

33. TÝDEN 2023

Z DOMOVA

JE DUKOVANY

Informace o parametrech bloků 18. 8. 2023 (7:00):

- 1. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 484 MWe
- 2. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 482 MWe
- 3. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 476 MWe
- 4. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 485 MWe

V roce 2023 vyrobila JE Dukovany celkem 8 963 GWh elektřiny. [1]

JE TEMELÍN

Informace o parametrech bloků 18. 8. 2023:

- 1. blok je v provozu, výkon turbogenerátoru 1078 MWe
- 2. blok je v provozu, výkon turbogenerátoru 1056 MWe

V roce 2023 vyrobila JE Temelín celkem 10 273 GWh elektřiny. [1]

Kontroly bezpečnostních systémů, turbíny, 69 investičních akcí nebo výměna částí palivových souborů. To jsou jen příklady nejdůležitějších prací během plánované odstávky druhého bloku Jaderné elektrárny Temelín. Energetici blok od přenosové soustavy odpojili večer 18.8. Celkově má ČEZ v plánu udělat téměř patnáct tisíc činností, na které předběžně naplánoval dva měsíce. Vlastní odpojení generátoru druhého bloku od přenosové soustavy proběhlo 18.8. večer při přibližně třetinovém výkonu reaktoru. Podle vedení elektrárny půjde o standardní odstávku spojenou s důležitými kontrolami a investičními činnostmi. „Vyměníme 48 z celkových 163 palivových souborů, zkontrolujeme například bezpečnostní divize, hlavní cirkulační čerpadlo nebo systém předepnutí ochranné budovy kolem reaktoru. Podrobnou kontrolou projde i turbína,“ uvedl Jan Kruml, ředitel Jaderné elektrárny Temelín. Energetiky také čeká 69 investičních akcí, které jsou zaměřené na modernizaci a další posílení bezpečnosti elektrárny. Takovým příkladem bude modernizace řídicího systému budiče generátoru nebo modernizace důležitého bezpečnostního systému, který zajišťuje napájení záložních baterií. Pro ČEZ jde o pátou z letošních šesti odstávek jaderných bloků. V minulém týdnu energetici připojili po dvouměsíční odstávce první blok Dukovan. Odstávky Temelína a Dukovan ČEZ koordinuje tak, aby jejich souběh byl minimální. „Je to důležité z hlediska přenosové soustavy i personálních kapacit dodavatelů, kteří většinou provádí stejnou činnost na obou elektrárnách. I v tomto případě navazuje začátek odstávky temelínské dvojky a konec odstávky dukovanské jedničky,“ konstatoval Bohdan Zronek, člen představenstva ČEZ a ředitel divize jaderná energetika. I s dodavateli se do temelínské odstávky zapojí přibližně tisícovka lidí. Letos jde o závěrečnou odstávku v Temelíně. První blok byl pro kontroly a výměnu palivových souborů odstaven na necelé dva měsíce od 7. dubna do 8. června. [2]



ZE SVĚTA

SLOVENSKO

Výkon třetího bloku slovenské jaderné elektrárny Mochovce byl zvýšen ze 75 % na 90 %. Nadále pokračují zkoušky energetického spouštění nového reaktorového bloku, oznámily Slovenské elektrárne. Očekává se, že blok VVER-440 bude v následujících měsících uveden do komerčního provozu. Proces spouštění zahrnuje postupné zvyšování výkonu, přičemž se provádějí testy na různých výkonových úrovních. V březnu byl výkon bloku zvýšen na 55 % a v červenci na 75 % nominálního výkonu. Blok dosud dodal do sítě přibližně 650 000 MWh elektřiny, což podle Slovenských elektráren odpovídá roční spotřebě 260 000 domácností. Po dokončení testů na 90 % výkonu bude výkon reaktoru zvýšen na 100 %. Výstavba prvních dvou bloků VVER-440 čtyřblokové elektrárny Mochovce byla zahájena v roce 1982. Práce na třetím a čtvrtém bloku začaly v roce 1986, ale v roce 1992 byly přerušeny. První dva reaktory se podařilo dokončit a uvést do provozu v roce 1998, resp. 1999. Projekt dostavby 3. a 4. bloku byl zahájen o deset let později. Harmonogram dostavby bloku předpokládal, že k jeho spuštění dojde 1-2 roky po spuštění EMO 3. Nyní je však hlavní prioritou zahájení komerčního provozu třetího bloku. Každý z reaktorových bloků JE Mochovce bude při nominálním provozu schopen pokrýt 13 % slovenské elektrické spotřeby. Slovensko očekává, že se po spuštění obou nových bloků v Mochovcích stane čistým vývozcem elektrické energie. [3]



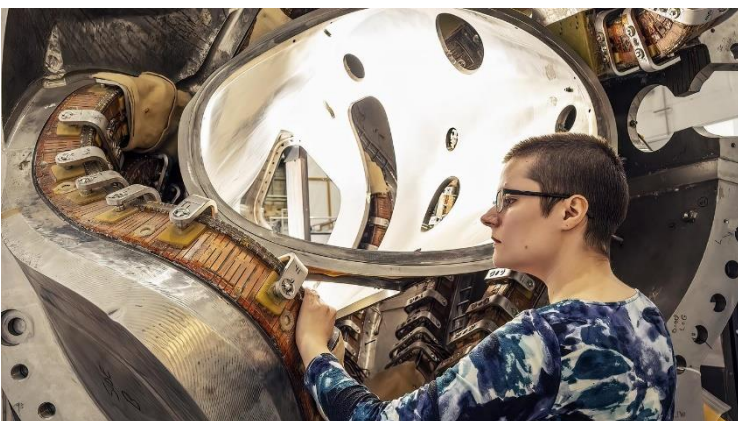
POKROČILÉ REAKTORY

Komise pro jadernou regulaci (NRC) učinila významný krok směrem k modernizaci předpisů pro novou generaci reaktorů. Pozitivním krokem je, že komisaři v pondělí odhlasovali schválení aktualizovaného předpisu o havarijním plánování, který je přizpůsoben moderním reaktorům. To představuje zásadní krok k zefektivnění procesů potřebných k uvedení těchto inovativních reaktorů do provozu. K rozhodnutí vedla jasná a logická potřeba přepracovat stávající deterministická pravidla, která byla navržena pro velké, starší reaktory, a nikoli pro menší, pokročilé projekty, které vznikají nyní. NRC si tento rozdíl uvědomuje, a proto do nových pravidel začlenila padesát let technického pokroku a rozšířila bezpečnostní prvky, které výrazně minimalizují rizika spojená s palivem. Mnoho pokročilých konstrukcí má navíc další funkce, které zmírňují úniky do životního prostředí i v případě poškození paliva. Dlouhodobé úsilí, které bylo vynaloženo na vytvoření nového pravidla, je chvályhodné. Od roku 2016 NRC intenzivně spolupracovala s vývojáři nových reaktorů a zúčastněnými stranami a výsledkem byl návrh pravidla, který byl do ledna 2022 v souladu s jejich potřebami. Konečné schválení se však zpozdilo o více než 18 měsíců, což ponechalo vývojáře v nejistotě. Naštěstí organizace podporující vývoj nové generace reaktorů tlačily na přijetí opatření a komisaři reagovali urychlením hlasování. S rozhodnutím rezonuje prohlášení předsedy NRC Christophera Hansona. Zdůraznil, že formální plány pro případ radiační havárie mimo lokalitu sice mohou zvýšit důvěru veřejnosti, ale nezvyšují její bezpečnost. Toto rozhodnutí připravuje půdu pro další modernizační kroky, zejména pro vypracování zjednodušeného licenčního pravidla pro pokročilé reaktory, které bude založeno na analýze rizik a požadavcích na výkonnost. Dokončením tohoto dlouho očekávaného pravidla prokázala NRC své odhodlání přizpůsobit předpisy novým technologickým skutečnostem. Při zachování této dynamiky je nezbytné, aby se komise urychleně a účinně zabývala dalšími nevyřešenými pravidly. Budoucnost pokročilých jaderných reaktorů závisí na tomto prozíravém vývoji předpisů. [4]



POKROK STELARÁTORŮ (FÚZE)

Vědci vyvinuli matematickou zkratku, která zvyšuje výkon stelarátorů, složitých zařízení určených k transformaci energie z jaderné fúze. Klíč spočívá v předpovědi schopnosti stelarátoru udržet plazmu, a tedy i teplo nezbytné pro fúzní reakce. Analýzou toho, jak efektivně dokáže magnetické pole stelarátoru udržet vysokorychlostní atomová jádra v plazmatu, mohou vědci zvýšit celkové teplo, a tím podpořit fúzní reakce. Výzkum vedla Alexandra LeVinessová, postgraduální studentka fyziky plazmatu v Princetonské laboratoři fyziky plazmatu amerického ministerstva energetiky. LeVinessová vysvětlila, že namísto simulace pohybu všech částic ve všech možných magnetických polích - což je nepřekonatelný výpočetní úkol - tým dokáže určit nejvhodnější magnetické pole na základě toho, jak daleko se rychlé částice vzdalují od zakřivených ploch magnetického pole ve středu plazmatu. Toto chování je charakterizováno číslem gamma C, které podle výzkumu úzce souvisí právě s udržením plazmatu. Tento průlomový objev slibuje významný pokrok ve výzkumu stelarátorů, protože vlivem udržení rychle se pohybujících částic uvnitř centra plazmatu se zvyšuje nejen teplota potřebná k fúzi, ale také účinnost vlastních stelarátorů. Potenciál fúzní energie spočívá v kombinaci lehkých prvků v plazmatu, což nabízí téměř neomezený zdroj bezpečné a čisté elektřiny. Výzkum podporovaný úřadem DOE pro vědy o fúzní energii zahrnoval spolupráci s institucemi, jako je Auburn University, německý Max Planck Institute for Plasma Physics nebo University of Wisconsin-Madison. Tato inovativní zkratka otevírá cestu k nové éře vývoje energie z jaderné fúze. [5]



FRANCIE

Francouzskému jadernému reaktoru Tricastin 1, který vlastní společnost EDF, byl prodloužen provoz o 10 let. Jedná se o první 40 let starý reaktor typu PWR ve Francii, kterému bylo povoleno vyrábět elektřinu. Možnost prodloužit jeho životnost na 50 let otevřel francouzský jaderný dozor v roce 2021. V lokalitě elektrárny Tricastin by v budoucnu mohly být potenciálně umístěny dva nové jaderné bloky typu EPR2. Francouzský jaderný dozor Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) rozhodl, že elektrárna Tricastin 1 může být na základě čtvrtého pravidelného přezkumu bezpečnosti v provozu dalších deset let. Byla vydána doporučení týkající se seismické bezpečnosti a opatření proti vlnám horka. ASN konstatovala, že plánovaná opatření a reakce společnosti umožňují dosáhnout bezpečnostních cílů. Energetická společnost EDF, která reaktor vlastní, provozuje 31 dalších jaderných reaktorů PWR. Posouzení zahrnovalo provedení a plánovaná bezpečnostní opatření spolu s veřejnými konzultacemi. Společnost EDF byla povinná do konce roku 2022 posílit kanál chladicí vody proti zemětřesení. Elektrárna Tricastin v jihovýchodní Francii má čtyři reaktory s celkovým instalovaným výkonem 3,6 GW. Společnost EDF zvažuje v této lokalitě výstavbu dvou nových reaktorů EPR2. [6]



KANADA



Kanadská vláda poskytla 74 milionů kanadských dolarů (55 milionů USD) z federálních zdrojů na vývoj malých modulárních reaktorů (SMR) v Saskatchewanu. Finanční prostředky, které zahrnují více než 24 milionů CAD z výnosů z cen za znečišťování životního prostředí, podpoří projekt společnosti SaskPower, který má v polovině 30. let 20. století urychlit nasazení reaktoru BWRX-300 SMR společnosti GE-Hitachi. Finanční prostředky podpoří předinženýrské práce, technické studie, posouzení vlivu na životní prostředí, regulační studie a zapojení komunity, aby se projekt posunul kupředu. Až 50 milionů kanadských dolarů z těchto prostředků pochází z programu předběžného rozvoje elektrické energie a více než 24 milionů kanadských dolarů z Fondu budoucí elektrické energie, jehož cílem je podpořit iniciativy v oblasti čisté energie a pomoci Kanadě dosáhnout do roku 2050 nulových čistých emisí. Společnost SaskPower vytipovala potenciální oblasti pro umístění SMR v jižní části centrálního Saskatchewanu a na dalekém jihu a hodlá dokončit výběr lokalit do roku 2025. Financování podtrhuje závazek Kanady k inovacím v oblasti jaderných technologií a k přechodu na bezemisní elektrickou infrastrukturu v rámci vize Powering Canada Forward. Očekává se, že přechod na čistší zdroje energie sníží emise skleníkových plynů a související dopady na zdraví. [7]

potenciální oblasti pro umístění SMR v jižní části centrálního Saskatchewanu a na dalekém jihu a hodlá dokončit výběr lokalit do roku 2025. Financování podtrhuje závazek Kanady k inovacím v oblasti jaderných technologií a k přechodu na bezemisní elektrickou infrastrukturu v rámci vize Powering Canada Forward. Očekává se, že přechod na čistší zdroje energie sníží emise skleníkových plynů a související dopady na zdraví. [7]

VOGTLE 4

Druhý reaktor AP1000 v lokalitě Vogtle zahájil klíčový proces zavážení 157 palivových souborů do aktivní zóny, přičemž předpokládaný termín uvedení do provozu je konec letošního roku nebo začátek roku 2024. Tento krok následuje poté, co společnost Southern Nuclear obdržela od americké jaderné regulační komise nález 103(g), který ověřuje soulad s normami pro výstavbu a provoz. Každý z nových palivových souborů, každý s 264 palivovými proutky, je přemístěn z bazénu použitého paliva reaktoru do jeho aktivní zóny. Po ukončení zavážení paliva budou zahájeny spouštěcí zkoušky, které zajistí správnou integrovanou funkci systémů přívodu chladiva a páry při projektové teplotě a tlaku. Pokrok reaktoru Vogtle 4 následuje po červencovém vyhlášení komerčního provozu reaktoru Vogtle 3. Projekt Vogtle, který řídí společnosti Southern Nuclear a Georgia Power, je prvním komerčním jaderným podnikem v USA za více než tři desetiletí. Spoluvlastní jej a budou provozovat různé subjekty včetně společností Georgia Power, Oglethorpe Power, MEAG Power a Dalton Utilities. [8]



POLSKO



Polské ministerstvo klimatu a životního prostředí vyzývá obce k účasti na výběrovém řízení na nové povrchové úložiště určené k ukládání nízkého a středně radioaktivního odpadu s krátkým poločasem rozpadu. V navrhovaném zařízení budou uloženy odpady a zdroje z jaderné energetiky, průmyslu, lékařství a výzkumu. Nebude přijímat vysokoaktivní odpad ani použité jaderné palivo, což vyžaduje samostatné podzemní zařízení. Vzorem pro výstavbu nového úložiště je Národní úložiště radioaktivních odpadů (NRWR) v Róžanu. Investorem a provozovatelem úložiště bude státní podnik Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Radiotworniczych (ZUOP). Vybraná obec by měla mít přibližně 100 hektarů vhodné plochy a splňovat specifické podmínky, jako je vzdálenost od hranic, absence geologických rizik a další. Vybraná obec bude dostávat roční poplatek ze státního rozpočtu na základě příjmů z daně z nemovitostí, jehož maximální

výše je 10,5 milionu zlotých (2,6 milionu USD). Žádosti je možné podávat do 15. listopadu s možností prodloužení. Umístění úložiště bude definitivně určeno na základě souhlasu obce, geologických a geofyzikálních studií a splnění kritérií atomového zákona. [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://www.cez.cz/cs/pro-media/tiskove-zpravy/pro-kontroly-a-vymenu-palivovych-souboru-dnes-cez-planovane-odstavi-druhy-temelinsky-blok-180665>
- [3] <https://oenergetice.cz/jaderne-elektreny/slovenska-jaderna-elektrena-mochovce-3-dosahla-90-instalovaneho-vykonu>
- [4] <https://thebreakthrough.org/blog/moving-forward-on-emergency-preparedness>
- [5] <https://www.pppl.gov/news/2023/scientists-discover-shortcut-aids-design-twisty-fusion-facilities>
- [6] <https://oenergetice.cz/jaderne-elektreny/prvni-francouzsky-jaderny-reaktor-tricastin-1-ziskal-povoleni-k-provozu-za-40letou-hranici>
- [7] <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Federal-funds-announced-for-Saskatchewan-SMR-proje>
- [8] <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Fuel-loading-begins-at-Vogtle-4>
- [9] <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Poland-launches-search-for-new-repository-site>

Datum: 20. 8. 2023

Autoři: Bc. Vojtěch Čutka, Bc. Jan Pospíchal

Odborný garant: Ing. Jan Zdebor, CSc.