

37. TÝDEN 2024

Z DOMOVA

JE DUKOVANY

Informace o parametrech bloků 13. 9. 2024 (7:00):

- 1. blok je v režimu 7 – odstávka
- 2. blok je v režimu 1 - stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 512 MWe
- 3. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na teplotní a výkonový efekt, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 505 MWe
- 4. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 502 MWe

V roce 2024 vyrobila JE Dukovany celkem 9 985 358 MWh elektřiny. [1]

JE TEMELÍN

Informace o parametrech bloků 13. 9. 2024:

- 1. blok je v provozu, výkon turbogenerátoru 1089 MWe
- 2. blok je v provozu, výkon turbogenerátoru 1095 MWe

V roce 2024 vyrobila JE Temelín celkem 10 730 171 MWh elektřiny. [1]

ZE SVĚTA

FÚZE

Tokamak Energy, britská společnost zaměřená na jadernou fúzi, založila dceřinou společnost TE Magnetics, která se specializuje na komercializaci jejich technologie vysokoteplotních supravodivých (HTS) magnetů. Tyto magnety jsou klíčové jak pro fúzní, tak i pro ne-fúzní aplikace. HTS magnety jsou používány v zařízení Demo4 společnosti Tokamak Energy v Oxfordshiru. Zařízení obsahuje 44 magnetických cívek, které jsou



vyrobeny z 38 kilometrů HTS pásky. Tyto pásky vedou proud bez elektrického odporu a vyžadují až pětkrát méně chladicí energie než tradiční supravodivé materiály. HTS pásky jsou tvořeny vícenásobnými vrstvami kovů a obsahují klíčovou tenkou vrstvu supravodivého materiálu na bázi vzácných zemin. Tokamak Energy plánuje nasadit komerční fúzní elektrárny v polovině 30. let 21. století. Tyto elektrárny potřebují silná magnetická pole pro kontrolu a udržení plazmatu, které je mnohonásobně žhavější než jádro Slunce. TE Magnetics se chce stát lídrem na trhu HTS magnetů nejen pro fúzní průmysl, ale také pro nové průmyslové aplikace, jako jsou vědecký výzkum, lékařská diagnostika, obnovitelné zdroje energie, skladování energie, námořní doprava a magnetické levitační dopravní systémy. CEO Tokamak

Energy, Warrick Matthews, uvedl, že vytvoření TE Magnetics umožní společnosti lépe se zaměřit na jejich hlavní cíl – dodávání čisté a dostupné energie z jaderné fúze, zatímco TE Magnetics bude rozšiřovat působení v dalších průmyslových odvětvích. Ředitel TE Magnetics, Liam Brennan, zdůraznil, že technologie HTS magnetů má potenciál transformovat svět v oblasti obnovitelných zdrojů energie a dopravy. Tokamak Energy byla původně odštěpena z britské Atomic Energy Authority v roce 2009 a v roce 2023 oznámila výstavbu prototypu sférického tokamaku ST80-HTS, který má být dokončen do roku 2026. [2]

SMR

China National Nuclear Corporation (CNNC) oznámila, že stator generátoru pro demonstrační projekt malého modulárního reaktoru ACP100 byl úspěšně nainstalován na místě v Changjiangu v čínské provincii Hainan. Generátor pro ACP100, také známý jako Linglong One, zahrnuje stator, rotor, chladič a dvě ložiskové skříně. Stator generátoru, měřící 6 metrů a vážící více než 130 tun, byl úspěšně umístěn na základnu generátoru 14. září. Proces byl náročný kvůli omezenému prostoru na místě, což vyžadovalo přesné polohování a použití dvou jeřábů, které musely zařízení dostat skrz úzký prostor údržbového otvoru. Úspěšná instalace statoru připravila cestu pro další montáž celého generátorového zařízení. Projekt ACP100 v Changjiangu byl zahájen v červenci 2019. Na tomto místě se již nacházejí dva provozované reaktory CNP600 a výstavba dvou jednotek Hualong One začala v roce 2021 s plánovaným spuštěním v roce 2026. První beton pro ACP100 byl položen v červenci 2021 s plánovanou výstavbou trvající 58 měsíců. Instalace vybavení začala v prosinci 2022 a hlavní konstrukce reaktorové budovy byla dokončena v březnu 2023. V únoru letošního roku byla také umístěna vnější kopule. Reaktor ACP100, vyvíjený od roku 2010, má výkon 125 MWe a stal se prvním malým modulárním reaktorem, který v roce 2016 prošel bezpečnostní prověrkou Mezinárodní agentury pro atomovou energii. Po dokončení bude reaktor schopen ročně vyrobit 1 miliardu kilowatthodin elektřiny, což postačí pro potřeby 526 000 domácností. Reaktor bude využitelný jak pro výrobu elektřiny, tak i tepla, páry nebo odsolování mořské vody. [3]



ČÍNA

Čína úspěšně nainstalovala horní části ocelových obalových nádob dvou jaderných reaktorů ve výstavbě – Sanmen 3 v provincii Zhejiang a Haiyang 3 v provincii Shandong. Oznámila to Čínská národní jaderná korporace (CNNC). Ocelová obalová nádoba je klíčovou součástí reaktorové budovy a třetí bezpečnostní bariérou, která zabraňuje úniku radioaktivních materiálů. Obalová nádoba modelu CAP1000, což je čínská verze amerického



Westinghouse AP1000, se skládá z pěti modulů: spodní části, tří válcových prstenců a vrchní části. Vrchní část obalové nádoby reaktoru Sanmen 3 byla úspěšně zvednuta a nainstalována 6. září. CNNC uvedla, že tato část vážila přes 788 tun a měla tloušťku 41,3 mm. Proces byl významným milníkem, neboť znamenal dokončení hlavních stavebních prací uvnitř reaktorové budovy. Následující den proběhla instalace vrchní části i na reaktoru Haiyang 3, což trvalo 1 hodinu a 52 minut. Konstrukce obou reaktorů se opírá o modulární techniku, která umožňuje výrobu velkých modulů v továrnách a jejich následnou instalaci na stavbě. Tím se urychluje výstavba elektráren, zlepšuje kvalita a snižují náklady. CNNC uvedla, že před samotným zvednutím byly dokončeny další práce, jako instalace protipožárních systémů a dočasných větracích systémů, což zlepšilo efektivitu a bezpečnost. Výstavba nových reaktorů v lokalitách Sanmen, Haiyang a Lufeng byla schválena čínskou

FINSKO

vládou v dubnu 2021. První beton pro Sanmen 3 byl zalit v červnu 2022 a u Sanmen 4 v březnu 2023. Očekává se, že reaktory budou připojeny k síti v letech 2027 a 2028. Výstavba Haiyang 3 začala v červenci 2022 a dokončení se plánuje na rok 2027. [4]

Finská společnost pro správu jaderného odpadu Posiva oznámila, že úspěšně dokončila první fázi zkušebního provozu umístování kontejnerů s jaderným odpadem do úložiště použitého jaderného paliva Onkalo. V tomto úložišti bude použité palivo uloženo do hloubky přibližně 430 metrů. Celý systém úložiště zahrnuje železné a měděné kontejnery, které budou pevně uzavřeny, obklopeny bentonitovým ochranným materiálem a zpět zasypány jílovitou výplní. Tunely budou zapečetěny betonovými zátkami. Posiva oznámila v srpnu zahájení několikaměsíčního zkušebního provozu, který probíhá zatím bez použití jaderného paliva. Během tohoto testu budou čtyři kontejnery uloženy do osmi metrů hlubokých otvorů v 70 metrů dlouhém tunelu, který bude následně vyplněn bentonitovým jílem a uzavřen betonem. Součástí testu bude také vytažení poškozeného kontejneru zpět na povrch. V první fázi zkušebního provozu byla úspěšně přemístěna testovací transportní nádoba z meziskladu jaderného paliva u jaderné elektrárny Olkiluoto do blízké závodní kapsulárny Posivy. Tento převoz proběhl za přísných bezpečnostních opatření a při maximální rychlosti pět kilometrů za hodinu. Jakmile Posiva zahájí plný provoz úložiště, transporty použitého paliva z meziskladu budou probíhat každých několik týdnů podle podobných postupů. Další část testu bude zahrnovat plnění a uzavírání kapslí, což se provádí zcela na dálku v prostředí chráněném proti radiaci. Posiva také podala žádost o provozní licenci pro úložiště na období od března 2024 do konce roku 2070. O této žádosti rozhodne vláda, ale je třeba pozitivní stanovisko Finské radiční a jaderné bezpečnostní agentury (STUK). [5]



SPOJENÉ KRÁLOVSTVÍ

Úřad pro jadernou regulaci Spojeného království schválil žádost EDF Energy o zahájení vyřazování jaderné elektrárny Hunterston B ve Skotsku. Tato rozhodnutí přišla po veřejné konzultaci a podrobné inspekci životního prostředí. Elektrárna Hunterston B se skládá ze dvou pokročilých plynem chlazených reaktorů (AGR) s výkonem 490 MWe. První reaktor byl uveden do provozu v roce 1976 a měl původně fungovat 25 let, ale jeho provozní životnost byla prodloužena na více než 45 let, než byl v roce 2021 odstaven. Druhý reaktor byl spuštěn v roce 1977 a ukončil provoz v lednu 2023. EDF Energy provedla hodnocení dopadů vyřazování elektrárny na životní prostředí a podala tuto zprávu regulačnímu úřadu v prosinci 2023. V hodnocení byly identifikovány dva hlavní negativní dopady – dočasné vizuální rušení způsobené demolicí a sociálně-ekonomické dopady na pracovní trh, jelikož zaměstnanci elektrárny budou postupně propouštěni. Úřad pro jadernou regulaci vyjádřil spokojenost s přijatými opatřeními na zmírnění těchto dopadů. Podle Iana Phillipse, vedoucího regulačního úřadu pro bezpečnost vyřazování, bude úřad nadále dohlížet na to, aby byla dodržována veškerá platná legislativa pro ochranu veřejnosti a pracovníků během celého procesu vyřazování. Po ukončení procesu odstranění paliva, který by měl být dokončen v roce 2025, převezme správu elektrárny Nuclear Restoration Services (NRS). NRS bude odpovědná za úplnou demontáž a demolicí elektrárny. Původně měla EDF na starosti vyřazení sedmi AGR elektráren ve Velké Británii, ale v roce 2021 vláda a EDF dosáhly nové dohody, která urychlí proces odstranění paliva, než bude vlastnictví těchto elektráren předáno Nuclear Decommissioning Authority. [6]



RUSKO

Rosatom, ruská státní jaderná korporace, oznámila úspěšné řešení problémů s jaderným odpadem ve východní části Ruska, včetně demontáže desítek vyřazených jaderných ponorek. Celkem bylo demontováno 202 ponorek, z toho 82 z Dálného východu, a veškeré použité jaderné palivo bylo z regionu odstraněno. Na slavnostní události k 10. výročí využívání dlouhodobého skladovacího zařízení pro reaktorové oddíly v Razbojnické zátocce uvedl Alexandr Abramov z Rosatomu, že za 20 let práce v rámci různých federálních programů se podařilo vytvořit infrastrukturu, která umožňuje bezpečnou likvidaci radioaktivního dědictví v celém Rusku. Ve východní části země už podle něj nejsou žádná zařízení nebo použité palivo, která by představovala riziko. Demontované části reaktorů jaderných ponorek jsou nyní uloženy ve speciálních kontejnerech na bezpečném místě na pevnině, kde podléhají monitoringu a údržbě, včetně kontroly stavu protikorozní ochrany. Tento krok byl významným příspěvkem k ochraně mořského i pobřežního prostředí. Proces čištění regionu od jaderného materiálu podpořily i další země, zejména Japonsko. Rosatom také loni dokončil desetiletý proces demontáže servisní



lodi Lepse, která byla od 60. let používána k doplňování jaderného paliva ledoborců a skladování odpadu. Lepse představovala vážné riziko pro oblast, protože obsahovala poškozené palivové sestavy. Loď byla rozřezána na dvě části, přičemž použité palivo bylo odesláno k přepracování a zbytek lodi uložen ve skladovacím zařízení Sayda-Guba. Tento úspěch je vnímán jako odstranění dědictví sovětské jaderné éry a řešení dlouhodobého ekologického problému. [7]

JIŽNÍ KOREA

Jihokorejská Komise pro jadernou bezpečnost a zabezpečení (NSSC) udělila licenci společnosti Korea Hydro & Nuclear Power (KHNP) na výstavbu třetí a čtvrté jednotky jaderné elektrárny Shin Hanul. Komise potvrdila bezpečnost těchto jednotek na základě zkušeností z předchozích hodnocení a zaměřila se na rozdíly v designu, které vznikly díky aplikaci nejnovějších technologických standardů. KHNP původně podepsala smlouvu na výstavbu těchto jednotek s okrskem Ulchin v roce 2014. Žádost o licenci podala v roce 2016, přičemž přípravné práce měly začít v roce 2017 a provoz třetí jednotky byl naplánován na rok 2022. V roce 2017 však byl projekt pozastaven kvůli politice tehdejšího prezidenta Moon Jae-ina, která směřovala k ukončení využívání jaderné energie. I přes pozastavení pokračovaly práce na získání licencí. Po pětiletém přerušení byly technické standardy aktualizovány na nejnovější a bezpečnost byla znovu potvrzena. KHNP oznámila, že výstavba začne 13. září 2023, počínaje vykopáním základů hlavní budovy. Před zahájením výstavby proběhne bezpečnostní ceremoniál, během kterého se zástupci firem zaváží k budování prémiové jaderné elektrárny. Prezident Yoon Suk-yeol, který nastoupil do úřadu v květnu 2022, změnil politiku svého předchůdce a podporuje obnovení jaderné energetiky. Již v červenci 2022 vyzval k urychlení obnovy jaderného průmyslu v zemi. Společnost Doosan Enerbility dodá hlavní zařízení pro Shin Hanul 3 a 4 na základě smlouvy s KHNP ve výši 2,2 miliardy dolarů. Výstavba jednotky 3 by měla být dokončena do roku 2032 a jednotky 4 do roku 2033. Již čtyři reaktory tohoto typu (APR1400) jsou v provozu v Jižní Koreji a čtyři další v jaderné elektrárně Barakah ve Spojených arabských emirátech.



KONFERENCE A SEMINÁŘE

Post-Irradiation Examination (PIE)

- 26.9. až 30.9.2024
- Řež, Praha
- Tento pětidenní seminář, který pořádá Výzkumné centrum Řež (CVR) v rámci projektu ECC-SMART, je vaší vstupní branou ke zvládnutí technologie PIE, která je klíčová pro bezpečnost a inovace jaderných elektráren.
- Více info: <https://lnkd.in/ev9JVWGC>

Working in the nuclear field: experience and opportunities

- 30.10.2024
- "Le Benedettine" – Pisa, Itálie
- Università di Pisa v rámci konsorcia CIRTEN pořádá v rámci projektu ENEN2Plus kariérní akci pro studenty a absolventy z Itálie i ze zahraničí, aby se spojili s lídry v oboru, výzkumnými centry a dalšími klíčovými hráči v oblasti aplikací v jaderné energetice.
- Účast možná jak online, tak fyzicky
- Registrace na: <https://lnkd.in/dVj27qhD>

ZDROJE

- [1] <https://www.cez.cz/cs/pro-media/aktuality-z-jadernych-elektraren>
- [2] <https://www.world-nuclear-news.org/articles/fusion-firm-tokamak-launches-spin-off-hts-magnet-d>
- [3] <https://www.world-nuclear-news.org/articles/generator-stator-in-place-at-chinese-smr>
- [4] <https://www.world-nuclear-news.org/articles/containment-vessel-heads-in-place-at-two-cap1000-units>
- [5] <https://www.world-nuclear-news.org/articles/successful-start-to-trial-run-at-finnish-repository>
- [6] <https://www.world-nuclear-news.org/articles/decommissioning-of-hunterston-b-approved>
- [7] <https://www.world-nuclear-news.org/articles/more-than-200-russian-nuclear-submarines-have-been-dismantled>
- [8] <https://www.world-nuclear-news.org/articles/construction-permit-granted-for-new-korean-apr1400-units>

Datum: 17. 9. 2024

Autoři: Bc. Petr Vastl

Odborný garant: Ing. Jan Zdebor, CSc.