NC lze hodnotit jako přínosnou, o čemž svědčí i pověření Prof. Mareše vedoucím testovací skupiny pro novou formulaci viskozity vody a páry, členem skupiny pro vývoj formulace tepelné viskozity H<sub>2</sub>O, pověřením dalších členů v testovacích skupinách a výborech, přijetí Ing. T Němce do WG PCAS i udělení IAPWS grantu na společný projekt ČR a Kanada, Ing. Janě Ehlerové.

Využití poskytnutých finančních prostředků MŠMT bylo účelné, přispělo jak k podpoře vědy a její reprezentaci v zahraničí, tak ke získání nových poznatků pro náš výzkum a průmysl.

## SEZNAM PŘIVEZENÝCH MATERIÁLŮ

- DRAFT – Release on an Equation of State for H<sub>2</sub>O Ice Ih. June7, 2006
- Test Report of Proposal of “Release on an Equation of State for H<sub>2</sub>O Ice IH“
- W. Wagner and F. Dauber: Proposal for a New Basic Equation for Region 5 of IAPWS-IF97 Covering Pressures up to 50MPa,
- DRAFT – Revised Release on the IAPWS Industrial Formulation 1997 for the Thermodynamic Properties of Water and Steam August 31,2006
- Preliminary Test report of the Proposal of “Release on the IAPWS Formulation 2005 for the Viscosity of Ordinary Water Substance“.
- Comparison of the Values for the Heat Conductivity Calculated from the Scientific and Industrial Equation for Water. W. Wagner, Ruhr-University Bochum
- DRAFT – Advisory Note No.3 Thermodynamic Derivatives from IAPWS Formulations. August 31,2006.
- W. Wagner: Minor Editorial Change in the Release on IAPWS-95 and in the Advisory Note No.1.
- W. Wagner and C. Guder: Experimental Data Used for the Development of IAPWS-95.
- Kiyoshi Miyagawa: Assessment of the Computing Time for the IAPWS-IF97 Equations.
- Kretzschmar j. et al.: Download „Steam Tables on Pocket Calculators“.
- 1st Draft -.Release on the Ionization Constant of H<sub>2</sub>O over Wide Ranges of Temperature and Density. A. V. Bandura, S. N. Lvov: The Ionization Constant of H<sub>2</sub>O over Wide Ranges of Temperature and Density. J.P.Ch.R.D. 35,1 (2006) 15-30.
- Tomáš Němec and Frantisek Marsik: Understanding the Classical Nucleation Theory: A Practical Example of the Water- Ethanol Mixture.
- Mičan O. et al.: Thermodynamics of Fuel Cell Membrane Transport.
- Draft – Okita N.: ICRN the Dew Point for the Flue Gas of Power Plant Exhaust. September 2006.

## FIREMNÍ LITERATURA

- ABB: Total Solutions for Electrical Control and Distribution All from a single source in the Heart of the UK
- ABB Instrumentation: Instrumentation for the power industry. Enhanced plant performance, efficiency, reliability.

- ABB Instrumentation: Pressure Transmitters 261. The new, compact transmitter class within the 2600T series.
- ABB: General Purpose Motors – for standard applications.
- ABB industrial drives. ACS800, single drives, 0,55 to 2800kW. Technical catalogue.
- ABB: First for Analysis. For Power, For water, For Process.
- ABB: Packaged Analytical Solutions for the Power and Water Industries.
- RWE Power International: Providing specialist services to the power and mining industries.

#### **SBORNÍK**

- IAPWS HELMHOLTZ LECTURE and BIAPWS SYMPOSIUM Advances in Power Plant Chemistry: Current Trends and Future Developments. IAPWS 2006. Four Pillars Hotel, Witney, Oxfordshire, UK. Wednesday September 6, 2006.

#### **JINÉ**

- CD – Instrumentation International eCatalog. Release 2006-2007. ABB Instrumentation: (Obsahuje: průtokoměry, tlakové snímače, hladinoměry, teploměry, aktuátory, zařízení k nastavení polohy, analytické přístroje, zapisovače a regulátory).
- CD – Instrumentation for Power Generation. ABB Power with Music. Filmový klip 60,9 MB.

#### **ICRN**

- Thermophysical Properties of Sea Water.
- Research on Amines for the Power Industry, Draft.
- Decomposition of Ion-Exchange Resin, Draft.
- Improved Coolant Sampling and Analysis of Low Concentration Metals (Fe, Cu, Co, etc). Draft.
- Sensors for use at Elevated Temperature in the Plant Cycle of the Power Industry. Draft.
- Thermophysical Properties Associated with Ultra-supercritical Coal-Fired Steam Generators“ Draft