

- V čísle: - Seminář „Potenciál spolupráce v jaderné energetice mezi ČR a Čínou“ a podpis „Smlouvy o spolupráci mezi CNS a ČNS“
- Faktografický přístup k hodnocení zkoušek lomové houževnatosti materiálu TNR ve stavu po ozáření neutrony
  - Článek do Bulletinu SNUS o konání VZ SNUS 2014
  - ČEZ ENERGOSERVIS letos slaví dvacet let působení v české jaderné energetice
  - Německá energetická revoluce a bio-rohlíky
  - Region vyzval vládu, aby rozhodla o pátém bloku v Dukovanech
  - Němci zjišťují, že zbourat jadernou elektrárnu je složitější, než ji postavit
  - Rozptýlené elektrárny – budoucnost energetiky?
  - Budoucnost Jaderné elektrárny Dukovany řešili ve Valči
  - Co vyšlo na web stránkách ČNS

---

## Seminář „Potenciál spolupráce v jaderné energetice mezi ČR a Čínou“ a podpis „Smlouvy o spolupráci mezi CNS a ČNS“

Pod záštitou Ministerstva zahraničních věcí ČR a jeho odboru pro dvoustranné ekonomické vztahy a podporu exportu se v úterý 8. července 2014 v Černínském paláci konal seminář o možné spolupráci v jaderné energetice mezi ČR a Čínskou lidovou republikou spojený se slavnostním podpisem dohody o spolupráci mezi Českou nukleární společností a Čínskou nukleární společností.

Úvodní zahajovací proslovy přednesli náměstek ministra zahraničních věcí pan M. Tlapa a velvyslankyně ČLR paní Ma Keqing.

V rámci technických příspěvků za českou stranu přednesla zástupkyně MPO paní Lenka Kovačková informace o současné situaci v oblasti přípravy nové energetické koncepce, předpokládané roli jaderné energetiky v ní a cílem podílu jaderné energetiky na mixu jednotlivých způsobů výroby elektrické, ale i tepelné, energie v ČR pro následující období až k horizontu roku 2050. Druhý příspěvek přednesla zástupkyně SÚJB paní Romana Bozenhardová, která shrnula cíle jaderného dozoru, legislativní rámec včetně zakotvení ve struktuře řízení ČR, strukturu úřadu jaderného dozoru a pod něj náležející další státní orgány a dozorovaná zařízení. Zástupce Čínské nukleární společnosti (ČiNS) pan Shen Lixin (zástupce generálního sekretáře) prezentoval svoji společnost a její cíle, ale také předpokládá možnosti spolupráce mezi ČR a Čínou v jaderné oblasti. ČiNS byla založena již v roce 1980, tj. v období, kdy v Číně nastalo celkové otevření se světové ekonomice a v jaderné oblasti to představovalo zásadní odklonění mnoha institucí od vojenského jaderného programu k civilnímu využívání jaderné energie. V současnosti čínský jaderný program

patří k nejdynamičtěji se rozvíjejícím, plán výstavby nových bloků pokrývá okolo 50% všech plánovaných nových bloků na světě. S pomocí specialistů z Ruské federace, USA, ale i Francie, Čína získává kompetence ve všech oblastech spojených s mírovým využíváním jaderné energie a již v současnosti na základě získaných licencí vytvořila vlastní verze jaderných reaktorů tzv. generace III+.

K vlastní ČiNS, nad rámec příspěvku p. Shen Lixin, je nutné poznamenat, že jenom individuálních členů eviduje na 9500 a 133 kolektivních členů, kteří zastupují cca. 280 000 zaměstnanců v jaderné energetice. Z hlediska aktivit má ČiNS 7 komisí (pro vědeckou výměnu, komunikaci s veřejností, vzdělávání a lidské zdroje, ediční, organizační, finální a pro ženy v jádře), ale také 21 technických divizí a zastoupení v 21 provinciích. Jednotlivé technické komise pak mají samostatné podkomise k jednotlivým technickým tématům. Z hlediska mezinárodní spolupráce, jak konečně zdůraznil i p. Shen Lixin ve svém příspěvku, spolupracují s řadou dalších nukleárních společností a institucí jako jsou Americká NS, Francouzská NS, Evropská NS nebo American Society of Mechanical Engineers nebo Japan Society of Mechanical Engineers.

Po příspěvku zástupce ČiNS vystoupil p. Jiří Duspiva (vice-president České nukleární společnosti (ČNS) pro věci zahraniční), který představil ČNS čínským partnerům z pohledu její historie, hlavních cílů činnosti, organizační struktury, aktivit a také vize možné spolupráce ČiNS a ČNS. Zvláštní pozornost byla věnována možnostem spolupráce mladé generace a také vlajkové lodi z pohledu ČNS pořádaných konferencí a mítinků – VVER

konference uskutečněné v listopadu 2013 s předběžným pozváním zástupců čínské strany na příští ročník konference, která proběhne v roce 2016. Připomněl také, že ČNS jednoznačně podporuje další rozvoj jaderné energetiky v ČR, ale i ve světě, podporuje nejen výrobu, ale také rozvoj všech společností, ústavů a výrobních podniků, které se podílejí na schopnostech ČR fungovat jako stále ještě významný partner při dodávkách celého spektra komponent pro jaderné elektrárny, což odpovídá dlouholeté tradici českého strojírenství.

Závěrečnou řeč pronesl zástupce akademické sféry p. Radek Škoda z ČVUT Fakulta strojní, který vyzdvihl již probíhající výměny mezi univerzitami, ale i možnost dalšího zintenzivnění těchto aktivit. Zdůraznil, že české vysoké školství stále pokrývá výchovu expertů ve všech podoblastech spojených s jadernou energetikou, palivových cyklem, ukládáním odpadů nebo výzkumu a vývoje nových technologií.



Foto 1: Zástupci Čínské nukleární společnosti p. Lixin Shen a České nukleární společnosti p. Jiří Duspiva podepisují smlouvu o spolupráci pod záštitou zástupců MPO paní Lenky Kovačovské a MZV pana Petra Vávry

Hlavním aktem pak byl slavnostní podpis „Smlouvy o spolupráci mezi Čínskou a Českou nukleární společností“, kterou svými podpisy stvrdili p. Shen Lixin a p. Jiří

Duspiva (foto 1) s posvědčením zástupců MPO paní Lenky Kovačovské a MZV p. Petra Vávry.

Při následném krátkém kokteilu pak účastníci delegací obou stran, zastupující hlavní kolektivní členy (foto 2), měli možnost výměny informací, kontaktů a prvních plánů



Foto 2: Skupinové foto zástupců delegací Čínské nukleární společnosti a České nukleární společnosti

na možnou spolupráci i mimo rámec nukleárních společností. To je konečně jedním z cílů jejich činnosti – umožnit svým individuálním, ale i kolektivním členům, nacházet partnery pro své aktivity i na straně partnerských nukleárních společností a tím napomoci rozvoji jaderné energetiky.

Závěrem je nutné poděkovat paní Kláře Jurčové, vedoucí ekonomické sekce českého zastoupení na Ambasadě ČR v Pekingu, za excelentní zorganizování tohoto semináře a také panu Petru Vávrovi, řediteli oddělení bilaterálních ekonomických vztahů, za zajištění protokolu celého jednání.

Odkaz na web ČiNS

<http://www.ns.org.cn/cn/english/english.html>

*Jiří Duspiva*

## Faktografický přístup k hodnocení zkoušek lomové houževnatosti materiálu TNR ve stavu po ozáření neutrony

ÚJV Řež, a. s. Hlavní 130, Řež, 250 68 Husinec, Česká republika  
jan.stefan@ujv.cz

### Abstrakt

S využitím řádkovacího elektronového mikroskopu byla provedena fraktografická analýza lomových ploch zkušebních těles, porušených při statické zkoušce lomové houževnatosti tříbodovým ohybem. Tělesa byla vyrobena z konstrukčních materiálů tlakové nádoby reaktoru VVER 440, a to tak, aby obsahovala rozhraní mezi základním materiálem 15Ch2MFA a návarovými materiály Sv 07Ch25N13 a Sv 08Ch19N10G2B. Materiály byly jednak ve výchozím stavu a jednak ve stavu po ozáření neutrony. Fraktografickou analýzou byly určeny mikromechanismy porušování materiálů při šíření trhlin přes materiálová rozhraní a byla určena vazba mezi fraktografickými nálezy a stanovenými hodnotami lomové houževnatosti.

### Úvod

VVER 440 je jedním z nejrozšířenějších jaderných reaktorů, které používají lehkou vodu jako chladivo. Tlaková nádoba reaktoru je za provozu vystavena velice náročným provozním podmínkám, které kladou vysoké nároky na vlastnosti jejich konstrukčních materiálů. Vzhledem k vysoké provozní teplotě a tlaku VVER 440 musí mít základní materiál, kalená bainitická ocel 15Ch2MFA, vysokou pevnost. Tato ocel však nemá dostatečnou odolnost vůči korozním účinkům chladiva. Proto se na celý vnitřní povrch tlakové nádoby nanáší návar, který zabraňuje přímému styku oceli 15Ch2MFA s chladicí vodou. Návar je u VVER 440 tvořen vrstvami austenitických korozivzdorných ocelí Sv 07Ch25N13

(první návar) a Sv 08Ch19N10G2B (druhý návar). Při kladení vrstev návaru se používá technologie svařování pod tavidlem, přičemž první návar se klade přímo na základní materiál a na první návar se poté klade několik vrstev druhého návaru.

Při sledování charakteristik uvedených materiálů byly provedeny zkoušky lomové houževnatosti. Lomové plochy porušených zkušebních těles byly v rámci diplomové práce [1] podrobeny fraktografické analýze. Všechny výsledky jsou prezentovány v diplomové práci. V tomto příspěvku jsou prezentovány vybrané poznatky a závěry fraktografické analýzy.

### Materiály a popis experimentů

ÚJV Řež, a. s. poskytl soubory zkušebních těles, porušených při statické zkoušce lomové houževnatosti třibodovým ohybem. Zkušební tělesa měla standardní rozměry 10x10x55 mm. Tělesa byla vyrobena rozřezáním polotovarů (nesvařených prstenců) tlakové nádoby VVER 440 v oblasti rozhraní mezi vrstvami obou austenitických návarů Sv 08Ch19N10G2B (druhý návar), Sv 07Ch25N13 (první návar) a základním materiálem 15Ch2MFA. Každé těleso obsahovalo vrstvy dvou až tří uvedených materiálů. Těleso bylo opatřeno čelním vrubem a byla v něm vytvořena umělá trhlina, orientovaná kolmo na rozhraní mezi materiály. Poté bylo těleso opatřeno bočními vruby. Čelo trhliny zasahovalo do přesně definované vrstvy materiálu. Zkoušky lomové houževnatosti byly provedeny jak na tělesech ve výchozím stavu, tak na tělesech ozářených neutrony (neutronová dávka do  $9,5 \cdot 10^{23} \text{ n/m}^2$ ).

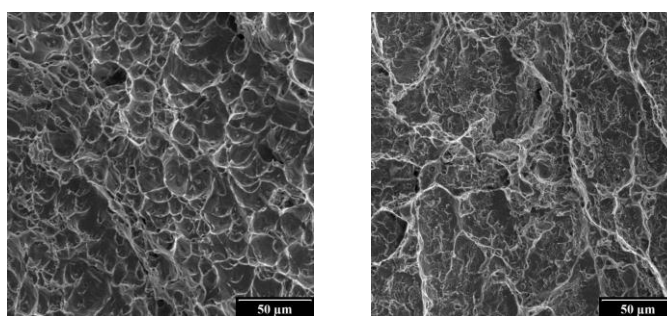
Při samotné zkoušce lomové houževnatosti statickým třibodovým zatěžováním docházelo ke stabilnímu růstu trhliny. Zkouška neprobíhala až do porušení celého nosného průřezu tělesa – byla vždy ukončena buď v průběhu stabilního růstu trhliny, nebo v okamžiku výskytu křehkého lomu nebo poskoku trhliny (pop-in). Po ukončení zkoušky bylo těleso silově dolomeno při teplotě kapalného dusíku. Zkoušky lomové houževnatosti byly vyhodnocovány v souladu s normou [3]. Hodnoty lomové houževnatosti byly vypočteny jako kritické hodnoty J-integrálu  $J_{0,2}$ . Lomové plochy vybraných neozářených a ozářených těles byly zdokumentovány s využitím řádkovacího elektronového mikroskopu Aspek Explorer.

### Výsledky a diskuze

Zatěžování těles třibodovým ohybem vedlo k šíření trhlín materiálem prvního návaru (Sv 07Ch25N13) mechanismem tvárného důlkovitého lomu. Byly nalezeny dva základní typy mikromorfologie tvárného lomu a byla nalezena vazba mezi mikromorfologiemi lomu a stanovenými hodnotami  $J_{0,2}$ . Typická mikromorfologie lomových ploch na tělesech s relativně vysokými hodnotami  $J_{0,2}$  je na obr. 1a. V tomto případě docházelo ke klasickému transkrystalickému tvárnému důlkovitému lomu. Naproti tomu u těles s relativně nízkými hodnotami  $J_{0,2}$  převažovala mikromorfologie dokumentovaná na obr. 1b. K tvorbě tvárných důlků docházelo v tomto případě také, ale tvárné důlky zde byly vázány na porušené útvary v licí struktuře návaru – došlo k lomu po hranicích licích útvarů (licích buněk a dendritů). Bylo konstatováno, že s porušováním materiálu prvního návaru klasickým

transkrystalickým tvárným důlkovitém lomu jsou spojeny až několikanásobně vyšší hodnoty lomové houževnatosti  $J_{0,2}$ , než s porušováním po hranicích licích útvarů.

K prakticky stejnému závěru vedla fraktografická analýza porušeného druhého návaru (Sv 08Ch19N10G2B). Mikromorfologie lomových ploch druhého návaru se sice liší od prvního, ale bylo je možno klasifikovat na stejné dva typy, jako u prvního návaru. Lom probíhal jednak klasickým transkrystalickým tvárným důlkovitém lomu a jednak lomu po hranicích útvarů licí struktury návaru. Přestože hodnoty lomové houževnatosti  $J_{0,2}$  dosahují ve srovnání s prvním návarem přibližně polovičních hodnot, je jejich rozptyl také velký a závěr fraktografické analýzy je analogický. Při porušování klasickým transkrystalickým tvárným lomu dosahují hodnoty lomové houževnatosti mnohem vyšších hodnot, než při lomu po hranicích licích útvarů.



a)  $J_{0,2}=335 \text{ kJ/m}^2$

b)  $J_{0,2}=149 \text{ kJ/m}^2$

Obr.1: Mikromorfologie tvárných lomů v prvním návare Sv 07Ch25N13 spojených s vysokou, resp. nízkou, hodnotou lomové houževnatosti  $J_{0,2}$

Byla také provedena fraktografická analýza ozářených těles. Bylo zjištěno, že porušování prvního návaru (Sv 07Ch25N13) při stabilním růstu trhliny probíhá mikromechanismem transkrystalického tvárného důlkovitého lomu. Porovnáním fraktografických znaků bylo zjištěno, že mikromorfologie lomových ploch v ozářeném i neozářeném návare je prakticky totožná. Bylo konstatováno, že ozáření prvního návaru Sv 07Ch25N13 rychlými neutrony nemělo na mikromechanismy jeho stabilního porušování žádný vliv.

### Závěr

V ÚJV Řež, a. s. byl proveden rozsáhlý experiment zaměřený na měření lomové houževnatosti třibodovým ohybem. Zkušební tělesa pro zkoušky lomové houževnatosti byla zkoušena jak v neozářeném stavu, tak ve stavu po ozáření rychlými neutrony. S využitím řádkovacího elektronového mikroskopu bylo provedeno studium lomových ploch porušených těles. Byla získána rozsáhlá obrazová dokumentace lomových ploch. Následná fraktografická analýza poskytla cenné poznatky o mechanismech porušování konstrukčních materiálů tlakové nádoby reaktoru VVER 440 – prvního austenitického návaru Sv 07Ch25N13 a druhého návaru Sv 08Ch19N10G2B. Porovnání fraktografických znaků na lomových plochách přispělo k objasnění příčin velkého rozptylu hodnot lomové houževnatosti  $J_{0,2}$ .

V neozářeném stavu probíhalo stabilní šíření trhliny prvním i druhým návarem mechanismem tvárného lomu.

Bylo zjištěno, že v každém z návarů bylo možné rozlišit dva mikromorfologicky odlišné typy tvárného lomu. Prvním z nich byl klasický transkrystalický tvárný důlkovitý lom. Mikromorfologie lomové plochy byla v tomto případě tvořena prakticky rovnoosými tvárnými důlky. Druhým typem bylo tvárné porušování po hranicích licích buněk a dendritů. Pokud v procesu porušování materiálu návaru převažoval klasický transkrystalický důlkovitým lom, bylo to spojeno vždy s vyššími hodnotami lomové houževnatosti  $J_{0,2}$ , než pokud převažoval lom po hranicích licích útvarů. Tento poznatek byl prokázán jak u prvního návaru, tak u druhého návaru.

Ozáření prvního návaru nemělo na mikromechanismy stabilního porušování žádný vliv. Lom v ozářeném stavu probíhal převážně mechanismem transkrystalického tvárného důlkovitého lomu. Místy bylo pozorováno porušování po hranicích licích útvarů. Mikromorfologie

lomových ploch byla v neozářeném i ozářeném stavu materiálu prakticky totožná.

## Literatura

- [1] ŠTEFAN, J.: Fraktografický přístup k hodnocení zkoušek lomové houževnatosti materiálů TNR ve stavu po ozáření neutrony. [Diplomová práce] Praha, ČVUT-FJFI-KMAT 2013, 110 s.
- [2] ŠTEFAN, J.: Fraktografické studium mechanismu porušování materiálu v oblasti rozhraní austenitických návarů tlakové nádoby reaktoru. [Výzkumný úkol], Praha, ČVUT-FJFI-KMAT, 2012, 53 s
- [3] ASTM E 1820-99, Standard Test Method for Measurement of Fracture Toughness

## Poděkování

Tento příspěvek vznikl za finanční podpory ČVUT z grantu: SGS13/222/OHK4/3T/14

*Jan Štefan*

## Článek do Bulletinu SNUS o konaní VZ SNUS 2014

Dňa 24.4.2014 sa konalo v Častej - Papierničke v poradí už dvadsiate piate Valné zhromaždenie (VZ) Slovenskej nukleárnej spoločnosti (SNUS). 114 účastníkov (a 4 hostia) VZ si vypočulo a zobralo na



Foto účastníkov VZ SNUS 2014

vedomie Správy o činnosti a hospodárení SNUS za obdobie od ostatného VZ konaného v apríli 2013 a Správy o činnostiach prednesené vedúcimi jednotlivých sekcií, ktoré sa významnou mierou spolupodieľajú na práci SNUS na Slovensku i v medzinárodnom meradle. Predseda SNUS Vladimír Slugeň sa vo svojej správe zameril na hlavné aktivity, ktoré SNUS v uplynulom období zabezpečovala a vyhodnotil plnenie úloh prijatých v Uznesení z VZ konanom v roku 2013 a predstavil zámery SNUS na ďalšie obdobie. Z celkového počtu 15 úloh v roku 2013 bolo splnených 14 a jedine úloha súvisiaca s prípravou vhodnej formy revízie knihy „Kto je kto v českej a slovenskej jadrovej energetike“ nebola úplne dotiahnutá do konca a najmä poskytovanie údajov a spätná väzba v spojitosti s tvorbou databázy „osobností“ od oslovených firiem bola neuspokojivo plnená a bude v nej treba intenzívne pokračovať v nasledujúcom období. Členská základňa SNUS k dátumu konania VZ je z pohľadu individuálnych členov tvorená 623 členmi (z tohto počtu je 231 študentov a dôchodcov - títo v zmysle Stanov SNUS neplatia členský príspevok). Počet kolektívnych členov SNUS je 26 a kolektívnymi členmi s najsilnejšou členskou základňou sú SE, a.s. člen skupiny

ENEL a VUJE, a.s. Obdobne, ako každý rok, Výbor SNUS navrhol aj pre rok 2014 osobnosti, ktoré boli ocenené Diplomom SNUS za svoju kvalitnú a obetavú celoživotnú prácu pri mierovom využívaní ionizujúceho žiarenia a boli to Ján Haščík, Stanislav Hudcovský, Zdena Kusovská, Mojmir Šeliga a František Šoš. SNUS úzko spolupracuje v oceňovaní osobností vedy a techniky so SZVTS a na návrh SNUS bol bývalý predseda ČNS a v súčasnosti viceprezident ČNS Václav Hanus ocenený „Plaketou SZVTS za rozvoj spolupráce medzi SR a ČR“.



Ocenenie Václava Hanusa „Plaketou SZVTS za rozvoj spolupráce medzi SR a ČR“

Pánovi Karolovi Feikovi na návrh Výboru SNUS bola zo strany SZVTS udelená „Striborná medaila ZSVTS za významné výsledky v oblasti vedy a techniky“. Obom menovaným boli ocenenia odovzdané na VZ. Rok 2014 je rokom, kedy boli v Zmysle Stanov SNUS v rámci VZ vykonané voľby do orgánov spoločnosti na ďalšie dvojročné obdobie. Na základe návrhu rozšíreného výboru SNUS a prijatím kandidatúry navrhovanými kandidátmi boli na základe výsledkov volieb zvolení:

- za Predsedu SNUS Vladimír Slugeň (FEI STU Bratislava),
- za členov výboru SNUS (z pôvodného výboru) Miroslav Jakabovič (ÚJD SR) Jozef Markuš (VUJE, a.s.), Terézia Melicherová (SHMÚ Bratislava), Jozef Tomek (SE, a.s.), a B. Mihály (JAVYS, a.s.) a noví členovia Ľubomír Krenický (SE, a.s. za lokalitu

Mochovce) a Radovan Minarčík (SE, a.s. za lokalitu Bohunice),

- za členov Revíznej komisie SNUS (z pôvodného výboru) Helena Cabánková (SZU Bratislava) a Marián Krištof (NNEES, k.s.) a nový člen Slavomír Holický (AREVA NP Controls, s.r.o. Bratislava).

Predseda SNUS V. Služň sa poďakoval členom odchádzajúcim z orgánov SNUS za ich doterajšiu prácu a to menovite Alene Šalamonovej (odchod z SE, a.s. do inej spoločnosti), Jánovi Naňovi (odchod do dôchodku) a Karolovi Holému (stal sa vedúcim Sekcie Jadrová a subjadrová fyzika).

Účastníci VZ schválili uznesením Plán činnosti na nastávajúce obdobie a jedná sa konkrétne o nasledovných dvanásť aktivít SNUS:

1. Informovať objektívnymi argumentmi štátne, politické a hospodárske orgány, poslancov NR i EP, médiá a verejnosť o tom, že jadrová energia musí byť neoddeliteľnou súčasťou súboru zdrojov na Slovensku, vzhľadom na svoju vysokú bezpečnosť, konkurencieschopnú ekonomiku a priaznivý vplyv na životné prostredie.
2. Podporovať dostavbu 3. a 4. bloku JE Mochovce.
3. Podporovať prípravu nového jadrového zdroja na Slovensku.
4. Podporovať činnosť Akademickej rady SNUS.
5. Podporovať činnosť sekcií SNUS.
6. Zdokonaľovať web stránku SNUS po stránke grafickej i obsahovej a urobiť z nej hlavný informačný kanál pre členov a verejnosť.
7. Vydávať Bulletin SNUS s článkami odborného charakteru.
8. V spolupráci so SJF pripraviť a realizovať konferenciu Secure Energy Supply 2014 v Bratislave, dňa 25.9.2014.
9. Oceňovať členov SNUS, prípadne členov zahraničných jadrových spoločností za zásluhy o rozvoj jadrovej fyziky, chémie, techniky, energetiky a iných oblastí práce s ionizujúcim žiarením.
10. Pripraviť 26. VZ SNUS 2015.
11. Organizovať pravidelné odborné semináre SNUS.
12. Spolupracovať so školami vo vysvetľovaní rôznych oblastí jadrovej techniky a mierového využitia ionizujúceho žiarenia študentom a profesorom na základných, stredných a vysokých školách.

V rámci odpoludňajšej odbornej časti VZ, ktorá mala odborný a z časti aj zábavný charakter, boli odprednášané nasledovné prezentácie:

- Nový jadrový zdroj v Jaslovských Bohuniciach (Štefan Šabík, JESS, a.s.)
- Prevádzka jadrových elektrární na Slovensku v roku 2013 (Jozef Tomek, SE, a.s.)
- Havarijné plánovanie v Spojených arabských emirátoch (Karol Feik)
- Kórejský jadrový výskum, ako zdroj inšpirácie (Branislav Vrban, ÚJFI FEI STU Bratislava)
- Príspevok Slovenska k pišťalovej hudbe - akustické rezonátory (František Kunderacik, KEF FMFI UK Bratislava)

Súčasťou VZ bola aj súťaž dobrovoľných štvorčlenných družstiev v hre „Mölkky“, ktorej víťazmi sa stala zmiešaná skupina tvorená Michalom Pánikom (AREVA), Petrom Heretikom (AREVA), Dominikom Sluňným (AREVA) a Róbertom Horúckom (JAVYS).



Priebeh súťaže v hre „Mölkky“

V rámci večerného spoločenského posedenia, bola príležitosť pre rozhovory medzi staršou a mladšou generáciou v spojitosti s odovzdávaním skúseností a vedomostí, ale aj možnosť zabavenia sa spevom, či tancom v príjemnej atmosfére navodenej hudbnou skupinou „Trend“ z Červenika.



Hudobná skupina Trend z Červenika

Dňa 25.4.2014 pokračovalo VZ konferenciou zástupcov Mladej generácie pri SNUS, v rámci ktorej odznelo 13 prezentácií, z ktorých boli účastníkmi vyhodnotené ako najhodnotnejšie prezentácie v poradí (a ich autori boli ocenení finančnými odmenami):



Autori najlepších prezentácií v rámci konferencie MG SNUS

1. miesto - Martina Malá (Centrum výskumu Řež, s.r.o.) - Ispkce paliva v Čechách.
2. miesto - Andrej Slimák (ÚJFI FEI STU Bratislava) - Hodnotenie vplyvu prevádzky zariadenia pre pretavovanie kontaminovaného kovového šrotu na pracovníkov a životné prostredie.

3. miesto - Martin Hornáček (ÚJFI FEI STU Bratislava)  
- Scenáre nakladania s veľkými komponentmi v rámci procesu vyradovania JE z prevádzky a možnosti ich realizácie v SR.

Autori víťazných prezentácií budú mať možnosť vystúpiť na nasledujúcej konferencii „NUSIM 2014“, ktorá sa uskutoční pravdepodobne v Ostrave v mesiaci november 2014.

*Jozef Maruš, podpredseda SNUS*

## **ČEZ ENERGOSERVIS letos slaví dvacet let působení v české jaderné energetice**

*Tisková zpráva*

**Třebíč/ČR** – V letošním roce slaví firma ČEZ ENERGOSERVIS dvacet let své působnosti v jaderné energetice. V roce 1994 začínala se sto deseti zaměstnanci a s obratem sedmdesát milionů korun. Současný počet zaměstnanců je 483, obrat v roce 2013 byl 1 mld. Kč. V Jaderné elektrárně Dukovany pracují necelé dvě třetiny zaměstnanců. Ostatní jsou na Jaderné elektrárně Temelín a v Teplárně Trmice, kde firma od loňského roku provozuje novou divizi zajišťující strojní a stavební údržbu.

„Naši hlavní pracovní náplní jsou opravy a údržba zařízení a stavebních celků včetně realizace investičních zakázek, a to převážně na jaderných elektrárnách. Konkrétně se jedná o strojní údržbu například dieselgenerátorů, elektromotorů, čerpadel, generátorů, turbín atd. Dříve jsme měli v péči také jaderný reaktor,“ upřesňuje generální ředitel ČEZ ENERGOSERVIS Ing. Vladimír Marušík.

### **Nejvíce práce je při odstávkách jaderných elektráren**

Odstávky bloků v Dukovanech a Temelíně jsou pro ČEZ ENERGOSERVIS rozhodujícím obdobím pro provádění oprav a údržby zařízení. Činnosti na tzv. venkovních stavebních objektech a palivovém hospodářství se provádějí komplexním způsobem zahrnujícím plánování, realizaci i vyhodnocení oprav a údržby.

### **ČEZ ENERGOSERVIS se podílí na zodolňování Jaderné elektrárny Dukovany**

Na letošní rok je naplánována instalace nových dieselgenerátorových stanic v Dukovanech i v Temelíně. „Právě teď dokončujeme dokumentační a přípravné práce. Dukovany a Temelín budou mít po dvou nových dieselgenerátorech,“ říká Vladimír Marušík.

Firma se také podílí na zodolňování stavebních objektů v Jaderné elektrárně Dukovany proti seismickým

událostem a proti extrémním vlivům počasí. „Taktó jsme už zodolnili například obě centrální čerpací stanice na Dukovanech a připravujeme zodolnění střešních konstrukcí na strojovně a reaktorovně,“ uvádí příklad Ing. Marušík.

### **Celofiremní oslava bude v červnu v kongresovém prostoru zámku Valeč**

Letošní dvacetileté výročí oslaví všichni zaměstnanci společně na zámku ve Valči. „Připravili jsme zábavný program s občerstvením. Bude to také příležitost vzájemně se potkat a popovídat si. Velmi si vážím práce našich zaměstnanců a oslavu si jistě zaslouží,“ svěřil se Vladimír Marušík. Ten také osobně každému zaměstnanci předal Flexipass v hodnotě 1500 Kč, který lze použít na kulturu, zdraví a relaxaci.

### **ČEZ ENERGOSERVIS**

ČEZ ENERGOSERVIS spol. s r. o. je 100% dceřinou společností elektrárenské společnosti ČEZ, a. s. Před vznikem společnosti ČEZ ENERGOSERVIS v roce 1994 měli na starost údržbu jaderných zařízení kmenoví zaměstnanci elektrárny. Po roce 1993 bylo rozhodnuto o transformaci údržby. Z úseku o tisíci zaměstnancích vzniklo několik samostatných firem, jednou z nich je právě ČEZ ENERGOSERVIS.

V regionech patří firma k nejvýznamnějším zaměstnavatelům. Zaměstnanci jsou převážně muži, z celkového počtu 483 je jen padesát žen. Za dobu svého působení vychovala firma specialisty na údržbu a servis jaderných zařízení.

Kontakt:

Ing. Vladimír Marušík,

e-mail: marusik@cezenergoserwis.cz,

tel.: +420 561 105 013

*Eva Fruhwirtová*

## **Německá energetická revoluce a bio-rohlíky**

V Německu přicházejí na to, že jejich energetická revoluce zahájena po fukušimské havárii a zatím spočívající především v odstavení jaderných elektráren, asi nepůjde tak hladce, jak si představovali. Největším problémem je to, nač energetici, kteří se ve své práci opravdu vyznají, poukazovali už od samého začátku: můžeme s masivní státní podporou a dotacemi budovat větrné a solární elektrárny, ale bez klasických zdrojů se stejně ještě dlouho neobejdeme. Problém je v tom, že vít

taky občas nefouká a slunce nesvítí, ale elektřinu potřebujeme stále.

Přehlížení tohoto faktu přineslo očekávatelné výsledky. Energetické firmy provozující nedotované klasické uhelné a plynové zdroje začínají prodělavat, takže ohlásily jejich uzavírání. Německá vláda v reakci na to oznámila, jak se hodlá ze slepé uličky vymotat - bude majitelům uhelných elektráren platit za to, že je neuzavřou, ale budou je udržovat v pohotovosti pro

případ, že dotované větrníky a fotovoltaické parky nevyrobí tolik elektřiny, kolik jí vyspělý německý průmysl potřebuje. Tedy další druh dotace.

Je to něco podobného, jako kdyby se v pekařstvích celé Evropy prodávaly dva druhy rohlíků – jedny obyčejné a druhé zelené. Tedy nikoli plesnivé, ale bio. Jsou za stejnou cenu, ale přednostně se prodávají bio-rohlíky. Teprve když dojdou, můžete si koupit obyčejné. Problém je, že výrobní cena obou rohlíků je různá, takže bio-pekař má garantovanou výkupní cenu podstatně vyšší než je cena, kterou v závislosti na poptávce a dalších tržních mechanismech dostává pekař obyčejný. Peníze na tuto garanci se vybírají od všech lidí, co jedí pečivo. Jenže je tu riziko, že bio-pekař zhýčkaný svým dobrým bydlem si jednou přispí a rohlíky nenapeče. Pro ten případ se tedy od všech konzumentů pečiva vyberou další peníze a ty se

dají obyčejnému pekaři, aby svoji pec neboursal a byl připraven do ní nasázet ty své obyčejné rohlíky.

Celá věc má ale ještě jeden háček. Bio-pekaři své rohlíky prodávají za stejnou cenu v celém okolí, ale kapacitní platby dostávají pouze místní, v tomto případě němečtí, obyčejní pekaři. Takže obyčejní pekaři za humny krachují, i když dodávky bio-rohlíků nejsou zaručeny. Ty jsou k máni jen tehdy, když jsou jich v Německu přejedeni.

Když se vrátíme k elektrické energii, tak těmi místními pekaři jsou německé energetické firmy. A za humny je Česko a vlastně celá Evropa. Máte-li pocit, že je to celé postavené na hlavu, tak nejste sami.

*Jiří Tyc*

## Region vyzval vládu, aby rozhodla o pátém bloku v Dukovanech

*Tisková zpráva*

**Třebíč** – V pátek 23. května uspořádal senátní výbor pro hospodářství, zemědělství a dopravu seminář s názvem Ekonomické a sociální důsledky způsobené uzavřením velkého zdroje energie. Zúčastnili se ho starostové z regionu, hejtman Jiří Běhounek, předseda Energetického Třebíčska Vítězslav Jonáš, člen představenstva ČEZu Pavel Cyrani a další. Jednoznačným závěrem bylo potvrzení, že region je připraven na další rozvoj elektrárny a také výzva vládě České republiky, aby učinila rozhodnutí o stavbě.



### **Po jasném politickém rozhodnutí volají samosprávy**

Předseda Energoregionu 2020 Vladimír Měrka a starosta Rouchovan Vladimír Černý zastupující obce v dvacetikilometrovém pásmu v okolí elektrárny jednoznačně potvrdili pozitivní vztah občanů k jaderné

energetice v regionu, připomněli středoškolský obor Energetik v Třebíči, zdůraznili dobré vztahy s Jadernou elektrárnou Dukovany a s důrazným apelem se obrátili na vládu České republiky, aby jasně řekla, že jaderné zařízení v regionu zůstane. V Senátu vystoupil také starosta Třebíče Pavel Heřman, který potvrdil pocit nejistoty, který se nad Třebíčí vznáší a vyzval všechny přítomné, aby se zasadili o podporu Dukovan. Předseda Energetického Třebíčska Vítězslav Jonáš vznesl výzvu: Vážení senátoři, poslanci a vládě ČR, vytvořte podmínky a svým rozhodnutím zajistěte, aby se v Dukovanech začalo stavět, tak, aby zde byl na další roky zajištěn provoz a v regionu mohli lidé dále pracovat a slušně žít. Přestaňte jen mluvit a slibovat, učinite strategická rozhodnutí, stavte!“

### **Ministerstvo průmyslu připraví strategii jak dál v jádru**

Ve státní energetické koncepci je počítáno s navýšením jaderných zdrojů v letech 2030 – 2040. Expertní skupina na ministerstvu průmyslu připraví do konce roku strategii, ve které bude popsáno další směřování české jaderné energetiky. „Předpokládáme, že spotřeba elektřiny v České republice bude mírně stoupat. V současné době se také ukazuje, že je velmi důležité mít stabilní zdroj výroby elektřiny. Toto splňuje právě jaderná energetika. Na ministerstvu musíme do konce roku navrhnout kroky, které povedou k naplnění státní energetické koncepce,“ sdělil ve svém vystoupení Pavel Gebauer.

*Eva Fruhwirtová*

## Němci zjišťují, že zbourat jadernou elektrárnu je složitější, než ji postavit

Po havárii v jaderné elektrárně Fukušima německá vláda rozhodla uzavřít všechny německé jaderné elektrárny do roku 2022. Tři roky po tomto rozhodnutí Německo stále hledá odpovědi na naléhavé otázky: Co se reálně stane s uzavřenými elektrárnami? Potká je stejný

osud jako reaktor v severoněmeckém Rheinsbergu, který technici rozebírají už 19 let?

Podle aktuálních informací německého tisku počítají provozovatelé s likvidační lhůtou minimálně deseti let. Jejich představy jsou ale podle všeho příliš optimistické – například elektrárna Rheinsberg na severu Německa se

likviduje již 19 let. Byla první jadernou elektrárnou v bývalé Německé demokratické republice, jejíž provoz byl zahájen v roce 1966, stavba trvala 6 let. Krátce před pádem komunismu a sjednocením Německa se zařízení uzavřelo kvůli pochybám o jeho bezpečnosti. Likvidace byla zahájena v roce 1995 a teprve v tomto roce, po 19 letech, by měly být odvezeny poslední sutiny.

Co likvidační práce nejvíc zpomaluje? Před samotnou likvidací se musí nechat vyhořelé palivo dochladiť ve skladovacím bazénu. V případě elektrárny Rheinsberg to trvalo 5 let. Poté se rozebrala schránka reaktoru, vážící okolo 100 tun, která se převezla do meziskladu Lubmin (Přední Pomořansko). Podle posledních údajů braniborského ministerstva životního prostředí stále v elektrárně čekají na uskladnění kontejnery s odpadem o objemu více jak 2 000 tun (pro zajímavost – celkový objem odpadu elektrárny tvoří okolo 300 000 tun sutin, z toho je 40 000 postiženo radiací). Původní odhad nákladů činil 420 miliónů eur, nyní však částka vzrostla na 560 miliónů eur (15,1 miliard CZK).

Podle Jörga Möllera z firmy Energiewerke Nord, která má likvidaci na starosti, náklady stále stoupají vzhledem k nevyřešené německé otázce trvalého úložiště jaderného odpadu. Šachta Konrád u Braunschweigu zatím na uskladnění kontejnerů připravena není a odpad se tudíž musí prozatím uskláňovat ve vzdálenějším skladu Lubmin. Dalším podstatným faktorem jsou např. i nezohledněné stoupající náklady na pracovní sílu a energie, které nebyly do původní kalkulace započítány.

### Další informace:

Velké německé energetické koncerny podle posledních zpráv plánují založit veřejnoprávní fond na likvidaci jaderných elektráren. Náklady se pohybují v desítkách miliard eur a fond (tedy stát a daňoví poplatníci) by mohl koncernům ulevit. Německá vláda zatím toto téma s provozovateli jaderných elektráren neprojednává, média však píšou o jasném státním „ne!“. „Provozovatelé, kteří za elektrárny desítky let těžili velké peníze, si musejí svoji odpovědnost vyřešit sami.“

Do rezervního fondu, do kterého provozovatelé měsíčně odvádějí částky na likvidaci a uskladnění radioaktivního odpadu, doposud koncerny podle údajů Frankfurter Allgemeine Zeitung nashromáždily 34,4 miliard eur (téměř jeden bilión korun). V současnosti jsou kontejnery uskláňovány na území elektráren. Mezisklady mají povolení k uchovávání radioaktivního odpadu na omezenou dobu 40 let.

Zdroje:

<http://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/atomausstieg-akw-rheinsberg-wie-man-ein-atomkraftwerk-zerlegt-1.1105954-8>

<http://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/ausstieg-aus-der-atomkraft-pokern-am-abgrund-1.1959319>

<http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/wirtschaftspolitik/verstaatlichung-deutscher-akws-so-funktioniert-der-kernkraftueckbau-12935449.html>

*J.L.M.*

## **Rozptýlené elektrárny – budoucnost energetiky?**

Nespolehlivost slunečních a větrných elektráren, způsobená jejich závislostí na denní době a počasí, je největším problémem masivního přechodu od klasických k obnovitelným zdrojům energie. V Německu věří, že řešením by mohly být takzvané „virtuální“, nebo také „rozptýlené“ elektrárny. V Česku zatím v tomto směru převládá spíš skepsa.

„Rozptýlená elektrárna“ zahrnuje inteligentní systém propojující menší decentralizované zdroje – vodní, větrné, sluneční a bioplynové elektrárny, kogenerační jednotky a tepelná čerpadla. Řídicí systém reguluje a optimalizuje jejich provoz tak, aby celý systém pracoval co nejefektivněji a zároveň spolehlivě dodával elektřinu čtyřicet hodin denně.

V regionu německého Kolína nad Rýnem se už od roku 2009 vytváří v současné době největší německá virtuální elektrárna Next Pool. Provozuje ji firma Next Kraftwerke, kterou vytvořila skupina studentů z Institutu energetické ekonomie na Univerzitě v Kolíně nad Rýnem (University of Cologne) za podpory Federálního ministerstva hospodářství a energetiky (BMWi). Dnes jsou do této sítě zapojeny stovky decentralizovaných zdrojů v oblasti zahrnující obnovitelné zdroje energie a firma z Kolína prodá okolo 1 TWh zelené energie ročně, říká generální ředitel Next Kraftwerke Hendrik Sämisch.

Naopak Václav Dostál z Ústavu energetiky ČVUT v Praze pohlíží na projekt virtuálních elektráren jako na naivní představu, jejímž hlavním nedostatkem jsou právě obnovitelné zdroje energie: „Je to velký problém, protože

se výroba u OZE nedá předvídat a tudíž se na ně nedá spolehnout,“ říká Dostál a dodává: „Dosud jsem se nesetkal se studií, která by na základě metrických poznatků refletovala výkyvy obnovitelných zdrojů energie.“ Správnou cestou by podle Dostála mělo být efektivní využití akumulace energie.

Pozitivnější pohled zastává česká firma Amper, která se také zabývá problematikou virtuálních elektráren. „Obnovitelné zdroje energie jsme v současnosti schopni využívat, mají samozřejmě své nevýhody a technická omezení,“ tvrdí zástupce firmy Jan Maňas a doplňuje: „Očekáváme, že další vývoj přinese jejich technické zdokonalení, snížení ceny i nezbytné investice do přizpůsobení rozvodných sítí. Umožní tím další rozvoj tohoto perspektivního odvětví energetiky.“

Klíčem k hladkému fungování tohoto konceptu je vytvoření komunikačního standardu. Díky němu se spojí několik tisíc článků velkoplošně rozlehlé virtuální elektrárny do jednoho centrálně řízeného celku. To je vskutku herkulovský úkol, protože nejde pouze o zjištění provozních podmínek zařízení a regulaci jejich výkonu. Daleko větší důležitost se klade na napojení příslušných zdrojů nízkého a středně vysokého síťového napětí do systému v reálném čase a správné specifikace daných zdrojů. Německé firmy Vattenfall a Siemens spolu s RWE už prezentovaly standardy VPH-Ready a DEMS. Očekává se vývoj dalších systémů, které musí vyřešit nejen zajištění kompatibility, ale především bezpečnost provozu.



Zdroje:  
<http://corporate.vattenfall.de/nachhaltigkeit/energie-der-zukunft/nachhaltige-energielosungen/virtuelles-kraftwerk/>  
[http://de.wikipedia.org/wiki/Virtuelles\\_Kraftwerk](http://de.wikipedia.org/wiki/Virtuelles_Kraftwerk)  
<http://www.technikaatrh.cz/elektrotechnika/virtualni-elektrarna>

<http://www.next-kraftwerke.de/meta/impressum>  
<http://www.faz.net/aktuell/technik-motor/virtuelle-kraftwerke-windstrom-in-den-boiler-11664306.html#aufmacherBildJumpTarget>  
[www.ampermarket.cz/](http://www.ampermarket.cz/)

J.L.M.

## Budoucnost Jaderné elektrárny Dukovany řešili ve Valči

*Tisková zpráva*

**Třebíč/ČR** – Ve čtvrtek 12. června se ve Valči na Třebíčsku uskutečnila konference Budoucnost Jaderné elektrárny Dukovany za účasti zástupců vlády, ČEZu, podnikatelů, starostů z regionu a zástupce jaderné veřejnosti Vítězslava Jonáše. Konference upozornila na problém, který nastane, pokud bude elektrárna Dukovany bez náhrady odstavena.



V úvodu byly předneseny technické, ekonomické, sociální i politické argumenty pro výstavbu pátého bloku v Dukovanech. Předseda Energetického Třebíčska Vítězslav Jonáš připomněl konferenci v Třebíči z roku 2011, jejímž závěrem bylo vyslovení obavy, že pokud nebude zahájena výstavba nového jaderného bloku elektrárny Dukovany včas, hrozí reálné riziko silných sociálně-ekonomických dopadů v kraji, zvláště na Třebíčsku, které by byly charakterizovány dvouciferným nárůstem nezaměstnanosti a odlivem přeslechopného obyvatelstva. „Dnes je situace taková, že doposud není schválena státní energetická koncepce. V jejím návrhu se však uvádí, že budou podpořeny projednávání, přípravy a realizace nových dvou jaderných bloků ve stávajících lokalitách jaderných elektráren v horizontu let 2025-2030 včetně nezbytných kroků mezinárodního projednávání,“ vysvětluje Jonáš a dodává, že společně s odborníky připravili argumenty pro pátý blok v Dukovanech a také zdůraznil, že nyní probíhá socio-ekonomický výzkum dopadů provozu elektrárny na region, zaměstnanost a fungování firem.

### **Hejtmán Běhounek a Hašek: Uděláme vše pro to, aby 5. blok v Dukovanech stál**

Jihomoravský kraj i Kraj Vysočina podepsaly memorandum na podporu rozvoje elektrárny. Kraj Vysočina dokonce vytvořil expertní skupinu, která se touto problematikou zabývá. „Pro projekt EDU 5 svědčí vysoká podpora veřejnosti, jednoznačná podpora územních samospráv, menší odpor aktivistů,“ uvedl jeden z mnoha argumentů hejtmán Běhounek.

Podporu výstavbě 5. bloku dala také ministryně pro místní rozvoj Věra Jourová, která všem přítomným deklarovala, že vláda bude respektovat výsledky a doporučení expertního týmu ministerstva průmyslu. Ty by měly být hotové do konce letošního roku.

### **ČEZ stále pracuje na projektu výstavby 5. bloku**

Studie proveditelnosti z roku 2011 potvrdila, že rozšíření elektrárny Dukovany o jeden nový reaktorový blok je realizovatelné. Posuzována byla kvalita a dostatek vody v řece Jihlavě, připojení do elektrické sítě, geologie, biologie, doprava těžkých a rozměrných komponent, dopravní zatížení při výstavbě, územní plánování a také zohlednění české a zahraniční legislativy. „V současné době nás čeká licenční povolení, které by mělo být završeno stavebním povolením. Zvažujeme šest projektů nejmodernějších technologií pro nový blok. Pokud nenastanou komplikace, počítáme s provozem nového bloku od roku 2035,“ přiblížil Martin Uhlíř, projektový manažer ČEZu zabývající se právě výstavbou pátého bloku.



### **Závěr**

- Účastníci konference vyjádřili jednoznačně podporu k výstavbě pátého bloku v Dukovanech.
- Konference potvrdila připravenost a zájem regionu pro další rozvoj elektrárny.
- Konference pověřuje hejtmána Kraje Vysočina Jiřího Běhounka a hejtmána Jihomoravského kraje Michala Haška a zástupce jaderné veřejnosti Vítězslava Jonáše k neodkladným jednáním s ministerstvem průmyslu a vládou České republiky k řešení tohoto problému.
- Energetické Třebíčsko pošle dopis na ministerstvo průmyslu s požadavkem o nominaci dvou zástupců z regionu do pracovní skupiny vytvářející strategii jaderné energetiky.

*Eva Fruhwirtová*

