

## 13. TÝDEN 2024

### Z DOMOVA

#### JE DUKOVANY

Informace o parametrech bloků 28. 3. 2024 (7:00):

- 1. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 493 MWe
- 2. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 493 MWe
- 3. blok je v režimu 5 – odstávka
- 4. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 499 MWe

V roce 2024 vyrobila JE Dukovany celkem 3 334 140 MWh elektřiny. [1]

#### JE TEMELÍN

Informace o parametrech bloků 28. 3. 2024:

- 1. blok je v provozu, výkon turbogenerátoru 1099 MWe
- 2. blok je v provozu, výkon turbogenerátoru 1090 MWe

V roce 2024 vyrobila JE Temelín celkem 4 288 458 MWh elektřiny. [1]

ČEZ podepsal strategické smlouvy v souvislosti s realizací projektu teplovodu napojeného na jadernou elektrárnu Dukovany v České republice. Tyto smlouvy se týkají odvodu tepla z dukovanských bloků a budoucích smluv nezbytných pro výstavbu teplovodu. Cílem projektu, jehož zahájení je naplánováno na rok 2027 a který potrvá přibližně čtyři roky, je zásobovat teplem Brno a snížit tak jeho závislost na plynu tím, že bude potenciálně pokrývat 50 % jeho potřeby tepla. Projekt teplovodu zahrnuje tunelové úseky, včetně úseku přes přírodní park Bobrava. Odhadované náklady ve výši 19 miliard Kč mohou být částečně pokryty dotacemi Evropské unie a komerčním financováním. Český premiér Petr Fiala považuje projekt za krok k energetické soběstačnosti a zdůrazňuje využití jaderné energie pro výrobu tepla, aby se snížila závislost na jiných palivech. Generální ředitel ČEZ Daniel Beneš a předseda představenstva Tepláren Brno Jiří Herman vyjadřují optimismus ohledně vlivu projektu na stabilitu cen tepla a snížení citlivosti na výkyvy cen energií. [2]



### VE SVĚTĚ

#### FRANCIE

Francouzský bezpečnostní úřad - Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) zahájil konzultační proces týkající se povolení ke spuštění reaktoru v jaderné elektrárně Flamanville 3 EPR. Tato konzultace navazuje na předchozí konzultace, které se konaly v létě 2023 a na začátku letošního roku. ASN zdůraznila, že zpětná vazba z této konzultace ovlivní její konečné rozhodnutí, které je klíčové pro zavážení paliva do reaktoru. Společnost EDF, která elektrárnu spravuje, vyjádřila připravenost na uvedení do provozu, přičemž zdůraznila dokončení nezbytných testů a zajištění souladu s bezpečnostními normami. Očekává se, že po konzultaci ASN povolí uvedení do provozu, což umožní zavážení paliva a následné spuštění, přičemž připojení k národní síti je plánováno na léto 2024. ASN také uvedla, že plánuje zohlednit zpětnou vazbu z provozních zkušeností jiných reaktorů typu EPR ve světě. V provozu jsou zejména bloky EPR v čínském Taishanu a Olkiluoto 3 ve Finsku a momentálně probíhá výstavba v Hinkley Point C ve Velké Británii. Výstavba bloku EPR Flamanville 3 byla zahájena v roce 2007, přičemž komerční provoz se očekával do roku 2013. Zpoždění však přetrvávalo. Reaktor, který se nachází v Normandii vedle dvou stávajících reaktorů provozovaných od 80. let 20. století, se dočkal instalace své kopule v roce 2013 a reaktorové nádoby v roce 2014. [3]



## SPOJENÉ ARABSKÉ EMIRÁTY

Tlakovodní reaktor ve Spojených arabských emirátech o výkonu 1400 MWe začal dodávat elektřinu do národní sítě poté, co nedávno dosáhl první kritičnosti. Připojení reaktoru k síti, který provozuje společnost Emirates Nuclear Energy Corporation (ENEC) a její dceřiná společnost Nawah Energy Company, je považováno za významný milník v přechodu země na čistou energii a dosažení cíle nulových emisí do roku 2050. Reaktor APR-1400 korejské konstrukce bude nyní podroben testům zvyšování výkonu, postupnému zvyšování úrovně výkonu až do dosažení plného výkonu a následnému uvedení do komerčního provozu. Při výstavbě čtvrtého bloku v lokalitě Barakah, která byla zahájena v roce 2015, byly využity poznatky a zkušenosti získané z předchozích bloků, což vedlo k efektivnějšímu připojení k síti. Třetí blok byl připojen o čtyři měsíce dříve než druhý blok a o pět měsíců rychleji než první blok. Výkonný ředitel a generální ředitel společnosti ENEC Mohamed Al Hammadi zdůraznil význam připojení čtvrtého bloku k síti pro postup k plnému komerčnímu provozu. Očekává se, že předpokládaná roční výroba 40 kWh čisté elektřiny v základním zatížení reaktoru podpoří ekonomiku Spojených arabských emirátů "Net Zero", nabídne konkurenční výhodu podnikům, pomůže při dekarbonizaci náročných průmyslových odvětví a stanoví globální standard pro odvětví jaderné energetiky. [4]



## AUSTRÁLIE

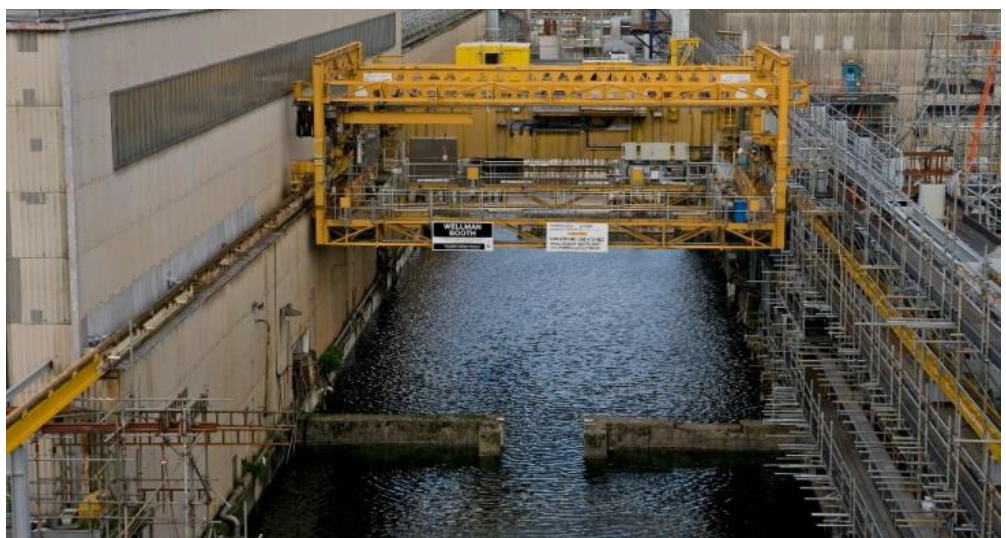
Z dvanáctiměsíčního šetření Obchodní a průmyslové komory Západní Austrálie (CCIWA) vyplývá, že obnovení těžby uranu v regionu by mohlo vést k vytvoření až 9 000 pracovních míst a k produkci uranu v hodnotě více než 1 miliardy australských dolarů ročně. Zpráva doporučuje zrušit státní zákaz těžby uranu, aby se uvolnily významné ekonomické přínosy. Západní Austrálie vlastní značnou část australských zdrojů uranu, ale zákaz zavedený v roce 2017 brání využití tohoto potenciálu. Ze zákazu jsou však vyňaty čtyři uranové projekty, které již schválila předchozí vláda - Wiluna, Kintyre, Mulga Rock a Yeelirrie. CCIWA zdůrazňuje, že Jižní Austrálie a Severní teritorium povolují těžbu a vývoz uranu, což dokazuje bezpečnost a udržitelnost tohoto odvětví. V loňském roce se v Jižní Austrálii vytěžilo přibližně 5 469 tU, zatímco v Západní Austrálii by se mohlo potenciálně vytěžit přibližně 8 000 tun ročně. Hlavní ekonom CCIWA Aaron Morey upozorňuje na rostoucí celosvětovou poptávku a ceny uranu v důsledku přechodu k jaderné energetice v několika zemích. Morey také zdůrazňuje technické znalosti, infrastrukturu a regulační rámec Západní Austrálie a uvádí, že obavy o bezpečnost jsou vzhledem ke zkušenostem státu s těžbou zvládnutelné. Zdůrazňuje úlohu jaderné energie při snižování celosvětových emisí a vyzdvihuje australskou legislativu, která



zajišťuje, že vývoz uranu bude využíván výhradně k výrobě energie, nikoliv k výrobě jaderných zbraní. Morey uvádí, že na summitu COP28 byla uznána potřeba ztrojnásobit celosvětový objem jaderné energie do roku 2050, což naznačuje, že poptávka po uranu bude i nadále vysoká. Povolení těžby uranu v Západní Austrálii by mohlo poskytnout příležitost k zásobování zemí, které již jadernou energii využívají, a zajistit, aby získávaly uran z ZA, a ne odjinud. [5]

## VELKÁ BRITÁNIE

Odstraněním prvního z 237 zeolitových skipů („kontejnerů“) byla zahájena úvodní fáze sanace v úložišti magnoxu první generace v Sellafieldu. Tento bazén, který britský Úřad pro vyřazování jaderných zařízení z provozu označil za prioritní pro vyčištění, byl vybudován v 50. letech 20. století za účelem skladování, chlazení a přípravy použitého jaderného paliva Magnox k recyklaci na nové palivo. V bazénu se nacházejí různé radioaktivní materiály a kontaminovaná voda. Zeolity, přidané v 70. a 80. letech 20. století za účelem pohlcení radiace a zvýšení bezpečnosti, je nyní nutné v rámci programu čištění odstranit. Proces odstranění zahrnuje přemístění zeolitových skipů do nových skladovacích kontejnerů britské výroby, tzv. samostínících boxů, což je pro společnost Sellafield Ltd. pozoruhodný úspěch. Tyto 29tunové boxy, vyrobené společností Goodwin International na základě smlouvy se společností Westinghouse, představují významný krok ve snižování rizika a nebezpečí v lokalitě. Přechod na bezpečnější skladování nejen snižuje riziko, ale také usnadňuje odstraňování kalu a sanační práce tím, že uvolňuje prostor v bazénu. David Redpath, ředitel skupiny NDA pro zajištění výkonnosti, oceňuje spolupráci mezi společností Sellafield a jejím dodavatelským řetězcem a vyzdvihuje tento úspěch jako světově první v jaderném průmyslu. Zavedení této nové schopnosti znamená pokrok ve snižování nebezpečí, které představují staré bazény. Odpad, který je umístěn v samostínících boxech, prochází pravidelnými kontrolami pomocí dálkových kamer před případným zapouzdřením a odesláním do britského geologického úložiště. [6]



## RUSKO

Rosatom a vláda Primorského kraje podepsaly dohodu o provedení studie proveditelnosti a prozkoumání možností umístění plovoucích jaderných bloků u pobřeží regionu. Cílem této dohody, která byla zpečetěna během veletrhu Atomexpo 2024 v Soči, je vybudovat v oblasti, která se nachází asi 250 mil přes moře od Japonska a hraničí s Čínou a Severní Koreou, spolehlivá zařízení na výrobu elektřiny bez emisí uhlíku. Zaměří se na finanční, ekonomické, právní a technické aspekty budoucího projektu a jeho organizační strukturu. Vzhledem k tomu, že ruská dálnévýchodní



oblast bude podle odhadů do let 2029-2030 potřebovat nejméně 1,35 GW elektrické energie, je dohoda zpočátku zaměřena na čtyři plovoucí energetické jednotky, které mají řešit nedostatek energie v jižní oblasti. Kromě toho plány počítají se zřízením jaderné elektrárny se dvěma bloky o výkonu 600 MW ve střednědobém horizontu na podporu regionálního rozvoje. Rosatom zdůrazňuje životaschopnost a udržitelnost malé jaderné energetiky jako prostředku stabilních dodávek energie, zejména prostřednictvím plovoucích energetických bloků založených na reaktoru RITM-200. Tyto bloky nabízejí mobilitu a škálovatelnost a představují flexibilní řešení pro uspokojení současných i budoucích potřeb a zároveň rozšiřují ekonomický potenciál. Jako precedens slouží stávající ruská plovoucí jaderná elektrárna Akademik Lomonosov, která využívá podobnou reaktorovou technologii k zásobování Peveku teplem a elektřinou. Kromě

domácích projektů se Rosatom snaží rozšířit svůj záběr prostřednictvím dohody s ruskou skupinou TSS Group o výstavbu a provozování plovoucích jaderných elektráren pro zahraniční trhy, zejména v regionech s rostoucí poptávkou po energii, jako je Afrika a Blízký východ. Tyto bloky, vybavené reaktory RITM-200, by měly mít výkon 100 MW a životnost nejméně 60 let a měly by být zaměřeny na stabilní a ekologická energetická řešení pro globální trhy. [7]

## NIZOZEMSKO

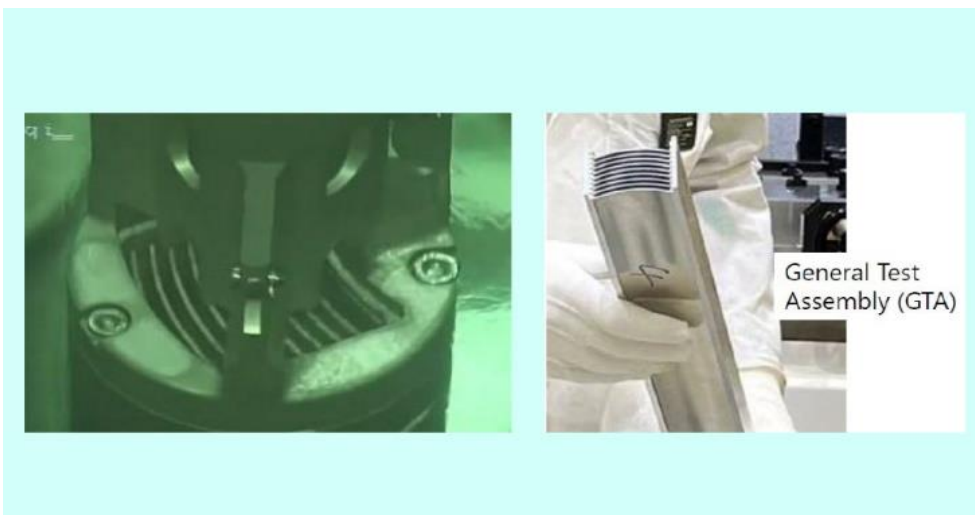
Společnost Urenco, poskytovatel služeb v oblasti obohacování uranu, zahájila projekt rozšíření svého závodu v nizozemském Almelu a podepsala dlouhodobou smlouvu o dodávkách s firmou Korea Hydro & Nuclear Power (KHNP). Cílem rozšíření je zvýšit kapacitu o 15 % a reagovat tak na rostoucí závazky zákazníků. Projekt, jehož dokončení je naplánováno na rok 2027, zahrnuje přidání nových odstředivkových kaskád, čímž se zvýší výroba přibližně o 750 tun separačních pracovních jednotek (SPJ) ročně. Jedná se o třetí významnou investici společnosti Urenco v rámci jejího kapacitního programu, jehož cílem je posílit globální dodavatelský řetězec jaderného paliva. Kromě rozšíření v Almelu společnost Urenco již dříve schválila projekty rozšíření v Eunice v Novém Mexiku a v německém Gronau. Projekt v Novém Mexiku, který by měl být uveden do provozu do roku 2025, rozšíří jediné komerční zařízení na obohacování uranu v Severní Americe o 700 tun SPJ ročně. Mezitím je závod v německém Gronau vybavován moderní odstředivou technologií, která zvýší jeho kapacitu. Dlouhodobá smlouva s KHNP podtrhuje závazek společnosti Urenco ke stabilitě dodávek paliva. Společnost KHNP, která poskytuje více než třetinu jihokorejské elektřiny, usiluje o výstavbu nových jaderných elektráren na domácím i mezinárodním trhu, což zdůrazňuje význam spolehlivých partnerství. [8]



## JIŽNÍ KOREA

Korejský ústav pro výzkum atomové energie (KAERI) dosáhl úspěchu při ozařovacích testech a kontrolách paliva z vysoce hustého uranového silicidu, což signalizuje potenciál pro přeměnu vysoce obohaceného uranu (high-enriched uranium - HEU) na nízko obohacený uran (low-enriched uranium - LEU) ve výkonných výzkumných reaktorech. Palivo s hustotou uranu 5,3 gramu na centimetr krychlový překonává současnou hustotu

paliva o 10 %. Tento vývoj má zásadní význam pro zvýšení výkonu výzkumných reaktorů a podporu úsilí o konverzi HEU na LEU v USA a Evropě. Výzkum v KAERI byl zahájen v roce 2020 a zaměřil se na vývoj uranových silicidových paliv s hustotou až 5,3 gU na centimetr krychlový. Institut využíval atomizaci k výrobě prášku  $U_3Si_2$  se sférickými částicemi, který byl použit při vývoji paliva pro různé výzkumné reaktory. KAERI spolupracoval s belgickým Střediskem jaderného výzkumu na projektu "KAERI High-Density Atomised Silicide Fuel Qualification Irradiation Project (KIMQI)". Projekt, který byl zahájen v roce 2021, se skládá ze dvou fází: KIMQI-FUTURE a KIMQI-GTA. Nedávné dokončení projektu KIMQI-GTA prokázalo úspěšnou výkonnost v podmínkách vysokého tepelného toku a vyhoření. Vizualní kontroly neprokázaly žádné abnormality, což naznačuje potenciál pro komercializaci. Závěrečná kvalifikační



zpráva včetně výsledků zkoušek po ozáření (PIE) se očekává do roku 2025. Celkově lze říci, že úspěšný vývoj paliva s vysokou hustotou uranového silicidu slibuje po jeho komercializaci významný přínos pro mezinárodní úsilí o nešíření jaderných zbraní. [9]

## 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/>

### 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.world-nuclear-news.org/Articles/Dukovany-to-Brno%C2%A0hot-water-heating-supply-pipeline>
- [3] <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Flamanville-EPR-ASN-consults-over-commissioning-au>
- [4] <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Fourth-Barakah-unit-connected-to-grid>
- [5] <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Chamber-calls-for-Western-Australia-to-overturn-ur>
- [6] <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/First-zeolite-skip-removed-from-Sellafield-pond>
- [7] <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Floating-nuclear-power-plant-plan-for-Russia-s-Far>
- [8] <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Work-to-expand-Dutch-enrichment-plant-begins>
- [9] <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/KAERI-completes-irradiation-tests-for-high-density>

Datum: 31. 3. 2024

Autoři: Bc. Petr Vastl

Odborný garant: Ing. Jan Zdebor, CSc.