

16. TÝDEN 2024

Z DOMOVA

JE DUKOVANY

Informace o parametrech bloků 22. 4. 2024 (7:00):

- 1. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 495 MWe
- 2. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 502 MWe
- 3. blok je v režimu 1 - stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 511 MWe
- 4. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 503 MWe

V roce 2024 vyrobila JE Dukovany celkem 4 427 595 MWh elektřiny. [1]

JE TEMELÍN

Informace o parametrech bloků 22. 4. 2024:

- 1. blok je v plánované odstávce
- 2. blok je v provozu, výkon turbogenerátoru 1093 MWe

V roce 2024 vyrobila JE Temelín celkem 5 167 386 MWh elektřiny. [1]

ZČU

Během minulého týdne bylo 5 studentů ZČU, 5 studentů ČVUT a 5 studentů z BUT pozváno do Korejské Republiky v rámci programu Nuclear Site Visit Program for Czech Students. Jednalo se o týdenní akci zaměřenou na jaderný průmysl, Korejské jaderné elektrárny, Korejské jaderné palivo a univerzitu jaderného zaměření. Studenti měli připravený nabitý program přednášek a exkurzí zaměřený především na design reaktoru APR1400. Hlavním organizátorem byla Korejská Univerzita – KINGS (Kepco International Nuclear Graduate School) sídlící na jihu Koree v oblasti Ulsan, ve které se konaly zmíněné přednášky. Umístění elektráren a univerzity KINGS je celosvětově unikátní, v jedné lokaci (v délce okolo 5km podél pobřeží) je umístěno 10 bloků s reaktory OPR1000 a APR1400 a mezi jednotlivými elektrárnami se vyjímá univerzita KINGS. Studenti univerzity tak mají možnost výuky od nejlepších odborníků a zároveň vidět teorii v praxi návštěvou blízkých elektráren. Jedinečnost je také poloha kolejí, které se tyčí na pobřeží s výhledem na moře. Exkurze výroby jaderných zařízení ve společnosti Doosan Enerbility byla obzvláště zajímavá. Společnost se pyšní výrobou parogenerátorů, reaktorů, parních i spalovacích turbín, uložisti energie, větrných turbín nebo třeba zařízení na výrobu vodíku. Následovala návštěva turbínové haly, místnosti s bazény na vyhořelé palivo a operátorské dozorny na jaderném bloku APR1400. Další exkurze byla ve výrobních halách pro jaderné palivo společnosti KEPCO NF zpracovávající palivo dovezené z USA ve formě UF_6 na peletky uranu UO_2 , kterými jsou plněny palivové tyče sestavované do konečných čtvercových palivových souborů. Poslední z technických prohlídek bylo místo (tunnel) uvažované pro trvalé uložisti jaderného paliva. Momentálně je lokace pouze seismicky a geologicky testována. Součástí testů je také cvičné uloženi maket kontejnerů s odpovídajícím vývinem tepla, jeho odvod a potenciální rozmístění otvorů pro kontejnery v masivu.

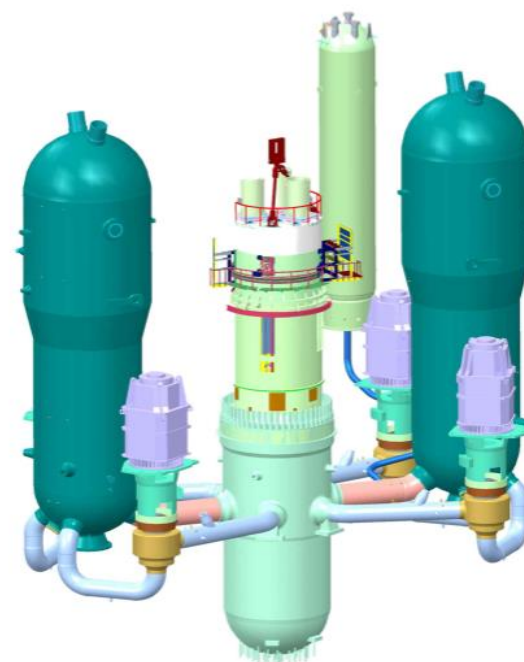


Reaktor APR1400 je reaktorem generace III+ a jeho menší typ APR1000 je nabízen společností KHNP na dostavbu Dukovan a Temelínu. Na světě je momentálně v provozu osm reaktorů APR1400, čtyři v Arabských Spojených Emirátech a čtyři v Korejské Republice, kde jsou další čtyři ve fázi výstavby. Reaktor APR1000 zatím není postaven, ale design byl navrhnut pro potřeby Evropy. Reaktor je vybaven celou řadou bezpečnostních prvků a to jak pasivních, tak aktivních. Zahrnutý jsou pofukušimská opatření, velká míra dizertifkace, ochrana do hloubky a nejnovější mezinárodní bezpečnostní požadavky organizací IAEA, WENRA a EUR. Jedná se o dvousmyčkový typ sestávající z dvou horkých větví a čtyřech studených s čtyřmi hlavními cirkulačními čerpadly a jedním kompenzátorem objemu připojeným k jedné z horkých větví (viz obrázek níže). Tepelný výkon reaktoru APR1000 dosahuje 2 825 MWt a životnost je předpokládána na 60 let.

Table 1. The APR1000 design requirement for safety and performance goals

General Requirement	Performance requirements and economic goals
Type and capacity : PWR, 1000 MWe	Plant availability: more than 90%
Plant lifetime: 60 years	Unplanned trips: less than 0.2 / RY
Seismic design: SSE 0.3g	Refueling interval: 12 ~ 24 months
Safety goals:	Operability: Fully Digitalized MMIS
Core damage frequency <math> < 1.0^{-5} / \text{RY}</math>	Construction period: Less than 57 months
Large release frequency <math> < 1.0^{-6} / \text{RY}</math>	
Occupational radiation exposure (ORE) <math> < 0.5 \text{ man-Sv/RY}</math>	

Obrázek 1 - Specifikace reaktoru APR1000 [2]



Obrázek 2 - Primární okruh reaktoru APR1000 [2]

VE SVĚTĚ

ČÍNA

Kopule vnitřní ochranné konstrukce 8. bloku jaderné elektrárny Tianwan v čínské provincii Ťiang-su byla úspěšně instalována. Tento blok VVER-1200, Ruského původu, využívá systém dvojité ochranné obálky pro zvýšení bezpečnosti proti vnějším rizikům, jako jsou zemětřesení, tsunami nebo hurikány. Proces instalace zahrnoval zvednutí spodní vrstvy ocelové kopule 13. března a následné umístění horní části o hmotnosti 210 tun 15. dubna, což z ní činí nejtěžší tenkostěnnou kopuli s ocelovou obálkou v Číně, která celkem váží přes 600 tun. Stavební dělníci nyní svaří kovové konstrukce obou částí dohromady a budou pokračovat v betonování ochranné obálky. Tento milník navazuje na dohody mezi Ruskem a Čínou o výstavbě 7. a 8. bloku v Tianwanu a dalších bloků v lokalitě Xudabao v provincii Liaoning. Výstavba byla oficiálně zahájena v roce 2022 a bloky mají být uvedeny do provozu v roce 2026, resp. 2027. Projekt je společným dílem ruských a čínských odborníků, přičemž odpovědnost je rozdělena mezi obě strany. Jadernou elektrárnu Tianwan vlastní a provozuje společnost Jiangsu Nuclear Power Company, společný podnik CNNC, China Power Investment Corporation a Jiangsu Guoxin Group. [3]



Šanghajský výzkumný a konstrukční ústav jaderné techniky (SNERDI) instaloval "supermodul" CA01 na prvním bloku jaderné elektrárny Lianjiang v čínské provincii Guangdong. Jedná se o první ze dvou reaktorů CAP1000 plánovaných pro počáteční fázi elektrárny. Modul CA01 váží 1066 tun a měří přes 27 metrů na délku, 29 metrů na šířku a 24 metrů na výšku, skládá se ze 47 dílčích modulů a bude obsahovat tlakovou nádobu reaktoru, parogenerátory a další komponenty elektrárny. Modul, který byl vzhledem ke svým rozměrům postaven přímo na místě, byl 13. dubna vyzvednut na místo a jeho stavba trvala 3 hodiny a 18 minut. Konstrukce reaktoru CAP1000 využívá modulární konstrukční techniky a umožňuje výrobu velkých konstrukčních modulů před jejich instalací na místě. Projekt, schválený čínskou Státní radou v září 2022, zahájil ve stejném roce výkopové práce a betonáž základů prvního bloku, přičemž dokončení a provoz prvního bloku v Lianjiangu se předpokládá v roce 2028. Po dokončení všech šesti bloků CAP1000 v lokalitě se očekává, že roční výroba elektřiny dosáhne 70,2 TWh, což povede k výraznému snížení spotřeby uhlí a emisí. [4]



VELKÁ BRITÁNIE

Britská společnost Sheffield Forgemasters získala od Americké společnosti strojních inženýrů (ASME) akreditaci jako dodavatel těžkých výkovků a odlitků pro civilní jaderný trh. Původně byla společnost akreditována v roce 1992, ale její status zanikl kvůli nedostatku projektů jaderných novostaveb. Nedávná akreditace následovala po důkladném auditu ASME, který společnosti udělil akreditaci pro organizaci materiálů (MO) a



svařování (NPT), což jí umožňuje dodávat materiály pro civilní jaderné aplikace a provádět činnosti spojené s konstrukcí svarů. Tato akreditace upevňuje pozici společnosti Sheffield Forgemasters jako hlavního britského dodavatele velkých výkovků a odlitků pro jaderné elektrárny a jako jednoho z mála kvalifikovaných dodavatelů pro výrobu hlavních komponent v rámci civilních jaderných elektráren. Společnost hodlá tento status využít k rozvoji výrobních technologií pro civilní jaderné elektrárny s malými modulárními reaktory (SMR), čímž by se mohla významně podílet na programu nové výstavby jaderných elektráren ve Spojeném království. Společnost Sheffield Forgemasters prokázala své schopnosti dokončením montáže svařované sestavy demonstrační jaderné nádoby SMR v plné velikosti pomocí metody LEBW (Local Electron-Beam

Welding), která ve srovnání s tradičními metodami výrazně zkracuje dobu výstavby. Společnost rovněž navázala partnerství s několika vývojáři SMR ve Velké Británii, včetně společností Rolls-Royce SMR, NuScale, GE Hitachi Nuclear Energy, Holtec Britain a X-energy. Tato akreditace a technologický pokrok staví společnost Sheffield Forgemasters do pozice klíčového hráče v oblasti vývoje a dodávek pokročilých technologií výroby jaderné energie ve Velké Británii. [5]

POLSKO

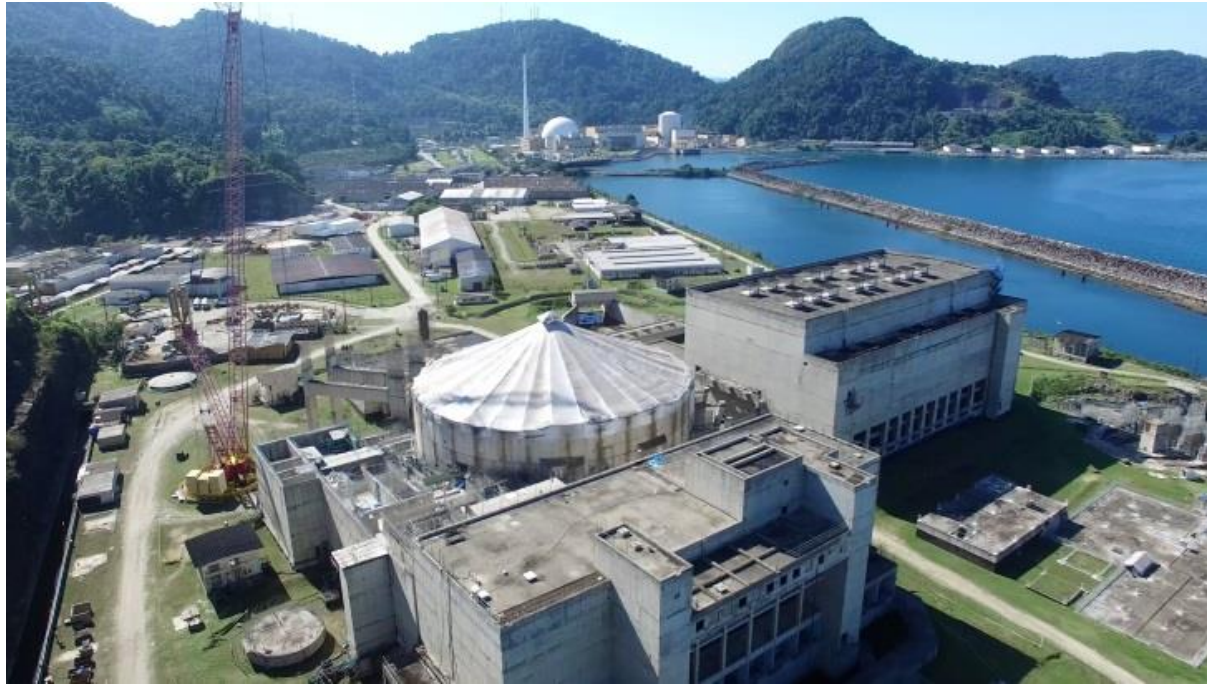
Polské ministerstvo pro klima a životní prostředí dalo zelenou projektu geologických prací navrženému společností Polskie Elektrownie Jądrowe (PEJ), což představuje významný krok k výstavbě první jaderné elektrárny v Pomořansku. Společnost Bechtel, která je součástí amerického konsorcia dohlížejícího na projekt, bude od příštího měsíce řídit geologický výzkum na ploše 30 hektarů v obci Choczewo. Bude zřízeno přibližně 220 výzkumných bodů v hloubce od 20 do 210 metrů. Výsledky výzkumu, jehož dokončení je naplánováno na letošní rok, budou sloužit jako podklad pro fázi projektování elektrárny, kterou povede konsorcium Westinghouse-Bechtel. Shromážděné údaje přispějí ke zprávě o umístění, která je nezbytná pro získání stavebního povolení od Národní agentury pro atomovou energii. Na projekt dohlíží společnost PEJ, jejímž stoprocentním vlastníkem je státní pokladna. V listopadu 2022 vláda vybrala pro elektrárnu reaktorovou technologii



Westinghouse AP1000, jejíž komerční provoz je plánován na rok 2033. Společnosti Westinghouse a Bechtel na základě podepsané smlouvy o inženýrských službách dokončí projekt pro konkrétní lokalitu, který bude zahrnovat tři reaktory AP1000, jaderný a turbínový ostrov, administrativní budovy a bezpečnostní infrastrukturu. Součástí kontraktu je také podpora při dodržování regulačních předpisů a investic ve spolupráci s příslušnými úřady. [6]

BRAZÍLIE

Brazílská společnost Eletronuclear zdůrazňuje ekonomickou výhodnost dostavby jaderného bloku Angra 3, ale přiznává, že se čeká na oficiální studii o případném tarifu. Nedávno projekt kritizoval Federální účetní dvůr (TCU), který naznačil, že tarify nemusí být pro spotřebitele přiměřené. TCU vyzval Národní radu pro energetickou politiku (CNPE), aby své rozhodnutí odůvodnila komplexně a zvažila jak náklady na dokončení projektu,



tak na jeho ukončení. Společnost Eletronuclear reaguje a uvádí, že konečné posouzení tarifů bude následovat až po důkladné studii Brazílské rozvojové banky (BNDES). Společnost tvrdí, že energie z elektrárny Angra 3 bude za konkurenceschopnou cenu a šetrná k životnímu prostředí, a uvádí potenciální tvorbu pracovních míst a ekonomické přínosy. Dokončení elektrárny Angra 3 se od svého vzniku v 80. letech minulého století potýkalo s četnými zpožděními, přičemž výstavba byla přerušena kvůli korupčním prověrkám a problémům s životním prostředím. Navzdory překážkám chce společnost Eletronuclear zahájit provoz do roku 2026. Brazílie mezitím zkoumá další lokality pro jaderné elektrárny v rámci svého cíle zvýšit do roku 2050 kapacitu jaderných elektráren o 10 GW, jak uvádí její Národní energetický plán. [7]

JAPONSKO

Společnost Tokyo Electric Power Company (Tepco) se připravuje na zavezení paliva do sedmého bloku jaderné elektrárny Kashiwazaki-Kariwa v prefektuře Niigata, čeká se na schválení japonského úřadu pro regulaci jaderné energetiky. Termín opětovného spuštění reaktoru zůstává nejistý. Poté, co společnost Tepco obdržela povolení k testování bezpečnostního zařízení, zahájí zavážení paliva a následné kontroly, které mají zajistit integritu zařízení. Tento proces byl zahájen v minulém pondělí odpoledne, přičemž před obnovením provozu bloku, který je mimo provoz od srpna 2011, je třeba provést další inspekce a získat souhlas místního guvernéra. Společnost Tepco zahájila schvalovací proces pro opětovné spuštění bloků 6 a 7 v roce 2013, přičemž modernizace a bezpečnostní opatření byly předloženy Národnímu úřadu pro jadernou bezpečnost. Přestože v roce 2017 získalo povolení k opětovnému spuštění obou bloků, problémy, jako je nefunkční bezpečnostní zařízení a neoprávněný přístup, pokrok zdržely. Správní příkaz zakazující pohyb paliva byl zrušen v prosinci loňského roku poté, co byla potvrzena zvýšená bezpečnostní opatření. Opětovné spuštění bloků 6 a 7, které jsou mimo provoz od roku 2012, resp. 2011, je klíčové pro příjmy společnosti Tepco, které se podle odhadů zvýší přibližně o 100 miliard JPY (706 milionů USD) ročně. [8]



KONFERENCE A SEMINÁŘE

MALÉ A MODULÁRNÍ REAKTORY

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

SMR CAMP

- Týdenní stáž zaměřená na malé modulární reaktory
- 23.6. až 28.6. v Praze
- Více info: <https://kdejinde.jobs.cz/nabidka/smr-camp?id=5926>

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://aris.iaea.org/PDF/APR1000_20191130_R2.pdf
- [3] <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Inner-containment-in-place-at-Tianwan-8>
- [4] <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Super-module-installed-at-first-Lianjiang-unit>
- [5] <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Sheffield-Forgemasters-regains-ASME-accreditation>
- [6] <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Geological-survey-for-first-Polish-plant-to-start>
- [7] <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Eletronuclear-responds-to-report-on-Angra-3-costs>
- [8] <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Fuel-loading-to-start-at-Kashiwazaki-Kariwa-unit>