

Vážení čtenáři, vážení čtenář, přinášíme Vám podzimní číslo InfoWIN. Naše pravidelné posezení u kávy tentokrát proběhlo na půdě Fakulty jaderné a fyzikálně inženýrské, kde jsme si povídali s Lenkou Heraltovou. Jedním z hlavních témat tohoto rozsáhlého interview byla budoucnost jaderné energetiky v České republice a také problematika nových typů paliva. Dozvíte se ale také o oslavách 25 let jaderné elektrárny Temelín nebo o tom, jak přispívají jaderné technologie k boji se zákeřnými chorobami.

LETEM, JADERNÝM SVĚTEM

JADERNÉ TECHNOLOGIE POMÁHAJÍ V LÉČBĚ ZÁKEŘNÝCH CHOROB. ROZVOJOVÝM ZEMÍM ALE CHYBÍ

Mezi bohatými a rozvojovými státy je v přístupu k vyspělým diagnostickým a léčebným prostředkům na bázi jaderných technologií propastný rozdíl. Například zařízení pozitronové emisní tomografie (PET), která jsou velmi důležitým diagnostickým prostředkem pro brzké odhalení rakoviny, kardiovaskulárních chorob, ale i dalších onemocnění, jsou v rozvojových státech nedostatkovým zbožím. Zatímco Spojené státy disponují 5,13 PET scannery na milion obyvatel, v jihoafrických státech tato centra s výjimkou Jihoafrické republiky zcela chybí. V kontrastu s USA je například i Chile, které disponuje 0,56 PET scannerem na milion obyvatel. Rozšiřování jaderného know-how přitom pomáhá řadě rozvojových států včas efektivně diagnostikovat a léčit řadu zhoubných chorob. Právě proto se snaží v tomto odvětví Mezinárodní agentura pro atomovou energii (MAAE) aktivně spolupracovat s rozvojovými státy a poskytovat jim know-how, školení, ale i technologie a přístroje potřebné k diagnostice a léčbě zákeřných chorob.

Mezi státy, kterým nově získané technologie pomáhají, patří Vietnam. Zde je ročně diagnostikováno 125 000 nových pacientů s rakovinou a 90 000 pacientů na tuto nemoc ročně umírá. Díky programu PACT



(Programme of Action for Cancer Therapy), který zaštiťuje MAAE, však získal Vietnam potřebné vybavení, ale také školení, stáže a granty na zahraniční studium pro lékaře a studenty. Nově nabyté jaderné vědomosti může využívat také Kuba. Zde vzniklo nové pracoviště, jehož zaměstnanci jsou schopni produkovat radiofarmaka pro léčbu i diagnózu, díky kterým je možné efektivně se vypořádat s kardiovaskulárními nemocemi a rakovinou.

Zdroje: IAEA, WHO

Foto: Wikimedia

DÍKY NOVÉMU VYNÁLEZU MOHOU NYNÍ VĚDCI SLEDOVAT ZÁŘENÍ V JADERNÉM REAKTORU PŘÍMO ZA PROVOZU

Vědci z Velké Británie vyvinuli novou technologii, díky které mohou pozorovat radiaci vyzařovanou přímo za provozu v jaderném reaktoru. Inspirovali se tím, jak fungují oči koček. Zařízení je navrženo jako detektor, který je umístěn za štěrbinovým kolimátorem, který je podobný štěrbinové zorničce koček. Detektor využívá vlastnosti radiace cestovat v přímých linkách, předtím než přichází do kontaktu s okolím. Kamera poskytuje přenos dění z reaktorového jádra téměř v reálném čase a přináší cenné informace o stavu reaktorového jádra.

Výzkum, vedený univerzitou v Lancasteru ve spolupráci se společností Createc Limited, představuje sofistikovanou technologii, která umožňuje sledování velmi rychlých neutronů a gama záření současně. Technologie byla testována ve výzkumném reaktoru TRIGA mark II v Atomínstitutu vídeňské Technologické univerzity. Nespornou výhodou zařízení je jeho váha. Pouhých dvacet kilogramů umožňuje snadnou

přenositelnost. Zároveň má delší životnost, než existující monitorovací zařízení umístěná přímo uvnitř reaktoru. Ta jsou vystavena velmi nehostinným podmínkám, což jejich životnost významně zkracuje.

NA KÁVĚ S... LENKOU HERALTOVOU, VĚDECKOU PRACOVNICÍ NA FJFI ČVUT

Lenka Heraltová absolvovala FJFI ČVUT, konkrétně obor Jaderné inženýrství, zaměření Teorie a technika jaderných reaktorů, na Katedře Jaderných reaktorů FJFI ČVUT. V lednu 2015 obhájila doktorandskou práci na téma 6letý palivový cyklus na JE Dukovany, která se zabývá střední částí palivového cyklu reaktorů



VVER-440 s cílem navrhnout palivový soubor vhodný pro šestiletý palivový cyklus, resp. prodloužené palivové kampaně. Již od roku 2008 přednáší na své domovské Katedře jaderných reaktorů FJFI ČVUT. Věnuje se reaktorové fyzice, problematice palivových cyklů a hodnocení nových typů paliva (MOX).

Jak byste charakterizovala studium tak specifického oboru, jako je Teorie a technika jaderných reaktorů? Co vás na něm bavilo?

Když jsem podávala přihlášku na vysokou školu, tak mi to přišlo zvláštní a originální. V průběhu studia jsem pak zjistila, že je to opravdu zajímavé, a rozhodně své volby nelituji.

A čím konkrétně se obor Teorie reaktorů zabývá?

Dnes už se obor nazývá pouze Jaderné inženýrství. Studium je zaměřeno na teoretickou, provozní i experimentální reaktorovou fyziku, kinetiku a dynamiku reaktorů, řízení a bezpečnostní systémy reaktorů, ale také na principy termohydrauliky a sdílení tepla. Rozsah studia je poměrně velký a užší zaměření si studenti vybírají sami volbou ročníkových prací.

Jaké procento v řadách studentů zastávají ženy? A je jich třeba v tomto akademickém roce víc, než před pěti lety?

Velmi malé. Díky začlenění studentů pod naši katedru již v prvním ročníku zdánlivě vzrostl počet žen mezi studenty, ale z hlediska počtu studentek, které úspěšně obhájí bakalářskou práci, se tento počet v zásadě nemění. Pokud se dobře pamatuji, tak nejvyšší počet studentek u obhajoby, byly tři.

Studium je určitě velmi náročné. Kolik se ročně hlásí studentů na FJFI? A kolik jich studium úspěšně absolvuje?

Přesné údaje za celou fakultu neznám. Počet zapsaných studentů se pohybuje kolem 1100. Na naší katedru se v bakalářském programu hlásí 30 až 40 studentů, ale jen přibližně 10-15 studentů úspěšně tento program ukončí. V magisterském studiu se počet studentů pohybuje kolem 10 v ročníku a ti už většinou dostudují všichni.

Působila jste také v ÚJV Řež. Co tam bylo náplní Vaší práce?

V ÚJV Řež působím nadále v oddělení Reaktorové fyziky a hodnocení palivového cyklu. Nejčastěji se zabývám výpočty charakteristik kampaní reaktorů VVER-440 a studiem vlastností pokročilých paliv nebo paliv s vyšším obohacením.

Vědecká činnost, obzvláště v technickém oboru, je asi dost osobitá. Jak vlastně vypadá váš pracovní den?

To hodně záleží také na rozvrhu, velkou část pracovní doby vyplňují přednášky, případně konzultace se studenty. Vědecká činnost je pak převážně práce u počítače, příprava vstupních souborů pro výpočetní kódy, analýza výsledků, jejich zpracování a často je důležitou součástí také studium.

A jak těžké pro vás je přednášení? Máte nějakou zajímavou příhodu z vašich přednášek?

Přednášení je poměrně náročná disciplína, která vyžaduje určitou zkušenost, díky které má pak člověk potřebnou jistotu. Vzpomínám si, že když jsem začínala s výukou, tak mě velmi překvapilo, kolik času zabere

příprava na přednášku, a jak je nutné změnit pohled na danou problematiku. Věci, které denně používáte, znáte a máte je zažité, najednou musíte začít chápat jinak, abyste byl schopen je studentům vysvětlit. Zajímavá historka mě teď zrovna nenapadá, snad jen takové poznání, že se člověk nesmí divit vůbec ničemu, ani tomu, že se student zeptá na věc, kterou jste před tím už 3x vysvětlil.

Na čem v současnosti pracujete? Přibližte nám trochu svoje projekty.

Aktuálně se zabývám analýzou palivových cyklu s palivem s vyšším obohacením a také se podílím na přípravě skript z Provozní reaktorové fyziky.

Určitě často jezdíte po světě na různé odborné konference. Jde nějak srovnat kvalitu českého „jaderného know-how“ s tím v jaderných výspách, jako je USA, nebo třeba v bouřlivě se rozvíjející Číně?

Nemyslím si, že by české jaderné know-how zaostávalo ve srovnání se zeměmi, jako je USA. Rozdíl, který je patrný, je v možnostech. Velké země, které provozují velké množství jaderných zařízení, více investují do výzkumu a vývoje. Díky tomu si pak můžou dovolit větší experimentální zařízení nebo úzce specializovaná zařízení, která jsou pro země jako ta naše nedostupná. Na druhou stranu většina institucí v České republice je velmi aktivní, co se týká zahraniční spolupráce, takže ve světě se o nás ví a máme možnost se na různých projektech podílet.

Zaujala nás vaše disertační práce. Jaké výhody a rizika jsou spojena s případným přechodem jaderné elektrárny Dukovany z 5letého na 6letý cyklus? Je to v případě prodloužení reálná varianta?

Především je potřeba si uvědomit, že aktuálně nelze očekávat nějaké zásadní změny ve strategii provozu elektrárny Dukovany. Moje práce byla především akademická studie, která analyzovala i možnosti, které nejsou úplně běžné, například zvýšení obohacení nad 5 % ²³⁵U. Zvýšení obohacení ovlivňuje celý palivový cyklus od obohacení až po ukládání vyhořelého paliva, resp. jeho přepracování, a Česká republika se svými šesti energetickými reaktory bohužel není v pozici, aby určovala trend provozu jaderných elektráren. Nicméně, tendence o prodloužování kampaní je v Dukovanech od zahájení jejich provozu a lze očekávat, že bude pokračovat i nadále.

Zabýváte se problematikou MOX, kdy se dá dle vás očekávat jejich masivnější nástup?

Myslím si, že dokud nebude přepracování paliva ekonomicky výhodnější než nákup nového uranu, tak se výraznějšího zavedení MOX paliva nedočkáme.

Jaké jsou podle vás trendy v jaderné energetice? Ovlivní vývoj v září přijaté Cíle udržitelného rozvoje OSN?

Dlouhodobým trendem je zvyšování bezpečnosti jaderných zařízení a zlepšování jejich účinnosti a efektivity provozu. A myslím, že bez ohledu na konkrétní cíle udržitelného rozvoje by tohle mělo zůstat zachováno.

A jaká je podle vás budoucnost jaderné energetiky v obecné rovině? Nehrozí jí v Evropě zánik?

Vzhledem k tomu, že zatím nemáme k dispozici jiný čistý a spolehlivý zdroj elektrické energie, tak ne. Až bude mít lidstvo náhradu, tak není důvod, proč nezačít využívat něco lepšího, ale určitě by se nemělo jednat o bezhlavé odstavování jaderných elektráren, ale začít hezky postupně. Aktuálně je v provozu spousta uhelných elektráren, jejich vliv na životní prostředí je obrovský.

Jak vypadá váš ideální víkend?

Vzhledem k tomu, že většinou trávím alespoň část víkendu v práci, tak doma nebo na výletě s rodinou.

Děkujeme za rozhovor.

JADERNÉ PERLIČKY

TEMELÍN OSLAVIL 15 LET ÚSPĚŠNÉHO PROVOZU

Temelín 11. října, přesně v 6 hodin a 19 minut, oslavil patnácté narozeniny. Spuštění elektrárny do ostrého provozu ale předcházela řada mezinárodních prověrek. I po jejím startu však následovalo několik technologických úprav a modernizací, ale také zintenzivnění bezpečnostních opatření po nehodě v jaderné elektrárně Fukušima. Jeden



z nejvýznamnějších českých projektů začal svou cestu již v únoru 1979, kdy byl vydán investiční záměr na výstavbu jaderného zdroje, který počítal se čtyřmi bloky.

Jaderná elektrárna Temelín má i několik unikátů. Patří mezi ně například instalované turbíny, které jsou prototypové, a tím pádem jediné svého druhu, které kdy byly vyrobeny. Temelín také postupným odlaďováním systémů a využitím projektových rezerv navýšil výkon o 196 MWe.

Temelín se může chlubit mimořádnou bezpečností: v radiační ochraně patří ke světové elitě a dosahuje téměř desetkrát lepších výsledků, než je světový průměr.

Foto: ČEZ

NEVÍTE KAM NA DOVOLENOU? ZKUSTE MUZEUM VĚDY A HISTORIE JADERNÉ ENERGIE V USA

Pokud plánujete výlet do USA, mohla by vás lákat návštěva unikátního Muzea vědy a historie jaderné energie, které se nachází v Albuquerque ve státě Nové Mexiko. Zdejší Sandia National Laboratories sehrály klíčovou roli v historii využívání atomové energie; jejich kořeny můžeme sledovat až k projektu Manhattan a stvoření první atomové bomby. Pro všechny, kteří se zajímají o jadernou energii, její minulost, vývoj, ale i možnou budoucnost, bude zdejší muzeum jistě zajímavým místem, které stojí za návštěvu.

V expozici věnované jadernému odpadu na vás čekají ukázky toho, jak se v jaderných provozech ukládá radioaktivní odpad. Uvidíte tak například kontejnery, ale i odpad, který se v takových sudech ukládá. Bohatě zařízené jsou i další expozice, které se zabývají jadernou medicínou, radiací, ale třeba i oblastí nanotechnologií. Nechybí zde například PET scanner, nebo třeba historické předměty sloužící k prvním pokusům, které vedly k rozvoji jaderné medicíny, jež ročně zachrání několik milionů lidských životů. K vidění jsou také různé rakety, střely, letadla, nebo třeba část jaderné ponorky USS James K. Polk.
Zdroje: sandia.gov, nuclearmuseum.org



Foto: Wikimedia