

28. TÝDEN 2023

Z DOMOVA

JE DUKOVANY

Informace o parametrech bloků 14. 7. 2023 (7:00):

- 1. blok je v režimu 7 – odstávka
- 2. blok je v režimu 6 – odstávka
- 3. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 468 MWe
- 4. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 490 MWe

V roce 2023 vyrobila JE Dukovany celkem 7 765 GWh elektřiny. [1]

JE TEMELÍN

Informace o parametrech bloků 13. 7. 2023:

- 1. blok je v provozu, výkon turbogenerátoru 1078 MWe
- 2. blok je v provozu, výkon turbogenerátoru 1082 MWe

V roce 2023 vyrobila JE Temelín celkem 8 457 GWh elektřiny. [1]

TEPLATOR

Český projekt Teplator, který používá jadernou energii pro výrobu tepla, by jako první mohlo v budoucnu využít severoukrajinské město Slavutyč. Společnost World ThermoExport dnes uzavřela s ukrajinskými partnery smlouvu o budoucím odběru technologie, kterou vyvíjejí vědci z Českého vysokého učení technického (ČVUT). Na dnešní tiskové konferenci v Praze to uvedli zástupci projektu. Dnes podepsaná smlouva počítá s dodávkou po skončení války na Ukrajině a po dokončení licenčního řízení technologie. Projekt na vytvoření malého modulárního reaktoru, který by měl sloužit jako jaderný zdroj pro levné centrální vytápění, vznikl před více než šesti lety. Vyvíjejí ho vědci pod vedením Radka Škody z Českého institutu informatiky, robotiky a kybernetiky ČVUT v Praze. Město Slavutyč je napojeno na centrální systém vytápění, proto je podle tvůrců projektu pro Teplator ideální. Město vzniklo mezi lety 1986 a 1988 krátce po havárii černobylské



jaderné elektrárny jako nové město pro obyvatele evakuovaného města Pripjať. V současné době má Slavutyč asi 27.000 obyvatel. Smlouva zatím neobsahuje přesná vymezení, kdy, v jakém množství a za jakých podmínek bude technologie na Ukrajinu dodána. Podle Škody je to například z důvodu současného konfliktu na Ukrajině a také licenčního řízení, které bude teprve letos zahájeno. Technologie je aktuálně patentovaná a licenční zařízení zástupci projektu chystají v Kanadě. Licencování a následné uvedení do zkušebního provozu nebude podle Škody jednoduché a může trvat až pět let. Podle ukrajinské společnosti Teploatom Service, která bude zástupcem pro implementaci technologie s následnou výstavbou a řízením ve Slavutyči, by Teplator měl být součástí skupiny malých modulárních reaktorů v zemi. Ukrajina jich podle ní do budoucna plánuje postavit kolem dvou desítek. Ukrajinská delegace se s technologií seznámila při předchozích jednáních. Hlavní podíl ve firmě Teplator drží společnost IPC Holding. Podle jejího šéfa Petra Pávka bude pro budoucnost projektu nezbytné vícezdrojové financování. Jen licenční řízení podle něj vyjde na 50 až 100 milionů korun a prototyp technologie bude stát přes miliardu korun. [2]

ZE SVĚTA

FÚZE

Podle třetí výroční zprávy Asociace průmyslu jaderné fúze (Fusion Industry Association) dosáhly investice do celosvětového průmyslu jaderné fúze kumulativně 6,21 miliardy USD, zatímco před rokem to bylo 4,8 miliardy USD. Ve zprávě bylo dotazováno 43 soukromých společností zabývajících se fúzí, o rok dříve jich bylo 27. Dodatečné finanční prostředky podle ní pocházejí z 27 jednotlivých investic, mezi něž patří mimo jiné 250 milionů USD pro TAE Technologies z USA, 200 milionů USD pro čínskou ENN Science & Technology Development Co, 79 milionů USD pro japonskou Kyoto Fusioneering, 55 milionů USD pro čínskou Energy Singularity. "Přestože celkový objem nově oznámených finančních prostředků v letošním roce je nižší než loňských 2,8 miliardy USD, svědčí to o pokračujících investicích do tohoto odvětví a o nadšení pro něj, a to i přesto, že mnoho technologických investorů se stáhlo do jiných oblastí," uvádí zpráva. "Loňskému přehledu dominovalo několik velkých investic (1,8 miliardy USD do společnosti Commonwealth Fusion Systems a 500 milionů USD do společnosti Helion Energy), zatímco letos se objevila mnohem širší škála menších, ale významných investic, včetně sázek na nově vznikající společnosti a nové přístupy k fúzi." Podle posledního průzkumu čtyři společnosti věří, že budou dodávat energii do sítě do roku 2030, a 19 společností do roku 2035. FIA nicméně poznamenala, že dodávat energii není totéž jako být komerčně životaschopný a že výzvy přetrvávají. Komerční životaschopnost vyžaduje dostatečně nízké náklady a dostatečně vysokou účinnost přeměny energie, aby byla fúze rentabilní, uvedla. Osmnáct společností předpokládá, že jejich přístup k fúzi bude komerčně životaschopný do roku 2035, a dalších 13 do roku 2040. [3]

SLOVENSKO

Slovenské elektrárny uvádějí, že ve fázi energetického spouštění elektrárny Mochovce 3 byl její výkon zvýšen na 75 % - konečný zkušební provoz na 100 % výkonu po dobu šesti dnů a nocí se nyní očekává v září až říjnu. Proces uvádění do provozu zahrnuje postupné zvyšování výkonu, přičemž před zvýšením úrovně se provedou testy. Po úspěšném dokončení testů na 75 % se provedou další kontroly na 90 % a poté na 100 %. V březnu byl výkon bloku zvýšen na 55 %, kdy se počítalo s tím, že v červnu proběhne závěrečný 144hodinový zkušební provoz na 100 %. Společnost uvádí, že do poloviny července dodala jednotka do sítě přibližně 500 000 MWh elektřiny, což podle ní odpovídá roční spotřebě 200 000 domácností. Výstavba prvních dvou bloků VVER o výkonu 471 MWe ve čtyřblokové elektrárně Mochovce byla zahájena v roce 1982. Práce na třetím a čtvrtém bloku byly zahájeny v roce 1986, ale v roce 1992 se zastavily. První dva reaktory byly dokončeny a uvedeny do provozu v roce 1998, resp. 1999, projekt dostavby 3. a 4. bloku byl zahájen o deset let později. Harmonogram čtvrtého bloku měl následovat přibližně o jeden až dva roky později než třetí blok. Každý z bloků bude při plném provozu schopen pokrýt 13 % potřeby elektřiny na Slovensku. Konečný projekt zahrnuje mnoho vylepšení v oblasti bezpečnosti a zabezpečení, včetně zvýšené ochrany proti nárazu letadel a opatření pro řízení havarijních situací na základě zkušeností z havárie ve Fukušimě, které byly zapracovány v průběhu projektu. Slovenský úřad pro jaderný dozor vydal konečné povolení k uvedení třetího bloku elektrárny Mochovce do provozu v srpnu 2022. Životnost nového bloku je předběžně plánována na 60 let. [4]



JIŽNÍ KOREA A POLSKO



Mezi 33 memorandy o porozumění podepsanými mezi jihokorejskými a polskými společnostmi během korejsko-polského podnikatelského fóra ve Varšavě byla řada dohod týkajících se jaderné energie. Akce, která se konala během třídní návštěvy jihokorejského prezidenta Yoon Seok-yeola v Polsku, se zúčastnilo přibližně 350 představitelů firem a vlád obou zemí, uvedlo korejské ministerstvo obchodu, průmyslu a energetiky (MOTIE). Šest z podepsaných memorand o porozumění se týkalo výroby jaderné energie, včetně dvou memorand o porozumění podepsaných mezi společnostmi Doosan Enerbility a polskými společnostmi o výstavbě nových jaderných elektráren v Polsku. V říjnu loňského roku podepsaly polské ministerstvo státního majetku, jihokorejská MOTIE, polské společnosti ZE PAK a PGE a Korea Hydro & Nuclear Power (KHNP) dopis o záměru vypracovat plány na výstavbu druhé polské jaderné elektrárny v Paťnově.

Elektrárna se bude skládat nejméně ze dvou korejských reaktorů APR1400 o celkovém výkonu 2800 MWe. Jihokorejská společnost Hyundai Engineering Company (HEC) mezitím podepsala předběžnou dohodu s polskou společností Grupa Azoty Zakłady Chemiczne Police SA a americkou společností Ultra Safe Nuclear Corporation (USNC) o spolupráci při rozvoji jaderné energetiky v Polsku, včetně technologie USNC Micro-Modular Reactor (MMR). Strany budou spolupracovat při zavádění technologie MMR společnosti USNC v chemickém průmyslu, výstavbě energetického systému založeného na malých modulárních reaktorech (SMR) a využívání bezemisní jaderné energie k výrobě vodíku. Skupina Azoty Police, USNC a Západopomořanská technická univerzita podepsaly letos v březnu dohodu o výstavbě výzkumného zařízení pro jadernou energetiku založeného na technologii MMR společnosti USNC v Polici, městě v Západopomořanském vojvodství na severozápadě Polska. [5]

USA

Americká uranová těžební společnost Uranium Energy Corp (UEC) dokončila nezbytné kroky k urychlení obnovení provozu na projektu in-situ loužení (ISL) Christensen Ranch ve Wyomingu. Stalo se tak poté, co společnost UEC v prosinci 2021 převzala od ruské státní jaderné korporace Rosatom společnost Uranium One Americas Inc (U1A). Součástí akvizice byl i projekt ISL Christensen Ranch připravený k těžbě, který byl od roku 2018 v režimu péče a údržby. UEC nyní vlastní největší, plně povolenou základnu zdrojů nízkonákladových projektů ISL mezi producenty se sídlem v USA. Klíčová těžební infrastruktura, včetně vrtných polí a satelitního zařízení na výměnu iontů, byla modernizována a rekonstruována, aby umožnila rychlé obnovení těžby. Uran získaný z Christensen Ranch bude zpracováván v centrálním zpracovatelském závodě (CPP) společnosti UEC v Irigaray, který je jedním z největších uranových CPP v USA. Společnost UEC plánuje na ranči Christensen instalovat nové vrtné pole, přičemž vrtání a instalace vrtu by měly začít v srpnu. Společnost očekává rostoucí poptávku po domácích dodávkách uranu, která je dána geopolitickými úvahami a cíli národní bezpečnosti USA. Rostoucí ceny uranu a připravovaná legislativa o zákazu dovozu ruského uranu do Spojených států dále urychlily program připravenosti společnosti UEC k těžbě. Uranový projekt ISL společnosti UEC ve Wyomingu, který se nachází v uzlu a spoji, zahrnuje několik dalších aktiv s celkovým objemem nerostných zdrojů přesahujícím 69 milionů liber U3O8. Tyto zdroje, které se skládají z měřených, indikovaných a předpokládaných kategorií, pokrývají různé oblasti projektu a podporují cíl společnosti uspokojit potřebu domácích dodávek uranu. [6]



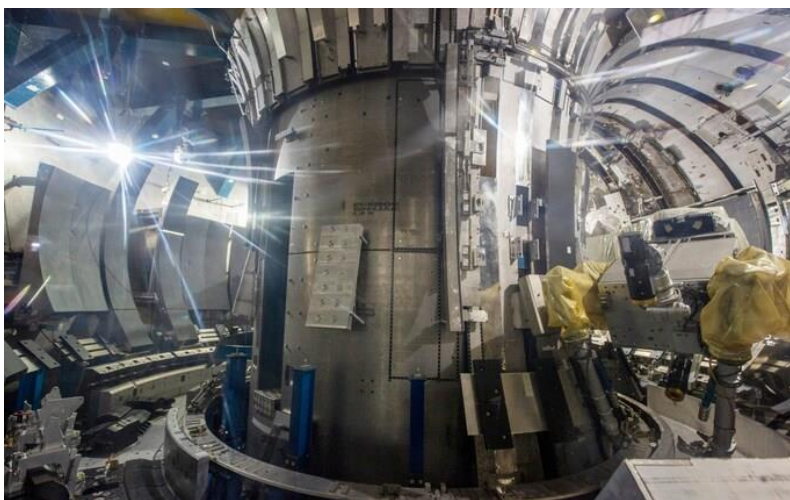
ČÍNA

Modul jádra pro demonstrační projekt malého modulárního reaktoru (SMR) ACP100 prošel závěrečnou přejímkou a bude odeslán na staveniště jaderné elektrárny Changjiang v čínské ostrovní provincii Hainan na jihu země, oznámila společnost China National Nuclear Corporation (CNNC). Modul aktivní zóny víceúčelového malého modulárního tlakovodního reaktoru (PWR) ACP100 - označovaného také jako Linglong One - se skládá především ze dvou klíčových komponent: tlakové nádoby a parogenerátoru. Ty byly nezávisle navrženy Čínským institutem pro výzkum a projektování jaderné energie CNNC a vyrobeny společností China First Heavy Industry. CNNC uvedla, že přijetí modulu aktivní zóny "znamená historický krok v modulární výrobě malých tlakovodních reaktorových bloků". V červenci 2019 společnost oznámila zahájení projektu výstavby reaktoru ACP100 v Čchang-ťiang. V této lokalitě již stojí dva provozované reaktory CNP600 PWR a dva bloky Hualong One jsou od roku 2021 ve výstavbě. Oba tyto bloky mají být uvedeny do komerčního provozu do konce roku 2026. První beton pro ACP100 byl vylit 13. července 2021, přičemž celková plánovaná doba výstavby je 58 měsíců. Práce na instalaci zařízení byly zahájeny v prosinci 2022 a hlavní vnitřní konstrukce reaktorové budovy byla dokončena v březnu letošního roku. Předběžný projekt integrovaného reaktoru ACP100 s výkonem 125 MWe, na němž se pracuje od roku 2010, byl dokončen již v roce 2014. Hlavní komponenty jeho primárního chladicího okruhu jsou instalovány v tlakové nádobě reaktoru. V roce 2016 se tento projekt stal prvním reaktorem SMR, který prošel bezpečnostním hodnocením Mezinárodní agentury pro atomovou energii. Společnost CNNC uvedla, že návrh a konstrukce reaktoru ACP100 jsou "revoluční a průlomové". Po dokončení bude reaktor Changjiang ACP100 schopen vyrábět 1 miliardu kilowatthodin elektřiny ročně, což postačí k pokrytí potřeb 526 000 domácností. Reaktor je určen pro výrobu elektřiny, vytápění, výrobu páry nebo odsolování mořské vody. [7]



VELKÁ BRITÁNIE (FÚZE)

Vláda Spojeného království chce do roku 2040 postavit elektrárnu Step („krůček“), která bude schopna vyrábět neomezené množství energie bez odpadu a emisí. Energie z jaderné fúze je již dlouho označována za dokonalý obnovitelný zdroj energie, ale složité problémy spojené s touto technologií brání její realizaci. Britští představitelé, motivovaní klimatickou krizí a nedostatkem energie vyvolaným ruskou invazí na Ukrajinu, využívají čtyři desetiletí výzkumu k přeměně nefunkční uhelné elektrárny v East Midlands na průkopnickou fúzní elektrárnu. Step, která se nachází v hrabství Nottinghamshire, by se měla stát funkčním "minisluníčkem", které bude přispívat energií do sítě. Navzdory obrovskému potenciálu jaderné fúze zůstává vytvoření nezbytných podmínek a udržení fúzních reakcí obrovským úkolem. Ředitel projektu Step uznává, že tato



technologie je v zárodečném stádiu, a zdržuje se toho, aby garantoval její dokončení do roku 2040. Odhadované náklady na projekt přesahují 200 milionů liber a podle odhadů dosáhnou několika miliard. Britští vědci z Úřadu pro atomovou energii pečlivě zdokonalují návrhy, jejichž cílem je využít sférický tokamak k usnadnění fúzních reakcí. Fúzní zařízení by mohlo generovat 1,6 GWt energie, což odpovídá produkci přibližně 200 MWe. Zahájení výstavby je naplánováno na jaro 2024, přičemž se očekává, že následné optimalizace zvýší účinnost a výkon. Projekt Step je považován za klíčovou příležitost pro Spojené království, jak se stát lídrem v oblasti fúzní energie a řešit existenční globální výzvy. Přetrvávají však nejistoty a ohledně konkrétních termínů a záruk je třeba být opatrný. Navzdory těmto výzvám má energie z jaderné fúze potenciál sloužit jako základní zdroj energie a doplňovat technologie obnovitelné energie, jako jsou větrná a solární energie. [8]

PÁKISTÁN

Pákistánský premiér Šehbáz Šaríf se zúčastnil slavnostního položení základního kamene pátého bloku jaderné elektrárny Chashma o výkonu 1200 MWe, který staví společnost China National Nuclear Corporation (CNNC). Tato událost následuje po tom, co Pákistán minulý měsíc podepsal s Čínou dohodu o výstavbě reaktoru Hualong One v elektrárně v provincii Paňdžáb v hodnotě 4,8 miliardy USD. Toto oznámení Šarífa, který se stal premiérem v loňském roce, ukončilo dlouhé zpoždění projektu, jehož zahájení bylo původně plánováno kolem roku 2021. V lokalitě Chashma - označované také jako Chasnupp - již stojí čtyři tlakovodní reaktory CNP-300 dodávané Čínou, které byly připojeny k síti v letech 2000-2017. Dva reaktory Hualong One (HPR1000) dodané Čínou o výkonu 1161 MWe byly postaveny jako bloky 2 a 3 elektrárny Karáči v provincii Sindh, což představuje první vývoz konstrukce Hualong One společnosti CNNC. Výstavba druhého bloku byla zahájena v roce 2015 a třetího bloku v roce 2016. Do komerčního provozu byly uvedeny v květnu 2021, respektive v dubnu 2022. Celkem má Pákistán v současnosti šest provozuschopných reaktorů, které dodala Čína. Společnost CNNC označila zahájení výstavby za další "milník" pro bilaterální vztahy a uvedla, že projekt "dále posílí energetickou bezpečnost Pákistánu, podpoří hospodářský rozvoj a zlepší blahobyt místních obyvatel". Má také značný význam pro budování užšího čínsko-pákistánského partnerství se společnou budoucností v nové éře". CNNC dodala, že "na slavnostním ceremoniálu dosáhly Čína a Pákistán konsensu o posílení spolupráce v celém průmyslovém řetězci a dosažení vzájemného prospěchu a oboustranně výhodných výsledků". Podle pákistánského státního zpravodajského kanálu PTV Šaríf ocenil podporu projektu ze strany Číny a uvedl, že cílem je dokončit blok do sedmi nebo osmi let, ale "s ohledem na požadavky země na čisté a levné zdroje energie" doufá, že projekt bude dokončen dříve. [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=E0jZ1UCIUM>

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://oenergetice.cz/jaderne-elektreny/jaderny-teplator-z-cvut-chce-v-budoucnu-vyuzivat-ukrajinske-mesto-slavutyc>
- [3] <https://world-nuclear-news.org/Articles/Investment-in-fusion-has-reached-USD6-21-billion>
- [4] <https://world-nuclear-news.org/Articles/Mochovce-3-power-increased-to-75>
- [5] <https://world-nuclear-news.org/Articles/South-Korea-and-Poland-enhance-cooperation-in-nucl>
- [6] <https://world-nuclear-news.org/Articles/Christensen-Ranch-project-ready-for-restart>
- [7] <https://world-nuclear-news.org/Articles/Core-module-completed-for-Chinese-SMR>
- [8] <https://www.telegraph.co.uk/news/2023/07/15/step-nuclear-fusion-chief-britains-apollo-moment/>
- [9] <https://world-nuclear-news.org/Articles/Groundbreaking-ceremony-held-for-Pakistan-s-Chashm>

Datum: 17. 7. 2023

Autoři: Bc. Vojtěch Čutka, Bc. Jan Pospíchal

Odborný garant: Ing. Jan Zdebor, CSc.