

## 5. TÝDEN 2023

### Z DOMOVA

Zájem o studium oborů blízkých elektroenergetice je na vzestupu. Vedle posilující perspektivy stabilního technického zaměstnání, přispívá také k rostoucímu zájmu plánovaná výstavba nových jaderných zdrojů i setkání a diskuse s předsedkyní Státního úřadu pro jadernou bezpečnost Danou Drábovou. Na rostoucí poptávku a zájem o studium energetiky reaguje Střední průmyslová škola v Třebíči, která od nového školního roku zdvojnásobí počet studentů oboru Energetik. Škola tak od 1. 9. 2023 otevře další třídu pro studenty nastupující do prvního ročníku. Díky dopravní dostupnosti je rozšíření kapacit velkou příležitostí jak pro žáky z Vysočiny, tak i z kraje Jihomoravského, který tvoří 2/3 z 20 km okruhu Jaderné elektrárny Dukovany. Předsedkyně Státního úřadu pro jadernou bezpečnost pravidelně přednáší studentům partnerských středních škol Skupiny ČEZ. Koncem ledna opět zavítala mezi studenty, tentokrát do Třebíče a do Jihlavy. Přednášku „Jaderná energie ve službách lidí“ si vyslechlo přes 300 studentů. Během následné diskuse se studenti zajímali o témata jako je zajištění paliva pro naše jaderné elektrárny, těžbu uranu v ČR nebo o aktuální stav fúzních reaktorů. [2]



### JE DUKOVANY

Informace o parametrech bloků 3. 2. 2023:

- 1. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 494 MWe
- 2. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 496 MWe
- 3. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 503 MWe
- 4. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 503 MWe

V roce 2023 vyrobila JE Dukovany celkem 1 528 561 MWh elektřiny. [1]

### JE TEMELÍN

Informace o parametrech bloků 3. 2. 2023:

- 1. blok je v provozu, výkon turbogenerátoru 1102 MWe
- 2. blok je v provozu, výkon turbogenerátoru 1102 MWe

V roce 2023 vyrobila JE Temelín celkem 1 692 033 MWh elektřiny. [1]

### ZE SVĚTA

#### BELGIE

Druhý blok jaderné elektrárny Tihange v Belgii byl po 40 letech provozu trvale odstaven. Tlakovodní reaktor s instalovaným výkonem 1008 MWe je druhým reaktorem v zemi, který bude trvale vyřazen z provozu. Vyřazení bloku z provozu je součástí plánu postupného odchodu země od jaderné energetiky. Společnost uvedla, že krátce po odstavení bloku 31. ledna provozovatelé roztěsní reaktor, vyjmou z něj veškeré palivo a přemístí ho do bazénů chlazení použitého paliva. Aby energetici snížili aktivitu reaktorových systémů, propláchnou primární okruh chemickým roztokem. V roce 2024 začnou operátoři přemísťovat dostatečně vychlazené palivové soubory (z předchozích palivových kampaní) z chladicích bazénů do speciálních skladovacích a přepravních kontejnerů. Předpokládá se, že palivové soubory budou z bazénů chlazení zcela vyvezeny v roce 2027. Současně budou pracovníci elektrárny postupně vyřazovat z provozu všechny technické systémy. V provozu zůstanou pouze systémy, které se podílí na chlazení palivových bazénů nebo na provozu zbývajících reaktorů Tihange 1 a 3. Po úplném vyvezení a dekontaminaci palivových bazénů bude celková aktivita bloku Tihange 2 snížena o 99 %. V



tomto okamžiku může společnost Electrabel přistoupit ke kompletní demontáži elektrárny. Podle současného harmonogramu budou první činnosti spojené s vyřazováním z provozu zahájeny v roce 2026. "Konečné odstavení elektrárny Tihange 2 představuje důležitý milník v historii naší lokality," uvedl Antoine Assice, ředitel elektrárny Tihange. "Mé poděkování patří všem zaměstnancům, kteří se podíleli na výstavbě a provozu elektrárny. Díky nim se nyní můžeme s hrdostí ohlídnout za 40 lety bezpečné produkce elektřiny. Se stejnou péčí se naši zaměstnanci již několik let připravují také na samotnou demontáž elektrárny Tihange 2." [3]

## KANADA

Jaderná elektrárna Ontario Power Generation (OPG) se má stát prvním komerčním energetickým reaktorem na světě, který bude vyrábět molybden-99 (Mo-99) poté, co Laurentis Energy Partners a BWXT Medical Ltd dokončili instalaci a první uvedení do provozu inovativního izotopového systému. Společnost OPG oznámila své plány na použití Darlingtonu k výrobě Mo-99 v roce 2018 s použitím přírodních molybdenových terčů spíše než terčů z uranu tradičně používaných k výrobě radioizotopu ve výzkumných reaktorech. Mo-99 má být použit v nových generátorech Tc-99m navržených společností BWX Technologies Inc. Společnosti v červenci oznámily, že dosáhly milníku energizace systému, což umožnilo provést předběžné testování částečně instalovaného systému. Nyní bylo nainstalováno veškeré zbývající zařízení, uvedly společnosti. Mo-99 se používá k výrobě technecia-99m (Tc-99m), jednoho z nejpoužívanějších zobrazovacích činidel používaných v nukleární medicíně k detekci nemocí, jako jsou rakovina a srdeční choroby. Jak Tc-99m, tak Mo-99, ze kterého je generován v nemocnicích, mají krátké poločasy a je třeba je rychle použít, jakmile jsou vyrobeny, takže je potřeba jejich stálé a stabilní zásobování. Izotop se většinou vyrábí ve výzkumných reaktorech využívajících uranové terče. Dříve byla většina dodávek Mo-99 v Severní Americe získávána z kanadského reaktoru National Research Universal, který ukončil výrobu izotopu v říjnu 2016 před jeho vyřazením v roce 2018, takže nemocnice byly závislé na dovozu. [4]



## UKRAJINA

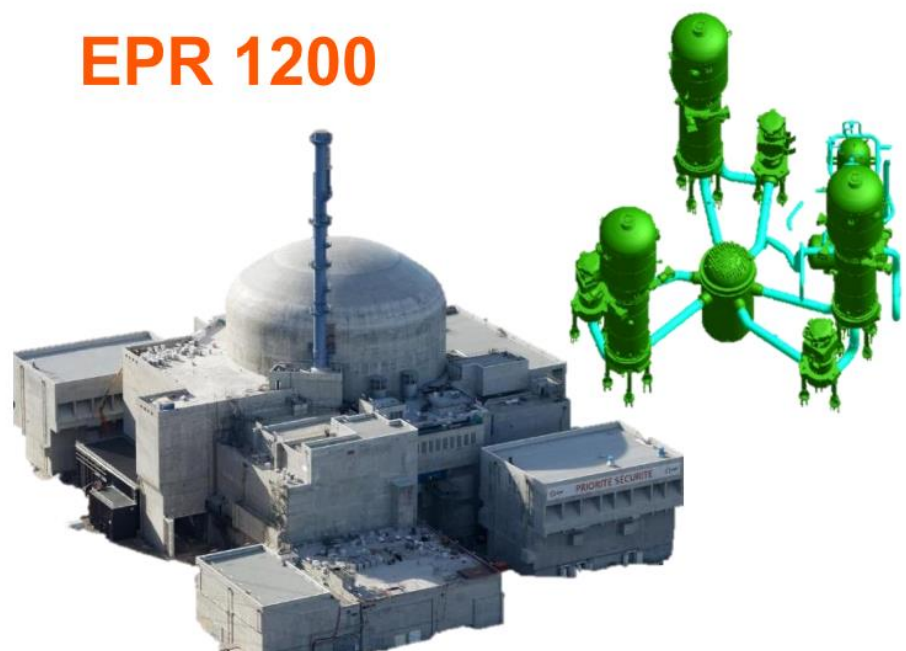
Ukrajina zahájí práce na projektové dokumentaci pro výstavbu dvou amerických jaderných reaktorů. Bloky typu AP1000 od společnosti Westinghouse by mohly být podle Ministerstva energetiky dokončeny v následujících 10 letech. V současné době jsou na Ukrajině v provozu výhradně ruské jaderné reaktory VVER. Energetická společnost Energoatom oznámila, že ukrajinský kabinet schválil další kroky k výstavbě dvou amerických jaderných reaktorů ve Chmelnické jaderné elektrárně. Zelenou tak dostalo vypracování projektové dokumentace včetně studie proveditelnosti ke stavbě dvou bloků AP1000 od společnosti Westinghouse. Ministerstvo energetiky očekává dokončení výstavby a spuštění dvou nových jaderných bloků v letech 2030-2032. Tento ambiciózní cíl samozřejmě bude záviset na vývoji současné války na ukrajinském území. Náklady na každý blok odhaduje ministerstvo na přibližně 5 miliard dolarů (zhruba 110 miliard Kč). Společnost Energoatom v minulosti již podepsala několik smluv se společností Westinghouse na dodávky jaderného paliva pro své elektrárny a přípravy devíti nových bloků. Ukrajina v současnosti provozuje 15 jaderných reaktorů ve čtyřech elektrárnách. Až na dva bloky elektrárny Rovno typu VVER-440 se jedná o reaktory typu VVER-1000. Další tři ruské bloky, jejichž stavba začala na konci osmdesátých let, byly v průběhu stavby zakonzervovány. Dva z nich se nacházejí právě v Chmelnické elektrárně a je pravděpodobné, že společnosti budou chtít využít původní základ 4. bloku pro blok AP1000. [5]



## FRANCIE

Francouzský regulátor jaderné bezpečnosti, Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN), na žádost vlády vydal stanovisko k souboru bezpečnostních možností pro konstrukci tlakovodního reaktoru (PWR) EPR1200 společnosti EDF. Uvedla, že její stanovisko k bezpečnostním možnostem návrhu – určeného pro export – je v zásadě podobné tomu, které poskytlo v červenci 2019 k názorům na reaktor EPR2, od kterého je odvozen. Aby bylo možné reagovat na výzvy k podávání nabídek na středně velké reaktory, vyvíjí EDF reaktor EPR1200. Jeho design je z velké části založen na designu EPR2, který sám vychází ze současného designu EPR. Hlavní rozdíly mezi EPR1200 a EPR2 se týkají úrovně výkonu (1200 MWe místo 1650 MWe) a počtu parogenerátorů (tři místo čtyř). Reaktor lze přizpůsobit různým podmínkám místa a sítě. ASN ve svém stanovisku uvádí, že bezpečnostní cíle – referenční systémy použité pro návrh a architekturu bezpečnostních systémů – jsou převzaty z modelu reaktoru EPR2. EDF uvedla, že také vzala v

## EPR 1200



úvahu změny, ke kterým došlo od července 2019, zejména pokud jde o přístup k vyloučení přerušení, ke kterému ASN zaujala stanovisko v září 2021. ASN se domnívá, že obnova co největšího množství vybavení z EPR2 reaktor na reaktoru s nižším výkonem pravděpodobně posílí bezpečnostní rezervy. Ve výběrovém řízení zahájeném v březnu loňského roku EDF navrhla svůj EPR1200 pro nový reaktorový blok v lokalitě Dukovany v České republice. [6]

Produkce jaderných elektráren ve Francii se dostala na nejvyšší úroveň za téměř rok. V zemi bylo v provozu 45 jaderných reaktorů, jejichž výkon dosahoval až 45 360 megawattů. Vyplývá to podle agentury Bloomberg z údajů provozovatele francouzské přenosové soustavy RTE. Produkci elektřiny ve Francii v poslední době omezují údržbářské práce a opravy v tamních jaderných elektrárnách. Výkon francouzských jaderných elektráren dnes dosáhl nejvyšší úrovně od loňského 11. února, nacházel se však zhruba 12 procent pod průměrem z uplynulých pěti let. Nárůst produkce jaderných elektráren navíc pravděpodobně bude pouze krátkodobý kvůli novým údržbářským pracím v tomto měsíci, napsala agentura Bloomberg. Návrat produkce francouzských jaderných elektráren na běžnou úroveň je podle agentury Bloomberg klíčový pro snahu Evropy vypořádat se s výrazným omezením dodávek plynu z Ruska, které následovalo po loňském zahájení ruského útoku na Ukrajinu a vedlo k výraznému růstu cen plynu i elektřiny. Společnost RTE již v lednu uvedla, že v únoru bude kvůli údržbářským pracím ze systému odpojeno osm jaderných reaktorů. To společně s chladnějším počasím a předpokládaným poklesem produkce větrných elektráren v Německu zřejmě povede k vyšší spotřebě uhlí a plynu k výrobě elektrické energie, píše Bloomberg. [7]



## MAĎARSKO

Maďarský předseda vlády Viktor Orbán se ke konci minulého týdne nechal slyšet, že země bude blokovat jakékoliv protiruské sankce, které by měly dopad na jadernou energetiku. K zavedení sankcí proti ruské společnosti Rosatom EU opakovaně vyzývá Ukrajina, na které Rusko vede válečný konflikt. Maďarsko v minulosti opakovaně kritizovalo sankce, které EU zaváděla proti Rusku v souvislosti s rozpoutáním válečného konfliktu na Ukrajině. Podle agentury Reuters země argumentovala tím, že sankce nedokázaly znatelně oslabit Rusko, zatímco představují riziko pro evropskou ekonomiku. Zahrnutí jaderného sektoru v protiruských sankcích by však mohlo mít na zemi značný přímý dopad. Maďarsko v současné době disponuje jednou jadernou elektrárnou, Paks, se čtyřmi výrobními bloky ruského designu VVER-440, jejichž instalovaný výkon dosahuje dohromady zhruba 2000 MW, tedy hodnoty srovnatelné například s jadernou elektrárnou Dukovany. Podobně jako řada zemí především v regionu střední a východní Evropy odebírá jaderné palivo z Ruska. Maďarsko dlouhodobě plánuje jadernou energetiku nadále rozvíjet, k čemuž má přispět především rozšíření elektrárny Paks o nové bloky VVER-1200, každý o instalovaném výkonu 1200 MW. Bloky mají být vybudovány na základě dohody, kterou země uzavřela s Ruskem v roce 2014. [8]



## JIHOAFRICKÁ REPUBLIKA

Jihoafrické ministerstvo nerostných zdrojů a energetiky uvedlo, že po vypršení Dohody o jaderné spolupráci mezi Jihoafrickou republikou a USA nenastane „žádná bezprostřední krize“. Utility Eskom spoléhá na návrat do provozu Koeberg 1 koncem tohoto roku, aby pomohl vyřešit přetrvávající kapacitní omezení. Dohoda o spolupráci při mírovém využívání jaderné energie mezi USA a Jihoafrickou republikou vypršela 4. prosince po 25 letech. Jednání o nové dohodě probíhají a strany se „rozhodly urychlit proces“, uvedl DMRE. Vzala na vědomí, že americká Nuclear Regulatory Commission (NRC) dočasně odebrala oprávnění, které společnosti Westinghouse umožňuje dodávat jaderné palivo společnosti Koeberg. [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

### JADERNÉ DNY PLZEŇ

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

### NUSIM

- Přesunuta na r. 2023
- Mochovce

### 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://www.cez.cz/cs/pro-media/tiskove-zpravy/studenti-strednich-skol-diskutovali-s-danou-drabovou-o-jadre-172143>
- [3] <https://oenergetice.cz/jaderne-elektreny/belgicky-reaktor-tihange-2-byl-po-40-letech-provozu-trvale-odstaven>
- [4] <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Darlington-ready-to-produce-medical-radioisotope>
- [5] <https://oenergetice.cz/jaderne-elektreny/ukrajinska-vlada-ucinila-dalsi-krok-k-vystavbe-americkych-reaktoru>
- [6] <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/French-regulator-supports-safety-options-for-EPR12>
- [7] <https://oenergetice.cz/jaderne-elektreny/vyroba-jadernych-elektren-ve-francii-se-dostala-na-rocni-maximum>
- [8] <https://oenergetice.cz/jaderne-elektreny/orban-madarsko-bude-vetovat-vsechny-protiruske-sankce-s-dopadem-na-jadernou-energetiku>
- [9] <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/No-crisis-for-Koeberg-fuel-supply-as-South-Africa>

Datum: 5. 2. 2023

Autoři: Bc. Václav Kazda, Bc. Jiří Frank

Odborný garant: Ing. Jan Zdebor, CSc.