

Udržitelná jaderná energetika?

Nechceme-li se předem připravit o možné přínosy, musíme se naučit s riziky jaderné energetiky žít. Je to otázka společenské volby, zda je budeme tolerovat.

Ing. Dana Drábová, PhD, Státní úřad pro jadernou bezpečnost

Využívání jaderné energie bude pravděpodobně jedním z nejtypičtěších a nejkontroverznějších technických fenoménů 21. století nejen v energetice. Jaderné obory už naši společnost značně ovlivnily a ovlivňují. Zároveň však musíme mít na paměti, že stejně tak všechny velké problémy, se kterými se ve společnosti setkáváme, se nutně promítají i do současnosti a budoucnosti jaderné energetiky.

Výrazné zpomalení rozvoje jaderné energetiky na konci dvacátého století vyvolává dvě závažné otázky: co bylo skutečnou příčinou tohoto zpomalení a jaká je dlouhodobá budoucnost využívání jádra.

Potenciální přínosy jaderné energetiky jsou obrovské. Potřebujeme jen „malíčkovost“. I nadále jak se sluší a patří zvládat zajištění bezpečnosti a šetrnosti k životnímu prostředí, zajistit dostatek paliva pro současné i budoucí elektrárny a zabránit vojenskému či teroristickému zneužití jaderných materiálů. Tato „malíčkovost“ ovšem sebou nese takové závazky a vyžaduje takové znalosti, zdroje a úsilí, že budoucnost jaderné energetiky je pořád přibíh s otevřeným koncem.

Budeme-li k jádru přistupovat s odpovědností, pokorou a hlubokými znalostmi, bude i nadále jedním z pomocníků při uspokojování našich rostoucích civilizačních potřeb. Je to velký závazek a vyžaduje spoustu setrvalého úsilí. Také proto jsou dnes jaderné elektrárny provozovány pouze ve 30 zemích světa, z nichž naprostá většina patří do skupiny těch nejrozvinutějších.

Po relativně dlouhé době, v níž výstavba jaderných elektráren stagnovala, je vzhledem k vyčerpávání fosilních paliv a také vzhledem k dosažení konkurenceschopnosti a přijatelné bezpečnosti jaderných elektráren v první polovině 21. století očekáváno postupné oživení výstavby jaderných elektráren, především pak těch se zdokonalenými typy reaktorů moderovaných a chlazených lehkou vodou.

Jaderné elektrárny, které se v nejbližších letech budou stavět, však stále nespĺňují požadavky kladené na technologie z hlediska udržitelného rozvoje. Zejména v oblasti efektivního využití energie obsažené v jaderném palivu a v oblasti nakládání s odpady a vyhořelým palivem. Nesmíme však zapomenout,

že jsou to technologie relativně velmi mladé, využíváme je teprve nějakých šedesát let. A poznání jde velmi rychle kupředu. Nová generace jaderných reaktorů, jejíž uvedení na trh se očekává kolem roku 2040, už bude o hodný krok dál. Pokud by k tomu nedošlo, nebudeme mít zhruba za sto let dostatek paliva pro elektrárny využívající současné technologie.

JADERNÁ ENERGETIKA VE SVĚTĚ

Koncem května 2010 bylo ve 30 zemích (plus na Tchajvanu) v provozu 438 jaderných reaktorů s výkonem 372 GWe. Ve výstavbě je 57 dalších. Technologie, které nás budou provázet v první polovině 21. století, jsou jasně patrné z následujících čísel: ve výstavbě je 49 tlakovodních reaktorů chlazených a moderovaných lehkou vodou, 3 varné reaktory rovněž chlazené a moderované lehkou vodou, 1 reaktor chlazený lehkou vodou a moderovaný grafitem, 2 reaktory chlazené a moderované těžkou vodou a 2 rychlé reaktory.

V roce 2009 byla zahájena výstavba devíti reaktorů v Číně (Hongyanhe 3 a 4, Sanmen 1 a 2, Yangjiang 2, Fuqing 2, Fangjianshan 2, Haiyang 1 a Taishan 1) jednoho v Rusku (Novovoronež 2-2) a jednoho v Jižní Koreji (Shinkori 4). Do provozu byly uvedeny dva reaktory (Tomari 3 v Japonsku a Rajasthan 5 v Indii), definitivně odstaveny byly tři reaktory (Hamaoka 1 a 2 v Japonsku a Ignalina 2 v Litvě).

V roce 2010 byla dosud zahájena výstavba tří reaktorů v Číně (Ningde 3, Taishan 2, Changjiang 1) a jednoho v Rusku (Leningrad 2-2). K síti byly připojeny dva reaktory (Volgodonsk 2 v Rusku a Rajasthan 6 v Indii).

GENERACE JADERNÝCH REAKTORŮ

V poslední době se často setkáváme s rozdělováním energetických jaderných reaktorů do čtyř generací.

Reaktory Generace I se stavěly hlavně v padesátých a šedesátých letech. Velice často se jednalo o kusové prototypové stavěné reaktory. V podstatě se ověřovalo, zda je možné používat jaderné reaktory k výrobě elektrické energie. Jako příklad mohou sloužit elektrárny Shippingport, Dresden a Fermi I v USA a reaktory typu Magnox ve Velké Británii.

Většina reaktorů provozovaných v současnosti jsou reaktory Generace II, tedy už komerční energetické reaktory stavěné zhruba v období zhruba od roku 1965 až do roku 1995. Navazovaly na zkušenosti s úspěšnými modely první generace. Elektrárny se už stavěly v sériích, i když byl každý blok jednotlivě projektován a konstruován. Využívaly však stejné principy a projekty na sebe navazovaly. Zdaleka největší počet z nich jsou tlakovodní reaktory chlazené a moderované lehkou vodou, které tvoří více než polovinu pracujících komerčních reaktorů. Do této generace patří i reaktory VVER 440, jak je známe z Dukovan, a první reaktory VVER 1000.

Generace III – zejména pokročilé reaktory chlazené a moderované lehkou vodou, tlakové či varné – je nabízena zhruba od poloviny devadesátých let minulého století. Někdy se hovoří i o generaci III+, která přebírá dobré vlastnosti Generace III a nabízí zejména vylepšenou ekonomiku.

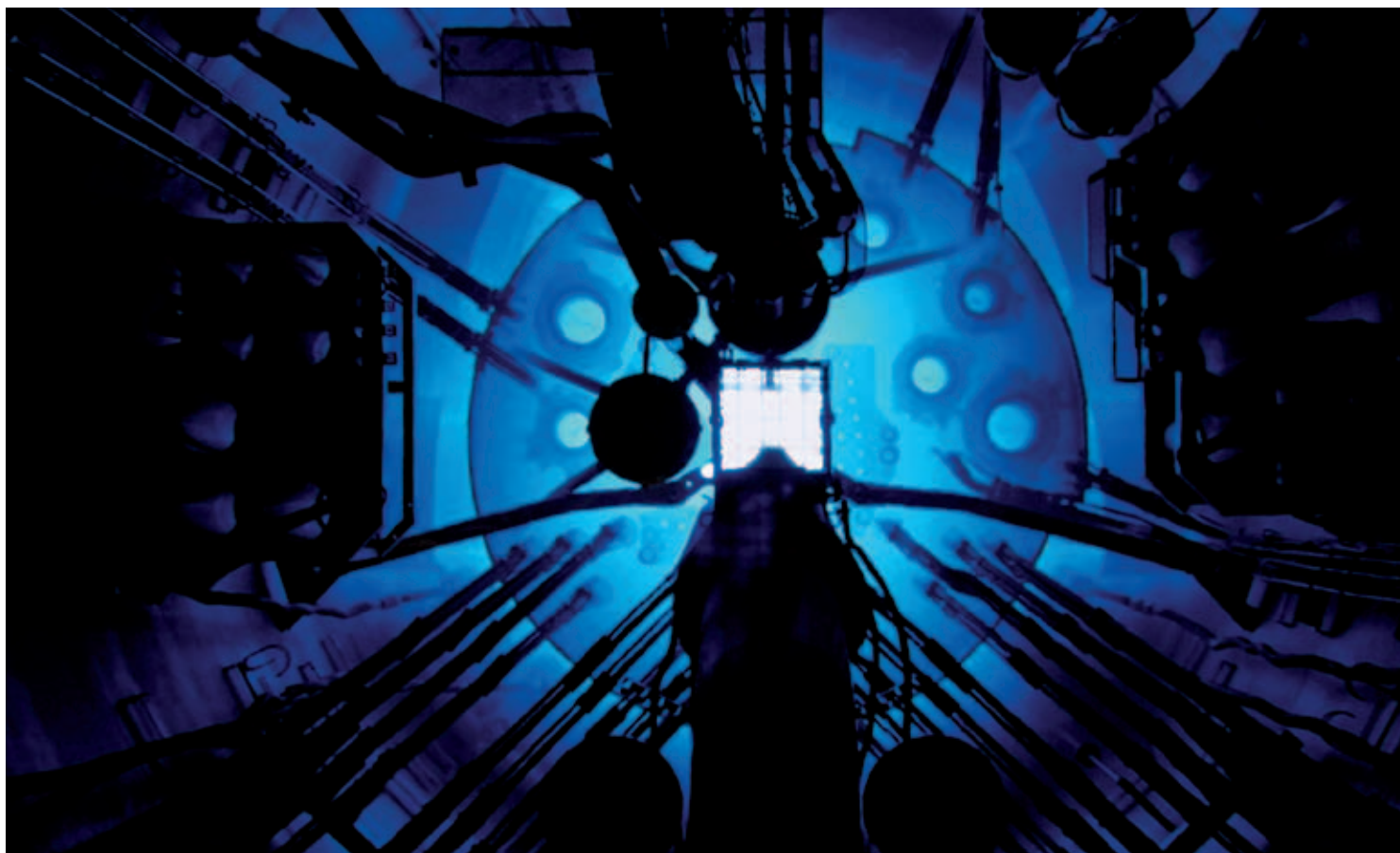
Na rýsovacích prknech se nyní rodí Generace IV. Její komerční dostupnost se optimisticky předpokládá okolo roku 2040. Aby měly tyto koncepčně nové reaktory naději uspět, musí mít ekonomické parametry přitažlivé pro investory, takovou úroveň bezpečnosti, která dále omezí požadavky na ochranná opatření v okolí v případě havárie, musí produkovat pouze minimum odpadů a dále snížit či vyloučit možnost zneužití pro šíření jaderných zbraní.

TŘI PILÍŘE PRO 21. STOLETÍ

Díky neustálému zlepšování bezpečnosti a spolehlivosti pracujících jaderných bloků, které vychází z důsledného uplatňování provozních zkušeností a intenzivního zapojení aplikovaného výzkumu, se jaderné elektrárny pro řadu zemí znovu stávají přitažlivou součástí energetického mixu.

Strategie jaderného sektoru pro první polovinu tohoto století bude velmi pravděpodobně založena na třech pilířích.

Prvním pilířem bude dlouhodobý provoz stávajících bloků. Cílem je zajistit bezpečný a ekonomický provoz bloků řazených do generace II po dobu šedesáti a více let. K tomu je třeba získat další základní znalosti a nástroje pro důkladné pochopení, předvídaní



a zjišťování změn v materiálech, systémech, strukturách a komponentách, ke kterým bude při jejich stárnutí docházet.

Druhým pilířem bude výstavba pokročilých reaktorů Generace III a III+, postupně také takzvaných malých a středních reaktorů. Třetím pilířem pak bude přechod k reaktorům Generace IV.

PŘÍKLADY REAKTORŮ GENERACE III/III+

Všechny typy reaktorů zařazovaných do Generace III/III+ pracují s pomalými neutrony. Můžeme je ještě rozdělit do dvou podskupin: ty, které už jsou na trhu či se dokonce staví a ty, kde se komerční nasazení očekává v průběhu několika let.

Většina projektů jsou reaktory velké, s výkonem 1000 a více MWe. Řada výzkumných institucí spolupracuje s projektanty a výrobci na vývoji takzvaných malých a středních reaktorů, zatím však nemají vážné zájemce o jejich výstavbu. Jedinou výjimkou jsou dva malé, vysokoteplotní, plynem chlazené reaktory v Číně a Jižní Africe.

Jako generace III+ se označují reaktory, které mají vylepšené prvky pasivní bezpečnosti tak, že se v případě nestandardní situace reaktor dostane do bezpečného stavu automaticky bez pomoci aktivních částí. Zároveň dochází k dalším vylepšením jejich vlastností. Rozdělení reaktorů v rámci třetí generace však nemá úplně pevnou hranici.

Pokročilý lehkovodní varný reaktor typu ABWR (Advanced Boiling Water Reactor), který začal pracovat v elektrárně Kashiwazaki-Kariwa v Japonsku, je na rozhraní mezi generací III a III+. V této elektrárně jsou dva reaktory, každý o výkonu 1450 MWe. Další reaktory tohoto typu se staví v Japonsku a dva na Tchaj-wanu. Projekt byl úspěšně hodnocen podle požadavků European Utility Requirements (EUR) a je certifikován jaderným dozorem USA.

Konsorcium firem General Electric a Hitachi nabízí projekt varného lehkovodního reaktoru ESBWR (Economic Simplified Boiling Water Reactor) s elektrickým výkonem 1450 MWe.

PASIVNÍ BEZPEČNOST

Již řadu let se vyvíjejí reaktory, jejichž bezpečnost je kromě dosavadních systémů a bariér oddělujících radioaktivní látky za všech situací od lidí a životního prostředí založena i na tzv. inherentní bezpečnosti a rozšířena o prvky pasivní bezpečnosti.

Inherentní bezpečnost jaderného reaktoru využívá fyzikální principy,

které vylučují možnost nekontrolovaného rozvoje štěpné řetězové reakce.

Aktivní zóna reaktoru je tedy navržena tak, aby za všech okolností vykazovala záporný koeficient reaktivity. Systém inherentně bezpečný je odolný vůči lidské chybě, zlému úmyslu i proti vnějším vlivům. Pasivní systémy bezpečnosti dokáží zajistit regulaci výkonu a odvod tepla z aktivní zóny reaktoru i v případě úplné ztráty vnějšího i záložního napájení, tedy i při selhání tradičních aktivních systémů. Využívají zákony gravitace, přirozené cirkulace, vedení tepla, vypařování a kondenzace. Kombinace osvědčených technologií a prvků inherentní a pasivní bezpečnosti umožňuje snížit pravděpodobnost tavení aktivní zóny pod 10^{-6} /rok a pravděpodobnost velkého úniku radionuklidů do okolí pod 10^{-7} /rok. Těchto parametrů by měly postupně dosahovat reaktory Generace III+ a měly by být jedním ze základních požadavků na projekty reaktorů Generace IV.



První nová jaderná elektrárna v USA po téměř třiceti letech se staví v lokalitě Vogtle s reaktory III+ generace od firmy Westinghouse.

V Evropské unii se staví dvě zařízení, která jsou do Generace III+ řazena. Prvním je reaktor finské elektrárny Olkiluoto, který už je ve značném stupni rozestavenosti a měl by být dokončen v roce 2012. Stavba čtvrtého bloku této elektrárny je ve schvalovacím řízení a stále je ještě otevřená otázka, který typ reaktoru bude vybrán. Druhé takové zařízení se začalo budovat v roce 2007 jako třetí blok jaderné elektrárny Flamanville ve Francii. Jak ve Finsku, tak ve Francii se jedná o reaktor typu EPR (European Pressurised Water Reactor) s výkonem kolem 1600 MWe. Reaktor byl vyvinut firmou Areva NP ve spolupráci Francie a Německa. Kromě EU se dva bloky EPR staví v Číně a připravuje se výstavba několika bloků v USA a Velké Británii. Tento projekt byl také úspěšně hodnocen podle požadavků European Utility Requirements (EUR) a je certifikován jaderným dozorem USA.

Tlakový lehkovodní reaktor řazený do Generace III+ je i projekt firmy Westinghouse AP1000, který vychází z modelu AP600. Jedná se reaktor s pokročilými prvky pasivní bezpečnosti. Přirozená cirkulace, gravitace a konvekce jsou využívány, aby se v případě nestandardní situace reaktor udržel v bezpečném režimu, odstavil a dochladil automaticky bez zásahu operátora. Čtyři tyto reaktory objednala Čína a staví se v lokalitách Sanmen a Haiyang. Dva reaktory se začaly v březnu stavět ve státě Georgia (Vogtle) v USA. Jsou to první nové bloky v USA po téměř třiceti letech. Rovněž tento projekt byl úspěšně hodnocen podle požadavků European Utility Requirements (EUR) a je certifikován jaderným dozorem USA.

V Rusku se v lokalitách Novovoronež 2 a Leningrad 2 staví nový typ lehkovodního

tlakového reaktoru vyprojektovaný na základě posledních osvědčených modelů VVER 1000. Typ MIR 1200 by měl podle dostupných informací rovněž mít parametry reaktoru Generace III+ s velmi dobrými pasivními bezpečnostními prvky.

Tlakový reaktor chlazený a moderovaný lehkou vodou vyvinuly společně firmy Westinghouse a Mitsubishi. Má označení APWR (Advanced Pressurized Water Reactor) a elektrický výkon 1700 MWe. První reaktory se staví v Japonsku v lokalitě Tsuruga. Projekt je pokračováním vývoje v Japonsku a měl by být následníkem existujících japonských tlakových lehkovodních reaktorů.

Jižní Korea začíná nabízet tlakovodní reaktor APR 1400 založený na starším projektu System 80+, vyvinutý firmou Combustion Engineering.

Pokračováním řady těžkovodních reaktorů je kanadský projekt ACR 1000, který bude využívat jen slabě obohacený uran. Konstrukčně je od lehkovodních reaktorů značně odlišný, palivové soubory jsou uloženy v horizontálních kanálech, projekt nepotřebuje velkou tlakovou nádobu. Na rozdíl od předchozích verzí reaktorů CANDU je ACR 1000 chlazen lehkou vodou, zachovává si moderační těžkou vodou. Výsledkem je větší výkonová hustota.

Existují i další zajímavé projekty reaktorů generace III+, ale ty jsou od komerčního nasazení ještě poměrně daleko.

MALÉ REAKTORY

Výzkumem a vývojem malých reaktorů se zabývá celá řada zemí, a to buď v rámci mezinárodní spolupráce nebo samostatně. Tyto reaktory jsou přitažlivou variantou zejména pro vzdálené komunity, které mají problémy

se zásobováním elektřinou, jako například Aljaška, Havaj, Sibiř, japonské ostrovy, indonéské ostrovy atd. Hodí se především pro lokality, kde jsou doprava a skladování fosilních paliv problematické a velmi nákladné a možnosti výroby elektřiny z jiných, např. obnovitelných, zdrojů omezené. S výhodou by mohly sloužit i v oblastech s dosud malou výrobou elektřiny a tedy i slabou přenosovou a distribuční infrastrukturou.

Navrhované reaktory o výkonu 20 až 200 MWe by měly být schopné pracovat v režimu proměnlivého zatížení s malými nároky na obsluhu. Výměna paliva by se uskutečňovala v delších intervalech než u současných velkých reaktorů, uvažuje se o 10 a více letech. Projekty se vyznačují vysokou vnitřní bezpečností a jsou velmi odolné vůči šíření jaderných zbraní a teroristickým akcím. Potíž s velkou řadou velmi slibných projektů malých a středních reaktorů je jediná. Až na naprosté výjimky existují zatím pouze na papíře. K jejich komerčnímu nasazení je tedy ještě hodně dlouhá cesta.

GENERACE IV

Na rozhraní třicátých a čtyřicátých let tohoto století by měla nastupovat úplně nová generace jaderných reaktorů. Při projektování těchto reaktorů se sice vychází ze zkušeností získaných z činnosti předchozích generací jaderných reaktorů, ale půjde o úplně nové typy a koncepce, které se zatím v jaderné energetice nevyužívají. Je to vidět i z toho, že velký důraz je kladen na rychlé reaktory, které se v současnosti v jaderné energetice využívají minimálně. Právě tyto reaktory by měly umožnit využití veškerého potenciálu obsaženého v jaderném palivu, tedy i uranu 238 a případně i thoria 232. Umožnily by „spálení“ všech vznikajících transuranů a zajistily tak zmenšení objemu, aktivity a nebezpečnosti jaderných odpadů, které by pak obsahovaly v ideálním případě pouze štěpné produkty. Vývoj Generace IV se zaměřuje na dosažení následujících cílů:

- efektivnější využití paliva (zejména zajištění alespoň jednoho typu množivého reaktoru umožňujícího využití ^{238}U a ^{232}Th),
- snížení množství jaderného odpadu (mimo jiné vyřešení transmutací aktinidů ve vyhořelém palivu),
- další zlepšení bezpečnosti a spolehlivosti,
- další snížení míry pravděpodobnosti poškození aktivní zóny,
- úplné odstranění potřeby evakuace okolí v případě havárie,
- nižší cena výroby elektrické energie v porovnání s jinými zdroji (podstatné snížení zejména investičních nákladů),
- úroveň finančního rizika porovnatelná s jinými energetickými projekty,

- zvýšení resistance proti zneužití jaderných materiálů.

Vize Generace IV je zásadně nová především v tom, že komplexně přistupuje nejen k vývoji nových reaktorů, ale snaží se řešit palivový cyklus jaderných elektráren jako celek. Není třeba zdůrazňovat, že cíle jsou velmi ambiciózní, otázkou zůstává, jak se je podaří naplnit.

V roce 2000 byl iniciován vznik Mezinárodního fóra pro generaci IV. Tato organizace reprezentuje vlády států, které intenzivně využívají jadernou energetiku v současnosti a předpokládají její velmi intenzivní využívání i v následujících letech tohoto století. Formálně byla organizace ustavena v polovině roku 2001 a jejími zakládajícími členy jsou Spojené státy, Argentina, Brazílie, Kanada, Francie, Japonsko, Jižní Korea, Jižní Afrika, Švýcarsko, Velká Británie a kolektivním členem zároveň i celá Evropská unie. Od roku 2006 jsou členy organizace i Rusko a Čína. Mezinárodní spolupráce v rámci Mezinárodního fóra pro Generaci IV by měla umožnit efektivní průběh vývoje nových reaktorů a jejich využití pro co nejširší mezinárodní komunitu.

Pro další společný výzkum a vývoj bylo vybráno 6 koncepcí reaktorů, včetně jejich palivových cyklů:

- Sodíkem chlazený rychlý reaktor SFR (Sodium Cooled Fast Reactor) s uzavřeným palivovým cyklem, určený pro efektivní přeměnu aktinidů a konverzi uranu.
- Olovem chlazený rychlý reaktor LFR (Lead Cooled Fast Reactor) s uzavřeným palivovým cyklem pro efektivní konverzi uranu a přeměnu aktinidů. Reaktor je chlazen tekutým olovem nebo slitinou olovo-vizmut. Palivo na bázi kovu nebo nitridu obsahuje uran a transurany.
- Plynem chlazený rychlý reaktor GFR (Gas Cooled Fast Reactor). Jedná se o heliem chlazený rychlý reaktor s uzavřeným palivovým cyklem. Potenciálním palivem je kompozitní keramické palivo, zdokonalené kulové palivové články nebo elementy recyklovatelných aktinidů s keramickým pokrytím.
- Vysokoteplotní grafitem moderovaný a heliem chlazený reaktor (VHTR - Very High Temperature Reactor) s jednorázovým uranovým palivovým cyklem. Jeho aktivní zóna bude připojena na tepelný výměník, dodávající technologické teplo.
- Superkritický vodou chlazený reaktor SCWR (Super Critical Water Cooled Reactor). Jedná se o vysokoteplotní vysokotlakou vodou chlazený reaktor pracující nad termodynamickým kritickým bodem vody. Jako palivo bude sloužit oxid uranu.
- Reaktor s roztavenými solemi MSR (Molten Salt Reactor), který používá palivo

ve formě roztavených solí a má uzavřený palivový cyklus s úplnou recyklací aktinidů.

Ve studiích Generace IV byly uvažovány 4 palivové cykly, a to: jednorázový palivový cyklus bez přepracování, palivový cyklus s částečným recyklováním plutonia, palivový cyklus s úplným recyklováním plutonia, palivový cyklus s úplným recyklováním transuranových prvků. V současnosti většina reaktorů využívá pouze jeden cyklus ve využití paliva. Vyhořelé palivo se nerecykluje.

Pouze v některých státech (typickým příkladem je Francie) se vyhořelé palivo přepracovává a recyklovány uran a transurany (hlavně plutonium 239) se znovu využívají v palivu typu MOX. I v tomto případě je však využití recyklace omezené. Klasické reaktory pracující s pomalými neutrony jsou totiž velmi citlivé na složení paliva a ne každý může spalovat recyklované palivo. Pro tyto účely jsou vhodnější rychlé reaktory plánované pro Generaci IV. Do budoucna by se tak mělo dosáhnout uzavřeného palivového cyklu, kdy se co nejlépe využije jaderné palivo a do trvalého úložiště se posílá minimum uranu a transuranů.

Ovšem dosažení takového cíle si vyžádá ještě intenzivní vědecký a technologický vývoj v oblasti recyklací. To, že se v současnosti přepracování vyhořelého jaderného paliva využívá v omezeném měřítku, je dáno hlavně tím, že cena čerstvého paliva je na velmi nízké úrovni. Recyklované palivo tak vychází dražší. Pokud se však bude jaderná energetika intenzivně využívat, dojde v budoucnu ke změně této situace. Na tomto vývoji se budou podílet dva faktory. Se zvyšováním požadavků na množství paliva a vyčerpáváním zásob uranu 235 se bude zvyšovat jeho cena. Díky vědeckému a technologickému vývoji se bude snižovat cena a zvyšovat efektivita recyklace a postupně by se uzavřený palivový cyklus měl stát výhodnějším než otevřený.

POŽADAVKY NA BUDOUCÍ JADERNOU ENERGETIKU

Aby jaderná energie zůstala i nadále praktickou variantou do budoucna, musí jaderný průmysl dále hledat poctivé odpovědi na stále otevřené otázky. Příští jaderné elektrárny musí mít delší projektovou životnost, hospodařit efektivněji s jaderným palivem, nesmí přispívat ke znečištění ovzduší a musí mít přijatelně dořešen takzvaný zadní konec palivového cyklu. Bezpečnost reaktorů musí zůstat jedním ze základních strategických cílů celosvětové jaderné energetiky.

Nové jaderné reaktory musí být vyprojektovány tak, aby mohly bezpečně a spolehlivě pracovat nejméně 60 let. Již v projektu musí být zahrnuty prostředky a opatření ke zvládnutí vážných havárií (tedy havárií, kterým se také někdy říká nadprojektové, právě proto, že

projekty stávajících zařízení s nimi pro jejich extrémně nízkou pravděpodobnost nepočítají), což dále omezí potřebu ochranných opatření v okolí v případě takovéto havárie. Základním požadavkem zde je vyloučení potřeby evakuace obyvatelstva ve vzdálenosti větší než 3 km a minimalizace potřeby ochranných opatření pro případ havárie ve vzdálenosti větší než 1 km od zařízení.

Má-li být jaderná energie považována za užitečný příspěvek k zajištění energetické bezpečnosti a stability, je třeba mít jasný obraz o jejím potenciálu. Bude-li založena na současných typech reaktorů a na palivovém cyklu bez přepracování, pak by ekonomicky těžitelné zásoby uranu byly vytěženy koncem tohoto století. To se však velmi změní, jestliže budou využívány rychlé reaktory a bude realizován uzavřený palivový cyklus.

O AUTORCE

Ing. DANA DRÁBOVÁ, PhD. ukončila v roce 1985 studium na Fakultě jaderné a fyzikálně inženýrské ČVUT, obor dozimetrie a aplikace ionizujících záření a tamtéž v květnu 2002 ukončila postgraduální doktorandské studium v oboru jaderná fyzika. V roce 1985 nastoupila do zaměstnání v Centru hygieny záření Státního zdravotního ústavu (dříve IHE). V dubnu 1996 úspěšně absolvovala výběrové řízení a od 7. 5. 1996 pracovala jako ředitelka Státního ústavu radiační ochrany. Na základě rozhodnutí vlády ČR byla dne 1. 11. 1999 jmenována předsedkyní Státního úřadu pro jadernou bezpečnost, kde působí i v současnosti. Zúčastnila se řady expertních misí MAAE zaměřených na zlepšování dozorného rámce v oblasti radiační ochrany a jaderné bezpečnosti v rozvojových zemích (Arménie, Moldávie, Uzbekistán, Ukrajina, Jordánsko, Pákistán, Čína apod.). V letech 2002–04 působila jako zástupce ČR ve funkci guvernéra v Radě guvernérů MAAE, v letech 2003–04 zastávala funkci místopředsedkyně Rady guvernérů. V současnosti je členkou vědecké rady Vysoké školy báňské – Technické university v Ostravě, vědecké rady Ústavu jaderného výzkumu Řež a.s. a vědecké rady Centra výzkumu Řež s.r.o. Dále je zástupcem ČR ve Výboru pro bezpečnostní standardy MAAE a v letech 2006 až 2009 byla předsedkyní Asociace západoevropských jaderných dozorů (WENRA).

Kontakt na autorku:
dana.drabova@sujb.cz