

IAPWS Meeting 2003, Vejle, Dánsko, 24. – 28. srpna 2003.

Zúčastnilo se jej 56 vědců a inženýrů ze 12 zemí. Zápis z jednání, t.j. Minutes of EC Meeting 2003 jsou v elektronické formě zveřejněny od 28.9. včetně tiskové zprávy (press release) na webové stránce IAPWS (http://www.iapws.org/meeting_2003)

Z jednání pracovních skupin:

TPWS a IRS – jednání byla prakticky společná po celou dobu zasedání, zúčastnilo se jej 18 pracovníků, část problematiky byla projednávána společně s WG PCAS a PCC.

Projednáván byl Supplementary release on backward equations for functions $T(p,h)$, $v(p,h)$ and $T(p,s)$, $v(p,s)$ for region 3 of IAPWS-IF97 formulation, Report of evaluation, předložen návrh na Supplementary release on backward equations $p(h,s)$ for region 3, equations as a function of h and s for the region boundaries, and an equation $T_{sat}(h,s)$ for wet steam of IAPWS-IF97, progres report úkolové skupiny TG pro vývoj "zpětných rovnic (backward equations) pro průmyslovou formulaci IAPWS-IF97.

Diskutována byla "Guideline on the TTSE method" a její rozšíření na transportní vlastnosti.

Prof Wagner přednesl zprávu o odhadu nepřesnosti v entalpii u formulací IAPWS-95 a IAPWS-IF97 a předložil návrh na Advisory Note No.1.

Mr. Cooper diskutoval Advisory Note No.2, týkající se různých dokumentů IAPWS o termodynamických vlastnostech obyčejné vody; diskuse byla podnětem k drobným úpravám, které byly vtěleny do Advisory Note No.2 - Draft 5. K diskusi rovněž předložil návrh na Revised Release pro termodynamické vlastnosti D2O. V diskusi se objevily rozpory s novými měřeními na mezi sytosti a formulací meze sytosti předložené Harveyem. Problém bude dále zkoumán.

Prof.Kretzschmar informoval o výzkumu termofyzikálních vlastností vlhkého vzduchu, který je součástí projektu Evropské Unie "Advanced Adiabatic Compressed Air Energy Storage AA-CAES".

Prof Oguchi referoval o vývoji revidované stavové rovnice pro směs voda-čpavek zaměřené na maximum hustoty.

Dr. Harvey seznámil s konečným zněním směrnice pro Henryho konstantu a konstantu rozdělení pára-kapalina pro plyny v H₂O a D₂O za vysokých teplot.

Vývoj nové formulace viskozity H₂O pokračuje. Byla přednesena tato sdělení: Asseal et al: Formulace viskozity a tepelné vodivosti vody a těžké vody: Kriticky vyhodnocená databáze experimentálních a počáteční korelace, Harvey: Závada v IAPWS dokumentu viskozity a návrh korekce, Změny v dokumentu IAPWS formulace 1985 viskozity obyčejné vody str. 1, 2 a 9 a Konašovo a Marešovo podrobné srovnání Alexandrovovy rovnice pro viskozitu s revidovanou formulací viskozity z roku 1997. Podána stručná zpráva TG transportní vlastnosti (IAPWS a IATP) NIST Boulder (účastníci Friend, Sengers, Nagashima, Metaxa, Asseal, Vogel Perkins) – termín korelace viskozity H₂O Kyoto 2004 s daty dokončení jednotlivých etap. Totéž se týká i D₂O. Tepelná vodivost bude zpracována po ukončení viskozity.

PCAS a PCC – řada jednání byla společná, část problematiky projednávána společně s TPWS a IRS.

V samostatném jednání byla pozornost věnována pH vody (Palmer, Lvov), predikci standardních vlastností vodných neelektrolytů (Majer) a Ion paring v 1-1 elektrolytech (Palmer). Byla podána informace o stavu monografie "Fyzikální a chemické vlastnosti vodných systémů za zvýšených teplota tlaků" (měla by vyjít začátkem r.2004). Prof. Valyashko komentoval kompilaci experimentálních dat vybraných fyzikálně chemických vlastností binárních vodných systémů za teplot nad 200 °C a možnosti jejího zahrnutí do programu IAPWS.

V první části spojeného jednání - Joint workshop PCAS/PCC s názvem "pH měření za různých teplot" bylo předneseno 10 referátů viz příloha 5. V druhé části byla věnována pozornost chemii v ultra nadkritických elektrárnách a jiné problematice, např. hydrotermální povlakové technologii (Lvov) nebo binární nukleace ve vybraných vodních směsích v

energetických cyklech Maršík et al. Pro nepřítomnost předsedy úkolové skupiny molekulární simulace referát o činnosti a výsledcích skupiny odpadl. Nicméně, prof. K. Yasuoka presentoval svoji molekulárně dynamickou simulaci rozhraní etanol/voda. Výtahy některých referátů jsou k dispozici u sekretáře.

O problematice společného jednání byla již zmínka v předešlém oddílu WG TPWS a IRS.

Samostatné jednání pracovní skupiny PCC se zabývalo problematikou monitoringu, diagnostickými systémy, organickými příměsemi, korozi a fosfátovou technologií a dalšími záležitostmi jako IEC směrnice pro čistotu páry. Výtahy některých referátů jsou opět k dispozici na sekretariátu CZ NC.

Příspěvky účastníků z ČR:

TPWS-TG transportní vlastnosti: Konaš P., Mareš R.: Some remarks on Aleksandrov's Equation for Viscosity of Ordinary Water".

PCAS: Němec T., Maršík F., Palmer D.: Binary nucleation of selected power cycle and environmentally relevant water mixtures.

PCC: Šťastný M., Bláhová O., Šimůnek D.: Copper Deposition and Surface Structure of the Steam Turbine Blades

Zmítka M. et al.: Water chemistry and corrosion process monitoring during hot functional tests of Mochovce and Temelin NPPs.

Tomáš Němec: Thermodynamics of Binary nucleation of selected power cycle and environmentally relevant water mixtures. Final report.

Seminář: Maršík F.: Binary homogeneous nucleation in aqueous systems.

IAPWS Symposium "Aqueous Thermodynamics in Power Generation"

zahrnovalo celkem 10 přednášek (viz program Příloha 7). Prvou přednášku "New Techniques for the Determination of Phase Properties of Aqueous Systems via Computer Simulation" přednesl nově jmenovaný nositel Helmholtzovy ceny pro nadějně vědecké pracovníky do 40 let E.Luijten. Zajímavý byl referát S. Hansena "Proces Design and Optimisation of the Avedøre Multi Fuel Power Plant" pro provoz na zemní plyn, topný olej, uhlí a biomasu s výkonem 585 MWe a 565 MJ/s pro dálkové topení. Rovněž zajímavý byl ambiciózní dánský projekt vývoje 700 °C ultrasuperkritické elektrárny na fosilní paliva, na kterém spolupracuje na 40 předních společností evropské energetiky. Referát stručně shrnul historický vývoj a současný stav a výhledy "AD 700 technology". V odpolední části, zabývající se fyzikálně chemickými vlastnostmi vodných roztoků měl přednášku Prof. Maršík: "Binární homogenní nukleace ve vybraných vodných systémech".

Sborník přednášek je k nahlédnutí u účastníků IAPWS meetingu.

Návštěva parní elektrárny Skaerbaekvaerkets s novým blokem 3

se uskutečnila v sobotu 30.8. od 9:00 do 13:00. Elektrárnu, která nahradila starší jednotku, projektoval ELSAMPROJEKT A/S zabývající se výstavbou energetických celků a do provozu byla uvedena v r 1996 (?). Měli jsme možnost shlédnout s výkladem K. Daucika úpravnu vody, chemickou laboratoř, kondenzaci, kotelnou, turbínovou halu a velín. Parametry kotle jsou 290 bar, 582 °C, je 75 m vysoký, zaujímá prostor 59-tisíc m³, má 16 kombinovaných hořáků olej/plyn, účinnost spalování je 95,7 %. Turbina je 5-ti tělesová, viz obr., od fy. GEC Alstholm, 414 MWe a

odběrem tepla 435 MJ/s, průtočné množství páry je 265 kg/s, parametry elektrického generátoru jsou 523,8 MVA, 21 kV. Kondensátor má 27tis. titanových trubek, tlak je 23 mbar, chladicí voda 10 °C. Přiváděný zemní plyn o tlak až 80 bar je redukován na 3.5 bar expanzní turbínou. Další podrobnosti lze získat z prospektu, který je na sekretariátu CZ NC, bohužel v dánštině.

ELSAM, kromě klasických elektráren a tepláren se zabývá i výstavbou větrných elektráren doma i v zahraničí. Na základě dánského vládního programu "Energy 21", který stanovil, že do roku 2030 cca 35 % dánské energetické spotřeby musí být kryto z

obnovitelných zdrojů. To odpovídá asi instalovanému výkonu 4000 MW. Cílem je snížení emisí z klasických elektráren a současně zajištění nezávislosti na dovozu paliva. V roce 2002 ELSAM postavil v moři dosud největší "Offshore-Windpark" na západním pobřeží Jutlandu, 20 km od Blåvandshuku na Horns Rev [35]. Sestává z 80 větrných turbín na rozloze 20 km². Na základech v moři, v hloubce 25 m o váze 180-230 t, je zabudována ocelová 9 m dlouhá roura o Φ 4 m, která nese vlastní větrnou turbínu, typ Vestas V80 o výkonu 2 MW. Osa rotoru je ve výšce 70 m, průměr rotoru je 80 m, váha listu 6.5 t, váha gondoly 79 t, váha věže/tubusu 160 t. Rozteče věží jsou 560 m, vzdálenost od pobřeží 14-20 km. Propojení s transformační stanicí na břehu je provedeno podmořským kabelem v hloubce 6-14 m. Celkový výkon "větrného parku" je 160 MW, předpokládaná roční produkce 600 GWh. Třílístá vrtule nabíhá při rychlosti větru 4 m/s, vypíná se při rychlosti větru 25 m/s, plný výkon je od 13 m/s. Průměrná rychlost ve výšce náby turbíny (62 m) je 9.7 m/s. Výstavba stála 270 mil. EUR. Při návrhu parku bylo dbáno na minimalizaci jeho dopadu na životní prostředí. Obdobná výstavba větrného parku se předpokládá v blízkosti ostrova Læso.

Stručně z jednání Výkonného výboru (EC)

Jednání Výkonného výboru, které mělo 17 hlavních položek s dalšími podbody, vedl president IAPWS Prof. Watanabe. Podrobnosti jednání jsou obsaženy v zápisu (Minutes), který je zveřejněn v elektronické formě na webové straně IAPWS [www.iapws.org /mtg2003]. Zde uvádíme jen některé závazné body mimo procedurální záležitosti, jako je ustanovení jednotlivých komitétů a pod.:

- Předsedové NC předali zprávy o činnosti svých NC za období VII/2002 – VIII/2003. sekretáři IAPWS a předsedům NC. Zpráva o činnosti CZ NC je v Příloze 8. Zprávy o činnosti dalších 7 NC jsou pod položkami [36-42]. Zprávy jsou k nahlédnutí u sekretáře CZ NC PWS. Jednání se nezúčastnili zástupci NC Argentina-Brazílie, Kanady a Itálie.
- Dr. Levelt Sengers informovala o výsledku ankety "Future of IAPWS" a seznámila se závěry komise a doporučeními pro EC. [43]. EC věnoval tématu "restructuring of IAPWS" mimořádnou pozornost. Mimo jiné byl schválen návrh nových komitétů a úkolových skupin. Podrobnosti jsou v Minutes Attachment-2, zveřejněných v elektronické formě na webové straně IAPWS [www.iapws.org /mtg2003].
- Dr. Dooly upozornil na "funding problems" u dvou NC.
- Prof. Watanabe, podal doplňující informace o přípravách 14th ICPWS 2004, která se bude konat od 29.srpna do 3.září, v International Conference Hall, Kyoto, Japan. Druhý cirkulář by se měl objevit na síti začátkem září 2003. Současně vyzval k předložení abstraktů - termín je 15. prosinec 2003.
- Byla navrženo šest symposií pro 14.ICPWS a jejich garanti, na kterých se podílejí WG PCAS A TPWS. Jsou to Thermophysical properties and phase equilibria in aqueous systems – experiment and modeling, Structure, dynamics and molecular simulation in aqueous systems, Processes and chemical reactions in hydrothermal systems, Apparatus and materials for applications at high temperatures and pressures, Nonequilibrium, metastable and critical states with gradients of density and temperature a konečně Electrochemistry of aqueous systems.
- Předsedové pracovních skupin podali zprávy o činnosti, záměrech, doporučeních a návrzích na změny členství v pracovních skupinách.
- EC schválil předložené návrhy předsedů WG, viz. Minutes IAPWS Meeting 2003.
- Byl schválen návrh na jednoroční IAPWS Collaborative Young Scientist Project US-Rusko: pro Dr.E.A.Bazaeva – Experimentální studie pVTx vlastností systému voda-čpavek za vysokých tlaků a teplot s dotací 10 000 US\$.
- Sekretář IAPWS podal zpráva o finančním stavu organizace, výsledku auditu a o problémech některých NC.
- Členský příspěvek zůstává pro příští rok nezměněn a pro ČR činí 1600 SFr.
- Bylo jednáno o IAPWS Awards: Helmholtzově, Gibbsově ceně a Honorary Fellow, zejména pak o udělení Gibbsovy ceny pro rok 2004 kdy byl proveden výběr ze tří kandidátů.

- Zasedání IAPWS Meeting 2005 se bude konat koncem srpna a začátkem září na ostrově Santorini v Řecku. Bližší podrobnosti oznámí řecký NC.
- Konference ICPWS se budou konat v intervalu 4 let, příští 15th ICPWS už v roce 2008.
- Prof. Majerovi a kol. byl uloženo vypracovat bližší specifikaci dvou společných projektů navržených WG PCAS: "Rešerše hydro termálních experimentálních dat tepelné vodivosti a viskozity při teplotách nad 200 °C" a společný projekt IAPWS/IUPAC (2006-2007) doporučené hydratační vlastnosti vybraných organických látek.
- EC schválil předlohu tiskové zprávy, která je webové stráně IAPWS jako Attachment 11.
- Plaketa Honorary Fellow of IAPWS byla předána na tradiční IAPWS večeři na velkostatku Sophiendal Gods předsedovi dánského národního komitétu za dlouhodobé úspěšné vedení WG PCC Karolovi Daucikovi.

Mezinárodní konference (ICPWS) **se budou konat v intervalu čtyř let.**

XIII. ICPWS se konala od 12. do 16. září 1999 v Torontu, Ontario, Kanada.

XIV. ICPWS se bude konat v Kyotu, Japonsko, od 29. srpna do 3. září 2004

XV. ICPWS se bude konat v roce 2008, místo bude dodatečně oznámeno.