

- V čísle:
- Škoda JS vyvine a vyrobí kontejnery na vyhořelé palivo pro Dukovany
 - Přípravu pro dukovanské reaktory je třeba začít do dvou let, říká Štuller
 - Jde to i bez vody?
 - Nový druh kovového materiálu prodlouží životnost jaderných reaktorů a zvýší jejich odolnost
 - Saúdská Arábie se připravuje na časy bez ropy – investuje do fotovoltaiky a jádra
 - V prvním reaktoru generace III+ ve světě bylo dosaženo štěpné řetězové reakce
 - Tři aspekty, ve kterých mohou malé modulární reaktory překonat současné bariéry jaderné energetiky
 - Hledá se nový provozovatel japonského experimentálního reaktoru Monju
 - Druhý blok JE Atucha získal plnou provozní licenci
 - Podpora středoškolské odborné činnosti
 - Výběr zahraničních zpráv
 - Podíl zdrojů na výrobě elektrické energie v ČR
 - Co vyšlo na web stránkách ČNS

Škoda JS vyvine a vyrobí kontejnery na vyhořelé palivo pro Dukovany

Společnost ŠKODA JS podepsala se společností ČEZ kontrakt na dodávku kontejnerů na vyhořelé palivo pro JEDukovany. Zabezpečí kovové dvouúčelové obalové soubory pro přepravu a skladování, včetně manipulačních prostředků pro jejich odbavení. Dodávka 1. kontejneru se uskuteční v polovině roku...



Kontejner Castor 440/84M při manipulacích v SVP. Zdroj: ČEZ

" Dodávka 1. kontejneru se uskuteční v polovině roku 2021. Následně až do roku 2031 bude zajišťovat až 6 kontejnerů ročně. Pokud bude prodloužena životnost jaderné elektrárny, má se v dodávkách kontejnerů pokračovat až do roku 2048. Celkem se tedy jedná o 35 kontejnerů a opce je na dalších 55. Hodnota kontraktu přesahuje 3,8 mld. Kč.

Těleso kontejneru ŠKODA 440/84 představuje váleček z kované oceli o průměru cca 2,6 m a výšce 4,3

m s vloženým polyetylenovým moderátorem pro stínění neutronů. Vnitřní povrch je chráněn pokovením. Zádržný systém tvoří dvojice šroubovaných nerezových vík s kovovým těsněním, zaručujícím těsnost po dobu minimálně 60 let. Koš složený z 6hranných trubek z hliníkové slitiny umožňuje zavezení 84 palivových souborů.

"Uzavřený kontrakt nás těší nejen proto, že přináší novou významnou zakázku a perspektivu pro výrobu v naší reaktorové hale, ale zejména proto, že se jedná o nový námi navržený a vyvinutý typ kontejneru, s nímž jsme uspěli v tendru. Rádi bychom ho nabídli i pro elektrárny s reaktory typu VVER 440 v dalších zemích," uvedl předseda představenstva a generální ředitel ŠKODA JS Josef Perlík.

Kontejnery na vyhořelé palivo vyrábí společnost ve své reaktorové hale od roku 1995. Dosud jich dodala do jaderných elektráren v ČR, Německu, Švýcarsku, Litvě a Bulharsku téměř 400. Použité palivo se v kontejnerech může bezpečně uchovávat desítky let do doby, než bude uloženo do konečného úložiště. Může být také recyklováno a posloužit k výrobě nových palivových článků.

Zdroj: Technický týdeník

Přípravu pro dukovanské reaktory je třeba začít do dvou let, říká Štuller

Pozornost veřejnosti je upřena na Dukovany. Do roku 2035 tam musí vyrůst nový jaderný zdroj, říká jaderný zmocněnec Ján Štuller. Do rozhodování ale nejspíš zasáhnou ještě technologické novinky a rostoucí zájem o zelenou energii.

Kdy přesně se v Česku začnou budovat nové jaderné bloky a kdo je postaví? Na tyto otázky zatím nedávno jmenovaný nový vládní zmocněnec pro jadernou energetiku Ján Štuller odpovědět neumí. Pokud však půjde vše podle plánu, mohli bychom je znát za šest až sedm let.

Česko se totiž jádra nechce vzdát. A aby se neopakovalo fiasko z nepovedeného temelínského tendru, je třeba zahájit práce na přípravě během následujících dvou let. Vše míří k roku 2035, kdy končí životnost jaderných bloků v Dukovanech. Přibližně v téže době má být na Vysočině k dispozici nový zdroj, který jejich výpadek nahradí.

„Je to trochu paradox, lokalita Temelína je stavebně lépe připravena pro další bloky, ale my musíme pozornost upřít na Dukovany. Temelínské bloky mají o patnáct let méně, je tam více času,“ říká Štuller, který se jaderné energetice věnuje od studií na vysoké škole.

Otázky po Fukušimě

Do dvou let je třeba zahájit práce na dvou zásadních dokumentech – hodnocení dopadů na životní prostředí EIA a posouzení samotné lokality. „Dát to vše dohromady trvá podle zkušeností z přípravy nových bloků Temelína i ze světa od tří do pěti let,“ tvrdí Štuller.

Všechny přípravné kroky se podle něj budou dělat pro dva bloky, i když výstavba může začít jen s jedním. Už v tomto kroku je však třeba vytipovat, jaké typy reaktorů přicházejí v úvahu, a otestovat jejich nejslabší články.

„Všechny projekty, které jsou nyní k dispozici na trhu, odpovídají na otázky, které vznikly po Fukušimě. Splňují evropský konsenzus jaderných i nejaderných zemí, což je víc než sto požadavků,“ říká Štuller. Jako vládní zmocněnec bude s možnými dodavateli, kterých může být až devět, jednat.

Dodavatel jaderných bloků musí být znám kolem roku 2022. Je třeba připočítat ještě čtyři roky na vyhodnocení projektu a samotná výstavba trvá podle Štullera pět až sedm let.

Není ale takový předpoklad optimistický, když třeba třetí blok ve finské elektrárně Olkiluoto není stále dokončen, ani deset let po zahájení prací? „Ve Finsku se stala komunikační chyba. Dodavatel a státní dozor se dostali do sporu, předem si dostatečně nevyjasnili legislativní povinné požadavky na určité komponenty. To se u nás nesmí stát,“ vysvětluje Štuller.

Zatím je nicméně předčasně upřesňovat, jaký investiční model pro výstavbu se zvolí. Ministr průmyslu Jan Mládek už dříve nastínil několik variant – že nový zdroj postaví ČEZ ve vlastní režii, případně ve společném podniku s dodavatelem či finančním investorem, nebo nově ho bude mít na starosti založený státní podnik.

Levná stavba to v žádném případě nebude. Pokud se započtou investiční náklady, nevychází výroba z

jádra kvůli současným velmi nízkým cenám elektřiny právě nejlevněji. „Je jasné, že to nesmí být ekonomická sebevražda. Každým rokem ale budeme vědět, jakým směrem se ceny do budoucna vydají,“ dodává Štuller.

„Není to však jen o současné ceně jedné megawatthodiny někde na evropské burze. Je třeba posuzovat, co celý projekt dá státu během své padesátileté životnosti. Třeba z pohledu stability a bezpečnosti dodávek či podle přínosů pro zaměstnanost,“ upozorňuje Štuller.

Zelená energie a přebytky v bateriích

Do rozhodování ale nejspíš promluví také technologické novinky, protože svět nyní prochází energetickou revolucí. Nejenže se ve větší míře k výrobě elektřiny používají zelené zdroje jako větrné či solární elektrárny, ale už brzo může být běžné skladovat přebytky ve velkých bateriích.

A svoji roli může hrát i to, že Německo chce do roku 2022 odstavit všechny své jaderné elektrárny.

„To vše je potřeba vnímat. Nové technologie si zatím neumějí poradit s takovými výkyvy jako stabilnější jaderné zdroje. Robustní nástup obnovitelných zdrojů představuje obrovskou zátěž pro rozvodné sítě a Němci mají štěstí v tom, že systémy u jejich sousedů jsou velmi stabilní. Kdyby celá Evropa byla postavená jen na obnovitelných zdrojích, určitě by bylo více blackoutů,“ domnívá se Štuller.

V Česku nyní pochází z jádra asi třetina vyrobené elektřiny. S tím, jak se budou zavírat uhelné elektrárny, se má podle státní energetické koncepce její podíl zvyšovat. V roce 2050 má zajišťovat polovinu vyrobené elektřiny. „Ten mix, který je v koncepci obsažen, má logiku. Ale není to dogma na věky věků, situace se může změnit,“ dodává.

Ostatně i Švédsko, které chce kolem roku 2040 vyrábět pouze zelenou energii, plánuje, že v mezidobí ještě postaví několik nových jaderných bloků. Země, kde nyní jádro pokrývá zhruba 40 procent spotřeby, nahradí ty, které doslouží do konce tohoto desetiletí.

Ján Štuller

Vystudoval jadernou fyziku na ČVUT v Praze, poté nastoupil jako projektant ve Škodě Plzeň. Po rozdělení federace se stal prvním předsedou Státního úřadu pro jadernou bezpečnost (SÚJB). V roce 1999 odešel do Vídně, kde pracoval jako poradce šéfa Mezinárodní agentury pro atomovou energii.

Později se vrátil do SÚJB, kde dosud řídil odbor pro licencování nových zdrojů. V polovině června ho na návrh ministra průmyslu kabinet potvrdil ve funkci vládního zmocněnce pro jadernou energetiku. Jeho mandát je čtyřletý.

Zdroj: <http://ekonomika.idnes.cz/>

Jde to i bez vody?

Německá média zveřejnila v posledních dnech několik zajímavých statistických údajů, jejichž rozbor napovídá, v jakém stavu se reálně nachází idea „zeleného“ a nízkemisního Německa, kterou začala před čtyřmi roky prosazovat vláda Angely Merkelové. Nejvíce elektřiny se v Německu stále vyrábí z uhlí, největším bezemisním zdrojem zůstávají jaderné elektrárny a úcty za elektřinu rostou.

Bez soli to nejde, říká česká pohádka. V trochu pozměněné podobě se ptám a jde to bez vody? Tedy přesněji, malá změna, lze provozovat velkou energetiku bez vody? Tato otázka mne napadla v souvislosti s diskusí kolem přehrady Čučice. Pravda, při současných poměrech v řece Jihlavce je dostatek vody i pro případný souběh provozu budoucího pátého bloku JE Dukovany, takže z tohoto pohledu je to otázka jen akademická. Nicméně, pokusím se odpovědět, zda-li jde provozovat velkou energetiku bez vody?

Za příkladem musíme jít až na jih USA do Arizony. Necelých sto kilometrů od města Phoenix je jedna z největších elektráren v USA, JE Palo Verde. Od roku 1985 - 87 jsou zde v provozu tři bloky tlakovodních reaktorů o výkonu 1400 MWe každý. Tedy celkově více než dvojnásobný výkon než je v EDU. JE Palo Verde je unikátní tím, že leží v Arizonské poušti, kde není žádný dostupný zdroj vody. Přitom na chlazení potřebuje elektrárna takového výkonu mnoho desítek

milionů kubických metrů vody ročně. Jediný přírodní zdroj vody je tam říčka Gila River, která teče přes milionové město Phoenix a která, mimo dešťovou letní sezonu téměř vysychá. Odkud tedy bere JE Palo Verde vodu pro chlazení?

Záhada?

Ale kdeže, Palo Verde je sice jediná jaderná elektrárna na světě, která nemá přirozený zdroj chladicí vody, tedy žádné moře, žádná velká řeka nebo jezero. Nicméně řešení je nasnadě. Arizonští získávají chladicí vodu z přečištěných odpadních vod okolních měst. Ponejvíce zejména z 80 km vzdáleného milionového Phoenixu.

Takže odpověď na úvodní otázku je nasnadě, jde to i bez vody. Jen se musí projektant pořádně zamyslet a hledat i netradiční formy řešení.

Zdroj: Aleš John, předseda OBK JE Dukovany

Nový druh kovového materiálu prodlouží životnost jaderných reaktorů a zvýší jejich odolnost

I přes odpůrce a vysoké bezpečnostní nároky zůstává jaderná energetika velkým hráčem ve světovém energetickém mixu, kdy produkuje zhruba 10 % světové elektřiny. Normální životnost jaderných reaktorů bývá kolem 40-60 let

Většina reaktorů je v současné době vyrobena z nějakého druhu nerezové oceli. Avšak ocel má své limity a během času ztrácí své pozitivní vlastnosti. Tento problém je ještě podstatnější v novějších reaktorech, které pracují s většími teplotami, a v aktivních zónách je produkováno více rychlých neutronů. Vědci po celém světě tak hledají nové kovové slitiny, které by byly silnější a které by měly větší životnost. Vědci z Finska a Spojených států amerických nyní možná mají na tento požadavek odpověď. Ve studii publikované v deníku Physics Review Letters totiž oznámili objev vysoce entropní slitiny, která by mohla být pro účely jaderných reaktorů vhodnější než nerezová ocel.

Uvnitř jaderných reaktorů je palivo „bombardováno“ neutrony. Jak se těžké atomy jaderného paliva rozštěpí, vyprodukují další neutrony a teplo (které následně pohání turbíny a tím generují elektřinu). Zatímco většina neutronů je zastavena vodou či jiným moderátorem, některé se dostanou až k ocelové reaktorové nádobě. Jakmile neutron narazí do ocelového materiálu, může uvnitř jeho struktury dislokovat atom z krystalové mřížky oceli. Tyto materiálové poruchy pak způsobují oslabení materiálu reaktoru.

Vědci z Finska a USA otestovali dva druhy vysoce entropních slitin – nové třídy kovů složené z několika prvků ve stejných procentuálních poměrech – a srovnali je

s chromovou ocelí. Při testech vědci ostřelovali pláty zmíněných materiálů niklovými a zlatými ionty, což mělo napodobit podmínky uvnitř jaderného reaktoru. Po všech testech se ukázalo, že vysoce entropní slitiny mají dvakrát až třikrát méně defektů než ocel.



Ilustrační obrázek. Zdroj: Quartz

Podle výzkumníka z University of Finland Kaia Nordlunda jsou tyto výsledky velmi slibné. Ve vysoce entropní slitině je každý typ atomů vystaven téměř stejnou mírou přichozím částicím. Ostatní slitiny obsahují

základní kov, jako je například železo v ocelích, což znamená, že jeden typ atomů je v dané slitině vystaven příchozím částicím více než ostatní. Tento rozdíl znamená, že u vysoce entropních slitin jsou šance na dislokování podobně velkých atomů podobné, a tím pádem se tyto slitiny lépe vypořádávají s těmito defekty.

„O vysoce entropních slitinách víme už zhruba 15 let, ale teprve nedávno se nám podařilo tyto slitiny vyrobit v dostatečně vysoké kvalitě na to, abychom je mohli podrobit těmto testům,“ uvedl Nordlund pro server Quartz.

Dalším krokem bude podle Nordlunda otestování těchto slitin proti ocelovým slitinám skutečně používaným pro výrobu jaderných reaktorů. Ať výsledky dopadnou jakkoliv, Nordlund uvádí, že je mnoho druhů těchto kovových slitin, které je potřeba otestovat.

V současné době je velkovýroba vysoce entropních slitin neúnosně drahá, avšak výzkumníci věří, že v budoucnu tyto materiály dostatečně zlevní natolik, aby mohly být v jaderných reaktorech použity.

Zdroj: Quartz

Saúdská Arábie se připravuje na časy bez ropy – investuje do fotovoltaiky a jádra

Saúdská Arábie, největší světový vývozce ropy, už začíná myslet na vzdálenou budoucnost, kdy fosilní zdroje energie dojdou, nebo jich bude tak málo, že se stanou extrémně drahými. Pouštní království proto začíná investovat do obnovitelných zdrojů, hlavně do fotovoltaiky a jádra.

Vláda v Rijádu si předsevzala vybudovat do roku 2022 solární parky s úhrnným instalovaným výkonem 24 tisíc megawattů. "Žádná země nemá tak ideální podmínky pro solární energetiku jako ta naše," tvrdí ministr ropného průmyslu Alí al Naímí. Ale současně dodává, že "soumrak nad ropou" v dohledné době nenastane. "Lidstvo se bude spoléhat na fosilní paliva ještě minimálně padesát let," prohlásil na nedávné energetické konferenci v Berlíně Naimí.

V Saúdské Arábii jsou nyní v provozu elektrárny s celkovým instalovaným výkonem přes 30 tisíc megawatt. Kolem 45 procent elektřiny se vyrábí v plynových

elektrárnách, ostatní pak v elektrárnách spalujících ropné produkty.

Spotřeba elektřiny roste o šest až osm procent ročně. Značné množství jí spotřebují zařízení na odsolování mořské vody a klimatizace v budovách.

Saúdská Arábie má současně velké jaderné energetické ambice, neboť elektřinu by chtěla perspektivně také vyvážet. Mimo jiné do Itálie a Španělska. Během dvaceti let chce uvést do provozu šestnáct bloků, přičemž první by se měl spustit v roce 2022. Podle Alího Ahmada, který přednáší o energetické politice na Princentské univerzitě, jde o investiční program v hodnotě přesahující 80 miliard dolarů.

Saúdská Arábie již podepsala dohody o spolupráci v jaderné energetice s Francií, Jižní Koreou, Čínou, Argentinou a Ruskem.

Jaderné elektrárny jí spolu s fotovoltaikou umožní snížit domácí spotřebu ropy a mít jí více na vývoz.

Zdroj: J.L.M..

V prvním reaktoru generace III+ ve světě bylo dosaženo štěpné řetězové reakce

Šestý blok Novovoronežské jaderné elektrárny je nejpokročilejším projektem výstavby jaderných reaktorů generace III+ na světě. V pátek 20. května v 16:11 místního času v něm bylo poprvé dosaženo minimálního kontrolovatelného výkonu, což je významný mezník ve spouštěcích pracích. Generace III+ posouvá opět dále bezpečnost, spolehlivost a účinnost provozu jaderných elektráren.

Minimální kontrolovatelný výkon (MKV) je nejnižší úroveň výkonu dostatečná k provedení testů elektrárny za samostatně se udržující kontrolovatelné řetězové štěpné reakce. Pomocí přístrojů byl ustálen neutronový tok v aktivní zóně reaktoru na požadované hodnotě. Jaderní inženýři obvykle říkají, že reaktor po dosažení MKV „začal žít“. Jde o zásadní krok v přípravě nového bloku v produkci elektřiny.

Nyní odborníci provedou řadu zkoušek zařízení a po jejich úspěšném zakončení bude završena i etapa fyzikálního spouštění. Činnost se přesune k energetické části elektrárny, jednotlivá zařízení budou opakovaně testována za postupně zvyšované hodnoty výkonu.

Šestý a sedmý blok Novovoronežské jaderné elektrárny jsou stavěny podle typového projektu AES-2006, který zahrnuje reaktory VVER-1200 o instalovaném výkonu 1200 MW. Ty patří do generace III+, která nejen že splňuje všechny požadavky kladené na současné jaderné elektrárny včetně takzvaných pofukušimských opatření, ale také mnohem striktnější požadavky očekávané od nových jaderných bloků. Jde

především o další zlepšení bezpečnosti pomocí rozšíření počtu pasivních bezpečnostních systémů a zlepšení účinnosti elektrárny.

K připojení šestého bloku k síti má dojít letos v létě a do konce roku má být zahájen komerční provoz. Reaktory generace III+ jsou ve výstavbě také ve Spojených státech, Francii, Číně a dalších zemích, šestý blok Novovoronežské elektrárny je prvním, jehož výstavba byla dokončena a který vstoupil do fáze fyzikálního spouštění.

Provozovatelem Novovoronežské elektrárny, stejně jako všech ostatních ruských jaderných elektráren, je společnost Rosenergoatom, součást ruské korporace Rosatom. Elektrárna se nachází na břehu Donu poblíž města Voronež v evropské části Ruska. Jde o elektrárnu, která má od svého založení zásadní význam pro vývoj reaktorů typu VVER. První dva bloky postavené v 50. a 60. letech mají vývojové typy ruských tlakovodních reaktorů a byly trvale odstaveny v letech 1988 a 1990. Další dvojice bloků má reaktory VVER-440, které byly uvedeny do komerčního provozu v letech 1972-1973 a jde

o první reaktory tohoto typu. Podobné prvenství drží i pátý blok elektrárny, který se po uvedení do provozu v roce 1981 stal prvním reaktorem VVER-1000.

Pro informaci:

Ruská Státní korporace pro atomovou energii Rosatom spojuje více než 250 podniků, ve kterých pracuje přibližně 262 tisíc lidí. Strukturu korporace tvoří čtyři vědeckovýzkumné a průmyslové komplexy, podniky jaderného palivového cyklu, objekty jaderné energetiky a flotila jaderných ledoborců, která je jediná svého druhu na světě. Rosatom je jediná korporace na světě, jejíž součástí jsou podniky kompletního jaderného cyklu – od těžby, zpracování a obohacování uranu přes projektování a výstavbu jaderných elektráren, výrobu paliva až po vyřazování jaderných zařízení z provozu a nakládání s

radioaktivními odpady a použitým jaderným palivem včetně jeho přepracování.

Rosatom je vlastníkem a provozovatelem všech deseti jaderných elektráren na území Ruské federace, na nichž pracuje 35 bloků produkujících přes 17 % veškeré elektřiny vyrobené v Rusku. Mezi tyto reaktory patří i rychlý sodíkem chlazený reaktor BN-800, který je nejvýkonnějším průmyslovým reaktorem tohoto typu na světě.

Rosatom zaujímá přední pozici na světovém trhu s jadernými technologiemi. Desetileté portfolium exportních zakázek Rosatomu přesahovalo na konci roku 2015 hodnotu 110 miliard amerických dolarů a patří do něj 34 bloků jaderných elektráren ve 12 zemích světa.

Zdroj: Tisková zpráva



Staveniště Novovoronežské jaderné elektrárny. (Zdroj: Rosatom)

Tři aspekty, ve kterých mohou malé modulární reaktory překonat současné bariéry jaderné energetiky

Nedávno americká společnost Tennessee Valley Authority (TVA) podala k americkému regulačnímu úřadu Nuclear Regulatory Commission (NRC) první žádost na výstavbu malého modulárního reaktoru v Americe. Tento krok představuje obrovský milník na cestě malých modulárních reaktorů z vývojových center na trh. Tato nová technologie zároveň přináší záblesk naděje pro americkou jadernou energetiku.

„Jedná se o významný milník nejen pro naši společnost, ale i pro americký jaderný průmysl,“ uvedl šéf jaderné divize společnosti TVA Joe Grimes. „Společnost TVA je první firmou v USA, která k regulačnímu úřadu NRC podala žádost spojenou s realizací projektu malého modulárního reaktoru. Pro nás je to velmi významná událost v naší cestě zkoumání potenciálu malých modulárních reaktorů za cílem rozšířit a diverzifikovat naše portfolio energetických zdrojů. Technologie malých modulárních reaktorů by nám tak v budoucnu mohla pomoci zajistit stabilní, bezpečné a spolehlivé dodávky elektrické energie,“ uvedl.

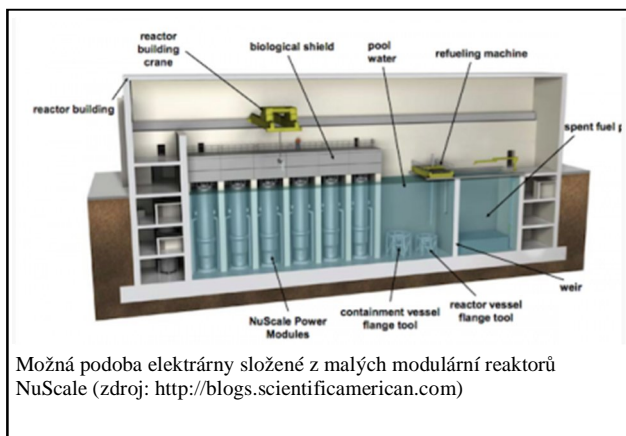
Nyní úřad NRC přezkoumá žádost společnosti TVA z hlediska splnění ekologických a bezpečnostních

požadavků pro potenciální výstavbu jaderného reaktoru nové generace i z hlediska bezpečnosti lokality Clinch River site nedaleko Oak Ridge ve státě Tennessee.

Nyní se pojdme podívat, jaké výhody mají malé modulární reaktory oproti současným velkým energetickým jaderným blokům a proč mají potenciál překonat současné bariéry limitující výstavbu nových jaderných elektráren.

Na velikosti záleží

Jedním z největších problémů při výstavbě jaderné elektrárny je ekonomické hledisko. V minulosti mohly společnosti držící monopol na energetickém trhu provést padesátiletou investici do velkých jaderných bloků,



přičemž věděly, že investované peníze se jim při jejich exkluzivním postavení na trhu za daný čas vrátí.

Na současném energetickém trhu ale panuje tvrdá konkurence a producenti musí elektřinu dodávat v přesném místě a v přesném čase a za nejnižší cenu. Tento fakt velmi znesnadňuje vypracování predikcí, za kolik se bude elektřina z jaderných elektráren vykupovat a tím pádem je mnohem těžší ospravedlnit dlouhodobou investici do jaderných elektráren oproti obnovitelným zdrojům nebo plynovým elektrárnám, které vyžadují mnohem menší počáteční investice. Není tedy náhoda, že jediné nové jaderné bloky, které se v USA začaly stavět, jsou vlastněny firmou Southern Company, která je státem regulovanou společností.

Investiční výhledy jaderné energetiky jsou ještě horší v tom, že konvenční jaderné elektrárny musí být stavěny ve velkých výkonech, aby ospravedlnily velké investiční náklady. To znamená, že jakákoliv nová konvenční jaderná elektrárna přinese na energetický trh obrovské množství elektřiny, čím značně ovlivní dodávky a sníží tržní ceny silové elektřiny. Jednoduše řečeno, jestliže je na energetickém trhu k dispozici příliš mnoho elektřiny bez adekvátní spotřeby, její cena jde dolů. Podobné mechanismy snížily i globální ceny ropy.

Malé modulární reaktory ale nemusejí být stavěny v tak velkých měřítkách jako konvenční jaderné elektrárny. A protože jsou menší, vyžadují menší investiční náklady (i když cena za jednotku výkonu je vyšší). Navíc je u nich mnohem méně pravděpodobné, že na trhu vytvoří přebytek elektřiny, který by snižoval její cenu. Díky těmto faktorům jsou investice do malých modulárních reaktorů z finanční perspektivy mnohem přitažlivější než do velkých konvenčních jaderných energetických bloků.

Modularita = hromadná výroba

Malé modulární reaktory jsou navrhovány, aby mohly pracovat samostatně jako jednotlivé energetické bloky, ale v případě potřeby mohou být zároveň pospojovány do výkonné jaderné elektrárny o několika blocích. Hlavní devizou tohoto systému je to, že reaktory mohou být

produkovány na moderní výrobní lince namísto realizace v podobě zakázkových investičních projektů, jak jsou dnes stavěny konvenční jaderné elektrárny.

Potenciál hromadné výroby malých modulárních reaktorů znamená, že tato technologie může dosáhnout v budoucnosti mnohem nižší ceny, než dnešní velké konvenční reaktory. Představme si, že současné konvenční jaderné bloky jsou na zakázku postavené automobily, zatímco malé modulární reaktory jsou jako sériově vyráběné automobily, u kterých jde dosáhnout mnohem lepší ceny, aniž by se musely dělat ústupky v bezpečnosti nebo ve spolehlivosti.

Zatímco současné americké reaktory nemají standardizovaný design, Francie již v minulosti standardizovala design svých jaderných bloků, což jí umožnilo stát se světovým lídrem ve využívání jaderné energie se 75% podílem v energetickém mixu současně s dosažením velmi nízké ceny elektřiny.

Flexibilita

Další faktor, který limituje konvenční jaderné bloky, je fakt, že jsou navrženy, aby pokrývaly základní spotřebu, tedy aby fungovaly na plný výkon 24 hodin denně 7 dní v týdnu. V dnešním energetickém trhu s dynamicky se měnícími cenami tato vlastnost není příliš žádaná. Nejvíce ceněné zdroje jsou takové, které produkují levnou elektřinu a které mohou být rychle odstaveny a zapnuty s cílem vyrábět v době, kdy jsou ceny elektřiny vysoké a vyhnout se době, kdy je cena elektřiny nízká (zvláště pak v období, kdy nadvýroba z obnovitelných zdrojů způsobí negativní cenu za elektřinu, tj. trh musí platit zákazníkům, aby spotřebovali nadbytečnou elektřinu).

Nedávný odborný článek od expertů ze společnosti NuScale, jedné z vedoucích společností v oblasti malých modulárních reaktorů, s názvem „Může se jaderná energie přátelit s obnovitelnými zdroji?“ ukazuje potenciál malých modulárních reaktorů této společnosti regulovat výkon v zájmu dosažení rovnováhy s poptávkou, a to i v případě, že velkou část energetického mixu tvoří obnovitelné zdroje, které mají velké výchyly ve výrobě. Jejich systém může efektivně nastavit výkon v dlouhodobém, střednědobém i krátkodobém časovém rámci. Jeden nebo více modulů s reaktory tak mohou být odstaveny s cílem redukovat výkon elektrárny na dny nebo měsíce. Tepelný výkon samotných reaktorů je velmi dobře regulovatelný a tím pádem může elektrárna upravovat svůj elektrický výkon v každé hodině. Navíc pára pohánějící turbíny může být odkloněna a tím může být upravován výkon jednotlivých modulů v rámci minut. Všechny tyto aspekty dávají malým modulárním reaktorům rozhodující ekonomickou výhodu oproti konvenčním jaderným blokům a mohou tak v budoucnu pomoci lépe integrovat obnovitelné zdroje do energetického mixu.

Zdroj: Scientificamerican.com

Hledá se nový provozovatel japonského experimentálního reaktoru Monju

Výbor, který se zabývá budoucností japonského rychlého množivého reaktoru (fast breeder reactor) Monju, jež vlastní agentura Japan Atomic Energy Agency (JAEA), stanovil požadavky na náhradního provozovatele reaktoru.

V listopadu loňského roku japonský regulační úřad Nuclear Regulation Authority (NRA) oznámil, že agentura JAEA není kompetentní k provozování reaktoru Monju, který se nachází v prefektuře Fukui. Toto rozhodnutí přišlo poté, co byla odhalena historie nedostatečných kontrol zařízení. V té době úřad doporučil Ministerstvu školství, kultury, sportu, vědy a techniky (Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology – MEXT), že by mělo pro reaktor Monju najít jiného provozovatele.

Zvláštní výbor spadající pod ministerstvo MEXT s ohledem na stav a budoucnost rychlého množivého reaktoru vydal dne 27. května zprávu, kde jsou podrobně uvedeny nezbytné požadavky pro nového provozovatele.

Podle fóra Japan Atomic Industrial Forum výbor uvedl, že provozovatel by měl být v první řadě schopný „vypracovat a plnit bezpečnostní plán založený na charakteristice reaktoru ve fázi výzkumu a vývoje“. Provozovatel by měl být také schopen provádět údržbu a správu celého zařízení na stejné úrovni jako je tomu v kterémkoliv jiné jaderné elektrárně.

Výbor také uvedl, že nov provozovatel by měl být schopen shromáždit všechny nutné informace, „včetně těch, týkajících se provozní praxe na komerčních elektrárnách“. Rovněž musí dokázat převzít a rozvíjet technologii rychlého množivého reaktoru od agentury JAEA. Nový provozovatel musí mít silné vedení „umožňující řádné odrazy zájmů a požadavků společnosti na provoz reaktoru Monju“.

Zpráva výboru zdůraznila, že je třeba vytvořit řídicí styčnou radu s účastí externích specialistů.

Ministerstvo MEXT nyní začne uvažovat nad novým provozovatelem pro reaktor Monju ve spolupráci s příslušnými ministerstvy a agenturami. V listopadu minulého roku ministerstvo varovalo, že pokud nebude nalezen náhradní provozovatel pro reaktor Monju, budoucnost reaktoru by měla být zásadně přehodnocena, možná je tak varianta i jeho trvalého odstavení.

Nepříjemnosti na reaktoru Monju

Reaktor Monju je klíčovou součástí japonské jaderné energetiky. Původně byl spuštěn v srpnu roku 1995, ale po pouhých čtyřech měsících byl odstaven v důsledku vážného incidentu. Kolem 700 kilogramů kapalného

sodíku uniklo ze sekundárního chladicího okruhu, a přestože nenastala žádná zranění ani únik radioaktivity z budov elektrárny, událost byla umocněna pokusy provozovatele zakrýt rozsah škod.



Reaktor Monju (zdroj: enformable.com)

Povoleno ke znovuspuštění reaktoru Monju bylo vydáno až v květnu roku 2010 – poté, co agentura JAEA provedla důkladný přezkum designu zařízení, stejně jako bezpečnostních postupů, které byly prokazatelně nedostatečné. Nicméně provoz reaktoru byl opět pozastaven v srpnu 2010, kdy zavážecí stroj nedopatřením spadl do reaktoru během výměny paliva. Zařízení bylo nakonec vytaženo téměř o rok později.

V listopadu roku 2012 vyšlo najevo, že agentura JAEA selhala při provádění pravidelné kontroly u téměř 10 000 kusů vybavení z celkového počtu 39 000 v bloku s reaktorem Monju. Některé z nich zahrnovalo vybavení úzce spjaté s bezpečností. V lednu roku 2013 úřad NRA nařídil agentuře JAEA, aby změnila svá pravidla údržby a kontrolní plány. Nicméně po přezkoumání výkonu agentury JAEA od té doby úřad NRA zjistil, že agentuře se nepodařilo formulovat a dodržovat přísný kontrolní plán. Regulační úřad tedy uvedl, že agentuře JAEA by nemělo být dovoleno, aby učinila přípravy pro restart rychlého množivého reaktoru Monju o výkonu 280 MWe, a to do doby, dokud nemůže potvrdit zlepšení jejích kontrolních postupů. Reaktor je tak odstaven od srpna roku 2010.

Zdroj: World Nuclear News

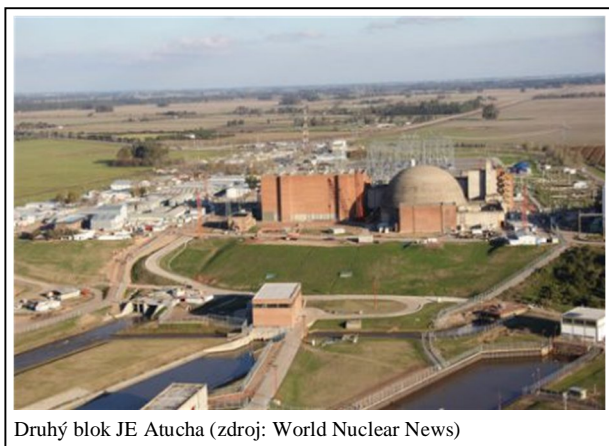
Druhý blok JE Atucha získal plnou provozní licenci

Argentinský jaderný regulační úřad udělil společnosti Nucleoeléctrica Argentina SA (NASA) licenci pro komerční provoz druhého bloku jaderné elektrárny Atucha. Těžkovodní tlakový reaktor o instalovaném výkonu 745 MWe byl v provozu na základě podmíněné licence.

V prosinci roku 2015 úřad Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN) vyhověl společnosti NASA s podmíněnou licencí pro druhý blok JE Atucha – rovněž známý jako Jaderná elektrárna prezidenta Néstora Kirchnera. V té době úřad stanovil termín – 29. května 2016, do kterého musí provozovatel bloku splnit všechny podmínky pro plnou licenci.

Dne 26. května po ukončení programu testování, školení a dalších kroků úřad ARN udělil společnosti NASA plnou licenci.

Slavnostní ceremonie se konala v sídle úřadu ARN ve městě Buenos Aires následující den u příležitosti udělení licence. Této události se zúčastnili zástupci z úřadu ARN, společnosti NASA, Ministerstva energetiky a hornictví,



Druhý blok JE Atucha (zdroj: World Nuclear News)

Národní komise pro atomovou energii (National Atomic Energy Commission – CNEA) a společnosti CONUAR, jež se zabývá výrobou paliva.

V prohlášení úřad ARN poznamenal, že vydání licence značí milník pro Argentinu, neboť od roku 1983 nebyl žádný nový jaderný reaktor uveden do provozu a všichni relevantní hráči v licenčním provozu pro druhý blok JE Atucha jsou z Argentiny.

Předseda úřadu ARN Nestor Masriera prohlásil: „Důležité je, že jsme dokončili licenční proces tím, že jsme uvedli tento blok do plného provozu. Provozní licence byla vydána v rámci dobře zdokumentovaných podmínek – s jistotou že splněny byly všechny bezpečnostní požadavky, regulační normy i mezinárodní standardy.“

Druhý blok jaderné elektrárny Atucha – jenž se nachází ve městě Lima, v provincii Zárate, 115 km od hlavního města Buenos Aires – byl objednan v roce 1979. Blok navrhla společnost Siemens, přičemž se jedná o větší verzi prvního bloku. Výstavbu bloku zahájil v roce 1981 společný podnik komise CNEA a firmy Siemens-KWU. Nicméně práce pokračovaly pomalu kvůli nedostatku financí a v roce 1994 byly pozastaveny. Tehdy byl blok dokončen z 81 %.

V roce 1994 byla založena společnost NASA s cílem převzít jaderné elektrárny od komise CNEA a dohlížet na výstavbu druhého bloku JE Atucha. V roce 2003 byly plány pro dokončení tohoto bloku předloženy vládě. Vláda v srpnu 2006 oznámila, že strategický plán v hodnotě 3,5 miliardy dolarů pro jadernou energetiku v zemi zahrnuje dokončení druhého bloku JE Atucha. Blok byl fakticky dokončen v září roku 2011. První kritičnosti dosáhl počátkem června 2014 a připojen k distribuční síti byl o měsíc později. Plný výkon začal blok dodávat od února 2015.

Argentina tak má nyní spolu s prvním blokem JE Atucha a jadernou elektrárnou Embalse 1 627 MWe instalovaného výkonu v jádře. Dalších 27 MWe by měl v roce 2018 přidat projekt malého reaktoru Carem. V současné době je v zemi plánována výstavba dalších dvou velkých energetických bloků. Jako hlavní dodavatel bude pravděpodobně společnost China National Nuclear Corporation.

Zdroj: World Nuclear News

Podpora středoškolské odborné činnosti

Česká nukleární společnost již více jak 10 let podporuje zájem o technické vzdělání a zájem o jaderné obory formou podpory Středoškolské odborné činnosti (SOČ).

SOČ je soutěž vyhlašovaná Ministerstvem školství mládeže a tělovýchovy a organizovaná v gesci Národního institutu pro další vzdělání (NIDV). Je vyhlašována pro příslušný školní rok v 18 oborech. Základní výběr přihlášených prací začíná ve školních kolech a dále následuje síť oblastních a krajských kol. Nejlepší práce z jednotlivých oborů v krajských kolech pak jsou nominovány do celostátní přehlídky, o jejíž pořádání se střídají střední odborné školy z celé České republiky.

Na celostátní přehlídce se tak sejde 16 prací v každém z 18 oborů. Připočteme-li k počtu soutěžících i porotce (většinou pětičlenné poroty), hosty a nezbytný počet organizátorů tak zjistíme, že vůbec nejedná o malou akci - docházíme k číslu 550 až 600 účastníků.

Celostátní přehlídka probíhá vždy od pátku do neděle a má ustálený scénář.

V pátek odpoledne je slavností zahájení v některém slavnostním, či historickém prostoru v dané lokalitě, za účasti významných hostů ústřední státní správy, regionu, oblasti školství a sponzorů.

V sobotu dopoledne jsou obhajoby prací v jednotlivých oborech. Obhajoby v technických oborech v převážné většině končí kolem poledne. Obhajoby v humanitních oborech nezájímka končí až v pozdním odpolední.

Na nedělní dopoledne jsou připravovány exkurze a návštěvy pamětihodností a významných míst v pořádajícím městě a blízkém okolí.

A tradičně v 13.30 je ve slavnostním prostoru prováděno vyhlašování výsledků, oceňování vítězů a předávání cen, které věnovaly podporující instituce, zhodnocení a ukončení celostátní přehlídky.

ČNS uzavírá každoročně smlouvu s NIDV o podpoře SOČ, která má dvě části. Jednak finanční příspěvek na organizaci celostátní přehlídky a jednak finanční částku na zvláštní ceny pro vybrané práce. Zástupce ČNS vybírá z prací, které postoupily do celostátní přehlídky, napříč všemi obory práce, které se svým tématem zaměřují přímo na jadernou energetiku, ionizační zařízení a případně témata s nimi související. V případě více prací z jednoho oboru, je návrh pořadí ze strany ČNS konzultován s odbornou porotou tohoto oboru.

V letošním roce se ujala uspořádáním celostátní přehlídky SOČ 2016 Střední průmyslová škola, Střední odborná škola a Střední odborné učiliště, Hradební 2, Hradec Králové. Přehlídka se konala ve dnech 17.6 až 19. 6. 2016 a jednalo se již o 38. ročník této soutěže.

Z pohledu kritérií, podle kterých jsou vybírány práce pro ocenění Českou nukleární společností, bylo v letošním roce do celostátní přehlídky přihláшено 5 prací.

Čtyři práce byly v Oboru 02 – Fyzika a jedna práce v Oboru 05 – Geologie, geografie.

Zvláštní ceny České nukleární společnosti byly uděleny těmto pracím:

1. Obor 02 - Fyzika

Antonín Baďura: MIžná komora s termoelektrickým chlazením

Gymnázium Brno, třída Kpt. Jaroše 14, Brno

Celkové umístění v oboru – 1. místo

2. Obor 02 – Fyzika

Simona Buryšková : Vliv přesnosti kalibrační křivky filmových dozimetřů na výsledky měření klinických plánů v radiační onkologii

Gymnázium Matyáše Lecha, Žižkova 55, Brno

Celkové umístění v oboru – 5. místo

3. Obor 05 – Geologie, geografie

Jakub Sochor: Souvislost výskytu radonu v prostředí s geologickým podložím v oblasti Blovice a Nepomucka

Gymnázium Blovice, Družstevní 650, Blovice

Celkové umístění v oboru – 9. místo

S oceněnými pracemi, u nichž bude autorem dán souhlas, bude možnost se seznámit na našich webových stránkách.

Zdroj: Václav Bláha



Výběr zahraničních zpráv



news

Portfolio zakázek Rosatom může brzy dosáhnout čísla 90

Ruská státní organizace Rosatom má dnes v zahraničí 34 jaderných reaktorů v různé fázi rozestavěnosti. Oznámil to Vadim Titov, ředitel Evropské pobočky Rosatom overseas na Výroční konferenci Belgického Jaderného Fora. Titov zdůraznil, že Rosatom by mohl dosáhnout až devadesáti projektů. Výše uvedených 34 reaktorů je ve výstavbě, dalších 25 je ve fázi politických mezivládních dohod a dalších otevířených 24 vyjednávání má slibnou pozici. Takže, když chvíli počkáme, dostaneme se na 90. Titov tvrdí, že celkem má Rosatom kontrakty na 56 reaktorů VVER na 19 lokalitách na příštích deset let ve výši 97 miliard euro. Všechny projekty údajně prošly „postfukušinskými zátěžovými testy“.

Nenásledovat německou jadernou politiku

Ralf Güldner, Prezident Německého Jaderného Fora (DAF) prohlašuje "jestli boj s klimatickými změnami jsou první prioritou a svět používá jadernou energii v energetickém mixu, pak je německé politické rozhodnutí o odstoupení od jaderné energetiky iracionální a neberoucí v potaz vysokou úroveň bezpečnosti německých jaderných elektráren. Ostatní státy by neměly toto rozhodnutí následovat."

ITER podepsal kontrakt na montáž a instalaci

Konsorcium ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor) stavící ve Francouzské Cadaraši prototyp fúzního reaktoru se stejným názvem, podepsal kontrakt ve výši 174 milionů EUR na montáž zařízení. Kontraktorem je Joint venture společnost Momentum. Momentum je vedená Amec Foster Wheeler a je v ní např. Francouzský Assystem nebo Jihokorejská Kepco Engineering and Construction Company. Kontrakt je na deset let s možností prodloužení o tři roky. Odhaduje se, že ITER by měl být spouštěn a první plasma by mělo být v roce 2025, tedy o šest let později, než byly původní plány.

Šéf IEA Fatih Birol upozorňuje na problémy jaderné energetiky

Jaderná energetika může hrát významnou roli ve snižování uhlíkových emisí. Budoucí investice však mají i svá úskalí, jako jsou stárnutí zařízení i personálu, obavy veřejnosti, absence transparentního trhu nebo budoucí politické postoje veřejnosti. Prohlásil to šéf IEA (International Energy Agency) Fatih Birol u příležitosti zahájení Světové jaderné výstavy (World Nuclear Exhibition) v Paříži minulý týden (28.6.)

Toshiba stáhla žádost o certifikaci svého ABWR

Japonská Toshiba stáhla svou žádost na US dozor (US Nuclear Regulatory Commission (NRC)) o certifikování inovace svého projektu pokročilého varného reaktoru (Advanced Boiling Water Reactor (ABWR)). Toshiba údajně nevidí další tržní příležitosti pro výstavbu tohoto typu reaktoru v USA.

Areva získává kontrakty na palivové cykly

Areva oznámila, že uzavřela několik kontraktů na zajištění dodávek celého nebo částí kompletního palivového cyklu. V současné době jde o celý palivový cyklus pro Belgické výzkumné reaktory, Rumunské úložiště odpadů nebo dodávku kontejnerů na použité palivo pro USA

Švédsko chce postavit 10 nových reaktorů po zásadní politické změně postoje k jaderné energetice

Švédsko by mohlo postavit deset dalších nových jaderných bloků a mohlo by také prodloužit provoz stávajících jaderných bloků. Tyto možnosti vychází z dohody mezi vládou a opozičními stranami učiněné 10 června 2016.

Švédsko ruší daň z jaderné energetiky

Švédský parlament se rozhodl a schválil zrušení daně z jaderné energetiky. Tento krok má přispět ke splnění závazku dosáhnout produkce 100% energie z obnovitelných zdrojů.

Stavební práce na JE Kurská II byly zahájeny

Ruský provozovatel jaderných elektráren Rosenergoatom oznámil, že byly zahájeny stavební práce na výstavbě dalšího bloku na lokalitě Kurská II. Investiční rozměr se pohybuje kolem 400 mld rublů (6 mld USD). Letos má být prostavěno na 10 mld rublů. Kursk II má mít čtyři bloky s reaktory VVER TOI o výkonu 1200 MWe každý. Je to projekt tzv. 3+ generace a vychází z osvědčeného projektu VVER 1200 M e AES 2006. Provoz by měl být zahájen v letech 2020 -2026. Spouštění prvních dvou bloků by mělo být synchronizováno s odstavením a likvidací dvou stávajících bloků Kursk 1, 2 (RBMK v provozu od roku 1977/79).



*Představa o budoucí podobě dvou bloků podle projektu VVER-TOI.
(Zdroj: Atomic-energy.ru)*

Rusko vyhrálo zatím polovinu kompenzací za Beleně

Mezinárodní rozhodčí soud rozhodl ve prospěch ruské společnosti Atomstrojexport (ASE) o jeho nároku o náhradu škody v Bulharskem zrušeném projektu JE Beleně. Soud nařídil vyplacení poloviny z celkové vymáhané částky. Atomstrojexport je dceřiná společnost Rosatomu a vyhrál roce 2006 zakázku na dodávku dvou bloků VVER 1000 pro tuto Bulharskem budovanou elektrárnu. Bulharsko v roce 2012 rozhodlo o ukončení projektu z důvodů nezajištění investiční částky 10,5 mld. USD pro tento projekt.

Areva oznámila plány na restrukturalizaci

Společnost Areva oznámila své plány na restrukturalizaci. Hodlá se rozdělit na tři samostatné společnosti s kapitálem kolem 8 mld EUR. Některé, dosud klíčové kompetence hodlá AREVA prodat jiným společností. Chce tak kompenzovat ztráty, které utrpěla v posledních pěti letech.

Jeden z nových subjektů s dočasným názvem New Co, bude vytvořena pro kompletní oblast palivového cyklu od těžby přes konverzi, obohacování a fabrikaci a nakonec i přepracování.

Obohacovací centrum Angarsk funguje bez problémů

Nehledě na enormní turbulenci politického prostředí a těžkosti Ruska ve vztahu se západem společný podnik International Uranium Enrichment Centre (IUEC) (Mezinárodní obohacovací centrum) vybudovaný v Angarsku Ruskem a Kazachstánem funguje bez jediné

chybičky plně pod kontrolou MAAE. Oznámil to náměstek Rosatomu Nikolaj Spasskij na konferenci a expozici Atom Expo v Moskvě.

EDF mění strategii decomisioningu

EdF mění strategii likvidace svých nejstarších plynem chlazených bloků odstavovaných v letech 1974 – 1994. Šest bloků (St. Laurent, Chinon and Bugey) bude likvidováno suchým způsobem. EdF se připravuje na pilotní projekt likvidace jednoho z výše uvedených bloků

Černobyl bloky 1 – 3 bez poškozeného paliva

Všechny poškozené palivové elementy z bloků 1 – 3 JE Černobyl byly odvezeny z bazénů skladování do mokrého úložiště (ISF 1) použitého paliva, které je umístěno v areálu JE Černobyl

Exelon připravuje uzavření dvou svých JE

Největší US jaderná společnost Exelon oznámila 2.6. 2016, že připravuje odstavení dvou svých jaderných elektráren ve státě Illinois, Clinton a Quad Cities. Důvodem je nedostatečný pokrok ve státní energetické politice. JE Clinton by měla být uzavřena 1.6. 2017 a JE Quad Cities o rok později. JE Clinton je jedno bloková JE s BWR reaktorem 1065 MWe, v provozu od roku 1987. JE Quad Cities má dva bloky BWR 940 MWe, v provozu od roku 1973. Obě elektrárny vykázaly ztráty za posledních sedm let ve výši 800 milionů USD i přes to, že patří k neefektivnějším elektrárnám společnosti Exelon.

Cameco a Kazatom restrukturalizují společnou firmu

Kazachstanská státní společnost Kazatomprom a Kanadské Cameco se rozhodly restrukturalizovat svoji joint venture společnost Inkai Limited Liability Partnership (JVI). Společnost provozuje uranový důl a zpracovatelský závod. Cameco je 60% vlastník JVI zbytek je vlastněn Kazatompromem. Cílem restrukturalizace je zvýšení produkce. Předpokládá se produkce 4000 t uranu/ročně. V roce 2015 byla celková produkce v Kazachstánu 23,800 t uranu. To řadí Kazachstán k vedoucím producentům uranu na světě.

Budoucnost JE v Kazachstanu

Kazašský ministr energetiky prohlásil v souvislosti s upřesněním diskusí kolem výběru dodavatele na nový jaderný blok, jestli se Kazachstán rozhodne pro výstavbu nového jaderného bloku, bude dodavatel vybrán v regulérním tendru. Chtěl tak rozptýlit tvrzení, že dodavatelem bude ROSATOM. V Kazachstánu na lokalitě Aktau na východním pobřeží Kaspického moře byl v provozu od roku 1992 rychlý reaktor BN 350 pro výrobu energie a dodávku odsolené mořské vody. Reaktor byl odstaven v roce 1999.

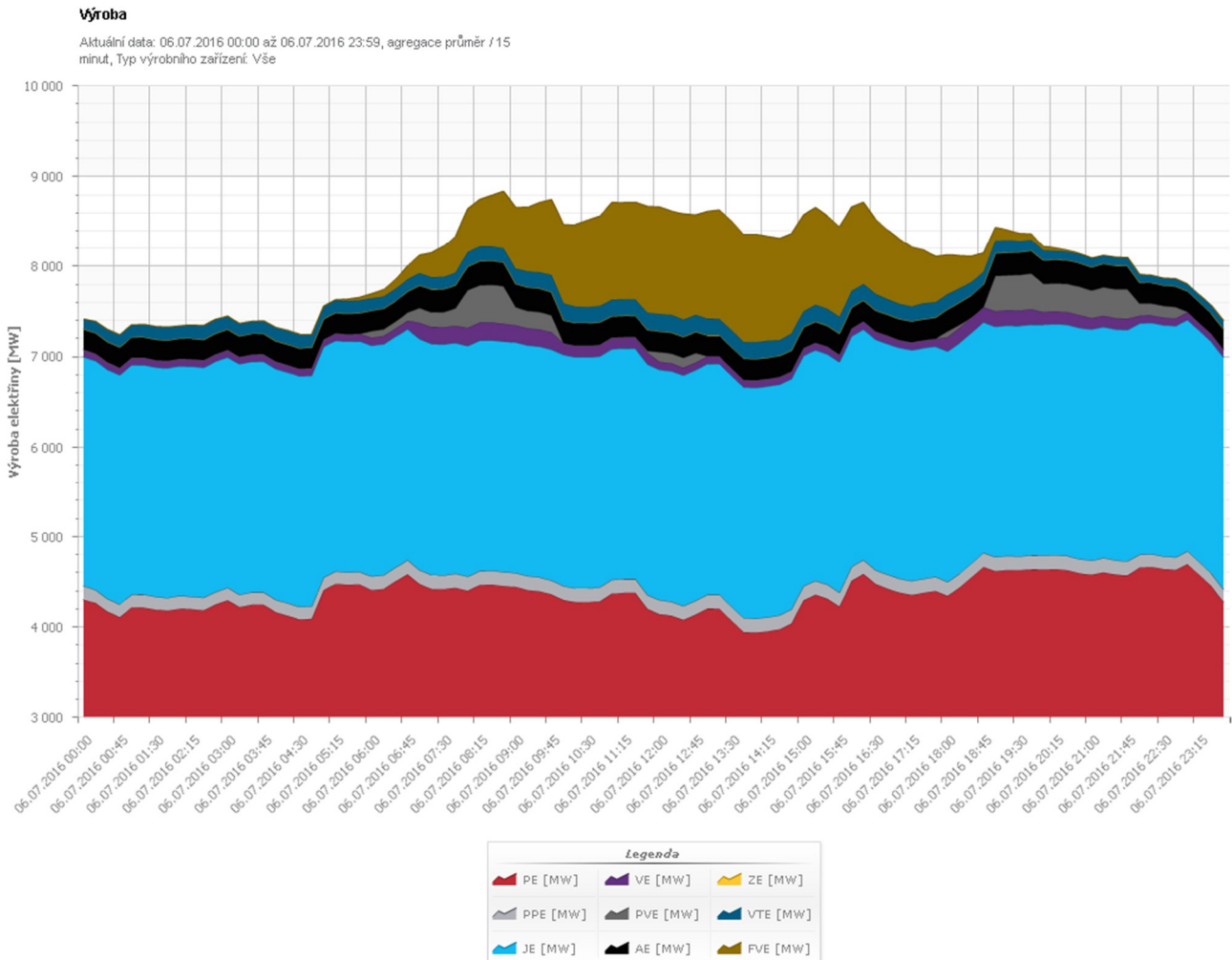
*Zdroj: Výběr zahraničních zpráv,
<http://www.obkjedu.cz/>*

Podíl zdrojů na výrobě elektrické energie v ČR

ukázka ze dne 6. 7. 2016

Celková brutto výroba elektřiny v rámci elektrizační soustavy ČR (dne 6. 7. 2016) v členění podle jednotlivých typů elektráren (parní - PE, plynové a paroplynové - PPE, jaderné - JE, vodní - VE, přečerpávací vodní - PVE, alternativní - AE, fotovoltaická - FVE a větrné elektrárny - VTE).

Zobrazená data jsou vždy patnácti minutové průměry [MW] získané z okamžitých hodnot výroby na svorkách generátorů, které jsou dostupné v řídicím systému ČEPS. Hodnoty výroby FVE jsou odhady celkové výroby. Při agregaci „Hodina“ je průměrný výkon roven energii [MWh].



Zdroj: ČEPS, a.s., 2016; <http://www.ceps.cz/CZE/Data/Vsechna-data/Stranky/Vyroba.aspx>

Co vyšlo na webových stránkách ČNS od vydání posledního čísla Zpravodaje

Výroba elektřiny v JE Temelín	Graf týdne
TVEL a GNF-A podepsaly dohodu o licencování a dodávkách	Úvodní strana
Saúdská Arábie se připravuje na časy bez ropy – investuje do fotovoltaiky a jádra	Úvodní strana
Evropa by měla vsadit na jádro, radí experti Bruselu	Úvodní strana
Výběr zpráv ze sítě NucNet - 22. týden 2016	Úvodní strana
VVER 2016	Link týdne
Hodnota akcií ČEZ, a. s.	Úvodní strana
Nedokončená JE Żarnowiec v Polsku	Obrázek týdne
Fukushima Accident	Úvodní strana
Struktura výroby elektřiny v Polsku	Graf týdne
Jak to bylo s fúzí – část osmá	Úvodní strana
Informační newsletter společnosti Westinghouse Electric Company	Úvodní strana
VVER 2016	Úvodní strana
Výběr zpráv ze sítě NucNet - 23. týden 2016	Úvodní strana
ČNS	Link týdne
Hodnota akcií ČEZ, a. s.	Úvodní strana
Výbor ČNS	Obrázek týdne
Liability for Nuclear Damage	Úvodní strana
Výroba elektřiny v ČR	Graf týdne
Konference České nukleární společnosti	Úvodní strana
Výběr zpráv ze sítě NucNet - 24. týden 2016	Úvodní strana
SNUS	Link týdne
Hodnota akcií ČEZ, a. s.	Úvodní strana
JE Mochovce	Obrázek týdne
Nuclear Power Plants and Earthquakes	Úvodní strana
Výroba elektřiny na Slovensku	Graf týdne
Vládním zmocněncem pro jadernou energetiku byl jmenován Ján Štuller	Úvodní strana
Výběr zpráv ze sítě NucNet - 25. týden 2016	Úvodní strana
Maďarská nukleární společnost	Link týdne
Hodnota akcií ČEZ, a. s.	Úvodní strana
Maďarská JE Pakš	Obrázek týdne
Three Mile Island Accident	Úvodní strana
Výroba elektřiny v Maďarsku	Graf týdne
Rosatom zahájil výstavbu Kurské JE-II s reaktory VVER-TOI	Úvodní strana
Výběr zpráv ze sítě NucNet - 26. týden 2016	Úvodní strana
Finská JE Loviisa	Obrázek týdne
Finská nukleární společnost	Link týdne
Výroba elektřiny ve Finsku	Graf týdne
Tokaimura Criticality Accident 1999	Úvodní strana
Výběr zpráv ze sítě NucNet - 27. týden 2016	Úvodní strana
Polská nukleární společnost	Link týdne
Hodnota akcií ČEZ, a. s.	Úvodní strana
Z konference ČNS	Obrázek týdne
Právě vyšel info WIN 03/2016	Úvodní strana
Výroba elektřiny v Polsku	Graf týdne
Infowin na stránkách WIN	WIN
Výběr zpráv ze sítě NucNet - 28. týden 2016	Úvodní strana
Rumunská nukleární společnost	Link týdne
Hodnota akcií ČEZ, a. s.	Úvodní strana
Rumunská JE Cernavoda	Obrázek týdne
Nuclear Radiation and Health Effects	Úvodní strana
Výroba elektřiny v Rumunsku	Graf týdne
Kapesní průvodce evropskou jadernou energetikou	Úvodní strana
Brazílská nukleární společnost	Link týdne
Hodnota akcií ČEZ, a. s.	Úvodní strana
Brazílská JE Angra	Obrázek týdne
Radiation and Life	Úvodní strana
Výroba elektřiny v Brazílii	Graf týdne
Právě vyšel info WIN 04/2016	Úvodní strana
Výběr zpráv ze sítě NucNet - 30. týden 2016	Úvodní strana

www.csvts.cz/cns