

## 23. TÝDEN 2023

### Z DOMOVA

#### JE DUKOVANY

Informace o parametrech bloků 9. 6. 2023 (7:00):

- 1. blok je v režimu 1 – Odstávka
- 2. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 490 MWe
- 3. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 486 MWe
- 4. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 491 MWe

V roce 2023 vyrobila JE Dukovany celkem 6 698 GWh elektřiny. [1]

#### JE TEMELÍN

Informace o parametrech bloků 9. 6. 2023:

- 1. blok je v provozu, výkon turbogenerátoru 798 MWe
- 2. blok je v provozu, výkon turbogenerátoru 1088 MWe

V roce 2023 vyrobila JE Temelín celkem 6 738 GWh elektřiny. [1]

#### TEMELÍN

První blok jaderné elektrárny Temelín po plánované dvouměsíční odstávce obnovil výrobu elektřiny. Operátoři jej připojili k přenosové soustavě poté, co během odstávky vyměnili čtvrtinu palivových souborů. Druhý blok Temelína čeká odstávka v druhé polovině srpna, informoval mluvčí Temelína Marek Sviták. První temelínský blok začal vyrábět elektřinu dnes ve 13:00, pracuje na padesátiprocentní výkon. Očekává se, že plného výkonu dosáhne během několika dní. "Proces náběhu po odstávce výměny paliva je vždy postupný. Zahrnuje řadu ověření, aby byl blok připraven na bezpečný a spolehlivý provoz," uvedl ředitel elektrárny Temelín Jan Kruml. Elektrárnu čekají zkoušky, po dosažení 80 procent výkonu reaktoru se potvrdí rovnoměrné rozložení výkonu. Sledovat se budou i další zařízení, zejména turbína. Blok byl odstaven 7. dubna kvůli plánované výměně paliva. Technici vyměnili 42 ze 163 palivových souborů, zkontrolovali bezpečnostní systémy, parogenerátory a hlavní cirkulační čerpadla. Ověřili také neporušenost ochranné budovy kolem reaktoru. Během odstávky bylo provedeno celkem 18 000 činností, na kterých se podílelo přibližně 1 000 lidí včetně dodavatelů. "Práce na Temelíně nyní plynule přecházejí do odstávky prvního bloku v Dukovanech, která začala koncem minulého týdne," uvedl Bohdan Zronek, člen představenstva ČEZ a ředitel divize jaderná energetika. Temelín je největším výrobcem elektřiny v zemi, pokrývá zhruba pětinu domácí spotřeby. ČEZ spustil elektrárnu v prosinci 2000. V loňském roce Temelín vyrobil 16,29 terawatthodin (TWh) elektřiny a od začátku letošního roku má na kontě 6,7 TWh. [2]



#### REAKTOR ČVUT



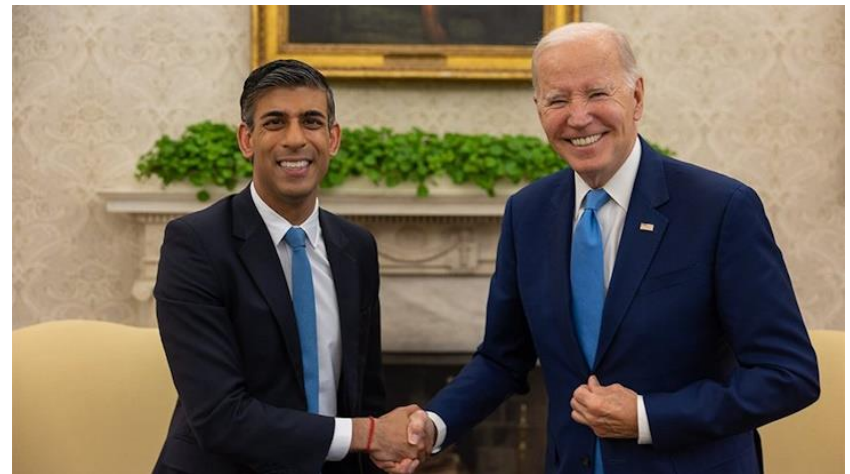
Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská (FJFI) ČVUT v Praze slavnostně uvedla do provozu svůj druhý výukový jaderný reaktor VR-2. Reaktor za přibližně 15 milionů korun bude využíván pro výuku a vědecký výzkum. Česká republika se nyní může pochlubit celkem deseti jadernými reaktory, přičemž FJFI provozuje dva, Centrum výzkumu v Řeži má dva výzkumné reaktory a energetická společnost ČEZ provozuje šest reaktorů v jaderných elektrárnách Dukovany a Temelín. Výstavba reaktoru VR-2 byla zahájena v roce 2014 a dokončena za jeden rok. Reaktor je umístěn ve stejném objektu jako reaktor VR-1. Pražské ČVUT se tak stalo jedinou univerzitou na světě, která provozuje dva štěpné reaktory a fúzní reaktor Golem. Reaktor VR-2 bude sloužit především k výuce a výcviku jaderných odborníků. Budou v něm studovat studenti fakulty a dalších vysokých škol, zahraniční studenti a odborníci z průmyslu, kteří se účastní vzdělávacích programů. Reaktor je podkritický, což znamená, že k udržení řetězové reakce potřebuje externí zdroj neutronů, což zjednodušuje jeho provoz, zvyšuje bezpečnost a umožňuje méně složitou konstrukci. Spuštění reaktoru ocenili zástupci ministerstva průmyslu a obchodu a společnosti ČEZ, neboť jej považují za klíčový pro rozvoj jaderné energetiky v zemi a výchovu kvalifikované pracovní síly. Reaktor poskytne bezpečné prostředí pro praktickou výuku a umožní studentům získat praktické zkušenosti s řetězovými reakcemi a dynamikou reaktoru. První jaderný reaktor v České republice byl uveden do provozu v roce 1957 v Řeži, poslední tuzemský reaktor byl uveden do provozu v roce 2002 v jaderné elektrárně Temelín. [3]



## ZE SVĚTA

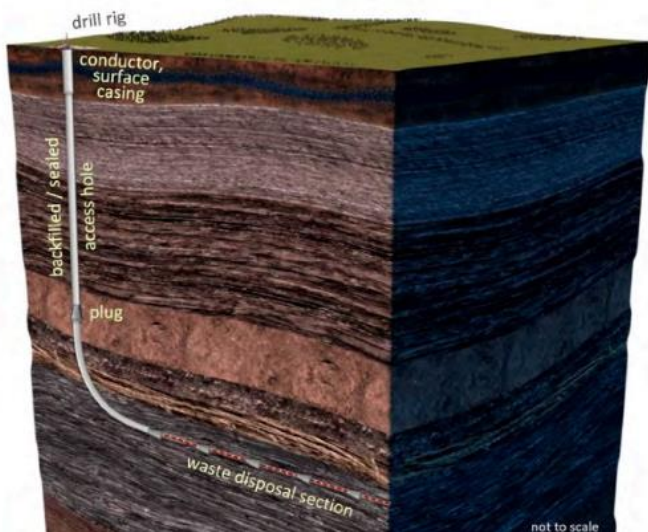
### SPOLUPRÁCE UK A USA

Cílem Atlantické deklarace, kterou oznámili britský premiér Rishi Sunak a americký prezident Joe Biden, je navázat silné hospodářské partnerství a snížit strategickou závislost mezi USA a Spojeným královstvím. Její součástí je i nové civilní jaderné partnerství na vysoké úrovni. Deklarace, označovaná za inovativní partnerství, se týká různých aspektů hospodářských, technologických, komerčních a obchodních vztahů. Zdůrazňuje potřebu využít energetickou transformaci a technologický pokrok pro inkluzivní růst a vytváření pracovních míst. Civilní jaderné partnerství se zaměřuje na snížení závislosti na ruském palivu a službách tím, že podporuje rozvoj nové infrastruktury a kapacit palivového cyklu v obou zemích. Podporuje rovněž bezpečné a udržitelné zavádění vyspělých jaderných technologií, včetně malých modulárních reaktorů, v souladu se standardy nešíření jaderných zbraní a klimatickými cíli. Na partnerství budou dohlížet vysocí úředníci obou vlád, přičemž společná činnost bude koordinována prostřednictvím společné akční skupiny USA a Spojeného království pro energetickou bezpečnost a dostupnost. Společný stálý výbor pro spolupráci v oblasti jaderné energie bude usnadňovat výměny a prosazovat společné politické cíle. Kromě toho prohlášení zahrnuje jednoletý společný akční plán pro dodavatelský řetězec čisté energie, který má urychlit budování kapacit pro čistou energii. Deklarace rovněž klade důraz na spolupráci v oblasti kritických technologií, obrany, zdravotní bezpečnosti a průzkumu vesmíru se zaměřením na studium možností spolupráce v oblasti vesmírné jaderné energie a pohonu. [4]



### NORSKO

Centrum pro demonstraci hlubinných vrtů a společnost Norsk Kjernekraft podepsaly memorandum o porozumění o spolupráci při demonstraci hlubinného ukládání odpadů v Norsku. Centrum, které zahájilo činnost na začátku tohoto roku, již provádí demonstrační práce v Cameronu v Texasu. Demonstrační centrum pro hlubinné vrty je nezisková organizace, která vítá účast vlád, energetických společností, provozovatelů jaderných zařízení a výzkumných organizací, které mají zájem o studium technologií ukládání jaderného odpadu. Jeho cílem je zvýšit úroveň bezpečnosti a technické připravenosti pro ukládání jaderného odpadu z hlubinných vrtů. Centrum zahájilo několikaletý pracovní program, jehož cílem je demonstrovat komplexní proces ukládání jaderného odpadu z hlubinných vrtů. První testy v Texasu úspěšně prokázaly kompatibilitu kanystru na ukládání odpadu se standardním zdvihacím zařízením. Spolupráce s norskou společností Norsk Kjernekraft, která se zaměřuje na malé modulární reaktory (SMR), prozkoumá možnosti demonstrace technologie ukládání z hlubinných vrtů v Norsku. Jedinečná geologie norských krystalických hornin nabízí odlišné prostředí pro testování hlubinného vrtného ukládání. Soukromá společnost Deep Isolation se sídlem v Kalifornii vyvinula řešení, které spočívá v umístění jaderného odpadu v kanystrech odolných proti korozi do hlubokých horizontálních vrtů. Odpad může být vytažen nebo trvale zajištěn. Cílem spolupráce je ukázat praktická řešení pro bezpečné ukládání jaderného odpadu a zapojit komunity do plánování nakládání s odpadem. Ukazuje potenciální přínosy technologie ukládání jaderného odpadu z hlubinných vrtů pro norský trh s čistou nulovou energií. [5]



### MAĎARSKO

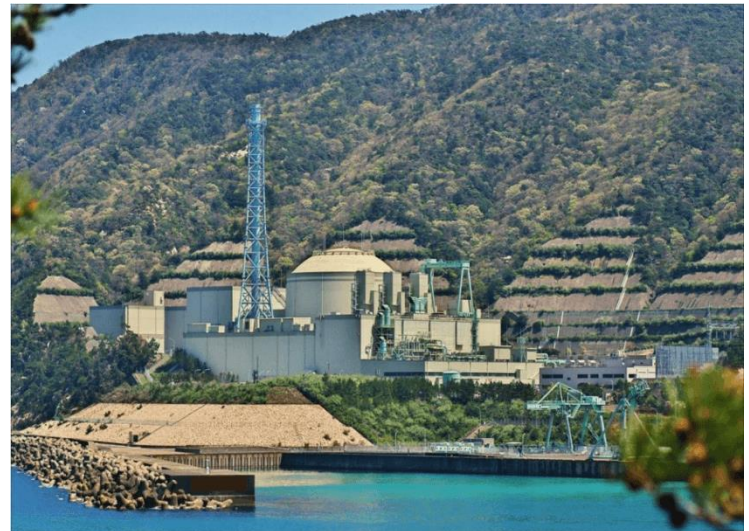
Maďarský ministr zahraničí a obchodu, Peter Szijjártó, oznámil, že příští měsíc začnou přípravné práce na výstavbě jaderné elektrárny Pakš II. Tato rozhodnutí následovala po jednání s generálním ředitelem společnosti Rosatom, Alexejem Lichačevem. Szijjártó uvedl, že aktualizace smlouvy mezi Rosatomem a maďarskou vládou, která byla schválena Evropskou komisí, umožní urychlit investici a snížit byrokratickou zátěž. Práce na projektu budou zahájeny začátkem července, včetně zabránění průsaků vody a první betonáže. Premiér Viktor Orbán podporuje projekt Pakš II, přestože některé země EU omezují vazby s Ruskem kvůli válce na Ukrajině. Projekt Pakš II byl zahájen v roce 2014 dohodou mezi Maďarskem a Ruskem o dodávce dvou reaktorů VVER-1200 od Rosatomu. Státní půjčka ze strany Ruska zajišťuje financování většiny projektu. Elektrárna Pakš II bude postavena vedle stávající elektrárny Pakš na břehu Dunaje, 100 km jihozápadně od Budapešti. Povolení k výstavbě bylo vydáno v srpnu 2022, a plánované dokončení je předpokládáno v roce 2032. Stávající čtyři bloky elektrárny Pakš s reaktory VVER-440 byly spuštěny v letech 1982 až 1987 a tvoří polovinu elektřiny v Maďarsku. Jejich projektovaná životnost byla prodloužena do roku 2050. [6]





## JAPONSKO

Japonský parlament schválil zákon umožňující provozovat jaderné reaktory i po původní 60leté životnosti, pokud byly odstaveny v důsledku havárie v jaderné elektrárně Fukušima. Cílem zákona je zajistit bezpečnost dodávek elektřiny a podporovat využívání obnovitelných zdrojů energie. Podle nového zákona platí stávající maximální 40letá životnost reaktorů, kterou lze jednorázově prodloužit o 20 let. Avšak doba, po kterou byly reaktory odstaveny kvůli havárii, se bude přičítat k původní životnosti. Prodloužení provozu jaderných elektráren má pomoci Japonsku splnit cíle snižování emisí skleníkových plynů. Současný cíl počítá se snížením emisí o 46 % do fiskálního roku 2030-31 ve srovnání s rokem 2013-14. Pro dosažení tohoto cíle je potřeba znovu spustit několik nyní odstavených reaktorů, protože v současnosti mají jaderné elektrárny jen 8% podíl na výrobě elektřiny. Navýšení výroby elektřiny z jaderných elektráren by také mohlo pomoci Japonsku snížit dovoz zkapalněného zemního plynu. Dovoz LNG dosáhl rekordní hodnoty 88 milionů tun v roce 2014 a v roce 2021 činil 72 milionů tun. [7]



## SPOJENÉ ARABSKÉ EMIRÁTY



V jaderné elektrárně Barakah v Abú Dhabí byly zahájeny závěrečné zkoušky provozní připravenosti čtvrtého bloku. Po jejich dokončení může blok získat provozní licenci od jaderného dozoru SAE. Výstavba čtvrtého bloku byla zahájena v roce 2015 po úspěšném provozu prvních tří bloků. Zkušenosti získané z předchozích bloků byly využity ke zvýšení účinnosti při zachování bezpečnostních standardů. Emirates Nuclear Energy Corporation (ENEC) zdůraznila transformační dopad jaderné energie na dekarbonizaci energetického sektoru a plnění cílů udržitelnosti. Po přidání čtvrtého bloku se elektrárna bude podílet 25 % na potřebě elektřiny ve Spojených arabských emirátech. Každý blok vyžaduje samostatnou provozní licenci od Federálního úřadu pro jadernou regulaci (FANR). Společnost Nawah, provozovatel elektrárny Barakah, podala žádost o bloky 3 a 4 v roce 2017 a zapracovala do ní zkušenosti z předchozích žádostí. Blok 3 získal provozní

licenci v roce 2022 a komerční provoz bloku 4 dále zvýší výrobní kapacitu elektrárny Barakah na 5,6 GWe, která bude ročně dodávat přes 40 TWh čisté elektřiny. Elektrárna již má významný dopad, neboť v zimních měsících pokrývá velkou část poptávky po elektřině v Abú Zabí bezemisní elektřinou. [8]

## VELKÁ BRITÁNIE

Úřad Spojeného království pro atomovou energii (UKAEA) udělil sedmi společnostem a univerzitám zakázky v hodnotě 6,8 milionu liber (8,5 milionu USD) na jejich práci v oblasti digitálního inženýrství a požadavků na fúzní palivo. Tyto finanční prostředky pocházejí z programu Fusion Industry Programme, jehož cílem je podpořit růst průmyslu fúze ve Spojeném království a vývoj technologií pro globální trh s fúzními elektrárnami. Dvě z těchto zakázek budou zaměřeny na výzvy v oblasti digitálního inženýrství a byly uděleny společností Full Matrix Ltd a Manchester University. Zbývající smlouvy byly uděleny společností Gencoa Ltd., AqSorption Ltd., IS-Instruments, Bristolské univerzitě a Liverpoolské univerzitě a zaměřují se na výzkum pokročilých technologií výroby a manipulace s izotopy vodíku, které mají snížit požadavky na palivo pro fúzní elektrárny. Cílem těchto ocenění je řešit technické problémy a pokročit ve vývoji energie z jaderné syntézy. Tim Bestwick, ředitel pro rozvoj UKAEA, zdůrazňuje potenciál jaderné fúze jako udržitelného a nízkouhlíkového zdroje energie pro budoucnost. Andrew Bowie, britský ministr pro fúzní energii, vyzdvihuje vedoucí postavení Spojeného království v oblasti fúzní energie a investice vynaložené na využití jejího potenciálu. V dřívější fázi programu pro fúzní průmysl byly uděleny zakázky na vývoj fúzních materiálů, výrobních technik a systémů ohřevu/chlazení. Další finanční prostředky jsou k dispozici na inovace v oblasti lithiových technologií, jejichž cílem je posílit ekonomický, udržitelný a škálovatelný palivový cyklus energie z jaderné syntézy. Přístup agentury UKAEA k jaderné fúzi zahrnuje zahřívání směsi deuteria a tritia za vzniku řízeného plazmatu, které uvolňuje energii při slučování izotopů vodíku. Tuto energii lze využít k výrobě elektřiny pomocí tokamaku, zařízení ve tvaru prstence, které udržuje horké plazma pomocí silných magnetů. [9]



## KONFERENCE A SEMINÁŘE

### SEMINÁŘ OBČANSKÉ BEZPEČNOSTNÍ KOMISE DUKOVANY (OBK)

- <https://www.obkjedu.cz/>

### JÁDRO - NOVÉ JADERNÉ ZDROJE

- 20. října 2022
- OREA HOTEL PYRAMIDA
- Záznam z konference dostupný na <https://www.youtube.com/watch?v=E0jZ1UCIUM>

### MALÉ A MODULÁRNÍ REAKTORY

- 8. ročník konference o SMR
- 7 února 2023
- ČVUT FJFI, Břehová 8, Praha
- Prezentace dostupné na <https://www.konferencesmr.cz/cz/prezentace.html>

### JADERNÉ DNY PLZEŇ

- 14. září – 18. října 2023
- Podrobné informace i prezentace z minulých ročníků dostupné na <https://www.jadernedny.cz/>

### NUSIM

- 23.-24.5.2023 Mochovce, registrace na <https://www.nuclear.sk/vz-snus-2023-a-nusim-2023/>
- 5.-6. října 2023 v hotelu Avanti v Brně

### VVER 2022

- 10. – 11. října 2022
- ÚJV Řež
- Prezentace dostupné na <https://www.vver2022.com/presentations>

### Waste to Energy 2023- Energetické využití odpadu 2023

- 28. – 29. března 2023
- Clarion Congress Hotel Prague
- <http://w2e.afpconference.com/>

## ZDROJE

- [1] <https://www.cez.cz/cs/pro-media/aktuality-z-jadernych-elektren>
- [2] <https://oenergetice.cz/jaderne-elektreny/prvni-temelinsky-blok-zacal-po-dvoumesicni-odstavce-znovu-vyrabet-elektrenu>
- [3] <https://oenergetice.cz/jaderne-elektreny/cvut-spustila-svuj-druhy-jaderny-reaktor-celkove-je-desatym-v-cr>
- [4] <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/US-UK-declaration-includes-nuclear-partnership>
- [5] <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Collaborations-announced-for-fusion-projects>
- [6] <https://oenergetice.cz/jaderne-elektreny/madarsko-se-blizi-k-vystavbe-nove-jaderne-elektreny-paks-ii>
- [7] <https://oenergetice.cz/jaderne-elektreny/japonsko-prijalo-zakon-umoznujici-prodlouzeni-zivotnosti-jadernych-elektren>
- [8] <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Barakah-4-in-final-operational-readiness-testso>
- [9] <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/UKAEA-awards-funding-focusing-on-fusion-fuel-requi>

Datum: 11. 6. 2023

Autoři: Bc. Vojtěch Čutka, Bc. Jan Pospíchal

Odborný garant: Ing. Jan Zdebor, CSc.