

## 48. TÝDEN 2023

### Z DOMOVA

#### JE DUKOVANY

Informace o parametrech bloků 1. 12. 2023 (7:00):

- 1. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 503 MWe
- 2. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 498 MWe
- 3. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 495 MWe
- 4. blok je v režimu 6 – odstávka

V roce 2023 vyrobila JE Dukovany celkem 13 252 GWh elektřiny. [1]

#### JE TEMELÍN

Informace o parametrech bloků 1. 12. 2023:

- 1. blok je v provozu, výkon turbogenerátoru 1103 MWe
- 2. blok je v provozu, výkon turbogenerátoru 1091 MWe

V roce 2023 vyrobila JE Temelín celkem 14 449 GWh elektřiny. [1]



Jaderné elektrárny Temelín a Dukovany získaly potvrzení o dodržování mezinárodních standardů ochrany životního prostředí na základě auditu provedeného mezinárodní společností Det Norske Veritas. Temelín je držitelem certifikátu environmentálního managementu nepřetržitě od roku 2004, Dukovany jej mají od roku 2001. Audit zaměřený na systémy ochrany životního prostředí hodnotil praktické implementace, jako je nakládání s odpady a využívání vody. Tiskový mluvčí Temelína Marek Sviták zdůraznil, že audit potvrdil vyspělost a účinnost systému ochrany životního prostředí, který zajišťuje ekologicky šetrný provoz. Přibližně měsíc před tímto auditem prošly elektrárny kontrolou zhruba 20 mezinárodních odborníků sdružených v Asociaci provozovatelů jaderných elektráren. Česká energetická společnost ČEZ investuje do ochrany životního prostředí v Temelíně desítky milionů korun ročně, což zahrnuje projekty jako zateplování budov, úspory energie a vody, zefektivnění provozu a rozvoj infrastruktury. Temelín jako největší výrobce elektřiny v zemi pokrývá zhruba

pětinu tuzemské spotřeby, loni vyrobil 16,29 terawatthodin (TWh) elektřiny a letos zatím 14,5 TWh. [8]

### ZE SVĚTA

#### ŠVÉDSKO

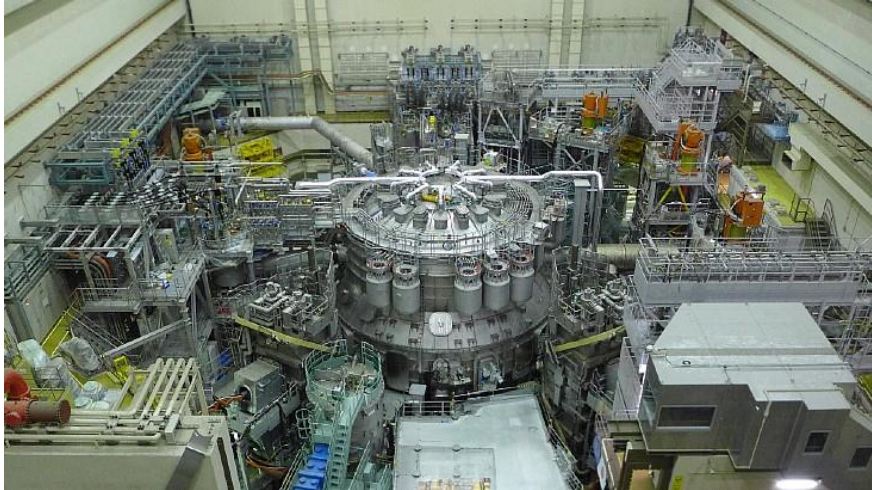
Švédský parlament dal zelenou zásadnímu návrhu zákona, který znamená změnu v oblasti jaderné energetiky v zemi. Legislativa, kterou schválil Riksdag, ruší současný limit pro provoz jaderných reaktorů, otevírá dveře novým zařízením a povoluje výstavbu na dosud nedotčených místech. Tato novela, která by měla začít platit od 1. ledna, představuje významný odklon od předchozího omezení, které omezovalo počet reaktorů na 10 a omezovalo výstavbu na stávající lokality, jako jsou Forsmark, Ringhals a Oskarshamn. Riksdag zdůraznil, že se ztotožňuje s vládní vizí, a vyzdvihl rozhodující úlohu jaderné energie při dosahování dodávek elektřiny bez fosilních zdrojů. Vzhledem k očekávanému prudkému nárůstu poptávky po elektřině a naléhavé potřebě postupně se zbavit fosilních paliv z klimatických důvodů je jaderná energie považována za nepostradatelnou. Kromě toho parlament zdůraznil úlohu jaderné energie při udržování stability a předvídatelnosti švédské energetické soustavy. Předseda vlády Ulf Kristersson a ministryně pro klima a životní prostředí Romina Pourmokhtari stáli v čele legislativního návrhu, který zpochybňuje předchozí omezení. Jejich návrh, který je po dobu tří měsíců otevřen k veřejné konzultaci, je v souladu s ambiciózním plánem Švédska, který předpokládá výstavbu nové jaderné kapacity odpovídající nejméně dvěma velkým reaktorům do roku 2035 a až deseti do roku 2045. [2]





## JAPONSKO (FÚZE)

Japonsko a Evropská unie oslavily významný milník v oblasti energie z jaderné fúze, když byl slavnostně uveden do provozu japonský fúzní reaktor Torus-60 Super Advanced (JT-60SA), největší funkční supravodivý tokamak na světě. Tato událost byla vyvrcholením spolupráce v rámci dohody o širším přístupu, vědeckého partnerství zahájeného v roce 2007 s cílem rozvíjet odborné znalosti v oblasti jaderné fúze. Zařízení se nachází v japonském Národním institutu pro kvantovou vědu a technologii v Nace, jeho výstavba skončila v roce 2020 a náklady na něj se odhadují na



560 milionů eur (608 milionů USD). Tokamak, toroidní zařízení, dosáhl první plazmy v říjnu. Během slavnostního ceremoniálu byli evropský komisař pro energetiku Kadri Simson a japoňští ministři Moriyama a Takaichi svědky operace plazmatu, která znamenala úspěšný provoz zařízení. Příspěvek EU, který řídila organizace Fusion for Energy, zahrnoval spolupráci s Belgií, Francií, Německem, Španělskem a Itálií při výrobě komponent. Marc Lachaise, ředitel Fusion for Energy, zdůraznil klíčovou roli JT-60SA v mezinárodním plánu fúze, který poskytuje jedinečné poznatky pro projekt ITER a podporuje spolupráci ve výzkumu a vývoji mezi Evropou a Japonskem. Díky rozměrům blízkým ITER, ale menším, přispěje JT-60SA k modelování a přípravě provozu ITER a zároveň poslouží jako platforma pro školení budoucích odborníků na jadernou fúzi a projektování budoucích fúzních elektráren. [3]

## EDF

Během zahajovacího dne Světové jaderné výstavy 2023 v Paříži učinila francouzská energetická společnost EDF významné kroky v rozšiřování své globální spolupráce v jaderné oblasti. Společnost uzavřela strategické dohody o spolupráci zaměřené na nasazení svých špičkových technologií a zapojení místních dodavatelských řetězců v Kanadě, Indii a zejména v České republice. V Indii uzavřela společnost EDF memorandum o spolupráci se společností BHEL se zaměřením na projekt Jaitapur v Maháráštre. Tento navrhovaný podnik se šesti bloky EPR klade důraz na maximalizaci místního obsahu a rozšiřuje možnosti spolupráce za hranice města Jaitapur, a to jak na EPR, tak na malý modulární reaktor Nuward společnosti EDF. Ve snaze posílit partnerství pro probíhající výběrové řízení na nový jaderný blok v Dukovanech podepsala společnost EDF dohody o spolupráci s potenciálními českými dodavateli. Spolupráce se týká klíčových subjektů, jako jsou Česká energetická aliance, ADAMEC, EnerSys, ISH Pumps, KLIKA BP, LDM a Nopo Engineering. Cílem této strategické aliance je posílit místní dodavatelský řetězec a posílit vazby s předními českými průmyslovými podniky. Kromě toho společnosti EDF a Ontario Power Generation (OPG) vyjádřily vzájemný zájem o komplexní hodnocení nasazení technologie EPR v Ontariu a dalších částech Kanady. Společné prohlášení vlád Francie a Kanady vyzdvihlo hloubku jejich spolupráce v oblasti jaderné energetiky a zdůraznilo výzkum a vývoj, posílení dodavatelského řetězce a podporu národů, které začleňují jadernou energii k dosažení cílů v oblasti klimatu a energetické bezpečnosti. Tyto dohody podtrhují závazek společnosti EDF podporovat pevná globální partnerství se zvláštním důrazem na využití místních dodavatelských řetězců pro technologie EPR a Nuward SMR. [4]



## INDIE

Společnost Nuclear Power Corporation of India Ltd. oznámila, že byly dokončeny horké zkoušky sedmého bloku jaderné elektrárny v Rádžasthánu. Blok je třetím v řadě domácích tlakovodních reaktorů o výkonu 700 MWe. "Blok 7 projektu Radžastánské atomové elektrárny 7&8 dosáhl 30. listopadu 2023 významného milníku úspěšného dokončení horkých zkoušek systémů primárního okruhu (I.O)," uvedla společnost NPCIL. "V rámci horkých zkoušek je I.O uveden do provozu s cílem vytvořit přilnavou ochrannou vrstvu magnetitu na vnitřním povrchu potrubí z uhlíkové oceli. Dostatečné teploty (kolem 256 °C) a tlaku (přibližně 100 kg/cm<sup>2</sup>) bylo dosaženo cirkulací lehké vody s řízeným chemickým složením v I.O. Jedná se o předebru k "dalším činnostem při uvádění do provozu" včetně zavážení paliva a první kritičnosti, dodala společnost. V elektrárně



Rawatbhata v Rádžasthánu, kde je v současné době v provozu pět bloků PHWR (jeden blok, Rajasthan 1 o výkonu 90 MWe (netto), byl po více než 30 letech provozu v roce 2004 trvale odstaven), se staví dva bloky PHWR o výkonu 700 MWe. Výstavba bloků 7 a 8 byla zahájena v roce 2011 a po jejich dokončení se instalovaný výkon v této lokalitě zvýší na 2580 MW, uvedla společnost NPCIL. První v Indii navržený reaktor PHWR o výkonu 700 MWe, Kakrapar 3, zahájil komerční provoz na začátku letošního roku a v říjnu bylo zahájeno zavážení paliva do druhého bloku, Kakrapar 4. Kromě toho se v Kudankulamu v současné době staví čtyři tlakovodní reaktory VVER s výkonem 1000 MWe dodané Ruskem: bloky 3 a 4, které se staví od roku 2017, a bloky 5 a 6, které se staví od roku 2021. V Kalpakkamu se rovněž staví prototyp rychlého množivého reaktoru o výkonu 500 MWe. [5]



## UKRAJINA

Zápороžská jaderná elektrárna na Ukrajině, kterou kontrolují Rusové, čelila téměř jaderné havárii v důsledku přerušení dodávky energie zvenčí, informovala ukrajinská státní společnost Enerhoatom. K incidentu došlo během výpadku proudu, což elektrárnu přinutilo spoléhat se na diesellové generátory a ohrozit tak největší jaderné zařízení v Evropě. Generální ředitel společnosti Enerhoatom Petro Kotin obvinil okupační síly ze zanedbání bezpečnosti elektrárny. Přestože se po několika hodinách podařilo obnovit dodávku elektřiny, toto přerušení zvýraznilo obavy o bezpečnost Zápороžské elektrárny pod ruskou kontrolou. Ukrajinskí odborníci a inspektoři Mezinárodní agentury pro atomovou energii (MAAE) situaci monitorují od září 2022. Elektrárna, která se nachází v Ruskem okupované části Zápороží, musela přistoupit k nouzovým opatřením kvůli přerušení záložního i hlavního elektrického vedení. Hlavní riziko přerušení dodávky elektřiny spočívá v možném přehřátí čtvrtého reaktoru, který je v současné době v ruském režimu "horké odstávky", což přimělo Enerhoatom k jeho urychlenému převedení do režimu "studené odstávky". [6]



## POSKO



Polské ministerstvo pro klima a životní prostředí schválilo výstavbu druhé velké jaderné elektrárny v regionu Patnów-Konin. PGE PAK Energia Jądrowa, společný podnik polských společností ZE PAK a Polska Grupa Energetyczna (PGE), předložil žádost o výstavbu s plány na dva reaktory APR1400 od jihokorejské společnosti KHNP. Cílem projektu je vyrábět ročně 22 TWh elektřiny, což je přibližně 12 % současné spotřeby Polska. Rozhodnutí ministerstva představuje zásadní krok ve správním procesu schvalování jaderných investic, který umožní podávat další žádosti o rozhodnutí o umístění stavby a stavební povolení. Podnik je v souladu s polskou energetickou politikou a veřejným zájmem. Je pozoruhodné, že tento vývoj následuje po oznámení Polska o výstavbě první jaderné elektrárny využívající technologii AP1000 společnosti Westinghouse. Volba elektrárny APR1400 společnosti KHNP je oceňována pro její bezpečnostní

prvky, zatímco AP1000 společnosti Westinghouse nabízí pasivní bezpečnostní systémy. Rychlý pokrok v polských jaderných projektech se časově shoduje se spekulacemi o možných politických změnách po nedávných parlamentních volbách, kdy budoucí směřování energetické politiky možná určuje opoziční lídr Donald Tusk. [7]

## SMR WESTINGHOUSE

Jaderná energie hraje klíčovou roli v úsilí o bezemisní výrobu elektřiny, přičemž malé modulární reaktory (SMR) se stávají čistým zdrojem energie, který doplňuje energetický mix České republiky a zajišťuje energetickou a geopolitickou bezpečnost. Technologie AP300 SMR společnosti Westinghouse, odvozená od osvědčeného většího reaktoru AP1000, má za cíl urychlit vydání licence a potenciálně umožnit výrobu elektřiny do roku 2033. Inovace se zaměřuje na vytvoření miniaturizované verze konvenčního reaktoru, přičemž využívá stávající dodavatelské řetězce pro zvýšení efektivity. AP300 SMR, tlakovodní reaktor o výkonu 300 MWe, může napájet až 300 000 domácností a nabízí výhody v oblasti šetrnosti k životnímu prostředí a energetické bezpečnosti. S tím, jak se celosvětově povědomí odklání od uhlí a geopolitické události ovlivňují úvahy o energetice, jsou výhody jaderné energie stále výraznější. Westinghouse jedná s partnery po celém světě, včetně Česka, kde již bylo uzavřeno memorandum o spolupráci s ČEZ na vývoji SMR. Udělení licence pro AP300 SMR v Severní Americe se předpokládá do roku 2027, následovat budou licence pro konkrétní lokalitu a výstavba prvního bloku. Česko, které zvažuje výstavbu SMR v lokalitách s existujícími uhelnými elektrárnami, je připraveno hostit pilotní projekt v Temelíně, přičemž využije své odborné znalosti v oblasti jaderné energetiky a zavedený dodavatelský řetězec. Modulární konstrukce, nižší počáteční kapitálové investice, kratší doba výstavby a menší plocha představují pro SMR efektivní a škálovatelné energetické řešení pro statisíce domácností, přičemž jejich životnost 80 až 100 let a inherentní bezpečnostní prvky zajišťují spolehlivý a bezpečný zdroj energie. [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=EOjZ1UCIUM>

### 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://world-nuclear-news.org/Articles/Swedish-nuclear-bill-passed-by-parliament>
- [3] <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Japan-and-EU-mark-first-plasma-from-JT-60SA-fusion>
- [4] <https://world-nuclear-news.org/Articles/EDF-agreements-with-Canadian,-Czech-and-Indian-fir>
- [5] <https://world-nuclear-news.org/Articles/Indian-unit-reaches-construction-milestone>
- [6] <https://oenergetice.cz/jaderne-elektreny/enerhoatom-zaporozska-elektrena-byla-v-noci-na-pokraji-jaderne-nehody>
- [7] <https://oenergetice.cz/jaderne-elektreny/druha-jaderna-elektrena-v-polsku-ministerstvo-vydalo-zasadni-rozhodnuti>
- [8] <https://oenergetice.cz/jaderne-elektreny/audit-temelin-i-dukovany-plni-mezinarodni-normy-pro-ochrany-zivotniho-prostredi>
- [9] <https://oenergetice.cz/jaderne-elektreny/maly-modularni-reaktor-ap300-od-westinghouse-zajisti-energii-az-pro-300-tisic-domacnosti>

Datum: 3. 12. 2023

Autoři: Bc. Vojtěch Čutka, Bc. Jan Pospíchal

Odborný garant: Ing. Jan Zdebor, CSc.