

15. TÝDEN 2024

Z DOMOVA

JE DUKOVANY

Informace o parametrech bloků 12. 4. 2024:

- 1. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 493 MWe
- 2. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 492 MWe
- 3. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 500 MWe
- 4. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 496 MWe

V roce 2024 vyrobila JE Dukovany celkem 3 951 943 MWh elektřiny. [1]

JE TEMELÍN

Informace o parametrech bloků 12. 4. 2024:

- 1. blok je v plánované odstávce pro výměnu paliva, výkon turbogenerátoru 0 MWe
- 2. blok je v provozu, výkon turbogenerátoru 1088 MWe

V roce 2024 vyrobila JE Temelín celkem 4 907 635 MWh elektřiny. [1]

DUKOVANY ZVÝŠILY TEPELNÝ VÝKON TŘETÍHO BLOKU

V Jaderné elektrárně Dukovany dosáhli energetici historického milníku. Poprvé v historii zvýšili tepelný výkon jednoho bloku na 1475 MW, o 2,3 % nad dosavadní maximum. Jedná se o třetí blok elektrárny a stejné úpravy se chystají i na zbývajících třech. Díky tomuto kroku by se roční výroba elektřiny v Dukovanech mohla zvýšit o 0,3 TWh. Zvýšení výkonu reaktoru s sebou přineslo nárůst teploty vody na výstupu o 2 stupně na 300,4 °C. V optimálních podmínkách by tak mohl blok dosahovat elektrického výkonu až 511 MW, oproti stávajícím 500 MW. Pokud elektrárna projde úspěšně testy, mohla by od příštího roku produkovat o 300 000 MWh elektřiny více. Zvýšení výkonu bloku, ovšem předcházely několikaleté přípravy, zahrnující detailní analýzy a modernizaci technologií i bezpečnostních systémů. Spotřeba paliva však dle ČEZ stoupat nebude.

"I zdánlivě malé změny parametrů nám přinesou stovky tisíc megawatt elektřiny ročně," uvedl Bohdan Zronek, člen představenstva ČEZ a ředitel divize jaderná energetika. "Příprava na provoz se zvýšeným výkonem si vyžádala potvrzení bezpečnostních analýz, ale rozsáhlé investice nebyly nutné," dodal Zronek.

Původně, po spuštění v letech 1985 až 1987, měly bloky Dukovan elektrický výkon 440 MW. Modernizacemi v minulých 15 letech se podařilo tento výkon zvýšit na 500 MW." [2]

VE SVĚTĚ

JIŽNÍ KOREA

Druhý blok jihokorejské jaderné elektrárny Shin Hanul byl dle společnosti KHNP (Korea Hydro & Nuclear Power) uveden do komerčního provozu. Jedná se o druhý ze dvou reaktorů APR-1400 v této lokalitě, přičemž ještě další dva jsou plánovány.

Blok Shin Hanul 2 získal 7. září loňského roku provozní licenci a zavážení 241 palivových souborů do aktivní zóny reaktoru, proběhlo mezi 11. a 18. zářím. Následně byly provedeny vysokoteplotní funkční zkoušky.

Tlakovodní reaktor o výkonu 1350 MWe dosáhl 6. prosince první kritičnosti a 21. prosince byl připojen k síti. Po sedmi měsíčních spouštěcích zkouškách, které zahrnovaly testy postupného zvyšování výkonu a výkonové zkoušky reaktoru a turbogenerátoru, byl 5. dubna prohlášen provoz reaktoru Shin Hanul 2 za komerční. S komerčním provozem druhého bloku Shin Hanul, se celkový počet jaderných bloků aktuálně provozovaných v Koreji zvýšil na 26. Blok Shin Hanul 2 je čtvrtým jihokorejským provozovaným blokem typu APR1400 – po blocích Saeul 1 a 2 a bloku Shin Hanul 1. Další dva bloky APR1400 jsou ve výstavbě jako bloky Saeul 3 a 4 a další dva bloky jsou plánovány jako bloky Shin Hanul 3 a 4. [3]



ČÍNA

Čtvrtý blok jaderné elektrárny Fangchenggang v čínské autonomní oblasti Guangxi poprvé dosáhl udržitelné řetězové reakce, oznámila společnost China General Nuclear (CGN). Blok je druhým ze dvou demonstračních reaktorů Hualong One (HPR1000), které společnost CGN v této lokalitě navrhla.

Čínský Národní úřad pro jadernou bezpečnost (CNNC) udělil 27. února společnosti CGN licenci k provozu reaktoru Fangchenggang 4, což umožnilo zahájit zavážení paliva do aktivní zóny reaktoru. Proces zavážení paliva byl dokončen 2. března.

CNNC následně ve dnech 26.-29. března provedl inspekci reaktoru Fangchenggang 4, aby posoudil jeho připravenost na kritický stav. Dne 1. dubna bylo povoleno spuštění reaktoru. Společnost CGN uvedla, že tlakovodní reaktor o výkonu 1180 MWe dosáhl kritičnosti poprvé 3. dubna v 19:00 hodin, což znamená, že blok tedy oficiálně vstoupil do stavu energetického provozu.

Čtvrtý blok měl původně být spuštěn už v roce 2020. Následně však muselo být spuštění odloženo kvůli pandemii COVID-19 až na rok 2022.

Horké zkoušky funkčnosti čtvrtého bloku byly zahájeny 25. září loňského roku. Tyto zkoušky zahrnují zvýšení teploty chladicího systému reaktoru a provedení komplexních testů, které mají zajistit, aby chladicí okruhy a bezpečnostní systémy fungovaly správně. Tyto zkoušky, prováděné před zavezením jaderného paliva, simulují pracovní podmínky elektrárny a ověřují, zda celý jaderný ostrov a konvenční zařízení a systémy splňují projektové požadavky.

V elektrárně Fangchenggang má být celkem umístěno šest reaktorů. První fáze zahrnuje dva bloky CPR-1000, které byly uvedeny do komerčního provozu již v roce 2016. Na pátém a šestém bloku mají být umístěny reaktory typu Hualong One. [4]

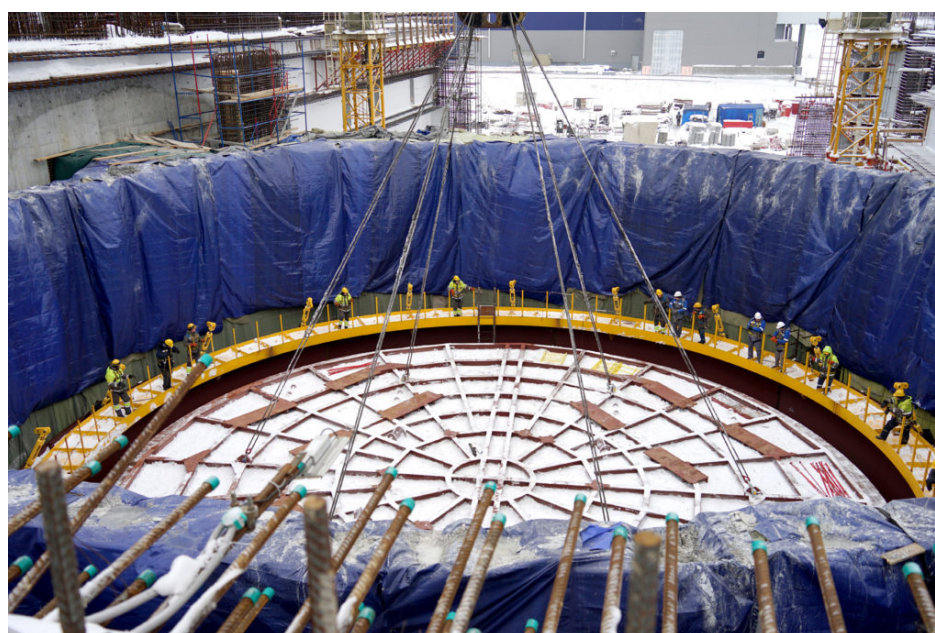


RUSKO

Olovem chlazený reaktor BREST-OD-300 je součástí projektu Rosatomu zvaného Proryv (česky Průlom), který má umožnit uzavření jaderného palivového cyklu. Blok o výkonu 300 MWe bude hlavním zařízením pilotního demonstračního energetického komplexu (PDEC) v areálu Sibiřského chemického kombinátu. Komplex bude demonstrovat uzavřený jaderný palivový cyklus na místě se zařízením na výrobu/re-fabrikaci směsného jaderného paliva na bázi nitridu uranu a plutonia a také zařízením na přepracování použitého paliva.

Rosatom a jeho palivová divize TVEL uvedly, že licence dává společnosti Siberian Chemical Combine zelenou k testování celého výrobního procesu. Uvádí také, že palivo vyvinuté pro reaktor BREST-OD-300 je směsné nitridové uranovo-plutoniové palivo (MNUP). To je založeno na ochuzeném uranu (vedlejším produktu obohacování uranu pro jaderné reaktory) a plutoniu získaném z ozářeného jaderného paliva. Palivo MNUP nelze vyrábět pomocí standardních technologií a zařízení a proces musí být co nejvíce automatizován, neboť se používá radioaktivní plutonium získané z použitého jaderného paliva. Podle Rosatomu "budou použity čtyři výrobní linky. Linka na tepelnou syntézu směsných nitridů uranu a plutonia, linka na výrobu palivových pelet, linka na montáž palivových proutků a také linka na výrobu kompletních palivových kazet. Jednotka na refabrikaci paliva je prvním ze zařízení PDEC, které má být uvedeno do provozu, přičemž všechny práce mají být dokončeny do konce letošního roku. Díky využití druhotných produktů se může několikanásobně rozšířit surovinová základna jaderné energetiky a tím snížit objemy radioaktivního odpadu. V lednu tohoto roku byla instalována ocelová základní deska reaktoru a spodní patro kontejneru pro BEST-OD-300, prozatím je uvedení do provozu plánováno na rok 2026.

Reaktor BREST, popsáný v informačním dokumentu vydaném Světovou jadernou asociací o reaktorech na rychlých neutronech, představuje inovativní koncept s řadou jedinečných vlastností. S tepelným výkonem 700 MWt a elektrickým výkonem 300 MWe se řadí mezi středně velké reaktory. Jedinečností reaktoru BREST je použití olova jako primárního chladiva s teplotou pohybující se okolo 540 °C, které umožňuje kompaktní a efektivní konstrukci. BREST se vyznačuje také vysokou mírou bezpečnosti. Jeho konstrukce je navržena tak, aby minimalizovala riziko havárie a šíření radioaktivity. Palivo, které se zde používá, má oproti tradičnímu oxidu uranovému řadu benefitů. Vyšší účinnost umožňuje reaktoru pracovat při vyšších teplotách a s větším výkonem. Zároveň produkuje méně štěpných produktů s dlouhým poločasem rozpadu. Další velkou výhodou je i možnost recyklace plutonia z použitého paliva přímo v reaktoru. Nitridové palivo bylo s úspěchem testováno v reaktoru BN-600, kde dosáhlo vyhoření až 7,4 %. Počáteční provoz demonstrační jednotky reaktoru BREST bude zaměřen na ověření jeho výkonu a bezpečnosti. V případě úspěchu se po 10 letech očekává zavedení této technologie do komerčního využití. Plánována je i výstavba většího reaktoru BR-1200 s výkonem 1200 MWe (2800 MWt), pokud se ovšem 300 MWe demonstrační jednotka osvědčí. [5]



UKRAJINA

Pracovníkům Mezinárodní agentury pro atomovou energii v Záporožské jaderné elektrárně bylo oznámeno, že čtvrtý blok bude převeden do režimu studené odstávky, což je šestý a poslední blok, který bude tímto způsobem odstaven. Elektrárna, která je od začátku března 2022 pod ruskou vojenskou kontrolou, přestala vyrábět elektřinu v září 2022, nicméně jeden z bloků se udržoval ve stavu takzvané horké odstávky, aby nadále zajišťoval vytápění elektrárny a nedalekého města Enerгодar a také technologickou páru pro zpracování kapalného odpadu v areálu.

Začátkem letošního roku ovšem byly instalovány čtyři diesellové parogenerátory, které by měly být schopné pokrýt požadavky na zpracování zmiňovaných odpadů. Rozhodnutí přesunout blok do studené odstávky následovalo po oficiálním ukončení zimní topné sezóny v Enerгодaru. Blok ve stavu studené odstávky poskytuje pracovníkům elektrárny více času na reakci v případě nouzové situace a zároveň šetří chladicí vodu. Toto rozhodnutí dle IAEA iniciovaly především nedávné útoky dronů v areálu elektrárny. [6]



TURECKO

Výstavba jaderné elektrárny Akkuyu v Turecku pokračuje podle harmonogramu, informuje o tom generální ředitel ruské jaderné korporace Rosatom Alexej Lichačov. V letošním roce by měly proběhnout kompletní kontroly systémů primárního okruhu, provedení hydraulických zkoušek a zavážení maket paliva do reaktoru.

Akkuyu, nacházející se v jižní provincii Mersin, je první jadernou elektrárnou v Turecku. Rosatom zde buduje čtyři reaktory VVER-1200 s celkovým elektrickým výkonem 4800 MWe. Po dokončení by elektrárna měla být schopna pokrýt přibližně 10 % spotřeby elektřiny v zemi.

Spuštění prvního reaktoru je plánováno ještě na letošní rok, zprovoznění všech čtyř bloků by se mělo stihnout nejpozději do roku 2028.

Aktuálně probíhá instalace překládacího stroje pro nakládání a vykládání paliva z reaktoru, montáž elektromotorů pro hlavní cirkulační čerpadla. Sklad čerstvého paliva a první část školicího střediska jsou již také v provozu. [7]



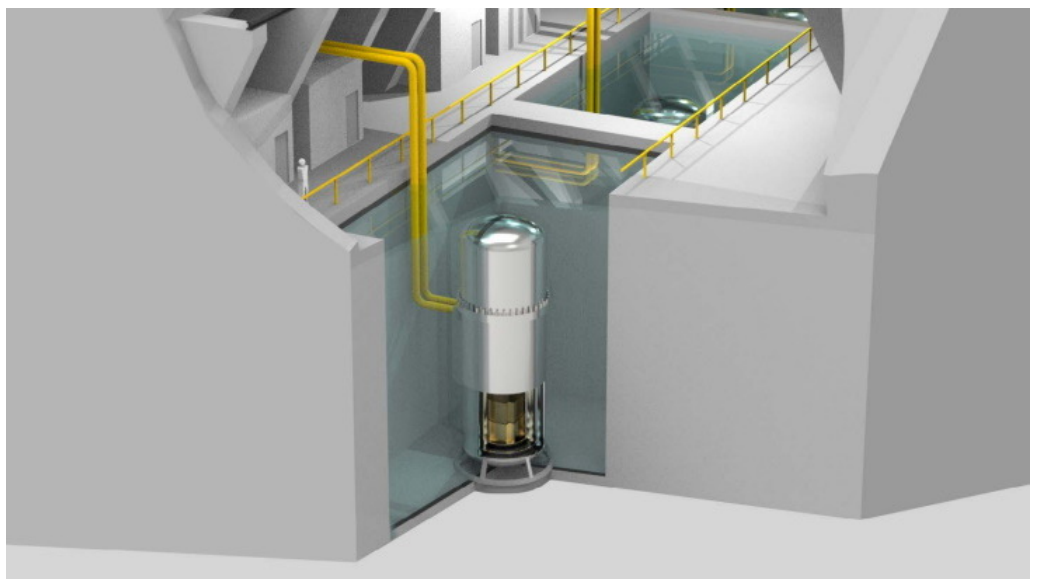
FINSKO

Finská společnost Steady Energy, která vyvíjí malý modulární reaktor (SMR) LDR-50, podepsala dohodu o spolupráci se společností TVO Nuclear Services. Cílem spolupráce je vývoj jaderné teplárny s využitím technologie reaktoru LDR-50 a aktuálně by se měla zaměřit především na plánování provozu a bezpečnostní aspekty jaderného zařízení.

Steady Energy, která v roce 2021 vznikla z finského Technického výzkumného centra VTT, má v plánu do roku 2030 ve Finsku postavit první teplárnu s reaktorem LDR-50.

SMR LDR-50 s tepelným výkonem 50 MW se ve VTT vyvíjí od roku 2020. Je navržen pro provoz při nižší teplotě (kolem 150 °C) a tlaku (pod 10 barů) než běžné jaderné reaktory. Podle Steady Energy to zjednodušuje technická řešení potřebná pro splnění vysokých bezpečnostních standardů jaderného průmyslu.

Reaktor LDR-50 se skládá ze dvou do sebe zasazených tlakových nádob s prostorem mezi nimi vyplněným vodou. V případě ohrožení odvodu tepla se voda v tomto prostoru začne odpařovat a odvádět tak teplo do bazénu reaktoru. Systém nezávisí na dodávce elektřiny ani na mechanických pohyblivých částech, které by mohly selhat a narušit chlazení. [8]



KONFERENCE A SEMINÁŘE

MALÉ A MODULÁRNÍ REAKTORY

- 9. ročník konference o SMR
- 28 května 2024
- ČVUT FJFI, Břehová 8, Praha

JADERNÉ DNY PLZEŇ

- 12. září – 17. října 2024
- Podrobné informace i prezentace z minulých ročníků dostupné na <https://www.jadernedny.cz/>

Letní univerzita

- Letní stáž pro studenty
- 14 dní na ETE nebo EDU
- Více info zde : <https://kdejinde.jobs.cz/nabidka/letni-univerzita/?id=1>

Česko – slovenské energetické fórum

- 5-6.6. 2024
- Císařské lázně Karlovy Vary
- <https://cskonference.cz/#o-konferenci>

ZDROJE

- [1] <https://www.cez.cz/cs/pro-media/aktuality-z-jadernych-elektren>
- [2] <https://oenergetice.cz/elektrarny-cr/v-dukovanech-zvysili-energetici-tepelny-vykon-tretiho-bloku-doda-vic-elektřiny>
- [3] <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Fourth-Korean-APR-1400-begins-commercial-operation>
- [4] <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Second-CGN-Hualong-One-starts-up>
- [5] <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Licence-issued-to-test-BREST-OD-300-nuclear-fuel-m>
- [6] <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Final-Zaporizhzhia-unit-being-switched-to-cold-shu>
- [7] <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Commissioning-work-is-beginning-at-Akkuyu-1>
- [8] <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Steady-Energy-taps-TVO-nuclear-expertise>

Datum: 15. 4. 2024
Autoři: Bc. Jaroslav Šafránek
Odborný garant: Ing. Jan Zdebor, CSc.