

25. TÝDEN 2023

Z DOMOVA

JE DUKOVANY

Informace o parametrech bloků 23. 6. 2023:

- 1. blok je v režimu 7 – Odstávka
- 2. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 479 MWe
- 3. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 468 MWe
- 4. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 479 MWe

V roce 2023 vyrobila JE Dukovany celkem 7 186 723 MWh elektřiny. [1]

JE TEMELÍN

Informace o parametrech bloků 23. 6. 2023:

- 1. blok je v provozu, výkon turbogenerátoru 1078 MWe
- 2. blok je v provozu, výkon turbogenerátoru 1079 MWe

V roce 2023 vyrobila JE Temelín celkem 7 421 698 MWh elektřiny. [1]

DUKOVANY

Mimořádná příležitost podívat se až za ochrannou betonovou zeď Jaderné elektrárny Dukovany do strojovny a dalších objektů elektrárny, je lákavou částí programu připravovaných speciálních exkurzí „Dukovany exkluzivně“. V omezených skupinách a za stanovených bezpečnostních opatření budou exkurze do provozu prvního českého jaderného bezemisního zdroje probíhat po celé prázdniny, vždy v pátek, sobotu a neděli odpoledne. Každá poslední páteční, sobotní a nedělní prohlídka v průběhu července i srpna bude spojena s mimořádnou návštěvou elektrárny. Celkově na prázdniny energetici připravili 26 speciálních termínů s kapacitou 416 míst. Na unikátní prohlídku elektrárny tak mohou přijíždět i početnější skupiny obyvatel České republiky se zájmem o výjimečné technické objekty spojené s bezemisní výrobou elektrické energie. Zájemci se mohou na exkurzi přihlásit na



webové stránce Infocenter Skupiny ČEZ. „Počet míst jedné exkurze je omezen na šestnáct. Termínů je sice dost, ale na základě předchozích zkušeností očekáváme velký zájem,“ říká Kateřina Bartušková, vedoucí informačních center Skupiny ČEZ. Tříhodinový program bude začínat v Infocentru, kde průvodci nejdříve ověří nezbytné vstupní údaje a následně návštěvníky prostřednictvím virtuální prohlídky ReakTour seznámí s areálem a provozem elektrárny. Fyzicky pak navštíví nejstřeženější místa elektrárny, jako je například strojovna, sklad použitého paliva nebo havarijní řídicí středisko. Těchto speciálních prohlídek areálu se mohou účastnit pouze osoby starší 15 let. Pro návštěvníky přijíždějící elektromobilem anebo na elektrokolech jsou přímo u infocentra připraveny dobíjecí stanice. energii mohou návštěvníci načerpat také pod chladicími věžemi na největší jaderné vinici s včelími úly. Společně s elektrárnou Dukovany budou mimořádné prohlídky probíhat také v Temelíně. První exkurze začíná už v pátek 30. června. [2]



V Jaderné elektrárně Dukovany prověří energetici při plánované odstávce prvního bloku také stav tlakové nádoby jeho reaktoru. Její kontrola potrvá nepřetržitě deset dní. Na každém bloku elektrárny se opakuje jednou za osm let, sdělil ČTK mluvčí elektrárny Jiří Bezděk. První blok byl odstaven kvůli pravidelné obměně části paliva, kontrolám a servisu zařízení. Elektřinu nedodává od 2. června. Stav tlakových nádob je důležitý pro dlouhodobý provoz bloků. Společnost ČEZ chce provozovat elektrárnu Dukovany, stejně jako Temelín, celkově nejméně 60 let. „Což je aktuálně běžná světová praxe. Podmínkou je zajištění bezpečnosti a výborného stavu klíčových komponent, nejen tlakové nádoby reaktoru, ale i například parogenerátorů a dalších zařízení,“ uvedl Bohdan Zronek, člen představenstva ČEZ a ředitel divize jaderná energetika. Před zahájením kontroly tlakové nádoby muselo být z reaktoru prvního bloku vyvezeno všech 349 palivových kazet a veškeré vnitřní zařízení. Pracovníci firmy Škoda JS zároveň na reaktorovém sále osazovali manipulátor vážící přes 5,5 tuny, který je ke kontrole potřeba. „Složená konstrukce připomíná modul kosmické lodi na Měsíci,“ uvedl mluvčí elektrárny.

Manipulátor je umístěn k dělicí rovině reaktoru, středem prochází otočný výsuvný sloup. Modulární systém je navržen tak, aby byl zajištěn pohyb zkušebních sond v celém prostoru reaktoru až do hloubky okolo 12 metrů. Z řídicího pultu tak podle firmy ČEZ operátoři zkontrolují každý centimetr vnitřní plochy tlakové nádoby reaktoru. Kontroly ultrazvukem, vířivými proudy i vizuální kontroly se v ní provádějí pod vodou. Hlavice manipulátoru najezdí po vnitřní části reaktoru dráhu dlouhou přes 25 kilometrů, nashromáždí až 50 GB dat. Kontrolu provádí nejméně 20 vysoce kvalifikovaných odborníků, kteří pak musí data také zpracovat a vyhodnotit. Závěry budou známé za několik týdnů. [3]

ZE SVĚTA

NĚMECKO

Německé úložiště nízko a středně radioaktivního odpadu Konrad nestihne své plánované spuštění v roce 2027. Příprava úložiště v místě bývalého dolu na železnou rudu má minimálně dvouleté zpoždění. V hloubce okolo 850 metrů pod zemí bude uloženo 303 tisíc metrů krychlových odpadu, který je v současné době v německých meziskladech. Společnost BGE (Bundesgesellschaft für Endlagerung) oznámila, že její projekt úložiště radioaktivního odpadu Konrad nemůže dodržet původní termín spuštění. Plány z roku 2017 počítaly se zahájením provozu úložiště pro nízko a středně radioaktivní odpad v roce 2027. Zpoždění způsobené několika faktory bude podle BGE minimálně 2 roky. Příprava dvou šachet dolu Konrad zahrnuje zejména rekonstrukci stávající infrastruktury a výstavbu nových budov a překládací haly. Zatímco práce na Konrad 1 jdou podle plánu, stavba v Konrad 2 je problematická. BGE uvedla, že za zpožděním stojí tři hlavní důvody. První překážkou bylo zdlouhavé ujasňování a nastavení smluvních vztahů poté, co BGE projekt převzala. Druhým faktorem je podcenění zpracování nových bezpečnostních požadavků na budovy v souvislosti se zemětřesením po havárii v japonské elektrárně Fukušima. Třetím důvodem zpoždění je pak zdlouhavý proces jaderného schvalování, kterým budoucí úložiště musí projít. Lokalitu pro vybudování úložiště pro vysoce radioaktivní odpad Německo stále hledá. Rozhodnutí o umístění bylo plánováno na rok 2031, ovšem podle některých zdrojů se opozdí nejméně o 15 let. [4]



Švédsku v posledních desetiletích nejistá, nicméně v posledních letech diskuze o možné výstavbě nových bloků začala opět nabírat na obrátkách. Švédští politici podle Reuters dospěli již v roce 2016 k dohodě, která umožnila výstavbu nových bloků ve stávajících elektrárnách. Podle současné vládní koalice jsou nové jaderné zdroje nezbytné k přechodu na nefosilní ekonomiku. [5]

ŠVÉDSKO

Švédští zákonodárci dali zelenou úpravě energetických cílů země, které tak již nebudou vyžadovat k dosažení uhlíkové neutrality výrobu veškeré elektrické energie z obnovitelných zdrojů, nýbrž nefosilních zdrojů. Malá, avšak významná změna tak otevírá cestu výstavbě nových jaderných bloků, kterou prosazuje současná vláda země. Změna cíle výroby elektřiny ze 100 % z obnovitelných zdrojů na nefosilní zdroje je podle agentury Reuters klíčovým krokem k naplnění plánů švédské vlády, která musí vyřešit budoucnost výroby elektrické energie v zemi. Podle analýzy Švédské energetické agentury z konce loňského roku by se totiž spotřeba elektřiny v zemi mohla do roku 2035 téměř zdvojnásobit, a to kvůli elektrifikaci tamního průmyslu a ekonomiky obecně s ohledem na jejich dekarbonizaci. Budoucnost jaderné energetiky byla ve

BULHARSKO

Bulharsko je blíže k výstavbě nového jaderného bloku. Bulharská jaderná elektrárna Kozloduj ve podepsala se společností Westinghouse oficiální inženýrskou smlouvu na inženýrské práce a projektování jaderného reaktoru s využitím technologie AP 1000. Bulharsko se v posledních letech ocitlo v politické patové situaci. Čtyři parlamentní volby nevedly k vytvoření funkční koalice schopné rozhodnout o projektu takového formátu, jako je rozvoj jaderné energetiky. V zemi přitom panuje relativní shoda na tom, že jaderná energie je potřebná, což vyplývá i z energetické strategie, kterou Bulharsko zveřejnilo letos. Lišily se ovšem názory na to, zda by měly být upřednostněny nové bloky v lokalitě Kozloduj, nebo zda by měla být nejdříve dokončena dostavba rozestavěných bloků v Belene.



Jaderné bloky Kozloduj 1-4 využívaly technologii VVER-440, přičemž Evropská komise klasifikovala tyto konkrétní bloky jako nemodernizovatelné, a Bulharsko tak během jednání o vstupu do Evropské unie v roce 2007 souhlasilo s jejich odstavením. V současné době jsou v této lokalitě stále v provozu dva reaktory VVER-1000 ruského návrhu. Již v roce 2013 podepsala bulharská vláda předběžnou dohodu se společností Westinghouse o výstavbě nového jaderného bloku v JE Kozloduj. O rok později byla jednání ukončena a projekt výstavby nové ho zdroje byl odhadnut na 7,7 miliardy eur. Projekt Belene v severním Bulharsku počítá s výstavbou dvou bloků o výkonu 1000 MWe s využitím ruských konstrukcí VVER-1000. V roce 2008 byly zahájeny přípravné práce na staveništi a s dodavateli byly podepsány smlouvy na komponenty včetně velkých výkovek a systémů I&C. Stavbu však zbrzdily problémy s financováním a v roce 2012 byl projekt pozastaven. V roce 2019 vláda vyhlásila výběrové řízení na strategického investora, který by se podílel na projektu Belene a postavil dva velké reaktory, ale uvedla, že nebude nabízet ani záruky financování, ani dlouhodobé smlouvy na prodej elektřiny. V lednu však bulharský parlament požádal ministry, aby jednali s vládou USA o novém bloku AP1000 v Kozloduj. Hlasování vyzvalo k přijetí opatření, která by urychlila proces schvalování a výstavby sedmého bloku elektrárny Kozloduj a také zahájení licenčního řízení a posuzování vlivu na životní prostředí pro osmý blok. O necelého půl roku později americká společnost oznámila, že smlouvu podepsali v Pensylvánii senior viceprezident Westinghouse Electric pro obchodní operace Elias Gideon a ředitel JE Kozloduj - Nová elektrárna Valentin Iliev. [6]

FRANCIE

Francie je konečně spokojena s dohodou EU o směrnici o obnovitelných zdrojích energie. Evropská sedmadvacítka totiž dosáhla minulý pátek kompromisu, který uspokojuje zájmy v oblasti jaderné energetiky. Země EU v pátek dosáhly konečné dohody o 42,5% podílu obnovitelné energie na konečné spotřebě energie do roku 2030 prostřednictvím revize směrnice o obnovitelných zdrojích energie (REDIII). O konečné pozici historicky projaderné Francie, která nebyla do poslední chvíle spokojena, informoval server Euractiv. Podporovaná dalšími projadernými členskými státy, Francie v polovině května zablokovala schválení dohody Evropským parlamentem a požadovala záruky týkající se výroby nízkouhlíkového vodíku z elektřiny z jádra. Podle francouzské ministryně Agnès Pannier-Runacherové hrozilo, že celoevropské cíle v oblasti výroby vodíku z obnovitelných zdrojů budou v rozporu s francouzskými zájmy v oblasti jaderné energie. Dohoda ale nakonec dle ní dostatečně uznává úlohu jaderné energie při dosahování dekarbonizačních cílů. Evropská komise musela na pátečním zasedání velvyslanců EU usměrnit svou původní pozici, aby bylo možné dosáhnout dohody se všemi 27 členskými státy. Během zasedání rozeslala prohlášení, v němž se uvádí: "Komise uznává, že k dosažení klimatické neutrality do roku 2050 přispívají i jiné zdroje energie bez fosilních paliv než obnovitelné zdroje energie pro členské státy, které se rozhodnou na tyto zdroje energie spoléhat." Tím uznala úlohu jaderné energie při dosahování evropských cílů v oblasti dekarbonizace, což byl hlavní požadavek Francie pro schválení nové verze směrnice o obnovitelných zdrojích. Dle Pannier-Runacherové je tak jaderná energie uznána přinejmenším jako zdroj pro dekarbonizaci výroby vodíku. Úřad ministryně dodal, že toto uznání "bude pro Evropskou komisi závazné při všech budoucích diskusích" na téma jaderné energie. [7]



VELKÁ BRITÁNIE - USA

Britská společnost Pulsar Fusion se spojila s americkou společností Princeton Satellite Systems. Obě společnosti budou studovat využití umělé inteligence při návrhu superrychlé fúzní vesmírné rakety, která by doletěla k Marsu za pouhých 30 dní. Díky spolupráci obou firem a využívání umělé inteligence ke studiu dat z princetonského reaktoru PFRC-2 obě společnosti lépe pochopí chování plazmatu při elektromagnetickém ohřevu a jeho zadržení při konfiguraci jako pohonného systému. Obě společnosti jako první využijí data z plazmových výstřelů z reaktoru PFRC-2. Reaktor PFRC-2 vyvinula laboratoř plazmové fyziky v Princetonu. Pro analýzu velkého množství dat si společnosti vybraly umělou inteligenci a strojové učení. Společným plánem obou společností je analýza a popis chování horkého plazmatu při konfiguraci použitelné jako raketový motor. Vývojáři plánují studovat plazmu z termojaderné fúze v konfiguraci svazek jako raketový motor. Taková konfigurace dokáže emitovat částice rychlostí až několik set km/s. Společnost Pulsar Fusion vyvíjí simulace založené na datech z plazmatických výstřelů z reaktoru PFRC-2. Jejich cílem je vývoj a predikce chování iontů a elektronů v plazmatu vytvořeném v konfiguraci jako reverzního pole. Takové simulace jsou potřebné pro vývoj uzavřených systémů a klíčových komponent budoucího reaktoru PFRC. Společnosti plánují vyvinout vesmírnou raketu pro průzkumy hlubokého vesmíru. Jejich návrh počítá s raketovým motorem, který dokáže vyvinout rychlost více jak 800 000 km/h. Raketa s touto rychlostí může dosáhnout Marsu během 30 dní. Na Titan, jeden z měsíců Saturnu, by raketa dorazila za přibližně 2 roky. [8]



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-elektraren>
- [2] <https://www.cez.cz/cs/pro-media/tiskove-zpravy/cez-na-prazdniny-nabizi-navstevnikum-specialni-prohlidky-jaderne-elektrarny-dukovany-178304>
- [3] <https://oenergetice.cz/jaderne-elektrarny/dukovany-v-odstavenem-1-bloku-kontroluji-i-nadobu-reaktoru-po-osmi-letech>
- [4] <https://oenergetice.cz/nemecko/zprovozneni-nemeckeho-uloziste-nizko-a-stredne-radioaktivniho-odpadu-se-zpozdi>
- [5] <https://oenergetice.cz/jaderne-elektrarny/svedsky-parlament-otevrel-upravou-energetickych-cilu-cestu-vystavbe-novych-jadernych-reaktoru>
- [6] <https://oenergetice.cz/jaderne-elektrarny/bulharsko-diverzifikuje-jaderne-technologie-westinghouse-krom-dodavek-paliva-naprojektuje-i-novy-reaktor>
- [7] <https://oenergetice.cz/evropska-unie/komise-uznala-rolu-jaderne-energie-v-dosahovani-cilu-klimaticke-neutrality>
- [8] <https://oenergetice.cz/technologie/britsko-americke-partnerstvi-bude-vyvijet-superychle-fuzni-vesmirne-rakety>

Datum: 25. 6. 2023

Autoři: Bc. Vojtěch Čutka, Bc. Jan Pospíchal

Odborný garant: Ing. Jan Zdebor, CSc.