

44. TÝDEN 2024

Z DOMOVA

JE DUKOVANY

Informace o parametrech bloků 24.9. 2024:

- 1. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 97,7 %, výkon turbogenerátorů 500 MWe
- 2. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 508 MWe
- 3. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 504 MWe
- 4. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 499 MWe

V roce 2024 vyrobila JE Dukovany celkem 11 822 705 MWh elektřiny. [1]

JE TEMELÍN

Informace o parametrech bloků 20.08. 2024:

- 1. blok je v provozu, výkon turbogenerátoru 1090 MWe
- 2. blok je v plánované odstávce

V roce 2024 vyrobila JE Temelín celkem 12 756 801 MWh elektřiny. [1]

VÍTE, ŽE

Jaderné reaktory nevyrábějí jen elektřinu, ale také cenné izotopy, které se využívají v medicíně, průmyslu, nebo třeba v kosmickém výzkumu?

Například izotop kobalt-60 se získává v jaderných reaktorech a je zásadní pro léčbu rakoviny pomocí radioterapie. Další, jako americium-241, se používají v kouřových detektorech, zatímco plutonium-238 pohání vesmírné sondy, například rover Curiosity na Marsu. Jaderné reaktory tak nejsou jen pro elektrárny, ale využívají se i ve výzkumných centrech právě pro výrobu izotopů. Hrají klíčovou roli i při výrobě materiálů pro řadu důležitých technologií.

Jeden z reaktorů, které se k tomuto účelu využívají, je reaktor Petten HFR v Nizozemsku. Patří k nejvýznamnějším zařízením v Evropě pro výrobu lékařských izotopů a pro jaderný výzkum. Hraje zásadní roli ve výrobě molybden-99 (Mo-99), který se rozpadá na technecium-99m, klíčový izotop využívaný přibližně v 80 % diagnostických postupů v nukleární medicíně po celém světě. Tyto izotopy jsou zásadní pro detekci a léčbu různých typů rakoviny a srdečních onemocnění. V roce 2010 zajišťoval Petten HFR asi 60% dodávky radioizotopů pro medicínu na Evropském trhu. [2]



ČR

DUKOVANY II

Šedesátiprocentní podíl českých firem na stavbě nových bloků jaderné elektrárny Dukovany pravděpodobně nebude přímo uveden ve smlouvě mezi energetickou společností ČEZ a jihokorejskou společností KHNP, která by měla bloky stavět. České televizi (ČT) to dnes sdělil ministr průmyslu a obchodu Lukáš Vlček (STAN). Česko podle něj bude přesto usilovat o naplnění tohoto podílu, který KHNP slíbila v rámci tendru. Korejská společnost dodržení tohoto podílu rovněž slibuje, avšak absence závazku ve smlouvě vyvolala kritiku opozice.

„Aktuálně to s tou smlouvou nechceme přímo spojovat, ale budeme tlačit na dodavatele, aby byl tento rámeček naplněn,“ dodal ministr.

Člen představenstva ČEZ Tomáš Pleskač ČT sdělil, že zapojení českého průmyslu ve výši 60 procent je cílem jak ČEZ, tak KHNP. „Nyní nás čeká fáze projektování a licencování. Teprve tam bude specifikováno zadání do výběrových řízení, kterých se budou české firmy účastnit,“ uvedl.



Korejská společnost se ve svém vyjádření pro ČT k naplnění tohoto závazku přihlásila. „Díky využití potenciálu dodavatelského řetězce v České republice bude KHNP schopna dosáhnout lokalizace ve výši 60 procent nebo více,“ uvedla společnost.

Opozice však absenci závazku ve smlouvě s ČEZ kritizuje. Obavy z chybějícího závazku vyjádřili také zástupci českých průmyslových svazů.

KHNP uzavřela s českými firmami přibližně osmdesát memorand o spolupráci, která jsou však převážně nezávazná. Potvrzeno zatím bylo, že plzeňská společnost Doosan Škoda Power by měla pro elektrárnu dodat parní turbínu.

O výstavbě dvou nových jaderných reaktorů rozhodla vláda v červenci, kdy dala přednost nabídce korejské KHNP před francouzskou EDF. Další uchazeč, americká společnost Westinghouse, byl ze soutěže vyřazen již dříve. Obě vyřazené společnosti napadly výsledek tendru u Úřadu pro ochranu hospodářské soutěže (ÚOHS), který jejich námitky zatím nepravomocně odmítl. Platí však předběžné opatření, kterým ÚOHS zakázal ČEZ uzavřít smlouvu s KHNP; toto opatření bude zrušeno až po pravomocném rozhodnutí. [3]

VE SVĚTĚ

ZÁPOROŽÍ

Mezinárodní agentura pro atomovou energii (MAAE) oznámila, že „byl zjištěn drobný únik vody z impulsního potrubí – malého průměru – napojeného na primární okruh prvního bloku Záporožské jaderné elektrárny“. Probíhají opravy a nebylo zaznamenáno „žádné bezprostřední ohrožení jaderné bezpečnosti“.

Podle aktualizace od MAAE si opravy vyžádaly snížení tlaku v primárním okruhu na atmosférickou úroveň. Provozovatelé elektrárny, která je od března 2022 pod kontrolou ruské armády, ve čtvrtek sdělili, že svařovací práce byly dokončeny a že probíhají radiografické kontroly svarů.

Generální ředitel Rafael Mariano Grossi uvedl: „Agentura bude tuto záležitost nadále pečlivě sledovat, ačkoli nevidíme žádné bezprostřední ohrožení jaderné bezpečnosti. Obecně jsme zjistili, že pravidelná údržba zařízení – která je klíčová pro udržení jaderné bezpečnosti a zabezpečení – je pro Záporožskou jadernou elektrárnu během konfliktu problematickou oblastí.“

Všechny bloky Záporožské elektrárny jsou v režimu odstávky.

Provozovatelé elektrárny na platformě Telegram oznámili, že „mikrotrhlina v potrubí byla objevena a rychle odstraněna“, a po potvrzení úspěšné opravy při testování „bude blok uveden do provozu“. Aktualizace také uvedla, že úroveň radiace v elektrárně a jejím okolí se nezměnila.

MAAE má na Záporožské elektrárně své experty již více než dva roky, aby zajistila ochranu jaderné bezpečnosti a zabezpečení v tomto zařízení, které se nachází blízko frontové linie mezi ukrajinskými a ruskými silami. Podle MAAE současný tým na elektrárně „denně slyší exploze, ale nebylo hlášeno žádné poškození elektrárny“.

MAAE má týmy i na třech dalších provozovaných jaderných elektrárnách na Ukrajině. Na elektrárně v Chmelnickém byl hlášen přelet dronů asi 400m od zařízení. Grossi uvedl: „Časté zprávy o dronech létajících v blízkosti jaderných elektráren nadále představují vážné obavy o jadernou bezpečnost a zabezpečení. Jak jsme již opakovaně uvedli, jakákoliv vojenská aktivita v blízkosti jaderných elektráren představuje potenciální riziko.“ [4]



SLOVENSKO

Slovenské elektrárny oznámily, že čtvrtý blok jaderné elektrárny Mochovce prošel testy aktivních a pasivních bezpečnostních systémů.

Slovenský provozovatel jaderných elektráren uvedl, že testy pasivních bezpečnostních systémů byly provedeny tak, aby ověřily, že chladicí voda v případě poklesu tlaku v reaktoru proudí do tlakové nádoby reaktoru „správným způsobem, ve správný čas a ve správném objemu“.

Martin Mráz, ředitel dokončování a uvádění do provozu systémů bloků 3 a 4 v Mochovcích, řekl: „Testy potvrdily, že havarijní systémy bloku 4 jsou funkční a zajistí bezpečnost v případě nouzové situace.“

Výstavba prvních dvou bloků VVER-440 v elektrárně Mochovce se čtyřmi bloky byla zahájena v roce 1982. Práce na blocích 3 a 4 začaly v roce 1986, ale v roce 1992 byly pozastaveny. První dva reaktory byly dokončeny a uvedeny do provozu v letech 1998 a 1999, přičemž projekt dokončení bloků 3 a 4 začal o deset let později.

Blok Mochovce 3 vstoupil do komerčního provozu v říjnu 2023 a blok 4 by měl být spuštěn přibližně o jeden až dva roky později. Každý z bloků bude po dosažení plného výkonu schopen pokrýt 13 % slovenské potřeby elektrické energie. [4]



NEW BUILD – KOZLODUJ

Hyundai Engineering & Construction, americká společnost Westinghouse a bulharská firma Kozloduy NPP – New Builds podepsaly smlouvu na inženýrské práce na jaderné elektrárně v bulharském Kozloduji.

Při slavnostním podpisu smlouvy bulharský premiér Dimitar Glavčev uvedl: „Bulharsko má 50 let zkušeností s bezpečným provozem jaderných zařízení. Dnes na těchto zkušenostech stavíme.“ Zdůraznil, že spolupráce s „nespornými lídry Westinghouse a Hyundai“ představuje významný krok k rozšíření bulharské jaderné kapacity, což je jednou z hlavních priorit vlády.

Ministr energetiky Vladimír Malinov zdůraznil vládní závazek k rozvoji jaderné energetiky v souladu s mezinárodními standardy bezpečnosti a ochrany životního prostředí. Dodal, že podpis této smlouvy je klíčovým milníkem, který zajišťuje budoucnost projektu, a že finanční a časové detaily budou upřesněny v příštích 12 měsících.

Původní čtyři bloky elektrárny Kozloduj (s reaktory typu VVER-440) byly odstaveny v rámci vstupu Bulharska do EU v roce 2007, jelikož je Evropská komise označila za nevyhovující pro modernizaci. Bloky 5 a 6 s reaktory VVER-1000, které byly připojeny do sítě v letech 1987 a 1991, prošly rozsáhlou modernizací a jejich životnost byla prodloužena na 60 let. Tyto bloky v současnosti vyrábějí asi třetinu bulharské elektřiny.

První z nových bloků, jednotka AP1000 od společnosti Westinghouse (blok 7), by měl být v provozu do roku 2035, přičemž blok 8 bude následovat v roce 2037. Tyto dva bloky dosáhnou společného výkonu 2300 MWe, což převyší výkon původních čtyř bloků, které byly odstaveny. Bulharská vláda také uvedla, že do roku 2050 bude pravděpodobně nutné nahradit bloky 5 a 6 dalšími jednotkami. [4]



METSAMOR – MODERNIZACE ZA ÚČASTI ŠKODA JS

Plzeňská společnost Škoda JS, která spadá pod skupinu ČEZ, získala významnou zakázku na výměnu řídicích systémů v arménské jaderné elektrárně Metsamor. Škoda JS zajistí potřebné dodávky během plánované odstávky elektrárny v roce 2026, a na projektu se bude podílet také česká firma ZAT, jak uvedla Škoda JS ve své tiskové zprávě.

Česká společnost uspěla v mezinárodním tendru, jehož součástí je návrh a dodávka automatických systémů regulace výkonu, automatizace hlavního cirkulačního čerpadla, vybavení blokové dozorny i zařízení pro testování systémů, včetně potřebných služeb. Škoda JS už na arménském trhu zaznamenala několik úspěchů. Již v září uzavřela smlouvu na modernizaci šesti hlavních cirkulačních čerpadel primárního okruhu elektrárny, která proběhne během plánovaných odstávek v následujících třech letech. V minulosti Škoda JS rovněž vyhrála zakázku na modernizaci klíčových technických uzlů parogenerátoru a dalších zařízení. Celková hodnota těchto zakázek se pohybuje ve stovkách milionů korun.

Výměna zastaralých technologií za nové má přispět k prodloužení provozu arménské elektrárny o dalších deset let a zvýšit její bezpečnost. „Tento exportní úspěch potvrzuje naše zkušenosti v oblasti servisu jaderných elektráren, a to nejen v Česku, ale také na Ukrajině,“ řekl generální ředitel Škody JS František Krček.

Spolupráce mezi Škodou JS a arménskou stranou trvá už dvě desetiletí. Prvním úspěchem firmy na tamním trhu bylo vítězství ve výběrovém řízení, které v rámci kontroly tlakové nádoby reaktoru vypsala Mezinárodní agentura pro atomovou energii. „Aktuální modernizace navazuje na naše předchozí dodávky systému kontroly a řízení z roku 2019, rovněž realizované ve spolupráci se společností ZAT. Projekt zaměřený na hlavní cirkulační čerpadla jsme v minulosti realizovali na více než 70 takových zařízeních,“ dodal Andrej Avakjan, obchodní manažer Škody JS pro tento region.

Jaderná elektrárna Metsamor má dva bloky typu VVER-440. Po zemětřesení v roce 1988 byly oba odstaveny, ale provoz jednoho z bloků byl obnoven v roce 1995. Od té doby elektrárna prošla rozsáhlou modernizací, která umožnila prodloužení provozu bloku do roku 2026 a zvýšení výkonu reaktoru o 15 %. V následujících dvou letech projde funkční blok další modernizací, aby mohl získat povolení k desetiletému prodloužení provozu. [5]



ČÍNA

První z dvou demonstračních reaktorů Guohe One (CAP1400) v lokalitě Shidaowan společnosti Huaneng Group v čínské provincii Šan-tung byl připojen k síti. Tento 1400 MWe tlakovodní reaktor má být nasazen ve velkém počtu po celé zemi a je také určen k exportu.

Reaktor CAP1400 je zvětšenou verzí tlakovodního reaktoru CAP1000, vyvinutého na základě technologie AP1000 od společnosti Westinghouse z USA, která se na projektu podílela konzultačně.

Výzkum a vývoj Guohe One začal v roce 2008. V prosinci 2009 byla založena Státní společnost pro demonstraci jaderných elektráren – společný podnik s podílem 55 % Státní investiční energetické společnosti (SPIC) a 45 % společnosti China Huaneng Group – aby postavila a provozovala dva demonstrační bloky CAP1400 v lokalitě Shidaowan v Rongchengu. SPIC oficiálně představila design reaktoru CAP1400 v září 2020.

Stavba bloku 1 začala v červnu 2019 a bloku 2 v dubnu 2020. Dokončení reaktoru se odhaduje na 56 měsíců, u dalších bloků se doba výstavby sníží na 50 měsíců.

Národní správa pro jadernou bezpečnost vydala licenci pro provoz prvního demonstračního reaktoru Guohe One koncem července tohoto roku. Na tiskové konferenci 31. října oznámil Dong Wancheng, zástupce ředitele odboru plánování rozvoje Národní energetické správy (NEA), že první blok CAP1400 v Shidaowan byl úspěšně připojen k síti.

Reaktor nyní podstoupí postupné testování zvyšování výkonu a ověřovací zkušební provoz předtím, než oficiálně zahájí komerční provoz.

„Po zahájení provozu bude roční výroba elektřiny činit 11,4 miliardy kilowatthodin, což pokryje potřeby více než 11 milionů obyvatel a sníží emise skleníkových plynů o více než 9 milionů tun ročně,“ uvedla NEA.

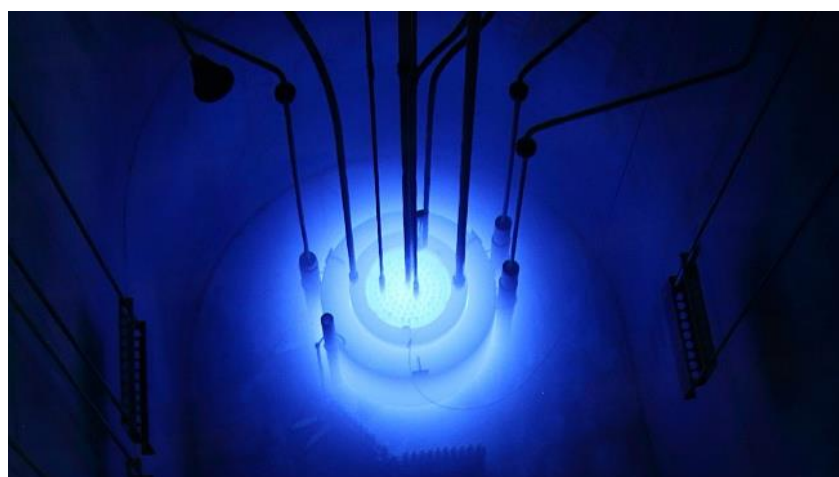
Dodala, že „od roku 2022 bylo schváleno několik jednotek třetí generace jaderných reaktorů série CAP pod správou Státní investiční energetické společnosti, přičemž tato série modelů jaderných elektráren vstoupí v příštích letech do vrcholné fáze výstavby.“

V květnu 2016 design CAP1400 úspěšně prošel generální bezpečnostní kontrolou Mezinárodní agentury pro atomovou energii (MAAE). Tato kontrola není schvalovacím procesem, ale přezkoumáním kvality bezpečnostní dokumentace, které identifikuje silné stránky, slabiny a nedostatky. Mezinárodní použití reaktoru CAP1400 závisí na splnění specifických standardů a požadavků jednotlivých zemí, ale úspěšné absolvování bezpečnostní kontroly MAAE tento proces usnadní. [4]



Zajímavost na závěr

Čerenkovovo záření (také Čerenkovův efekt) je elektromagnetická obdoba zvukové rázové vlny. Nabitá částice, která se pohybuje v optickém prostředí rychleji, než je fázová rychlost světla pro toto prostředí, vyvolává záření, které trvá po tu dobu, kdy je částice rychlejší než světlo. Typicky lze Čerenkovův efekt pozorovat v nádržích jaderných reaktorů, kde se uranové palivo nachází v kapalině moderující neutrony, vlivem štěpení jsou produkovány částice záření beta (vysokoenergetické elektrony), které při pohybu kapalinou emitují fotony s energií několika málo eV a voda tak získává modravý nádech.



KONFERENCE A SEMINÁŘE

IAEA NUCLEAR FOCUSED TRAINING EVENTS AND PROGRAMS

- Při rozkliknutí následujícího odkazu a zaregistrováním se na stránky organizace IAEA se vám objeví široká škála nabízených programů se zaměřením na jadernou energetiku a jadernou energii obecně. Vše, co je nutné udělat je založit si profil a přihlásit se!!!

<https://websso.iaea.org/login/login.fcc?TYPE=33554433&REALMOID=06-ef4f28c9-f8dc-467e-8186-294fdf5e627b&GUID=1&SMAUTHREASON=0&METHOD=GET&SMAGENTNAME=-SM-SCcyPFZaXOHNKpGb%2fjIse9s9yY%2fPolL3kWEdVwg2TRqzphYOCQxS%2fuqDlGf2aygk&TARGET=-SM-HTTPS%3a%2f%2fwebsso%2eiaea%2eorg%2flogin%2fbounce%2easp%3fDEST%3d--SM--HTTPS-%3a-%2f-%2fwebsso-%2eiaea-%2eorg-%2flogin-%2fredirect-%2easp-%3ftarget-%3dhttps-%3a-%2f-%2fwebsso-%2eiaea-%2eorg-%2f>

ENEN PROJEKTY

- Mnoho příležitostí na konferenci, semináře nebo např. týdenní školy je pořádáno organizací ENEN (European Nuclear Education Network)
- Více info na: <https://enen.eu/> nebo <https://database.enen.eu/index.php/category/education-and-training-courses/>

24. MIKULÁŠSKÉ SETKÁNÍ MLADÉ GENERACE ČESKÉ NUKLEÁRNÍ SPOLEČNOSTI

- 4. – 6. 12. 2024
- FEKT, VUT v Brně
- V rámci setkání proběhne prezentace vybraných oceněných prací i další příspěvky účastníků setkání.
- Registrace je již spuštěna na [webu Mikuláše](http://webu.Mikuláše), kde naleznete i předběžný [program](#) setkání.

16. VÝROČNÍ KONFERENCE O JADERNÉ ENERGII – NERS 2024

- Středa 27. listopadu
- Opletalova 29, Praha 1
- Na konferenci je nutné se registrovat
- Více informací na: <https://ners2024.jmm.cz/cs/>

JADERNÉ DNY

- Pokud má někdo zájem se v současnosti více orientovat v oboru jaderné energetiky, jednou z nejlepších možností jsou prezentace a záznamy z konference jaderných dnů, které byly konány na půdě ZČU
- Více info na: <https://www.jadernedny.cz/>

ZDROJE

- [1] <https://www.cez.cz/cs/pro-media/aktuality-z-jadernych-elektren>
- [2] https://en.wikipedia.org/wiki/Petten_nuclear_reactor
- [3] <https://oenergetice.cz/jaderne-elektreny/ct-ve-smlouve-o-dukovanech-nebude-zakotven-podil-ceskych-firem>
- [4] <https://www.world-nuclear-news.org/>
- [5] <https://ekonomickydenik.cz/skoda-js-ziskala-nove-zakazky-v-armenii-cilem-je-prodlouzeni-provozu-jaderne-elektreny-metsamor/>

Datum: 03.11. 2024

Autoři: Bc. Tomáš Kadavý

Odborný garant: Ing. Jan Zdebor, CSc.