

- V čísle:
- Stanovisko vědecké rady ENS k událostem na JE Fukushima Dai-ichi
  - Jádru? Ano! Příroda je mocná, energii však lépe vyrobí člověk
  - Je v Evropě důvod k protiatomové panice?
  - Nuclear Malaysia
  - Hledání úložiště nízkého a středně aktivních odpadů ve Slovinsku
  - Westinghouse předal Číně dokumentaci reaktorů AP1000
  - Příští generace tankerů bude mít jaderný pohon
  - V Británii se připravují na stavbu jaderných elektráren
  - Stavbu jaderné elektrárny je obtížnější zvládnout manažersky než technicky
  - V Austrálii zvažují výstavbu jaderných elektráren
  - Tempo ve výstavbě jaderných elektráren udává Asie
  - ASEAN chystá společnou elektrickou síť
  - V Indii otevřeli nový závod na přepracování použitého jaderného paliva
  - Čína počítá se stovkami nových reaktorů
  - Životní jubileum Ing. Karla Wagnera - "80"
  - Změny v placení členských příspěvků ČNS
  - Výběr zahraničních zpráv
  - Co vyšlo na web stránkách ČNS

## Stanovisko vědecké rady ENS k událostem na JE Fukushima Dai-ichi

Informace shromážděné od japonských odborných kruhů dovoluje vydat alespoň v hrubých rysech popis sledu událostí, které vedly k jaderné nehodě na JE Fukushima. Z šesti bloků jaderné elektrárny Fukushina Dai-ichi, provozované na východním pobřeží společností Tokyo Electric Power Company's (Tepco's), byly bloky 1 až 3 v provozu, když udeřilo zemětřesení o síle 9,0 stupně. Během zemětřesení byly řídicí tyče automaticky zasunuty do reaktoru u všech tří běžících bloků a tím zastavily probíhající řetězovou reakci. Ve stejném okamžiku bylo zastaveno napájení z rozvodné sítě, ale pomocné systémy chlazení reaktoru byly normálně nastartovány a zajistily dočasné chlazení reaktorů. Stejný scénář se udál na všech třech reaktorech. V okamžiku odstavení reaktorů velikost zbytkového tepelného výkonu vydělovaného v aktivní zóně měla hodnotu okolo 7 % hodnoty nominálního tepelného výkonu reaktoru. Bohužel úder sedmi až deseti metrové vlny tsunami, jež udeřila na pobřeží v místě jaderné elektrárny po zemětřesení, způsobil porušení odvodu tepla nezbytného k dlouhodobému chlazení reaktorů. Chlazení reaktorů tak nadále záviselo na vyvařování dostupné vody v reaktorové nádobě a ostatních zásobnících jaderné elektrárny. Pára produkovaná uvnitř reaktorové nádoby byla kondenzována v kondenzační nádobě, jejíž teplota a tlak začaly pomalu růst. O několik desítek hodin později bylo rozhodnuto odpustit páru z nádoby s cílem snížení tlaku. Bohužel tato pára již byla smíchána s vodíkem, který se utvořil při oxidaci přehřátého pokrytí palivových tyčí. Tento vodík, odpuštěný do horní části reaktorové budovy, explodoval po promísení se vzduchem.

V této fázi, přítomnost vodíku a těkavých štěpných produktů, jako jódu a cesia, v odpouštěné páře doložila, že teploty paliva byly takové, že k těžkému poškození pokrytí paliva v reaktorové nádobě mohlo dojít.

Rozhodnutí o zahájení dodávek mořské vody do reaktorů bylo nejzazším opatřením k chlazení reaktorů a zajištění integrity reaktorové i kontejnmentové nádoby a k zadržení radioaktivity. Tato procedura se zdá být úspěšnou až doposud na reaktorech 1 a 3. Stále existují obavy z úniků z hermetických prostor kontejnmentu reaktoru 2, ale doposud nebyly potvrzeny (18. března).

Dalším zásadním následkem zemětřesení byla ztráta vody ze skladovacích bazénů vyhořelého paliva. Tím došlo k nedostatečnému chlazení palivových tyčí vyhořelého paliva a jejich styku se vzduchem. To mohlo vyústit v nahřívání vyhořelého paliva s těžkým poškozením pokrytí palivových tyčí, vyrobených ze zirkoniové slitiny, a následnému úniku části obsahu těkavých štěpných produktů do atmosféry. Vysoká úroveň radiace byla měřena v okolí bloku 4.

Obyvatelstvo z okolí bylo včas evakuováno a nezdá se, že by někdo obdržel dávku, jež by mohla způsobit zdravotní následky.

Je stále ještě předčasné hodnotit možné následky této havárie. U reaktorů 1, 2 a 3 bude množství uniklých radioaktivních látek nadále záviset na zadržení v hermetické nádobě a doufejme, že probíhající opatření na chlazení aktivní zóny budou úspěšná s konečnou platností i díky skutečnosti, že tepelný výkon produkovaný v aktivní zóně klesá každým dnem. Výsledek bude rovněž

záviset na schopnosti personálu znovu zaplnit a chladit nádrže obsahující vyhořelé palivo.

Jedno je možné poznamenat, na rozdíl od předcházejících jaderných nehod, Three Mile Island a Černobyl, závažné externí rizika (zemětřesení a tsunami) jsou primární příčinou nehody.

Je nutné zdůraznit, že velikost vlny tsunami, jež udeřila na Japonsko, byla vyšší než velikost, která byla v projektu jaderné elektrárny předpokládána a kterou by přečkala bez následků. Bude úkolem seismologů a vědců studujících chování Země stanovit, zda pravděpodobnost výskytu takto extrémní události byla opravdu podceněna při projektování nebo zda tyto události jsou natolik

výjimečné, že zůstatkové riziko může být nadále pokládáno za akceptovatelné.

Jaderné elektrárny prokázaly svou hodnotu pro společnost v Japonsku i jinde. Současná událost také ukázala zůstávající rizika. Pro budoucí veřejnou diskuzi o využívání jaderné energie, která jistě v demokratických zemích nastane, bude pravděpodobně velice těžké vážit v klidu všechny výhody proti rizikům této formy získávání energie.

Evropská nukleární společnost vyjadřuje svou nejhlubší účast s japonským lidem.

*Bernard Bonin, Vědecká rada ENS, s přispěním expertů Francouzské komise pro atomovou energii: Patrick Dumaz, Patrick Raymond a Henri Safa.*

## Jádro? Ano! Příroda je mocná, energii však lépe vyrobí člověk



Během několika málo desetiletí skončí zásoby ropy a automobily budou muset být poháněny elektřinou. Bylo by skutečně velkým neštěstím pro celé lidstvo, kdyby japonská katastrofa nějak vážně ovlivnila renesanci jaderné energetiky ve světě.

Ve světě je dnes v provozu více než čtyři sta jaderných energetických reaktorů, které poskytují ohromné množství velice levné a velice spolehlivé energie, vyráběné bez zatěžování životního prostředí emisemi a skleníkovými plyny.

Musíme si navíc uvědomit, že nedostatek energie se stává stále větším bezpečnostním rizikem ohrožujícím svobodu a nezávislost jednotlivých zemí. Jaderná energie se proto stává strategickou výhodou. Andrej Sacharov již v roce 1977 prorocky postavil rovnítko mezi jadernou energií a svobodou Západu.

Všechno uvedené platí pro Japonsko dvojnásob. Tento stát je chudý na energii. Nemá skoro žádné vlastní zdroje fosilních paliv, a je proto prakticky plně odkázán na dovoz energie. Přitom spotřeba energie je v Japonsku, v zemi s mimořádně rozvinutým průmyslem, značně vysoká. Z tohoto důvodu je naprosto pochopitelné, že Japonsko považovalo a nepochybně bude považovat i v budoucnu jadernou energetiku za velice významný nástroj zajištění energetické nezávislosti a bezpečnosti země. Proto Japonci vybudovali a provozují přes padesát jaderných energetických reaktorů.

### Reaktory vydržely

Zatím je příliš brzo, abychom dělali nějaké definitivní závěry ohledně důsledků zemětřesení pro jadernou energetiku v Japonsku. Některé věci jsou však zřejmě už teď. Všech šest jaderných reaktorů ve Fukušimě jsou takzvané varné reaktory (Boiling Water Reactor, BWR), které se v Česku nepoužívají. Podle zatím dostupných informací ani u jednoho z šesti postižených reaktorů nebyl porušen kontejnment - tedy ochranná obálka zabraňující v případě havárie tomu, aby radioaktivní materiály z palivových článků unikly do okolního prostředí. Problém, který vznikl na několika reaktorech v elektrárně Fukušima, byl způsoben tím, že vlna tsunami, vyvolaná zemětřesením, poškodila záložní dieselgenerátory, které mají v případě výpadku zdrojů zajistit elektřinu pro

rezervní chlazení reaktorů. Protože další mobilizované náhradní zdroje elektřiny nestačily, přikročili operátoři ke zcela nestandardnímu a nouzovému řešení - chlazení přehřívajících se reaktorů mořskou vodou. Skoro jistě to znamená v budoucnosti odepsání těchto reaktorů. Vzhledem k tomu, že elektrárna ve Fukušimě je významným dodavatelem elektřiny v Japonsku, bude překonání důsledků tohoto japonského zemětřesení zřejmě trvat mnoho let a možná i celé desetiletí.

### At' pokračuje renesance

Pro znepokojenou veřejnost bude zřejmě užitečné připomenout si několik základních skutečností. Reaktory pracující v České republice jsou založeny na zcela jiném principu. V naší zemi jsou provozovány takzvané tlakovodní reaktory (Pressurized Water Reactor, PWR), které mají dva okruhy. To znamená, že pára pohánějící generátory (jež vyrábějí elektřinu) nevzniká přímo v reaktoru. Porucha v sekundární části u reaktorů PWR by ponechala primární, tedy radioaktivní okruh neporušený.

„Velkou energetiku“, tedy energetiku velkých výkonů, není možné nahradit obnovitelnými zdroji. Musíme si uvědomit, že čistý denní přírůstek obyvatelstva na naší planetě značně přesahuje dvě stě tisíc osob. Kdybychom jim chtěli zajistit zásobování elektřinou pouze na bídném světovém průměru, museli bychom dávat do provozu jeden temelínský reaktor každý třetí či čtvrtý den. Během několika málo desetiletí skončí zásoby ropy a automobily budou muset být poháněny elektřinou. Odkud ji bude lidstvo brát?

Bylo by skutečně velkým neštěstím pro celé lidstvo, kdyby japonská katastrofa nějak vážně ovlivnila slibně se rozvíjející renesanci jaderné energetiky ve světě. Doufám, že tomu tak nebude.

### “Hrdinní” bojovníci za nic

Důsledky ničivého zemětřesení v Japonsku, jehož síla dosáhla 8,9 stupně podle Richterovy škály a které následovaly ničivé vlny tsunami přesahující místy výšku deseti metrů a pohazující loděmi a nákladními automobily, jako by to byly dětské hračky, a smetávající několikapatrové domy jako domečky z karet, si zatím nikdo nedokáže reálně představit. Zřejmě jde o jednu z nejničivějších katastrof, které lidstvo v moderních dějinách postihly. Tváří v tvář této katastrofě si najednou

uvědomujeme, jak je vlastně člověk bezmocný vůči přírodě v zemských, či dokonce v kosmických dimenzích.

Velkou chybou a osudovým omylem by však bylo, kdybychom z jednoho, jakkoliv katastrofálního zemětřesení v jedné zemi chtěli dělat nějaké závěry o budoucnosti jaderné energetiky. Jaderná energetika byla v posledních dvou třech desetiletích utlumena hlavně

činností nezodpovědných „zelených“ skupin, které „hrdinně“ bojovaly proti jaderným reaktorům, a přitom jim nevadilo na padesát tisíc jaderných hlavic (každá z nich deseti- až stonásobně silnější, než byla hirošimská bomba) nashromážděných v arzenálech supervelmocí.

*František Janouch*

## Je v Evropě důvod k protiatomové panice?



Technici v japonské jaderné elektrárně Fukushima stále ještě bojují s následky nebyvalého zemětřesení a vlny tsunami, odborníci se snaží na základě dostupných informací vyhodnotit situaci, ale protiatomoví aktivisté v Evropě už mají jasno – je třeba přehodnotit naši orientaci na jádro! Záběry na šikující se německé aktivisty jsme mohli vidět už v nedělních zprávách a hned v pondělí se k nim připojil i Martin Bursík. Z jeho vyjádření je patrné, že zatím příliš netuší, k čemu vlastně došlo, ale je přesvědčen, že je třeba přijímat zásadní opatření.

Ale zpátky do Japonska. Žádné zařízení, ať už je to jaderná elektrárna, rafinerie nebo prostý automobil, nemůže počítat se všemi možnými bezpečnostními riziky a jejich kombinacemi. V automobilech máme brzdy, deformační zóny a airbasy, ale při nárazu do protijedoucího automobilu na náledí nám nepomohou ani sebesofistikovanější bezpečnostní prvky. Japonské jaderné elektrárny byly připraveny na zemětřesení i vlny tsunami, ale s tak drtivou kombinací nepočítal nikdo. Svědčí o tom následky nejen v jaderných elektrárnách, ale prakticky všude – od kolapsu infrastruktury až po docházející potraviny.

Nechci čtenáře unavovat popisem situace, dovolím si jen několik poznámek. V důsledku prvních otřesů bylo v Japonsku automaticky odstaveno 11 jaderných bloků (mezi nimi i bloky v Fukushimě), čili klíčové bezpečnostní systémy zafungovaly. I po zastavení štěpné reakce je však nutné palivo chladit, aby nedošlo k jeho roztavení – proto je ve všech jaderných elektrárnách instalováno několik záložních systémů napájení. Všechny externí zdroje však byly přerušeny v důsledku poškození přívalovou vlnou. Záložním dieselgenerátorům zřejmě tsunami smetla přívaly naftu. Nastaly vážné problémy se zajištěním chlazení paliva.

Pro zabránění úniku radioaktivních látek do životního prostředí slouží několik bariér. První z nich je pokrytí paliva, které se však v důsledku tavení poškodilo. Při vysokých teplotách dochází k oxidaci pokrytí paliva a uvolňování vodíku, který se ukázal pro další vývoj situace jako kritický. Další bariérou je ochranná obálka, ze které personál pro snížení tlaku řízeně přes filtrační systém odpouštěl atmosféru do vedlejší budovy. Některé vzácné plyny však z jejich fyzikální podstaty odfiltrovat nelze, a proto došlo při explozích vodíku k uvolnění radioaktivity do okolí. Vážné problémy se objevily i na čtvrtém bloku, který byl v plánované odstávce. Z šesti bloků elektrárny Fukushima 1 byla u pěti zachována integrita ochranné obálky, u druhého bloku je podezření na její poškození. Podtrženo a sečteno – situace je velmi vážná, ale není

možné ji srovnávat s Černobylskou katastrofou, při které byl prakticky veškerý inventář radioaktivních látek výbuchem rozmetán do okolí reaktoru.

Kompletní vyhodnocení příčin havárie bude ještě nějakou dobu trvat, ale už dnes je jasné, že klíčovou úlohu sehrála právě kombinace velmi silného zemětřesení a nebyvalé vlny tsunami. Jedno bez druhého nebo kombinace těchto událostí s menší intenzitou by zřejmě tak ničivé následky nemělo. A to je právě to, co by nás v Evropě mohlo naplňovat mírným optimismem. U nás nebo v Německu nemůžeme vyloučit zemětřesení, ale kombinace s přívalovou vlnou je v našich zeměpisných šířkách přece jen z oblasti sci-fi.

Tím ale nechci situaci zlehčovat a vylučovat, že poučení z Japonska nevyústí v dodatečná bezpečnostní opatření i u nás. Protiatomové aktivisty o tom asi nepřesvědčím, ale pro provozovatele jaderných elektráren je bezpečnost na prvním místě a jednou z pozitivních vlastností jaderného průmyslu je schopnost poučit se a neopakovat chyby.

Seriozní odborné vyhodnocení celé havárie bude trvat mnoho měsíců. Je však obdivuhodné, kolik se v posledních dnech objevilo expertů, kteří mají v celé nepřehledné události jasno. Německý ministr zahraničí v úterý hovořil o apokalypse, mluvčí eurokomisaře pro energetiku musela ve středu korigovat vyjádření svého šéfa, který byl v úterý přesvědčen o tom, že Japonsko bude čelit další katastrofě. Do Bruselu se sjíždějí úředníci, kteří budou plánovat zátěžové testy pro jaderné elektrárny. Napadá mě otázka - budeme evropské jaderné elektrárny testovat a z odolňovat proti tsunami? Ukazuje se, že jako je v Česku téměř každý muž fotbalovým expertem a ví nejlíp, jak by měl trenér reprezentace postavit národní tým, je mezi bruselskými úředníky téměř každý expertem na bezpečnostní systémy jaderných elektráren.

V tuto chvíli je důležitá informace, že se podařilo obnovit napájení pro chlazení reaktorů fukushimské elektrárny a doufejme, že nejhorší je už za námi. Nemělo by zapadnout prohlášení šéfa Mezinárodní agentury pro atomovou energii Jikiji Nmano, který ve středu uvedl, že nenastala doba, kdy by se věci vymkly kontrole. A troufám si tvrdit, že pan Nmano má lepší informace a lépe se v problematice orientuje, než německý ministr zahraničí nebo Martin Bursík.

Zachovejme proto chladné hlavy, počkejme na seriozní odborné vyhodnocení a protiatomové transparenty zatím nechme odpočívat ve sklepích a na půdách.

*Daneš Burket*

## Nuclear Malaysia

10. – 13. 1. 2011, workshop IAEA, Kajang, Malajsie

V souvislosti se světovou „jadernou renesancí“ má vídeňská atomová agentura plné ruce práce. Ze všech stran světa se sbíhají žádosti na organizování odborných workshopů s tematikou jaderné komunikace. Měla jsem tu čest, že jsem byla vybrána s p. Lumírem Nachmilnerem a s p. Irenou Daris ze Slovinska jet přednášet do Kajangu na speciální téma – komunikace s veřejností v oblasti ukládání radioaktivních odpadů. V Kuala Lumpur je 32 nad nulou, vlhko. Na letišti mne čeká mladík z Malaysia Nuclear Agency a neztrácí čas - hned v autě vyzvídá o naši jaderné komunikaci. Dřív prý pracoval v ekologické organizaci, ale dal se do služeb „jádra“.

Workshop se koná v sídle státní agentury Nuclear Malaysia. Byla založena v r. 1972 a zajišťuje výzkum a vývoj v jaderné oblasti. Je zde jejich výzkumný reaktor Triga a malé úložiště radioaktivních odpadů (430 m3), poblíž je ústav pro aplikace radionuklidů a ionizujícího záření v zemědělství a experimentální farma. Asi 27 účastníků jsou většinou zdejší pracovníci, ale je zde i zástupce jejich regulačního orgánu (státního dozoru). Překvapivě převaha účastníků jsou ženy, kromě jedné všechny v muslimských šátcích. Malajci se chlubí, že zde je zvykem, že mnoho žen studuje a mnoho je jich zaměstnáno i v nejvyšších státních funkcích. Jsou všichni velmi milí, akční, zajímají se a hodně se ptají. Jejich problém je následující: mají institucionální radioaktivní odpady z nemocnic a průmyslu a vyhořelé palivo z Triga reaktoru a potřebují úložiště. Měli vybrané místo ve státě Perak (Malajsie je federace 14 států), ale změnila se vláda a odmítla to. Nyní je u moci vláda, která chce jadernou energetiku a už rozhodla o stavbě elektrárny, čili je příznivá doba k úvahám i o úložišti. Doporučujeme jim, aby to udělali v jedné lokalitě, že si ušetří čas a peníze. Mají tu mnoho protijaderných environmentalistických skupin a obyvatelstvo o jádře zatím nic moc neví. Začali už s komunikací vydáváním obrázkových brožur a oslovením škol, uspořádali konferenci a mobilní výstavu. Přednáším jim teorii, jak se sestavuje komunikační plán, vybírají komunikační nástroje, jak se vyhodnocuje zpětná vazba, ale snažím se jim dát hlavně hodně konkrétních příkladů a studií. Nejvíce je zaujalo naše hledání lokality pro mezisklad použitého paliva (Skalka – dnes v rezervě), různé formy partnerství s lokalitami jaderných zařízení a vzdělávací program. Pan Nachmilner se s nimi dělí o své bohaté životní zkušenosti z celého spektra problematiky radioaktivních a jaderných odpadů a uvádí mnoho konkrétních příkladů z různých zemí světa, paní Daris má pro ně cennou případovou studii jak hledali a našli místo pro úložiště nízko a středně aktivních odpadů ve Slovinsku.

Součástí workshopu je také praktické cvičení, účastníci rozdělení do dvou skupin mají zpracovat

komunikační plán a vymyslet úderná sdělení. (Moje skupina byla zase lepší :-)... Poslední den je debata, kulatý stůl, účastníci kladou dotazy a my se snažíme jim co nejkonkrétněji odpovědět. Vypadá to, že jsme je hodně zaujali a že nás budou chtít využívat jako konzultanty i dál alespoň po e-mailu. Ve volné chvíli se jdeme podívat do ukázky tropického pralesa, mají ho v areálu ústavu. Malé opičky tu skotačí po silnici a velké opice ve větvích stromů, v ústavním pralesi lezou dvoucentimetroví mravenci, jsou tu krásně kvetoucí stromy a keře a liány.

Malajsie je nazývána jedním z asijských „tygrů“. Rychlý hospodářský rozvoj v 80tých letech mohl být nastartovaný zejména díky levné energii. Zemní plyn pro domácí použití však dojde kolem roku 2020, uhlí se dováží, kdyby se elektřina měla vyrábět v hydroelektrárnách, muselo by se jich na řece Sarawak na Borneu postavit asi 12 (ale Malajsie se jednak snaží zachovat přírodu na Borneu co nejvíce nedotčenou a jednak by byl problém s přenesením elektřiny na malajský poloostrov) a fotovoltaika není ekonomicky konkurenceschopná (!). V každém případě i při použití obnovitelných zdrojů by cena elektřiny závratně stoupla. Spotřeba elektřiny je nyní cca 100 TWh/rok (Malajsie má 24 mil. obyvatel), 60 % se vyrábí v plynových a 30 % v uhelných elektrárnách. Páteční přenosová síť 900 km 500 kV je dostatečně silná přijmout jaderný zdroj. Podobně jsou na tom okolní země: Indonesie chce stavět 4 bloky s celkovou kapacitou 4 000 MW, Vietnam dva po 1 000 MW a Thajsko uvažuje o instalovaném výkonu v jádře 2 000 MW, Filipíny uvažují o znovuoobnovení uzavřené JE Bataan.

Dosavadní výzkum a použití jádra se odehrává v těchto oblastech: nedestruktivní testování materiálů v průmyslu a stavebnictví, tomografie, radiochemie, sterilizace lékařských materiálů, radiační vulkanizace přírodního latexu, užití ionizujícího záření v potravinářství a zemědělství, nukleární medicína.

Zásobili jsme malajské studenty všemi možnými informacemi, kontakty a příklady a držíme jim palce, aby se s komunikačním problémem dobře vypořádali.

(Perlička na závěr: Když jsem letěla zpět, seděla vedle mne upovídaná Němka z Mnichova. Když přišla řeč na jadernou energetiku, pravila, že proti jaderným elektrárnám nic nemá, ale že největší problém je ten jaderný odpad, s nímž si vůbec nikdo na světě neví rady, a zahrnula mne mnoha jmény „slovutných“ německých vědců, kteří publikují v Německu články a studie, jak jsou ta jaderná úložiště strašlivě nebezpečná...)

(podrobná prezentace malajské energetiky je na <http://www.calameo.com/read/000391568dd1e7b9b0a51>)

Marie Dufková.

## Hledání úložiště nízko a středně aktivních odpadů ve Slovinsku

První pokus v r. 1993 zcela selhal, protože vláda to udělala tak, že prostě oznámila, že tady a tady bude

úložiště, a s obyvatelstvem nekomunikovala. Lidé to samozřejmě odmítli a na mnoho dlouhých let se muselo s

projektem přestat (něco mi to připomíná...). V tomto mezičase slovinská agentura ARAO nelenila, založila informační centrum, publikovala knížky, edukační materiály, systematicky pracovala s novináři. Zpracovali projekt komunikace, zaangažovali PR specialisty, univerzitu, IAEA. V roce 2001 projekt obnovili, ale jinak. Označili na mapě všechny lokality, kde by bylo z geologického hlediska možné úložiště vybudovat. Najali prostředníka, komunikačního mediátora, kterým byla doktorka chemických věd se zkušeností v politice, která objížďala lokality a prezentovala projekt a vyjednávala. Pak zveřejnili výzvu, ať se přihlásí lokality, které by chtěly úložiště hostit. Nechali několik měsíců na rozmyšlenou, mezitím komunikovali se starosty, objasnili, co by to pro lokalitu znamenalo. V r. 2005 se přihlásilo 8 zájemců, na jejichž území bylo vytipováno 12 vhodných míst. Motivace některých byla pouze finanční, motivace jiných „být u toho a moci to ovlivnit“, jiná měla na svém území jinou ekologickou zátěž (chemické odpady) a chtěla si tímto způsobem problém s výhodou vyřešit, jeden starosta přihlásil obec sám a rada ho za to sesadila. V lokalitách probíhal detailnější průzkum, některé odstoupily, některé byly vyhodnoceny jako nevhodné. Na konci r. 2005 zbyly 3 lokality – Krško (lokalita stávající jaderné elektrárny), Brežice, která s Krškem sousedí, a Sevnica. V Brežici tam, co mělo být úložiště, to místní odmítli, ale v lokalitě bylo několik projaderných

nadšenců, kteří iniciativně vybrali jiné místo a soutěžili dál o toto náhradní místo. ARAO ustavilo v lokalitách Steering Committee a různé pracovní skupiny vytvořené z místních občanů a odborníků a řešili dílčí otázky. Časem se ale výbory unavily a přestaly fungovat. Rovněž se nepodařilo ustanovit takový diskusní výbor na celostátní úrovni – žádný politik se nechtěl „ušpinit“ prací ve výboru na takové „nebezpečné“ téma. Při vyjednávání s lokalitami se ukázalo, že největším problémem nebude samo úložiště, ale „incentives“ – finanční výhody. Lokality totiž nechtěly rozvoj infrastruktury a podporu projektů (sport, kultura, vzdělávání, sociální a ekologický rozvoj, apod.), jako je tomu např. u nás v okolí našich jaderek, ale chtěly peníze v hotovosti na ruku pro každého obyvatele! ARAO s tím nesouhlasilo, protože lidé by to, samozřejmě, prolili hrdlem a žádný benefit by to regionu nepřineslo. V prosinci 2009 bylo vybráno místo pro úložiště v lokalitě Krško a slovinská vláda „vyměkla“, zdvojnásobila slíbenou podporu regionu a navíc nechala vyplatit obyvatelům v 1,5 km okruhu 500 euro na osobu. (Osobně se domnívám, že se jim to vymstí.) Agentura pro jaderné odpady ARAO intenzivně komunikuje s veřejností, ale mají trochu problém, že provozovatel JE Krško s veřejností moc nekomunikuje (u nás je to přesně naopak).

*Podle prezentace Ireny Daris, ARAO*

## Westinghouse předal Číně dokumentaci reaktorů AP1000

*Americký dodavatel jaderných technologií Westinghouse předal čínským partnerům rozsáhlou výrobní dokumentaci reaktorů AP1000 o více než 750 tisíci stranách. Jde o počáteční krok technologického transferu, který je podmínkou vstupu velkých zahraničních dodavatelů na slibný čínský energetický trh. Westinghouse má v Číně vybudovat několik jaderných elektráren s bloky AP1000.*

V rychlém rozvoji čínské jaderné energetiky má velký význam osvojení zkušeností se stavbou jaderných reaktorů třetí a triiuplté generace. Ty nyní v Číně stavějí francouzská firma Areva, ruský Atomstrojexport a americký Westinghouse. Podíl čínských dodávek na těchto stavbách se rychle zvyšuje a nyní zahrnuje i části těch nejdůležitějších zařízení. Čína chce do roku 2020 vybudovat jaderné elektrárny o celkovém výkonu 70 až 80 GW.

Očekává se, že čínští projektanti a konstruktéři tyto zkušenosti zhodnotí v projektech vlastních typů pokročilých jaderných reaktorů pro čínský i pro světový trh. Zda to bude ve spolupráci s dosavadními dodavateli technologií ze zahraničí, je otázkou. Jack Allen, prezident společnosti Westinghouse pro Asii, uvedl v rozhovoru pro Financial Times, že v tomto ohledu není nic zaručeno. Podle něj ale firma v současné době neočekává, že by po dokončení současných kontraktů z Číny odešla.

*Zdroj: powerworldwide.com, WNA.*

## Příští generace tankerů bude mít jaderný pohon

*Konsorcium britských, amerických a řeckých firem se rozhodlo využít malé modulární jaderné reaktory k pohonu příští generace velkých tankerů sloužících pro námořní přepravu ropy. Podnikatelé přepokládají, že tankery s jaderným pohonem budou bezpečnější, čistší a ekonomicky výhodné.*

Konsorcium pro stavbu tankerů s jaderným pohonem vytvořily čtyři společnosti: americký výrobce modulárních jaderných reaktorů Hyperion Power Generation Inc., britská firma Lloyd's Register Group, britská inženýrská firma BMT Nigel Gee a řecký námořní přepravce Enterprises Shipping and Trading SA. Dohodu o zřízení konsorcia podepsali šéfové těchto firem v Aténách v polovině listopadu.

K dosavadním jaderným ponorkám a ledoborcům tak přibude nová třída lodí s jaderným pohonem, které odborníci předpovídají velkou perspektivu. Výrazně by se

tím snížily emise skleníkových plynů vznikající ve velkých objemech při lodní přepravě ropy. Modulární koncepce jaderného reaktoru o výkonu zhruba 70 MWt má umožnit vysokou bezpečnost těchto tankerů, a to i při nárazech na dno nebo při střetech s jinými plavidly. Také údržba bude snadnější než u dosavadních typů lodí s jaderným pohonem. Reaktor by byl vlastně jadernou „baterií“, která by se v případě potřeby z tankeru vyjmula a dopravila do specializovaného závodu, případně nahradila jinou.

*Zdroj: sunherald.com, nuclearstreet.com*

## V Británii se připravují na stavbu jaderných elektráren

*Ve Velké Británii se připravují na stavbu několika nových jaderných elektráren. Ty mají pro budoucí rozvoj energetiky v zemi klíčový význam, uvedl státní ministr pro energetiku a klimatické změny Charles Hendry. Británie chce tak snížit emise skleníkových plynů do roku 2050 až o 80 procent. Aby byly nové jaderné elektrárny postaveny včas a efektivně, spojilo se několik britských profesních inženýrských organizací v rozsáhlém projektu, který posoudil zkušenosti získané na stavbách jaderných elektráren ve světě.*

Britské inženýrské organizace již uveřejnily část zprávy, ve které podrobně hodnotí zkušenosti firem budujících jaderné elektrárny ve Finsku, Francii a v Číně. Zpráva se zabývá i organizací dodavatelských vztahů s cílem zajistit špičkovou kvalitu všech prací. Analyzuje také příčiny zpoždění, ke kterým na těchto stavbách došlo.

Zpráva britských inženýrských organizací pokládá za nejdůležitější vybrat správný projekt stavby včetně volby typu reaktoru. Upozorňuje na nesnáze a na zdržení, které nastávají, pokud se některé části elektrárny vyvíjejí ještě během výstavby, nebo se jejich projekty mění. Vyzývají proto, aby se v první řadě realizovaly projekty, které ověřila výstavba v zahraničí. Upozorňují na nutnost

vybudovat kvalitní řídicí tým stavby se zkušenými pracovníky vybavenými velkými pravomocemi, a to od samého počátku realizace.

Zpráva obsahuje i negativní zkušenosti, například z tendrů na subdodávky. Na příkladech uvádí, proč je někdy třeba volit i dražšího dodavatele, ale s dostatečnými zkušenostmi a zárukami kvality. Ne vždy se totiž snaží o úspory za každou cenu vyplatí. Neméně důležitá je i dobrá komunikace s okolím budované jaderné elektrárny, tj. s obcemi, městy a jejich obyvateli.

*Zdroj: powergenworldwide.com*

## Stavbu jaderné elektrárny je obtížnější zvládnout manažersky než technicky

*Konzultantská firma Artur D. Little zpracovala studii hodnotící podmínky a možnosti energetických firem a dodavatelů při stavbách jaderných elektráren ve světě. Její součástí jsou i doporučení, jak by měly firmy při realizaci stavby včetně finančního řízení postupovat, a to zejména v případě, když nemají s jadernou energetikou větší zkušenosti. Podle studie je stavbu jaderné elektrárny obtížnější zvládnout manažersky než technicky.*

V první fázi mohutné vlny budování jaderných elektráren se má ve světě vybudovat 122 nových bloků, které mají dodávat elektřinu již v příštích 10 letech. V následujícím desetiletí se postaví dalších 106 bloků. Studie společnosti Artur D. Little hodnotí dosavadní rozhodování energetických firem, zejména o využití technologií a jak postupovat při realizaci. Podle ní se firmy nejčastěji rozhodují pro osvědčené typy reaktorů, které jsou již v provozu. Rozdělení zodpovědnosti za realizaci a dodávky se liší podle zkušeností firem s tak velkými stavbami.

V zemích s menší zkušeností s jadernou energetikou proto často požadují dodávku na klíč od jednoho dodavatele nebo konsorcia. Tento postup je ale oblíbený i v některých vyspělých zemích. Pro dodavatele je však spojen se značným rizikem. Požaduje se totiž, aby dodavatel bez jakýchkoliv příjmů nesl veškeré náklady až do okamžiku, kdy elektrárna dostane licenci a začne vyrábět elektřinu. Dodavatel proto obvykle chce vládní garance, že své peníze skutečně dostane. Kromě toho také pečlivě zkoumá stabilitu ekonomických a politických poměrů v zemi.

Podle studie se již podařilo vyřešit obtíže s kapacitou výroby některých klíčových dílů, například velkých výkovek. Studie uvádí, že stavbu jaderných elektráren ovlivní tzv. úzká hrdla, například nedostatek kvalifikovaných odborníků. Očekává se velký nedostatek odborníků, kteří by měli stavbu řídit a následně také v elektrárnách pracovat. V příštích 10 letech bude po nich velká poptávka zejména v Evropě, chybět má tři až šest a půl tisíce inženýrů. Stavby si vyžádají i značné kapacity stavebních dělníků a techniků. Jejich celková potřeba pro stavbu jaderných elektráren v Evropě se odhaduje na několik desítek tisíc.

Studie také upozorňuje na nutnost pevného organizačního rámce, zejména v případě, že stavbu dodává konsorcium firem s dělenými rozhodovacími pravomocemi. Otázky finančního řízení rozsáhlé investice mohou být velmi složité a projekt by se měl v tomto ohledu držet postupů, které dobře skloubí postupy a očekávání mnoha účastníků výstavby.

*Zdroj: cpifinancial.net, theenergycollective.com*

## V Austrálii zvažují výstavbu jaderných elektráren

*Australští vědci vyzývají, aby jejich země zaujala k jaderné energii realističtější postoj než dosud. V časopise Energy uveřejnili návrh, aby Austrálie postavila šest jaderných reaktorů, a to na pobřeží mezi městy Sydney, Newcastle a Wollongong. Má-li tento kontinent zmenšit závislost na spalování uhlí v elektrárnách a zmenšit emise skleníkových plynů, je tento záměr dvakrát levnější než stavba elektráren využívající energii Slunce, tvrdí vědci. Austrálie má významné zásoby uranu, který vyváží, ale její energetika ho zatím nevyužívá.*

Australští vědci Martin Nicholson, Tom Biegler a Barry Brook porovnávali cenu různých variant transformace australské energetiky, která je nyní velmi

závislá na spalování uhlí. Uvádějí, že často uváděné výzvy k přechodu na „obnovitelné“ zdroje elektřiny nerespektují

reálné prostředí světa, ve kterém žijeme, a vytvářejí neoprávněně vysoká očekávání.

Jde o pokus oživit v Austrálii diskusi na téma výstavby jaderných elektráren. Australská vláda v roce 2006 prohlásila, že výstavba první jaderné elektrárny by trvala 10 až 15 let. Profesor Brook uvedl, že ale zhruba stejnou dobu potrvá, než se v Austrálii k jaderné energetice přikloní veřejné mínění. Podle jeho názoru bude snadnější prosadit budování jaderných elektráren na pobřeží, kde

mohou používat k chlazení mořskou vodu, a také v místech, kde jsou již vybudovány tepelné elektrárny.

Záměr vybudovat v Austrálii jadernou energetiku má ale v této zemi také významné odpůrce, rozdělená je i vědecká obec. Odpůrci poukazují například na klesající ceny elektráren využívající obnovitelné zdroje, a na to, že ne vše je měřitelné jen penězi. Obávají se i zneužití jaderné energetiky pro jiné než mírové účely.

*Zdroj: The Sydney Morning Herald*

## Tempo ve výstavbě jaderných elektráren udává Asie

*V uplynulém roce 2010 byly ve světě zahájeny stavby 13 nových jaderných reaktorů. Můžeme tedy očekávat, že v každém měsíci roku 2015 začne vyrábět elektřinu jeden nový jaderný blok. Těžiště výstavby nových jaderných elektráren je v současné době v Asii, různé fáze přípravy a výstavby jaderných elektráren však lze zaznamenat na všech kontinentech.*

Podle údajů World Nuclear Association byla vloni celosvětově zahájena výstavba jaderných bloků o celkovém výkonu 13,8 GW. Osm z nich začali stavět v Číně, dva v Ruské federaci a dva v Indii. Práce na projektu Angra 3 se rozeběhly v Brazílii, podobně jako na dokončení nového bloku o instalovaném výkonu 1383 MW v elektrárně Ohma v Japonsku.

V loňském roce začaly dodávat elektřinu do sítě nové jaderné elektrárny o celkovém výkonu 2839 MW. Do provozu byl uveden například ruský reaktor Rostov 2, indický Rajasthan 6 a čínské reaktory Ling Ao 3 a Qinshan II-3.

V posledním dni roku 2010 byla oficiálně zahájena stavba třetího nového jaderného reaktoru elektrárny

Fuqing v čínské provincii Fujian. Energetická společnost China National Nuclear Corporation předpokládá, že tento blok s reaktorem CPR-1000 o instalovaném výkonu 1080 MW připojí k síti v polovině roku 2015. Stavba reaktoru Fuqing 3 byla osmou stavbou jaderné energetiky, kterou loni v Číně zahájili. Celkem je nyní v Číně v různé fázi výstavby 15 reaktorů, výstavba čtyř dalších již byla schválena a stavba ještě 11 dalších se připravuje. Cílem Číny je dosáhnout v roce 2020 celkové kapacity jaderných elektráren 40 GW, ale úřady doufají, že ve skutečnosti to bude 80 GW nebo i více.

*Zdroj: WNA, Reuters*

## ASEAN chystá společnou elektrickou síť

*Ostrovní a pevninské státy propojí mnohastokilometrový podmořský kabel • Během tohoto desetiletí se v jihovýchodní Asii postaví nejméně osm jaderných bloků*

Zwentendorf mají nejenom v Rakousku. Asijský se jmenuje Bataan a nachází se na největším filipínském ostrově Luzonu. Americká společnost Westinghouse postavila v této lokalitě za 2,3 miliardy dolarů jadernou elektrárnu o výkonu 620 MW. V roce 1984 byla prakticky hotová, avšak administrativní prezidentka Corazon Aquinové zvolené do čela státu po vítězství lidové revoluce rozhodla, že se atomový blok neuvede do provozu.

Bataan však čeká podle všeho jiný osud než Zwentendorf, jedinou rakouskou (nikdy nespustěnou) atomovou elektrárnu. Ukazuje se totiž, že rychlý růst filipínské populace a ekonomiky potřebuje, obdobně jako hospodářství dalších zemí v jihovýchodní Asii, nové energetické zdroje. Současná manilská vláda už obdržela nabídku korejské společnosti Kepco, která získala zakázku na nejméně čtyři jaderné bloky ve Spojených arabských emirátech, že filipínskou elektrárnu dobuduje.

Partneři ze Sdružení národů jihovýchodní Asie (ASEAN) předpokládají, že během nejbližších deseti let postaví osm jaderných bloků o celkovém výkonu 8000 MW, čtyřikrát větším než dvou temelínských reaktorů. Se čtyřmi tisícemegawattovými reaktory počítá Indonésie, po dvou plánují v Thajsku a Vietnamu.

„O jaderné energetice uvažuje i současná malajsijská vláda. Kolem roku 2020 se totiž vyčerpají domácí ložiska

zemního plynu, uhlí se dováží a případná výstavba vodních elektráren na řece Sarawak (Borneo) by nenávratně poničila tamní přírodu. Fotovoltaika není ekonomicky konkurenceschopná,“ dozvěděla se od místních energetiků Marie Dufková, kterou na žádost Malajské nukleární agentury vyslala do Malajsie vídeňská Mezinárodní agentura pro atomovou energii.

Země ASEAN počítají rovněž s vybudováním společné přenosové sítě. Propojí státy Zadní Indie (Thajsko, Myanmar, Vietnam, Laos, Kambodža) a Malajsii, Indonésii i Filipíny. Součástí projektu je i 670 kilometrů dlouhý vysokonapěťový stejnosměrný podmořský kabel, jenž propojí pevninskou a ostrovní část Malajsie.

### Další informace:

Malajsie má 24 milionů obyvatel, roční výroba elektřiny přesahuje 100 TWh. Plných 60 procent se vyrábí v plynových, 30 procent v uhelných elektrárnách. „Potřebujeme nový energetický pilíř a po zvážení všech možností padla volba na atom,“ uvádí Malajská nukleární agentura (podrobnosti viz [www.calameo.com/read/000391568dd1e7b9b0a51](http://www.calameo.com/read/000391568dd1e7b9b0a51)).

Už nyní se malajsijské úřady věnují problematice radioaktivních odpadů – vznikají v nemocnicích i průmyslu a ukládat je třeba i použité palivo ze školního

reaktoru Triga (obdobný používají rakouští vědci v Atomovém ústavu Vídeňské univerzity). „Doporučili jsme vybudovat je v jedné lokalitě, čímž ušetří čas a peníze,“ uvádí Marie Dufková. S velkým zájmem hostitelů se podle ní setkalo vyhledávání lokality pro mezisklad použitého paliva v Česku (dnešní podzemní Skalka je v rezervě), partnerství s obcemi v okolí jaderných zařízení a vzdělávací program.

Současné počty provozovaných, rozestavěných, plánovaných a zvažovaných jaderných bloků včetně množství uranu potřebného pro provoz viz Světová nukleární asociace:

<http://world-nuclear.org/info/reactors.html>

J.L.M.

## V Indii otevřeli nový závod na přepracování použitého jaderného paliva

*V indickém Tarapuru otevřeli v prvním lednovém týdnu 2011 nový závod na přepracování použitého jaderného paliva. Jeho slavnostního uvedení do provozu po pětileté výstavbě se zúčastnil také indický ministerský předseda Manmohan Singh. Tarapurský závod je v areálu jaderné elektrárny a má výrobní kapacitu 100 tun přepracovaného paliva ročně.*

Nový závod zpracovává použité palivo z jaderných reaktorů indické výroby, které se bude dále využívat v rychlých množivých reaktorech. Vytvářejí se tak předpoklady i pro zavedení thoriového palivového cyklu. Pokrok Indie v rozvoji uzavřeného jaderného palivového cyklu je výsledkem mnoha desetiletí práce ve výzkumu, vývoji a výrobě zařízení pro tyto účely. V Indii je již v provozu několik menších přepracovacích závodů a připravuje se stavba dalších, s podstatně větší kapacitou.

Jaderné palivo vyjmuté z reaktoru obsahuje stále ještě 95 % nespotřebovaného uranu, a proto se vynakládá velká snaha na jeho opětovné využití – buď v současných typech jaderných reaktorů, nebo v budoucích pokročilých reaktorech. Zároveň se tak zmenší potřeba budovat úložiště na dlouhodobé ukládání použitého jaderného paliva. Počátkem ledna 2011 ohlásila čínská televize, že Čína dosáhla ve vývoji nových levnějších technologií na přepracování použitého jaderného paliva podstatného

pokroku. Současně však pro tyto účely stále jedná o dovozu francouzských technologií.

Závody na přepracování použitého jaderného paliva označované zkratkou MOx jsou již v některých zemích v provozu, například ve Francii a v Rusku. Jejich kapacita však nepokrývá veškerou produkci použitého jaderného paliva k přepracování. Ne všechny typy v současné době pracujících jaderných reaktorů mohou totiž přepracované palivo využívat. Cena přepracovaného paliva je také podstatně vyšší, než cena nového jaderného paliva vyrobeného obohacením přírodního uranu.

Přepracované palivo MOx obsahuje kromě štěpitelného izotopu  $^{235}\text{U}$  také dále štěpitelné plutonium  $^{239}\text{Pu}$ , které v jaderném reaktoru vzniká přeměnou malé části izotopu uranu  $^{238}\text{U}$ . Některé země se obávají, že rozvojem výroby přepracovaného jaderného paliva a jeho širším používáním se tak současně zvýší i možnost zneužití takto vznikajícího plutonia.

Zdroj: WNA, [thehindu.com](http://thehindu.com), [telegraph.co.uk](http://telegraph.co.uk)

## Čína počítá se stovkami nových reaktorů

*Palivo pro ně se získá díky právě oznámenému průlomu v přepracování jaderného odpadu*

Ohlášený průlom v přepracování použitého jaderného paliva umožní Číně využívat domácí zásoby uranu po tisíce let místo současných několika desetiletí. Díky nové technologii, na níž čínští vědci pracovali čtvrt století, se může atomová energetika v zemi rozvíjet daleko rychlejším tempem než doposud, vysvětluje rakouský jaderný fyzik Michael Schneeberger.

Vědec, který působí na mezinárodním poli jako poradce pro atomovou energii, se podle dnešního vydání rakouského listu Salzburger Nachrichten domnívá, že za zprávou čínské televize stojí manažeři národního atomového programu:

„V současné době se v Číně staví nebo je schválena výstavba celkem 108 jaderných bloků. V roce 2025 bude mít Čína více atomových reaktorů než Spojené státy a plány do roku 2050 počítají dokonce se 400 bloky,“ cituje deník Schneebergera. USA v současnosti provozují 104 reaktorů o celkovém výkonu 101 tisíc MW; na produkci elektřiny se podílejí jednou pětinou. Ve světě je v provozu 441 bloků o celkovém výkonu 376 263 MW a podíl atomu na energetickém mixu činí 14 procent, uvádějí nejnovější statistiky Světové nukleární asociace (WNA).

Současné jaderné reaktory využijí během čtyř až pěti let jen kolem čtyř procent energie atomového paliva. Při přepracování se složitým a nákladným chemickým procesem získá využitelný štěpný materiál, který lze znovu použít v tzv. směsném palivu (MOX). Recyklaci atomového odpadu lze několikrát opakovat, uvádějí odborníci z Ústavu jaderného výzkumu v Řeži u Prahy. Závody na přepracování použitého jaderného paliva disponují v současné době Francie (La Hague), Velká Británie (Sellafield), Rusko (Majak, Tomsk), Japonsko (Ibaraki) a Indie (Trombay).

Čína chce investovat do výstavby největšího přepracovacího závodu na světě s kapacitou 800 tun ročně 15 miliard eur, píše rakouský deník s odvoláním na Schneebergera. O zakázku usilují dvě konsorcia: národní čínské, které ohlásilo zmíněný průlom, a francouzské vedené Arevou, provozovatelem přepracovatelského závodu v La Hague.

Zdroje: Salzburger Nachrichten:

<http://search.salzburg.com/articles/15776992?highlight=atomkraft>

WNA: <http://world-nuclear.org/info/reactors.html>

ÚJV: <http://www.ujv.cz>

J.L.M.



## Životní jubileum Ing.Karla Wagnera - "80"



Dne 15. února 2011 oslavil význačné životní jubileum – 80 let – přední specialista v oblasti řízení a regulace jaderných reaktorů – Ing. Karel Wagner, CSc.

Ing. Karel Wagner, CSc. Je absolventem VŠSE v Plzni. V letech 1957 až 1960 pracoval v Leningradském závodě na vývoji a projektu systému řízení první československé jaderné elektrárny A1. Od roku 1958 byl pracovníkem ŠKODA JS a v letech 1968 – 1981 vedoucím oddělení Řízení a měření jaderných reaktorů. Řídil vývoj lineárního krokového pohonu pro VVER 1000. Na začátku 80 – let řídil

přípravu a realizaci spouštění Systému a řízení ochrany reaktorů elektrárny V2 v Jaslovských Bohunicích. V roce 1990 byl jmenován předsedou Československé komise pro atomovou energii a v letech 2000 – 2001 byl za ČSSR guvernérem MAAE. Řadu let po svém odchodu do důchodu pracoval jako technický expert ve ŠKODA JS a na ZČU v Plzni předává své bohaté zkušenosti novým adeptům jaderně energetických oborů.

Zpracováno na základě podkladů:

- 1/ Kdo je kdo v české a slovenské jaderné energetice str. 289
- 2/ „Kádrový dotazník“ – FEL ZČU
- 3/ Vlastní vzpomínky

*Ing. Václav Bláha, CSc.*

## Změny v placení členských příspěvků ČNS

schválené usnesením Konference ČNS 9.9.2010

- ruší se forma členství s placením příspěvků na 5 let a doživotně,
- stávající členové, kteří zaplatili členské příspěvky na 5 let, začnou po uplynutí této doby platit roční členské příspěvky,
- stávající členové, kteří zaplatili členské příspěvky doživotně, začnou platit roční členské příspěvky od 1.1.2014,
- od 1.1.2011 existuje jediná forma členství s ročním členským příspěvkem:
  - 300,- Kč,
  - důchodci a studenti 150,- Kč
  - podpora činnosti ČNS formou vyššího příspěvku na základě individuálního rozhodnutí člena je vítána.

Bankovním převodem na účet ČNS:

KB a. s., pobočka Praha-východ

název účtu: Česká nukleární společnost

číslo účtu: 11039111/0100

variabilní symbol: rodné číslo bez lomítka



### Výběr zahraničních zpráv



#### Komunikace k energetické strategii v EU

Evropská komise publikovala dne 10.11.2010 dokument Komunikace k energetické strategii v EU, ve kterém se říká, že EU si chce udržet vedoucí úlohu v bezpečném provozu JE a rozvoji jaderných technologií. EK chce rozšířit právní rámec jaderné bezpečnosti a ochrany JZ prostřednictvím revize Direktivy na JB, implementací nové Direktivy o nakládání s RaO a předefinováním základních standardů pro ochranu zdraví pracovníků a populace před účinky ionizujícího záření. EK chce také vidět návrh evropského systému jaderných záruk na kompenzaci škod při jaderných událostech. EU plánuje podnítit členské země, aby přijaly všechny mezinárodní standardy pro jadernou bezpečnost a fyzickou ochranu JZ jako právně závazné a efektivně je implementovaly. Dokument zahrnuje období do roku

2020. Komisař EK pro energetiku p. Günther Oettinger řekl, že tři největší problémy v současné energetice EU jsou: rostoucí ceny energií, závislost na dovozu a obrovská potřeba investic do obnovy stárnoucí energetické infrastruktury (více než 1 miliarda EUR do roku 2020, cca 1/3 zdrojů musí být nahrazena). Dokument budou diskutovat hlavy států na Summitu EU s tématem Energetika dne 4.února 2011.

[http://ec.europa.eu/energy/strategies/2010/doc/com\(2010\)0639.pdf](http://ec.europa.eu/energy/strategies/2010/doc/com(2010)0639.pdf)

#### Vzdělávání v jaderné energetice v rámci EU

Organizace ENELA (The European Nuclear Energy Leadership Academy) podepsala dohodu s Technickou univerzitou v Mnichově o spolupráci v oblasti vzdělávání v jaderné energetice v rámci EU. Dle této dohody bude

univerzita v Mnichově v průběhu příštích let technicky podporovat akademii ENELA při zavádění nového titulu v oblasti Managementu jaderné energetiky. Organizace ENELA je silně podporována Evropskou komisí, aby připravovala absolventy a perspektivní zaměstnance pro vedoucí pozice v evropských korporacích, jež řídí jadernou energetiku a profesních institucích. Akademii ENELA zakládalo šest firem: Areva, AXPo, EnBW, E.ON Kernkraft, Urenco and Vattenfall, ale ostatní společnosti se mohou dle potřeb připojit.

### **Mění zelení svůj názor na jádro?**

Opozice a protijaderné aktivity vedly ve světě k více než miliardě tun CO<sub>2</sub> vypuštěného navíc do ovzduší, říkají někteří environmentalisté. Spousta dnešních aktivistů na ochranu ŽP mění svoje názory, co se týká jaderné energetiky. Televize Channel 4 ve V. Británii vysílala dokumentární pořad k energetice a řada v minulosti významných představitelů „Zelených“ zde mluvilo ve prospěch JE. Protijaderné hnutí v 70-90 tých letech minulého století způsobilo, že JE byly nahrazeny uhelnými elektrárnami, které následně znečišťovaly ŽP významným způsobem, říkají tito aktivisté. V současnosti ale stále ještě existují určité lobistické skupiny „zelených“, které se zaslepeně snaží udělat stejnou chybu, říká p. Mark Lynas (bývalý předák tohoto hnutí). Dokumentární pořad britské televize téma uzavřel s tvrzením, že výhody jaderné energetiky (jako nízkouhlíkové technologie) jasně převažují nad potencionálními nevýhodami a že rizika spojená s provozem JE byla neúměrně zveličena. Viz blog Marka Lynase: [www.marklynas.org](http://www.marklynas.org).

### **EPR za méně než 3 miliardy EUR**

Jaderný blok typu EPR (společnosti AREVA) může stát méně než 3 miliardy EUR, říká šéf výstavby Taishan-1,2 v Číně. Generální ředitel výstavby Taishan-1,2 firmy AREVA, p. Thierry Rolland na konferenci v Paříži dne 14.10.2010 řekl, že této ceny lze v Číně dosáhnout sériovou výstavbou a účastí čínských dodavatelských firem. Na projektu výstavby prvních dvou bloků EPR se účastní velkou měrou China Guangdong Nuclear Power Copany, která plánuje převzít know-how a další bloky EPR v lokalitě Taishan-3,4 a následně Taishan-5,6 již postavit převážně s vlastní účastí. Další účast AREVY při výstavbě bloků 3-6 závisí na dalším postoji čínské vlády, ale Francouzi očekávají, že nadále zůstanou projektovými partnery.

### **Koncepce energetické politiky Jižní Koreje**

Jižní Korea zveřejnila svou koncepci energetické politiky do roku 2024 a z ní vyplývá, že bude investovat 44 trilionů wonů (29 miliard EUR) na výstavbu jaderných, plynových a uhelných elektráren, aby pokryla narůstající spotřebu el. energie a nahradila zastaralé výrobní bloky. J. Korea plánuje v tomto období postavit 14 nových jaderných bloků, 13 uhelných a 19 plynových bloků. Tyto investice jsou součástí 15-ti letého plánu rozvoje energetiky, jenž má být dokončen do konce tohoto roku. V roce 2024 chce J. Korea vyrábět z jádra 48,5 % elektřiny (dnes je to 32,7 %) a snížit svoji závislost na výrobě z topných olejů ze současných 4 % na 0,5 %. Dnes J. Korea provozuje komerčně 21 jaderných bloků a

dalších 5 jich je ve stádiu výstavby. V prosinci 2009 podepsala J. Korea kontrakt ve výši 40 miliard USD na výstavbu čtyř jaderných bloků ve Spojených arabských emirátech.

### **Výstavba bloků EPR v Indii**

Společnost AREVA podepsala smlouvu s NPCIL (Nuclear Power Corporation of India Limited) na výstavbu prvních dvou bloků typu EPR, ze série 6 plánovaných v lokalitě Jaitapur, v západní části provincie Maharashtra a na dodávku jaderného paliva po období 25 let. Smlouva byla podepsána za účasti francouzského prezidenta Nicolase Sarkozyho a ministerského předsedy Indie p. Manmohana Singha. Smlouva definuje podmínky a základní schéma projektu, role a odpovědnosti. Areva dodá celý jaderný ostrov a související služby, současně je zde zakotvena možnost akcelerace účasti indického jaderného průmyslu. Výstavba celkem šesti identických bloků EPR 1,650 MWe potrvá dle současných plánů 15-17 roků, s uvedením prvního bloku do provozu za 7 let. V současné době je v Indii instalováno 4,5 GW v jaderných blocích a do roku 2020 to má být již 35 GW (v roce 2030 celých 63 GW).

### **Výstavba nových jaderných bloků ve Švýcarsku**

Švýcarsko postupuje podle plánu a počítá s výstavbou nových jaderných bloků nejpozději do 12 let. Generální sekretář Švýcarského jaderného fóra p. Roland Bilang řekl, že situace zatím vypadá tak, že první nový blok JE by mohl být uveden do provozu v letech 2020-2022. Již v červnu 2008 podaly společnosti Alpiq a AXPo Group + BKW FMB Energie žádosti Švýcarskému inspektorátu pro jadernou bezpečnost (ENSI) na výstavbu tří nových bloků, jako záměnu za dožívající JZ v lokalitách Gösgen, Beznau a Mühleberg. 15.11.2010 ENSI potvrdil, že všechny tři lokality jsou vhodné pro výstavbu a během roku 2011 se budou k záměru vyjadřovat kantony a instituce. Rozhodovací proces se má završit uspořádáním referenda v roce 2013. Z prognóz vývoje spotřeby elektrické energie vyplývá, že Švýcarsko potřebuje okolo 3000 MW v základním zatížení nově instalovaného výkonu ve střednědobém horizontu. Veřejné mínění je rozděleno na třetiny – 1/3 je pro, druhá proti a třetí zatím neví. Ve Švýcarsku se 40 % energie vyrábí z jádra a 60 % energie z vodních elektráren.

### **Čína chce být jedničkou ve výrobě i využívání reaktorů PWR**

Čínský jaderný průmysl usiluje o získání světového prvenství ve výrobě i využívání technologii tlakovodních reaktorů PWR. Vznikají zde vlastní projektové i výrobní kapacity, které jsou založeny na přenosu know-how a technologií hlavně od firem Westinghouse a Areva a vytvoření vlastního projektového řešení, jenž bude uplatněno nejprve doma a později exportováno do zahraničí. Jaderný průmysl je zde na mohutném rozvoji. Společnost China Guangdong Nuclear Power Holding co. (CGNPC) se zaměřuje na technologii od Arevy, State Nuclear Power technology Corp. (SNPTC) na technologii od Westinghouse AP1000 (lokality Sanmen a Haiyang). Cílem je si co nejrychleji osvojit tyto technologie a reprodukovat je levně a efektivně, zejména s prioritou výstavby bloků 3. generace. Čínská varianta AP1000 má

již výkon 1250 MW a jsou plány na její další verze 1400 MW a posléze 1700 MW. Třetí společností je China National Nuclear Corp (CNNC), která vyvíjí svůj vlastní reaktor 1000 MW (se třemi chladicími smyčkami I.O.), založený výhradně na čínském intelektuálním vlastnictví. Z hlediska mezinárodního práva je to zatím jediná technologie, kterou může Čína vyvážet. Centrální čínská vláda uvažuje během 10 let do roku 2020 uvést do provozu 78 nových jaderných bloků a 50 dalších mít ve výstavbě (dle nejkonzervativnějšího scénáře), ambiciózní scénář plánuje 100 (+50 ve výstavbě).

### **Prodloužení životnosti britských plynem chlazených jaderných bloků**

EdF plánuje prodloužit životnost čtyř plynem chlazených reaktorových bloků – AGR JE (Heysham-1 a Hartlepool), které společnost vlastní ve V. Británii, minimálně o pět let. Prakticky to znamená provozovat tyto bloky do roku 2019. V obou lokalitách se nacházejí dva reaktorové bloky AGR, které byly uvedené do provozu v roce 1989. Společnost EdF provozuje ve V. Británii celkem osm jaderných bloků a kromě toho plánuje postavit čtyři nové bloky EPR, dva v lokalitě Hinkley Point a dva v lokalitě Sizewell.

### **Reforma trhu s elektřinou ve Velké Británii**

Koaliční vláda V. Británie zveřejnila svůj návrh na ekonomickou reformu, která by měla pomoci V.B. nastartovat masivní investice a výstavbu nových jaderných elektráren v zemi. Vláda již zahájila konzultace na fundamentální reformu trhu s elektřinou, aby zajistila splnění klimatických cílů a současně dostatek cenově dostupné elektřiny v dlouhodobém měřítku. Vláda věří, že reforma trhu s elektřinou může otevřít investiční boom v širším měřítku a výstavbu nízkouhlíkových zdrojů elektřiny, včetně jádra. Pan Chris Huhne, ministr energetiky a klimatických změn řekl, že V. Británie byla první zemí v EU, která uzákonila snížení výпустí kyslíčků uhlíku do ovzduší a koaliční vláda si klade za cíl nastavení ekonomických podmínek pro rozvoj nízkouhlíkových technologií. V příštích deseti letech bude potřeba investovat ve V. Británii 129 miliard EUR do nových elektráren a do rozvoje el. sítí.

### **Rosatom kupuje australskou společnost na těžbu uranu**

Státní ruská jaderně-energetická korporace Rosatom kupuje australskou společnost na těžbu uranu Mantra Resources za 1.2 miliard australských dolarů (AUD). Tato společnost vlastní světově významná ložiska v Mkuju River v Tanzanii, o která má Rosatom eminentní zájem. Tento obchod musí ještě schválit australský regulátor, který stanovil podmínky platby v hotovosti 8,00 AUD za jednu běžnou akcii Mantry. Získání společnosti Mantra

komentoval generální ředitel ARMZ (součást Rosatomu) p. Vadim Zhivov, že tento obchod je součástí ruské strategie získat nízkonákladový, dlouhodobě perspektivní a geograficky diversifikovaný uranový asset.

### **Žádost o licenci pro JE ve Spojených arabských emirátech**

Budoucí provozovatel jaderných elektráren v SAE společnost „The Emirates Nuclear Energy Corporation“ (ENEC) podala těsně před koncem minulého roku žádost svému regulačnímu úřadu (FANR) o licenci pro výstavbu první JE v zemi. Jedná se o dva bloky Braka-1 a Braka-2, jejichž generálním dodavatelem je korejská společnost Kepco. Dle plánů společnosti ENEC by měl být jaderný blok Braka-1 uveden do provozu v roce 2017 a Braka-2 v roce 2018. Žádost o licenci představuje dokument o 9000 stranách na kterých je dokladováno zajištění bezpečnosti provozu budoucích jaderných bloků. Lokalita Braka se nachází v západní části regionu od Abu Dhabi. Jako referenční bloky pro novou stavbu z hlediska bezpečnostních analýz jsou zvoleny bloky 3 a 4 JE Shin-Kori v Jižní Korei. Společnost ENEC říká, že toto je jejich základní strategie vybudovat moderní jadernou elektrárnu, která bude v zásadě stejná jako ta, která již bezpečně provozuje a která již má veškeré licence v zemi provozovatele. Jediné změny které požaduje regulační úřad FANR se týkají odlišných klimatických podmínek. Tento koncept umožňuje podat žádost o licenci pouhý jeden rok po podpisu kontraktu s Kepco na výstavbu JE. Kontrakt s Kepco byl podepsán na výstavbu čtyř bloků o výkonu 1400 MW v celkovém objemu investic cca 27 miliard EUR do roku 2020.

### **AP 1000 splňuje všechny podmínky pro výstavbu a bezpečný provoz**

Jaderný regulační úřad NRC vydal zprávu, že opravený projekt nového jaderného bloku firmy Westinghouse AP 1000 splňuje všechny podmínky pro výstavbu a bezpečný provoz. Předseda NRC p. Gregory Jaczko v otevřeném dopise z 21. prosince 2010 říká, že studium revidovaného návrhu projektu AP 1000 ukázala, že tento může být stavěn a provozován bez zdravotního a bezpečnostního rizika pro veřejnost. Nový projekt zahrnuje i odolnost bloku proti pádu velkého letadla a další otázky spojené s dlouhodobým dochlazováním jaderného bloku. Westinghouse však dále pracuje na dílčích zlepšeních tohoto projektu. V současné době se v USA plánuje výstavba sedmi jaderných bloků typu AP 1000 ve státech Alabama, Florida, Georgia, Severní Karolina a Jižní Karolina.

*Zdroj: Výběr zahraničních zpráv, Zbyněk Grunda*

