

Vážená čtenářko, vážený čtenáři. Květnové číslo vám představí jadernou maturitu. Jak náročná je výroba dílů pro jaderky se dozvíte v rubrice „Na kávě s...“, k níž jsme na rozhovor pozvali zástupkyni severočeské průmyslové společnosti vyrábějící zařízení, bez nichž by jaderné elektrárny nemohly fungovat. Příjemné počasí již láká k lenošení na sluníčku – k té pravé pohodě vám jistě přispěje i naše jaderné sudoku.

## TAK TROCHU JINÁ MATURITA

### BAVÍ VÁS TECHNIKA, ZKUSTE JADERNOU MATURITU



„Během exkurze v provozu nás provázel sympatický operátor jaderné elektrárny,“ svěřila se jedna z letošních jaderných maturantek.

středoškoláky se setkala také předsedkyně Státního úřadu pro jadernou bezpečnost, Dana Drábová. Podle samotných účastníků akce je Jaderná maturita velmi přínosná. Hodnotí ji jako jedinečnou příležitost jak se podívat do elektrárny, zjistit informace o tomto zařízení a posoudit možnosti vlastního pracovního uplatnění v daném oboru. „Chceme vybraným technicky nadaným studentům umožnit návštěvu provozu elektrárny, setkání se zaměstnanci a rozšířit jejich obzory pro rozhodování o budoucí kariéře. Studenti, kteří se zajímají o techniku nebo energetiku a chtěli by se těmto oborům v budoucnosti věnovat, tak mají výjimečnou šanci navázat spolupráci s ČEZ - významnou průmyslově zaměřenou firmou,“ doplňuje Marie Dufková, která se dlouhodobě věnuje podpoře vzdělávání a spolupráci se školami.

### JADERNOU MATURITU SKLÁDAJÍ V TEMELÍNĚ I NA „UHELCE“

Také středoškoláci z jihočeských škol mají možnost zúčastnit se jaderné maturity, a to v Jaderné elektrárně Temelín. Akce studentům rozšiřuje jejich technické znalosti i povědomí o elektrárně v jejich regionu. „Zřejmě naivně jsem si doposud myslela, že z elektrárny Temelín uniká radioaktivita, a jsem ráda, že jste mi můj názor vyvrátili. Díky třem dnům na elektrárně jsem si na elektrárnu utvořila celistvý názor. Jsem ráda, že jsem mohla Jadernou maturitu absolvovat a přála bych to i dalším studentům,“ vyjádřila svůj názor Šárka Kubátová z Gymnázia Týn nad Vltavou. Obdobu jaderné maturity mohou studenti složit také na uhelné elektrárně v Pruněřově. Takzvaná Energetická maturita se zde letos konala poprvé.

Období maturit neboli „zkoušek dospělosti“ mají letošní studenti 4. ročníků středních škol již za sebou. Netradiční maturitu skládají každoročně v Jaderné elektrárně Dukovany (EDU). Celkem 30 středoškoláků ze škol z Jihomoravského kraje a Vysočiny navštívilo ve dnech 9.–11. 6. 2010 EDU, aby zde prošli odbornou stáží. Ve třech náročných dnech studenti poznali fungování jaderné elektrárny po teoretické i praktické stránce. Jaderná maturita vyvrcholila znalostním testem. Ten určil Krále Jaderné maturity, který bezchybně a nejrychleji odpověděl na všechny otázky.

### KDO BUDE KRÁLEM?

Z vítězství se radoval Michal Vondrák ze Střední školy technické v Jihlavě, druhé místo patřilo Kristině Bílkové z Gymnázia ve Žďáru nad Sázavou a třetí příčku obsadil Jan Noha ze Střední průmyslové školy v Jihlavě. Hodnotné ceny všichni vítězové převzali od ředitele EDU, Tomáše Žáka. Se



Středoškoláci na prohlídce areálu EDU. Budou tudy v budoucnu procházet jako zaměstnanci?

## NA KÁVĚ S...

## MARKÉTOU STUHLÍKOVOU, SANDVIK CHOMUTOV PRECISION TUBES, S.R.O.



*V roce 1990 nastoupila do firmy Sandvik v Chomutově, kde se věnovala kontrole trubek a certifikaci hotových výrobků. Od roku 2006 působí jako manažer výstupní kontroly a certifikace. Svou práci má velice ráda – „protože je rozmanitá“.*

**Působíte ve společnosti Sandvik v Chomutově, čím se zde zabýváte?**

Ve firmě působím od jejího vzniku v roce 1994. V současné době jsem na pozici manažer výstupní kontroly a certifikace. Náplní mé práce je dohled nad finální kontrolou trubek a certifikací výrobku.

**V dubnu jste oznámili, že se budete podílet na vybavení jaderných elektráren. Konkrétně budete dodávat bezešvé trubky pro parogenerátory. V jakém objemu se budou v Chomutově vyrábět a kam všude se budou tyto trubky dodávat?**

Objem výroby bude vždy záležet na použitém materiálu. Pro jaderné parogenerátory se používají tři druhy slitin a doba výroby se u každé z nich výrazně liší. První trubky půjdou do Číny. Předpokládáme však, že Sandvik Chomutov bude dodávat svoje výrobky do celého světa stejně tak, jako je tomu v případě trubek pro olejářský průmysl.

**Vaše společnost je součástí švédského koncernu Sandvik. Proč si pro**

**rozšíření výroby vybrali právě ČR a konkrétně Chomutov? Zvažovaly se lokality jako USA, Kanada nebo Švédsko...**

Naše společnost zvítězila na základě mnoha výběrových kritérií. Zejména ale díky dlouholeté tradici výroby v Chomutově, kde se trubky vyrábějí už od roku 1870. K dalším důvodům patří dobrá pověst vysoce kvalitních a přesně zpracovaných trubek pro olejářský průmysl, které v Chomutově vyrábíme, vysoce kvalifikovaná pracovní síla, moderní strojní vybavení, a také výhodný poměr kvalita – cena. Nabízíme tu nejvyšší světovou kvalitu trubek vyrobených za poněkud nižších nákladů, než např. v zemích, které jste zmiňovala. Určitý podíl na našem úspěchu má samozřejmě i možnost čerpání dotačních titulů prostřednictvím Czechinvestu.

**Trubky pro jaderná zařízení musejí splňovat řadu parametrů a projít náročnými testy. Jaké vlastnosti musí tyto výrobky mít, jak probíhá testování, jsou na výrobu použity nějaké speciální materiály a postupy? Jaké?**

Trubky pro jaderná zařízení musejí opravdu splňovat přísná kritéria, jako jsou např. velká tepelná roztažnost a vysoký obsah niklu. Trubky nesmějí obsahovat žádný kobalt. Musejí odolat vysokým tlakům a teplotám. Dále jsou stanovena přísná kritéria na tolerance rozměrů a kvalitu povrchů. Jsou to skutečné speciály, které dnes umějí vyrobit pouze tři společnosti na světě. Jistě pochopíte, že z pohledu testování a interních technologických postupů výroby a kontroly nemohu zacházet do detailů. Mohu jen říci, že způsob testování a úroveň technických a technologických požadavků a specifikací je naprosto unikátní s obrovským akcentem na bezporuchovost a bezpečnost.

**Kolik metrů tohoto speciálního potrubí je potřeba dodat při stavbě jaderné elektrárny a jak často se musí vyměňovat? Zajišťujete také příp. opravy potrubí, např. praskliny apod.?**

Počet metrů, které budeme dodávat, závisí na počtu reaktorů a parogenerátorů v jaderné elektrárně: Tento počet se standardně pohybuje od jednoho do čtyř reaktorů. Různý je i počet parogenerátorů na reaktor, stejně jako jejich velikost, a tedy počet trubek v jednom parogenerátoru. Životnost trubek v parogenerátoru závisí na vybraném typu reaktoru a také na použitém materiálu pro výrobu trubek. V každém případě přesahuje dobu dvaceti let. Případné opravy naše společnost nezajišťuje, pouze dodáme rezervní trubky, pokud je to třeba.

**Budete dodávat trubky také na plánovanou dostavbu Jaderné elektrárny Temelín a v rámci modernizace druhé české jaderky – Dukovan?**

Určitě bychom rádi dodávali trubky pro tuto dostavbu. Už jen proto, že jsme český výrobce a zaměstnáváme naše lidi. I když ještě nebyl stanoven výrobce reaktoru, věříme, že vše dopadne dobře a tuto zakázku dokážeme získat pro výrobu v Chomutově.

**Rozšíření výroby představuje zajímavou příležitost pro místní obyvatele a také firmy. Vzniknou nová pracovní místa a prostor pro nové zakázky. Kolik Severočechů budete moci nově zaměstnat, na jakých pozicích a jací vaši dodavatelé a z jakých oborů se budou moci na projektu podílet?**

Budeme přijímat více než sto lidí na dělnické, technické, ale i obchodní pozice. Spolupracujeme i s místními firmami, momentálně to jsou stavební firmy. A s tím souvisí i další rozvoj pracovních míst v našem regionu, což bude velmi pozitivní. Určitě se zvýší i počet regionálních dodavatelských firem.

**Vyrábí Sandvik ještě nějaké další komponenty do jaderných elektráren a jiných zařízení, kde se pracuje s radioaktivitou?**

Ano. Sandvik Chomutov dodává trubky pro speciální výměníky do jaderných elektráren, mateřská společnost ve Švédsku vyrábí i trubky do jaderných reaktorů, tedy do primárního okruhu.

**Čím se ráda zabýváte ve volném čase? Jak nejradyji relaxujete?**

Svůj volný čas věnuji své dceři Dominice, která velmi ráda hraje basketbal a tancuje. Má mou plnou podporu – jezdím s ní na všechny závody, zápasy a turnaje. Pokud mi zbude volný čas, ráda zajdu do kina, divadla a zajedu si i na nějaký ten muzikál.

## POSTŘEHY Z NÁVŠTĚVY V INDII



Marie Dufková z oddělení komunikace společnosti ČEZ se v únoru zúčastnila mise IAEA do Indie, kde přednášela o komunikaci v jádře. O své postřehy z jádra v této exotické zemi se podělila také se čtenáři infoWINu.

### DRUM - SHOW SE SUDEM JADERNÉHO ODPADU

Do indické Mumbaie se sjelo kolem 20 zástupců různých zemí Asie: Jordánska, Jemenu, Libanonu, Mongolska, Thajska, Afghánistánu, Malajsie, Iránu a Indie. Program byl úzce zaměřen na úložiště nízké a středně aktivních odpadů, tj. na hledání místa, geologickou prospekci, technologii, výstavbu a samozřejmě komunikaci. Účastníky setkání byli bez výjimky jaderní chemici a technici, čili v komunikaci nezkušení. Všechno si zapisovali, kopírovali, hlitali naše zkušenosti. IAEA těmito kurzy odvádí dobrou práci a nejdůležitější na ní je, že dává dohromady lidi z různých zemí a kultur, což je nesmírně poučné a obohacující. Kromě Bhabha Atomic Research Centre, kde se workshop konal, jsme navštívili i jaderný komplex v Tarapuru. Je asi 130 km severně od Mumbaie, na pobřeží, a zahrnuje snad veškerá možná jaderná zařízení: reaktory, přepracovací závod,

separační linku, vitrificační linku, odparku, kalcinátor, úložiště nízké a středně aktivních odpadů, úložiště vysokoaktivních odpadů atd. Speciálně pro nás uspořádali „druma“ = drama se sudem (angl. drum), což bylo předvedení změření, uchopení, převezení a uložení sudu s odpadem do betonové jímky a jeho druhá kontrola.

Další místo, které jsme během setkání navštívili, bylo BARC (Bhabha Atomic Research Centre). Je asi čtyřicet kilometrů východně od centra Mumbaie. Jde o obrovský komplex výzkumných ústavů a školicích pracovišť, včetně jaderného reaktoru v Trombay. V roce 1956 zde byl postaven první výzkumný reaktor v Asii, v roce 1998 urychlovač pro výzkum ADTT technologií. Uspořádání komplexu je podobné jako v Tarapuru – uzavřený areál, město ve městě, bydlí a pracuje zde 15 000 lidí. Vchody hlídají ozbrojení vojáci.

## CO MOŽNÁ NEVÍTE O JADERNÉ STRÁNCE INDIIE...

Velké výzkumné centrum (nyní BARC) bylo založeno 1957 a první energetický reaktor byl spuštěn v roce 1972. Do roku 2020 chce mít Indie instalovaných 20 000 MW<sub>e</sub>, do roku 2032 pak 63 000 MW<sub>e</sub> a v roce 2050 chce mít z jaderných zdrojů 25 % elektřiny. Kvůli vojenskému jadernému programu platilo více než 30 let embargo na dovoz technologií ze zahraničí, a proto Indie rozvinula značně domácí jaderný průmysl. Nyní, po uvolnění embarga, se chce stát jedním z lídrů rozvoje rychlých reaktorů a thoriového cyklu. Spolupráci podepsala Indie s USA, Ruskem, Francií, UK, Argentinou, Kazachstánem, Mongolskem, Namibií, Koreou a Kanadou. Zahraniční dodavatelé jaderného zařízení se předhánějí v nabídkách a sepisují smlouvy o smlouvách budoucích. Spotřeba elektřiny zde roste o 6,3 % ročně, v roce 2006 to bylo 505 miliard kWh, do roku 2020 by se měla ztrojnásobit. Výroba je však mnohem větší a ztráty v sítích představují neskutečných více než 30 %! Kromě z jádra zde vyrábějí 68 % elektřiny z uhlí, 15 % z vody a 8 % z plynu. Ročně investují do energetiky cca 10 miliard dolarů. V nejbližších letech to však bude muset být dvojnásobek i více.

Indie má nedostatek vlastního uranu (odhad je 54–77 tis. tun v dolech u Kalkaty), ale velké zásoby thoria (odhadem je to 290 tis. tun, tj. čtvrtina světových zásob). Komplex pro výrobu paliva leží v Hajdarabadu, obohacovací jednotka v Tarapuru. Protože v Indii je nesmírně žádaná nejen energie, ale také pitná voda, funguje v lokalitě Kalpakkam jaderná desalinizační jednotka. Na principu reversní osmózy vyrobí 1,8 milionů litrů pitné vody denně. Energii získává z Jaderné elektrárny Madras.

## VÁŠ NÁZOR NÁS ZAJÍMÁ

InfoWIN přichází do vašich e-mailových schránek bez oddechu již od roku 2005. Snažíme se vybírat a přinášet vám atraktivní témata a představovat vám zajímavé osobnosti z jaderného světa. Pomozte nám být ještě lepší a napište nám svoje náměty. Děje se ve vašem okolí něco zajímavého nebo je ve vašem okolí někdo výjimečný? Dejte nám vědět, o čem byste si rádi na stránkách vašeho newsletteru přečetli. Svoje podněty prosím posílejte na e-mail [larisa.dubska@envinet.cz](mailto:larisa.dubska@envinet.cz).

## K JÁDRU VĚCI

### KVĚTEN • JADERNÉ LUŠTĚNÍ

Zasoutěžte si s infoWINem: nabízíme vám dvojici sudoku – vlevo středně obtížné a vpravo pak variantu pro zkušenější luštitelé. Vyluštěné sudoku posílejte do 15. 7. 2010 na e-mailovou adresu:

[larisa.dubska@envinet.cz](mailto:larisa.dubska@envinet.cz)

Ke správnému řešení nezapomeňte připojit svou kontaktní adresu. Ze správných odpovědí vylosujeme výherce, který od infoWINu získá zajímavý dárek.

#### STŘEDNĚ OBTÍŽNÉ SUDOKU

	2	7			9		5	
5			7	6				
9				2				
3					2	8		
6								9
		8	1					6
				7				8
				4	6			3
	7		3			5	6	

#### OBTÍŽNÉ SUDOKU

	4	1	3		6			
5			2	7				8
		7				2		
	8							6
3				6				2
1							5	
		3				1		
7				2	4			3
			6		3	9	2	