

**Zprávy z jaderné energetiky a další informace**  
**23. 3. 2018**

**Jednou větou**

V Dukovanech jsou v provozu tři bloky na plném výkonu, blok č. 2 bude do května v odstávce pro výměnu paliva a revize zařízení, překládka paliva byla ukončena. V Temelíně jsou oba bloky na plném výkonu.

**Technická zajímavost:** Průtokové baterie jako budoucnost velké energetiky?

**Z domova:** Výběrové řízení na nový jaderný blok by mohlo začít ve 3Q či 4Q tohoto roku. Zázraky do šesti dnů, změny jaderné koncepce na počkání. Něco se děje kolem nové jaderné výstavby

**Ze světa:** Kontejnment na čínské Fuqing 6 je kompletní. Začala instalace nádoby reaktoru na Hongyanhe 5. Čína projevila zájem o výstavbu JE Belene.

Švýcarská JE Beznau-1 znovu připojena k síti. Pokrok s indonéským projektem reaktoru SMR. Nutná zlepšení na stavbě Hinkley Point C.

**Pranostika pro příští týden:** Panny Marie zvěstování (25. 3.) vlašovičky zpět přihání.

**Výročí pro příští týden:** 26. 3. 1985 - Blok č. 1 EDU dosáhl poprvé 100% výkonu

---

**Provoz EDU**

1. blok –100% 502MW
2. blok –odstávka, 14 den, režim 6 (reaktor roztěsněn, palivo v reaktoru)
3. blok- 100% 501 MW
4. blok – 100% 505 MW

Provoz v souladu s Limity a podmínkami. Výroba letos **3 650 GWh**

EDU dnes:

<http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/kam/prohlizec.html?cam=dukovany>

**Dokončení překládky paliva v EDU 2**

20. 3. ve 14 hodin skončila plánovaná výměna paliva v odstaveném reaktoru druhého výrobního bloku. Energetici podle plánu vyměnili 78 z celkových 349 kazet za čerstvé. V rámci odstávky dál pokračují plánované servisní a investiční práce.

Výměnu paliva energetici zahájili v pátek 16. března. Po čtyřech dnech nepřetržité práce dnes ve 14 hodin zavážku paliva úspěšně ukončili. Před samotným zavezením nových kazet vyvezli z aktivní zóny reaktoru druhého výrobního bloku 78 kazet, které zde tepelnou energii vyráběly 5 let, a zbylé kazety úplně přeskládali. Vyvezené palivo přesunuli odborníci do bazénu skladování, umístěného hned vedle reaktoru. Zde palivo v průběhu následujících šesti let vychladne. Poté jej pracovníci elektrárny uloží do kontejneru CASTOR a převezou do meziskladu.

Manipulace s palivem probíhají automaticky pomocí tzv. zavážecího stroje. Celý proces výměny byl rozplánován do 508 kroků. Nepřetržitá obsluha v kabině zavážecího stroje vše sledovala na monitorech a stlačením tlačítka potvrzovala možnost zahájení provedení jednotlivých kroků. Výměna paliva se provádí pod vodou a průměrný čas potřebný na jeden krok je 10 minut.

**Provoz ETE**

1. Blok 100%, 1089 MWe, výroba elektřiny od začátku roku: 511 GWh
2. Blok 100%, 1093 MWe, celková výroba letos 2 094 GWh

**Konference**

První ročník konference Nuclear Encounter 2018 – konference Českých a Slovenských jaderníků se uskuteční 19. – 20. 4., v Kaštieľi Mojmírovce na Slovensku více <https://www.nuclearencounter.com/>

## Technická zajímavost

### **Průtokové baterie jako budoucnost velké energetiky?**

17. března 2018, O energetice.cz: Průtokové baterie bývají často zmiňovány jako jedno z možných řešení, jak se vypořádat s proměnlivou výrobou obnovitelných zdrojů, zejména solárních a větrných elektráren. Oproti v současné době běžně používaným lithium-iontovým bateriím mají nabídnout zejména delší životnost. Tým amerických vědců pod vedením Trung Van Nguyena z Kansaské univerzity již od roku 2010 pracuje na vývoji pokročilé vodíkovo-bromové průtokové baterie. Po letech výzkumné práce tým přišel s novou elektrodou, která je klíčovou součástí baterie. Dostatečně veliký povrch plochy elektrody je zásadní pro rychlost průběhu reakce a tedy i možného výkonu baterie.

Nová elektroda nabízí vůči dříve využívaným typům výrazně větší plochu povrchu, čehož se vědcům podařilo dosáhnout pomocí uhlíkových nanotrubic, které „vypěstovali“ přímo na povrchu vláken porézní uhlíkové elektrody. Povrch elektrod se tím mnohonásobně zvýšil.

„Elektrody musely být mnohem silnější a dražší, protože jste museli používat více vrstev – byly větší a odolnější. Přišli jsme s jednoduchým, ale novým nápadem nechat narůst drobné uhlíkové nanotrubičky přímo na uhlíkových vláknech uvnitř elektrod a zvýšili jsme plochu 50 až 70krát. Vyřešili jsme podmínku vysokého povrchu elektrod pro vodíkovo-bromové baterie,“ říká vedoucí týmu Trung Van Nguyen.

Klíčovou otázkou, kterou je ještě před úspěšným uvedením vodíkovo-bromové baterie na trh nutné vyřešit, je vývoj účinného katalyzátoru, jenž urychluje chemické reakce probíhající na vodíkové straně baterie a tím baterii poskytuje vyšší výkon. Zároveň však musí odolat silně korozivním podmínkám uvnitř baterie.

„Myslím, že jsme na pokraji skutečného průlomu. Potřebujeme odolný katalyzátor – něco, co má stejnou aktivitu jako nynější nejlepší katalyzátor, ale může přežít toto prostředí. Náš předchozí materiál neměl dostačující plochu, aby poskytl dostatečný výkon,“ pokračuje Nguyen.

Tým podle vědce nyní pracuje na dořešení několika drobných detailů, ale domnívá se, že do několika měsíců budou mít vhodný materiál.

Nová baterie by podle Nguyena mohla být rychle uvedena na trh, přičemž její modulární provedení o velikosti běžného přepravního kontejneru, který by nabídl kapacitu přibližně 1 MWh, by umožnilo snadnou konfiguraci na požadovaný výkon a celkovou kapacitu.

## Z domova

### **Výběrové řízení na nový jaderný blok by mohlo začít ve 3Q či 4Q tohoto roku,** akcie.cz 20. 3. 2018, Mašek František :

Generální ředitel energetické skupiny ČEZ Daniel Beneš dnes oznámil, že výběrové řízení na nový jaderný blok by mohlo začít ve třetím či čtvrtém kvartále tohoto roku. Trvat by pak mělo zhruba tři roky, tudíž kontrakt by měl být podle odhadů podepsán v roce 2021, případně 2022. „Bude se vypisovat výběrové řízení. Nežijeme v totalitní zemi, takže nelze ignorovat konkurenční boj,“ řekl generální ředitel energetického giganta D. Beneš.

### **Zázraky do šesti dnů, změny jaderné koncepce na počkání**

Hospodářské noviny 23. 3. 2018 Luděk Vainert : Zdá se to k neuvěření, ale během příštích šesti pracovních dnů by vláda měla určit, jak „se dostaví“ Jaderná elektrárna Dukovany. Hlavní otázka je, jak na to získat částku hodně přesahující sto miliard

korun.

Už tento termín je podle oficiálních materiálů tím nejzazším. Národní akční plán rozvoje jaderné energetiky uvádí, že jakékoli další zdržení nepůjde dohnat a i při ideálním běhu věcí – a v jaderné energetice takto nefunguje nic – se přímo projeví v oddálení začátku provozu elektrárny. Mezi předpokládaným zavřením „starých“ Dukovan a spuštěním nového bloku, který celý výpadek tak jako tak nenahradí, proto vznikne mezera.

Tomu by nyní mohl zabránit jen zázrak. Současná vláda v demisi totiž vůbec nemá jasno, jak dál, a do konce března zaručeně nic neschválí. Rozhovor s ministrem průmyslu Tomášem Hünerem na následující straně to přesvědčivě dokládá.

Za čtvrtrok, co je vláda u moci, se změnila jediná věc. Premiér Andrej Babiš a zčásti zřejmě i ministr průmyslu za tu dobu pochopili, že nemohou vedení ČEZ donutit, aby se do stavby nové jaderné elektrárny pustilo. Projekt je i při vysněném zdražení elektřiny zjevně ztrátový, takže by došlo k poškození menšinových podílníků. Zasluhou aktivistických akcionářů se z toho stalo téma, a těžko proto věřit, že by jiné vedení mohlo konat jinak.

Jak z toho ven? Rozdělení v podobě, respektive podobách, jaké navrhuje šéf ČEZ Daniel Beneš, Hüner navrhuje a management polostátního kolosu zahrnul kritikou. Nechápe, jak je možné, že pár let po odpískání tendru na Temelín (skončil v roce 2014) nemá ČEZ vymyšleno, jak nový blok financovat.

Stát už od dob Topolánka, Nečase (ten vyměnil Martina Romana za Beneše s tím, že chce v čele firmy nadšence pro jádro, ne nájemné manažery sledující kurz akcií) i dalších premiérů rozvoji jaderné energetiky přikládá velkou váhu. Kritika plánů ČEZ tak může být dalším příznakem, že Benešova éra se chýlí ke konci.

Do valné hromady, pokud se uskuteční až v tradičním termínu, zbývá čtvrt roku a během této doby ČEZ od státu zelenou k transformaci nedostane. Vyloučeno je i to, že by si vyjednal garance pokrytí ztrát. Na to, že by vybral „vhodný investorský model“ a následně začal hledat, kdo dukovanský blok dodá v čase blížícím se harmonogramu, proto můžeme v klidu zapomenout.

Co se odehraje na valné hromadě a po ní, hodně záleží na výsledku koaličních námluv s ČSSD a na tom, jak moc bude Babiš potřebovat prezidenta. Krátkodobé politické cíle jsou v tuhle chvíli důležitější než roky pilované energetické koncepce. A jak říká ministr, je rozdíl mezi chtít a reálně stavět

## **Něco se děje kolem nové jaderné výstavby**

Další články v pátečních (23.3.) novinách na téma ČEZ a nová výstavba.

### **ČEZ stojí na rozcestí**

*Mladá fronta DNES | 23.3.2018 | Rubrika: Ekonomika | Strana: 10 | autor: Martin Petříček | Téma: JE Dukovany ... o formě soutěže. \* Je tedy jasné, co bychom přesně chtěli, jaké typy bloků? To je všechno definované. Soutěž je o velkých tlakovodních reaktorech tří plus generace, žádné odchýlení od tohoto plánu tam není. Tyto bloky budeme do Dukovan a následně do Temelína poptávat. Dnes se...*

### **ZÁZRKY DO ŠESTI DNŮ, ZMĚNY JADERNÉ KONCEPCE NA POČKÁNÍ**

*Hospodářské noviny | 23.3.2018 | Rubrika: Názory | Strana: 9 | autor: Luděk Vainert | Téma: JE Dukovany*

*Zdá se to k neuvěření, ale během příštích šesti pracovních dnů by vláda měla určit, jak se "dostaví" Jaderná elektrárna Dukovany. Hlavní otázka je, jak na to získat částku hodně přesahující sto miliard korun. Už tento termín je podle oficiálních materiálů tím nejzazším. Národní akční plán...*

### **Tomáš Hüner ministr průmyslu a obchodu DĚLENÍ ČEZ JE HLOUPOST**

*Hospodářské noviny | 23.3.2018 | Rubrika: Panorama | Strana: 10 | autor: Petr Lukáč | Téma: JE Dukovany*

*... vláda k otázce výstavby jádra doteď mlčela? Čekali jsme, až budeme mít podklady. Nyní mám konečně v ruce materiál, který bude k výstavbě nových jaderných zdrojů v Dukovanech a Temelíně prezentován toto pondělí na stálém výboru pro jadernou energetiku. Problém je, že poté, co jsem si...*

Počkejme si, co se vlastně rozhodne. V pondělí 26.3. má zasedat Stálý výbor pro NJZ a měl by podle dřívějších sdělení vládního zmocněnce rozhodnout o metodice výběru dodavatele a způsobu financování výstavby NJZ. Uvidíme.

### **Ze světa**

#### **Kontejnment na čínské Fuqing 6 je kompletní**

21 Mar (NucNet): Kupole kontejnmentu stavěné čínské JE Fuqing 6 v provincii Fujian byla usazena 21. 3. na místo. Blok Fuqing 6 je druhý ze dvou demonstračních jednotek čínského reaktoru Hualong One (Jasný drak). Kontejnment na bloku 5 byl uzavřen v květnu 2017. Spouštění bloku 5 se očekává v roce 2019 nebo 2020 a bloku 6 v roce 2020 nebo 2021. Výstavba byla zahájena v květnu 2015, respektive v prosinci 2015



*Osazování kupole vrchlíku kontejnmentu*

Projekt Hualong One je PWR reaktor se třemi smyčkami a výkonu 1100 MWe, vznikl využitím předchozích projektů CNNC a China General Nuclears ACP 1000 a ACPR 1000.

#### **Začala instalace nádoby reaktoru na Hongyanhe 5**

20 March 2018 WNN: Začala se instalovat tlaková nádoba reaktoru na bloku Hongyanhe 5

Tlaková nádoba reaktoru (TNR) je 13 m dlouhá a 4 m v průměru a váží 300 t. TNR byla vyrobena v Shanghai Electric Nuclear Power Equipment Co Ltd a byla na lokalitu dopravena přímo z výroby. Osazením TNR bude ukončena instalace všech hlavních částí technologie. 5. Blok JE Hongyanhe je první ze dvou PWR 1080 MWe reaktorů projektu ACPR 1000. První etapa JE Hongyanhe byla zahájena v roce 2009 a bloky 1 a 2 jsou v komerčním provozu od srpna 2015 respektive září 2016



*Dovoz TNR na lokalitu Hongyanhe (Image: CGN)*

### **Čína projevila zájem o výstavbu JE Belene**

19 Mar (NucNet): Státní společnost China National Nuclear Corp (CNNC) podle ministryně energetiky Bulharska Temenuzhka Petkova projevili zájem o výstavbu jaderných bloků na lokalitě Belene, (lokalita Belene je cca 100 km po proudu Dunaje od JE Kozloduj). Čínský zájem byl vyjeven v dopise na elektrárenskou společnost NEK.

Bulharsko si objednalo v roce 2008 pro výstavbu na lokalitě Belene projekt dvou bloků VVER 1000. Výstavba byla v roce 2012 z finančních důvodů zastavena. Později evropský arbitrážní soud uložil Bulharsku zaplatit dodavatelům kompenzace ve výši 620 M €.

Minulý měsíc vyzval Bulharský premiér Boyko Borissov k účasti na výstavbě JE Belene jako výstavbě pan balkánského projektu zajišťujícím energetickou soběstačnost balkánského regionu.

### **Švýcarská JE Beznau-1 je znovu připojena k síti**

20 Mar (NucNet): První blok JE Beznau byl znovu připojen k síti poté, co dozor povolil její další provoz po posouzení nálezů na materiálu reaktoru. Posuzování defektoskopických nálezů začalo v roce 2015.

Provozovatel JE Beznau společnost AXPO oznámila, že jejich PWR 365 MWe, který je v provozu od roku 1969 a je nejstarším komerčně provozovaným reaktorem na světě, prošel sérií podrobných materiálových testů a analýz. Současně byla provedena nová seismická a protizáplavová odolnost bloku. Bylo také vyměněno víko reaktoru a zprovozněn nový informační systém elektrárny.

Federální jaderný dozor (The Federal Nuclear Safety Inspectorate, ENSI) oznámil 6. března, že AXPO provedlo řadu analýz a dokázalo, že blok Beznau 1, který prošel rozsáhlou modernizací je schopen dalšího bezpečného provozu.

## CNN – České nukleární novinky

Aleš John, FNV, FEng, Občanská bezpečnostní komise JE Dukovany



*JE Beznau*

### **Pokrok s indonéským projektem reaktoru SMR**

20.3.2018 WNA, Atominfo: Indonéská agentura National Atomic Energy Agency (Batan) zahájila plán rozvoje podrobného konstrukčního návrhu pro svůj experimentální jaderný reaktor (Reaktor Daya Eksperimental – RDE). Návrh vlastního malého modulárního reaktoru by měl být dokončen později v letošním roce.



*Vizualizace elektrárny s reaktorem RDE (zdroj: WNN)*

Podrobný inženýrský plán designu – součást předprojektové fáze reaktoru RDE agentury Batan – oznámila dne 7. března Geni Rina Sunaryová, ředitelka pro bezpečnost a technologie jaderných reaktorů agentury Batan. Tento podrobný plán je pokračováním základního inženýrského návrhu designu reaktoru RDE, který byl dokončen v roce 2017.

Agentura Batan uvedla, že podrobný inženýrský projektový dokument společně se zprávou o analýze bezpečnosti bude důležitým požadavkem pro dosažení schválení designu reaktoru RDE od indonéské agentury Nuclear Energy Regulatory Agency (Bapeten).

Agentura Batan sdělila, že má za cíl dokončit podrobný inženýrský návrh reaktoru RDE v letošním roce – a to tím, že zapojí konsorcium indonéských univerzit a soukromých firem. Předpokládá, že první návrh podrobného inženýrského designu

## CNN – České nukleární novinky

Aleš John, FNV, FEng, Občanská bezpečnostní komise JE Dukovany

bude v červnu připraven k přezkumu odbornou misí z Mezinárodní agentury pro atomovou energii (MAAE). Následně do září na základě tohoto přezkumu agentura připraví svá doporučení. Indonéská vláda chce oznámit návrh designu celosvětové komunitě během letošní generální konference agentury MAAE, doplnila agentura Batan.

„Podrobný návrh znamená, že design se blíží výstavbě a konečným cílem je určit, jaké budou náklady na reaktor RDE,“ prohlásila ředitelka Sunaryová.

Agentura Batan zahájila v roce 2014 plán na vybudování reaktoru RDE s instalovaným tepelným výkonem 10 MWt ve svém největším výzkumném středisku – Puspipetek Complex, jež se nachází v předměstí Serpong ve městě jižní Tangerang v provincii Banten – jako první strategický milník pro zavedení rozsáhlých flotil jaderných elektráren v zemi. Reaktor RDE je velmi malý plynem chlazený vysokoteplotní reaktor (high temperature gas-cooled reactor – HTGR) využívající nízko obohacené palivo oxidu uraničitého TRISO.

Hlavním cílem plánu je demonstrovat schopnost Indonésie vybudovat a bezpečně provozovat jaderné elektrárny, aby uspokojily potřeby společnosti a ekonomiky této země. Agentura Batan má v úmyslu, aby design a technologie reaktoru byly vhodné pro následné komerční využití u veřejných a nezávislých výrobců elektřiny po celé zemi, stejně jako pro export.

Agentura Batan zahájila předprojektovou fázi v roce 2015 ve spolupráci s rusko-indonéským konsorciem RENUKO jako poradcem pro koncepční design. Konsorcium RENUKO zahrnuje indonéské společnosti Rekayasa Engineering a Kogas Driyap Consultant, stejně jako německou společnost NUKEM Technologies GmbH a dceřiné společnosti ruské státní jaderné korporace Rosatom.

V loňském roce obdržela agentura Batan licenci pro lokalitu od agentury Bapeten s cílem demonstrovat reaktor RDE v její komplexu Serpong.

Agentura Batan také započne v letošním roce výstavbu systémového testovacího zařízení, jež demonstruje schopnost Indonésie navrhnout a postavit část reaktoru RDE svépomocí. Výsledky testů ze zařízení budou použity jako vstupní data pro design reaktoru RDE.

Agentura Batan podporuje zavedení jaderných elektráren v Indonésii, aby pomohly uspokojit poptávku země po elektrické energii. Agentura předpokládá spouštění konvenčních velkých lehkovodných reaktorů na ostrovech Bali, Jáva, Madura a Sumatra od roku 2027. Kromě toho plánuje malé reaktory HTGR (s instalovaným výkonem až 100 MWe) pro nasazení na ostrovech Kalimantan, Sulawesi a dalších, aby dodávaly elektřinu a teplo pro průmyslové využití.

### **Dozor Velké Británie vyzývá ke zlepšení na stavbě Hinkley Point C**

16 Mar (NucNet): Jaderný dozor Velké Británie identifikoval v projektu Hinkley Point C pět oblastí v oblasti managementu dodavatelských společností, které potřebují zlepšení.

Pozornost by měla být zaměřena zejména na: programy zlepšování, zpětnou vazbu a nápravná opatření, zajištění jakosti a sebehodnocení. Hinkley Point C je výstavba bloku EPR v Anglickém Somersetu, kterou připravuje EdF.

## CNN – České nukleární novinky

Aleš John, FNV, FEng, Občanská bezpečnostní komise JE Dukovany



*Příprava staveniště Hinkley Point C*

### Kalendárium – může se hodit

Panny Marie zvěstování (25.3.) vlaštovičky zpět přihání.

Do matičky boží tráva neroste i kdyby ji kleštěma tahal, po Panně Marii roste i kdyby ji palicí zatloukal

- 23.3. 1989 – Američtí elektrochemici Martin Fleischmann a Stanley Pons zveřejnili výsledky svého výzkumu, tzv. studenou fúzi. I přes usilovnou snahu se jejich pokus nepodařilo nikdy přesvědčivě zopakovat.
- 24.3. 1775 – Porážka sedláckého vojska u Chlumce císařským vojskem zastavila selské povstání
- 25.3. 1974 – Francouz Roland Moreno přihlásil patent na první čipovou platební kartu na světě
- 26. 3. 1985 - Blok č. 1 EDU dosáhl poprvé 100% výkonu
- 28. 3. 1979 – Došlo k jaderné havárii na JE Three Mile Island – USA
- 30. 3. 1867 – Aljaška byla koupena Spojenými státy za 7,2 milionu dolarů (4,19 dolaru/km<sup>2</sup>).
- 30.3. 2010 – Vědcům z Evropské organizace pro jaderný výzkum (CERN) se v urychlovači částic podařilo dosáhnout první srážky protonů
- 31.3. 1889 – V Paříži byla dostavěna Eiffelova věž
- 1. 4. 1888 – V Jindřichově Hradci, jako v prvním českém městě, bylo zavedeno elektrické osvětlení ulic.
- 2. 4. 1792 – Ve Spojených státech amerických byl zaveden dolar jako oficiální platidlo
- 3. 4. 1973 – Martin Cooper ze společnosti Motorola poprvé použil mobilní telefon a zavolał Joeli S. Engelovi z Bellových laboratoří
- 3. 4. 1981 – Osborne 1, první (komerčně) úspěšný přenosný počítač,