

## 9. TÝDEN 2024

### Z DOMOVA

#### JE DUKOVANY

Informace o parametrech bloků 1. 3. 2024 :

- 1. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 497 MWe
- 2. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 492 MWe
- 3. blok je v režimu 7 – plánovaná odstávka
- 4. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 503 MWe

V roce 2024 vyrobila JE Dukovany celkem 2 369 202 MWh elektřiny. [1]

#### JE TEMELÍN

Informace o parametrech bloků k 1. 3. 2024:

- 1. blok je v provozu, výkon turbogenerátoru 1098 MWe
- 2. blok je v provozu, výkon turbogenerátoru 591 MWe

V roce 2024 vyrobila JE Temelín celkem 2 990 629 MWh elektřiny. [1]

### VE SVĚTĚ

#### INDIE

Indie plánuje do roku 2032 rozšířit svůj energetický mix o dalších 18 jaderných reaktorů, čímž se celková kapacita jaderné energetiky v zemi zvýší na 22,4 GW. Tuto informaci uvedl státní provozovatel jaderných elektráren Nuclear Power Corporation of India Limited (NPCIL). Společnost NPCIL sice neuvedla, zda se bude jednat o čistý nebo hrubý výkon 22,4 GWe, ale v každém případě se jedná o výrazný nárůst oproti současným přibližně 6,2 GWe čistého výkonu.

Společnost NPCIL také uvedla, že kromě osmi reaktorových bloků, které jsou již ve výstavbě, probíhají takzvané "předprojektové činnosti" u deseti nově navrhovaných reaktorových bloků s celkovou kapacitou 7 000 MW (7 GW). Podle Mezinárodní agentury pro atomovou energii má Indie v komerčním provozu 19 reaktorů, které v roce 2022 zajišťovaly přibližně 3 % výroby elektřiny v zemi.

V prosinci Indie uvedla, že plánuje postavit nejméně dalších 10 jaderných bloků, aby zvýšila výrobu čisté energie, protože země je stále energeticky silně závislá na uhlí. Těchto 10 elektráren je Kaiga 5-6 ve státě Karnátaka, Mahi Banswara 1-4 ve státě Rádžasthán, Gorakhpur 3-4 ve státě Harijána a Chutka 1-2 ve státě Madhjadpradéš.

Společnost NPCIL počátkem tohoto týdne oznámila, že jaderná elektrárna Kakrapar-4 v západním státě Gudžarát byla 20. února připojena k síti. Výstavba tohoto domácího bloku s tlakovodním těžkovodním reaktorem (PHWR) o výkonu 700 MW byla zahájena v listopadu 2010. Konstrukce reaktoru PHWR použitá pro Kakrapar 3-4 byla vyvinuta v Bhabha Atomic Research Centre nedaleko Bombaje na základě dřívějších konstrukcí Candu o výkonu 220 MW a 540 MW z Kanady. V Kakraparu jsou v komerčním provozu dva starší reaktory PHWR. Oba bloky, Kakrapar 1-2, jsou elektrárny o výkonu 202 MW, které byly uvedeny do provozu v 90. letech 20. století.[2]

#### JAPONSKO

Odborníci Mezinárodní agentury pro atomovou energii potvrdili, že koncentrace tritia ve čtvrté dávce zředěné vyčištěné vody z japonské jaderné elektrárny Fukušima-Daiiči je hluboko pod provozním limitem.

Majitel a provozovatel elektrárny, společnost Tokyo Electric Power Company (TEPCo), začal vodu vypouštět 28. února, uvedla MAAE. Odborníci, kteří jsou nyní v areálu jaderné elektrárny Fukušima, odebrali 28. února vzorky poté, co byla vyčištěná voda zředěna mořskou vodou ve vypouštěcích zařízeních. Analýza MAAE potvrdila, že koncentrace tritia je hluboko pod provozním limitem 1 500 becquerelů na litr.

Japonsko vypouští upravenou vodu po dávkách. MAAE potvrdila, že předchozí tři dávky (celkem 23 400 metrů krychlových vody) rovněž obsahovaly koncentrace tritia hluboko pod provozními limity. Japonsko začalo vypouštět



první dávku vyčištěné vody ze stanice 24. srpna. Více než 1,3 milionu tun vody vyčištěné od veškerého radioaktivního materiálu kromě tritia - bude postupně vléváno do oceánu podvodním tunelem. Obsah tritia bude zředěn na 1/40 koncentrace povolené japonskými normami. Japonsko uvedlo, že hladina tritia ve vodě bude nižší než ta, která je podle norem Světové zdravotnické organizace považována za bezpečnou pro pití. Voda byla z velké části použita k chlazení tří poškozených aktivních zón reaktorů, které zůstávají vysoce radioaktivní. Část z ní mezitím unikla do sklepů reaktorových budov, ale byla shromážděna a uskladněna v nádržích. [3]

## FRANCIE



Druhý blok jaderné elektrárny Cruas ve Francii byl znovu spuštěn s první plnou aktivní zónou zcela recyklovaného uranového paliva, což dle slov ředitele EDF Cédrica Lewandowského, představuje historický milník pro obnovení odvětví přepracování použitého paliva, které bylo po desetiletém snažení opět obnoveno. Dne 5. února 2024 byl totiž znovu spuštěn druhý blok elektrárny Cruas s prvním nákladem zcela recyklovaného uranu. Použité palivo z jaderných reaktorů se ve Francii přepracovává v zařízení společnosti Orano, která se zabývá jaderným palivovým cyklem, v La Hague v Normandii.

Francie má však omezenou kapacitu pro obohacování přepracovaného uranu neboť v minulosti zadávala většinu obohacování Ruským firmám. Ve Francii jsou pouze čtyři bloky certifikovány pro použití obohaceného přepracovaného uranu a jedná se právě o ty v elektrárně Cruas. Jsou zde čtyři bloky s tlakovodními reaktory o výkonu 915 MW.

Lewandowski uvedl, že cílem společnosti EDF je, aby do roku 2027 mohla přepracovaný uran využívat ve více reaktorech, a do roku 2030 usilovat o více než 30% využití ve francouzské jaderné flotile.

Představenstvo společnosti Orano schválilo zvýšení výrobní kapacity o 30 % v zařízení Georges Besse 2 v jižní Francii. Společnost Orano uvedla, že by tento projekt měl umožnit Francii zbavit se závislosti na Rusku v oblasti obohacování uranu. Rosatom je podle společnosti Orano největším světovým výrobcem uranu, který obohacuje 43 % celkové výrobní kapacity ve světě. Orano však zatím s přepracovatelskou kapacitou okolo 12 %, není schopné pokrýt potřeby Francie. [4]

## KANADA

Společnosti AtkinsRéalis a státní společnost Atomic Energy of Canada Limited (AECL) podepsaly memorandum o porozumění o spolupráci při zavádění jaderných reaktorů Candu po celém světě.

Na memorandum o porozumění budou navazovat dohody o spolupráci a licenční dohody, které urychlí vývoj technologie reaktorů Candu, včetně velkého projektu Monark o výkonu 1 000 MW, který byl představen v listopadu.

Společnost AtkinsRéalis, montrealská jaderná technologická a inženýrská společnost, která je součástí kanadské skupiny SNC-Lavalin Group, sdělila společnosti NucNet, že hodlá nasadit první jadernou elektrárnu Monark v Kanadě přibližně v letech 2034-2035.

Technologie reaktoru Candu byla vyvinuta v Kanadě v 50. a 60. letech 20. století v rámci partnerství, jehož součástí byla i společnost AECL. Monark je nejpokročilejší konstrukcí reaktoru s nejvyšším výkonem ze všech technologií reaktorů Candu.

Společnost AtkinsRéalis uvedla, že velké jaderné reaktory jsou stále více vyhledávány energetickými společnostmi a vládami, především kvůli snižování uhlíkové stopy, dodávce stabilního základního výkonu, který není závislý na počasí, a zvýšení energetické bezpečnosti. V září minulého roku kanadská vláda souhlasila také s poskytnutím exportního financování na podporu dalších dvou reaktorů Candu v Rumunsku. Tyto dva další bloky by v lokalitě Cernavodă zvýšily podíl jaderné energie na výrobě elektřiny v Rumunsku na 36 %. [5]



## SPOJENÉ ARABSKÉ EMIRÁTY

Společnost Emirates Nuclear Energy Corporation oznámila, že její dceřiná společnost Nawah Energy Company úspěšně spustila čtvrtý blok jaderné elektrárny Barakah ve Spojených arabských emirátech.

Výstavba čtyř bloků APR-1400 korejské konstrukce v elektrárně Barakah byla zahájena v roce 2012, práce na čtvrtém bloku začaly v roce 2015. Komerční provoz prvního bloku byl zahájen v dubnu 2021, druhého bloku v březnu 2022. Blok 3 byl spuštěn v září 2022 a komerční provoz zahájil v únoru 2023.

Až bude čtvrtý blok v komerčním provozu, budou čtyři tlakovodní reaktory elektrárny Barakah schopny vyrábět až 5,6 GW, což pokryje přibližně 25 % poptávky SAE po elektřině. Za posledních pět let přidaly SAE více čisté elektřiny na obyvatele než kterýkoli jiný stát na světě, přičemž 75 % pochází výhradně z elektrárny Barakah, což dokazuje, jak zásadní význam má jaderná energie pro dekarbonizaci energetického sektoru země.

Spojené arabské emiráty zahájily svůj plán na realizaci jaderného energetického programu v roce 2008, kdy jejich vláda přijala rozhodnutí postavit a provozovat jadernou elektrárnu, která by zajišťovala 25% potřeby elektrické energie v zemi, diverzifikovala její energetické zdroje a podpořila její dlouhodobou energetickou vizi a cíle čisté nulové spotřeby. Elektrárnu Barakah (region Al Dhafra v Abú Dhabí) vlastní společnost ENEC a provozuje ji společnost Nawah, společná dceřiná společnost ENEC a Korea Electric Power Corporation zabývající se provozem a údržbou jaderných zařízení. Společnost ENEC uvádí, že chce do roku 2050 rozšířit jaderný sektor SAE prostřednictvím pokroku ve výzkumu a vývoji a zavádění nejnovějších technologií v oblasti jaderné energie. To zahrnuje malé modulární reaktory. [6]



## ČÍNA

V druhé polovině února dosáhla čínská výstavba nových jaderných bloků dva významné milníky. Prvním z nich bylo zahájení přípravných stavebních prací pro novou elektrárnu Jinqimen, která bude mít celkem šest bloků typu Hualong One. Druhým milníkem bylo oficiální zahájení výstavby druhé fáze jaderné elektrárny Zhangzhou, kdy byl zalit první beton pro třetí blok.

V současné době Čína staví jaderné kapacity o celkovém výkonu přes 30 GW a má v plánu dalších více než 170 GW projektů.

Společnost China National Nuclear Corporation (CNNC) oznámila zahájení prací na první fázi elektrárny Jinqimen, která po dokončení zvýší výrobu elektřiny o více než 55 TWh ročně a sníží emise CO<sub>2</sub> o zhruba 50 milionů tun ročně. První blok této elektrárny by měl být spuštěn v roce 2028.

Stavba prvních dvou bloků Hualong One v Zhangzhou začala v letech 2019 a 2020, přičemž první z nich má být dokončen ještě v letošním roce. Plánovaná elektrárna Zhangzhou bude mít tři fáze po dvou blocích, stejně jako elektrárna Jinqimen.

Čína za poslední dva roky schválila výstavbu dvacítky jaderných bloků, aby dosáhla svých klimatických cílů. Společnost CGN si klade za cíl mít do roku 2035 v provozu nebo ve výstavbě jadernou kapacitu o celkovém výkonu 200 GW. Aktuálně má Čína jaderné elektrárny s výkonem 55 GW a staví dalších více než 30 GW. [7]



## KONFERENCE A SEMINÁŘE

### MALÉ A MODULÁRNÍ REAKTORY

- 9. ročník konference o SMR
- 28 května 2024
- ČVUT FJFI, Břehová 8, Praha

### JADERNÉ DNY PLZEŇ

- 12. září – 17. října 2024
- Podrobné informace i prezentace z minulých ročníků dostupné na <https://www.jadernedny.cz/>

### Waste to Energy 2024 - Energetické využití odpadu 2024

- 4. – 5.4. 2024
- Clarion Congress Hotel Prague
- <http://w2e.afpconference.com/>

### Zimní škola jaderné energetiky

- Více info na <https://info.zcu.cz/clanek.jsp?id=6096>
- Hlavní téma – Nuclear New Build
- 17. – 22.3. 2024

### Letní univerzita

- Letní stáž pro studenty
- 14 dní na ETE nebo EDU
- Více info zde : <https://kdejinde.jobs.cz/nabidka/letni-univerzita/?id=1>

### Česko – slovenské energetické fórum

- 5-6.6. 2024
- Císařské lázně Karlovy Vary
- <https://cskonference.cz/#o-konferenci>

### ZDROJE

- [1] <https://www.cez.cz/cs/pro-media/aktuality-z-jadernych-elektren>
- [2] <https://www.nucnet.org/news/18-more-reactors-planned-as-gov-t-said-to-be-turning-to-private-investors-2-3-2024>
- [3] <https://www.nucnet.org/news/tritium-concentration-of-fourth-water-discharge-far-below-operational-limit-2-4-2024>
- [4] <https://www.nucnet.org/news/cruas-2-restarts-with-core-consisting-entirely-of-recycled-uranium-2-3-2024>
- [5] <https://www.nucnet.org/news/atkinsrealis-and-aeccl-agreement-aims-for-monark-reactor-deployment-at-home-and-abroad-2-5-2024>
- [6] <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Fourth-Barakah%2%A0unit-starts-up>
- [7] <https://oenergetice.cz/jaderna-elektreny/cina-zaznamenala-dulezite-milniky-pri-vystavbe-novych-jadernych-elektren>

Datum: 2. 3. 2024

Autoři: Bc. Jaroslav Šafránek

Odborný garant: Ing. Jan Zdebor, CSc.