

46. TÝDEN 2024

Z DOMOVA

JE DUKOVANY

Informace o parametrech bloků 26.11. 2024:

- 1. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 516 MWe
- 2. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 511 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 13 035 705 MWh elektřiny. [1]

JE TEMELÍN

Informace o parametrech bloků 26.11. 2024:

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

V roce 2024 vyrobila JE Temelín celkem 13 456 801 MWh elektřiny. [1]

VÍTE, ŽE

Věděli jste, že jen jedna palivová tableta z uranu – velká asi jako gumový medvídek – vyprodukuje stejné množství energie jako tuna uhlí, 149 galonů ropy nebo 17 000 kubických stop zemního plynu?



Jaderné elektrárny vyrábějí elektřinu bez emisí skleníkových plynů během provozu, což z nich dělá silný nástroj v boji proti klimatickým změnám. 🌍 ⚡

A navíc, jaderná energie je neuvěřitelně spolehlivá. Tyto elektrárny pracují na plnou kapacitu v průměru více než 92 % času – což je mnohem víc než vítr, slunce nebo dokonce uhlí! ☀️ 🌬️ ❄️

Jaderná energie je zářným příkladem toho, jak věda pohání svět! 🧪 🔬



ČR

Ministerstvo pro místní rozvoj zveřejnilo socioekonomickou studii o vlivu dostavby jaderné elektrárny Dukovany (EDU), kterou zpracovala KPMG Česká republika. Studie ukazuje, že projekt přivede do regionu téměř 10 000 nových obyvatel, zvýší příjmy obcí a podpoří rozvoj místní ekonomiky. Upozorňuje však i na možné problémy, jako je nedostatek bytů – regionu může chybět až 3 000 jednotek.

Z ekonomického hlediska dostavba přinese vznik až 1 000 nových firem a podpoří místní ekonomiku částkou 230–250 miliard korun. Největší přínos pocítí doprava, stavebnictví, maloobchod, pohostinství a ubytovací služby. Očekává se růst daňových příjmů obcí o 1,5 miliardy korun díky přílivu nových obyvatel. V době nejvyšší koncentrace pracovníků se předpokládá až 5 300 zaměstnanců, přičemž jeden nový blok elektrárny si vyžádá 700 trvalých kvalifikovaných pozic, tedy celkem 1 400 míst.

Nízká nezaměstnanost v regionu a stabilní trh práce však mohou představovat problém při hledání dostatečného množství technických a administrativních pracovníků. Studie zmiňuje i pravděpodobný příliv zahraničních zaměstnanců, zejména ve stavebnictví, kteří budou pro projekt nezbytní.

Dostavba by mohla zmírnit stárnutí populace a odliv mladých lidí z regionu. Do poloviny 30. let by mohlo v regionu přibýt až 9 700 obyvatel – pracovníků na výstavbě a jejich rodinných příslušníků. S tím je spojena nutnost výstavby nových bytů a ubytovacích zařízení.



VE SVĚTĚ

THAJSKO

Čína odeslala vybavení a systémy pro Miniature Neutron Source Reactor (MNSR), který bude postaven na Suranaree University of Technology v Thajsku. Slavnostní ceremonie se uskutečnila 12. listopadu v Institutu atomové energie Čínské národní jaderné korporace (CNNC) za účasti představitelů z Thajska, univerzity i CNNC.

MNSR je malý výzkumný reaktor s výkonem 30 kW, navržený Institutem atomové energie. Jedná se o bezpečné a ekologické zařízení s nízkými provozními a stavebními náklady, které je vhodné pro univerzity, nemocnice a výzkumné ústavy. V Thajsku bude reaktor využíván například pro neutronovou zachytovou terapii – pokročilou metodu léčby rakoviny – a další vědecké aplikace.

Prototyp tohoto reaktoru byl vyvinut v roce 1984. Od té doby bylo vyrobeno 10 reaktorů, z nichž pět je v provozu v Číně a pět bylo exportováno. Thajský reaktor je šestým exportovaným zařízením a první dodávkou do této země. Projekt byl zahájen v roce 2015 a nyní přechází do fáze výstavby.

Podle CNNC tento projekt představuje model úspěšné spolupráce mezi Čínou a Thajskem v oblasti jaderné energie. Očekává se, že přispěje k rozvoji výzkumných reaktorů, podpoří technologické inovace a průmyslový rozvoj a vytvoří příležitosti pro vzdělávání a odbornou přípravu talentů na obou stranách.

USA

Společnosti Westinghouse Electric Company a Core Power oznámily spolupráci na návrhu a vývoji plovoucí jaderné elektrárny s využitím mikrojaderného reaktoru eVinci.

Plovoucí jaderné elektrárny představují průlomový přístup k dodávkám energie na ostrovy, do přístavů, pobřežních oblastí a pro průmysl. Takové elektrárny lze vyrábět centrálně a snadno přepravovat na místo provozu, což spojuje pokročilé jaderné technologie s efektivitou loděnic. Mikrojaderný reaktor eVinci, který vyžaduje minimální údržbu a dokáže pracovat na plný výkon osm let bez doplnění paliva, je pro tento účel ideální.

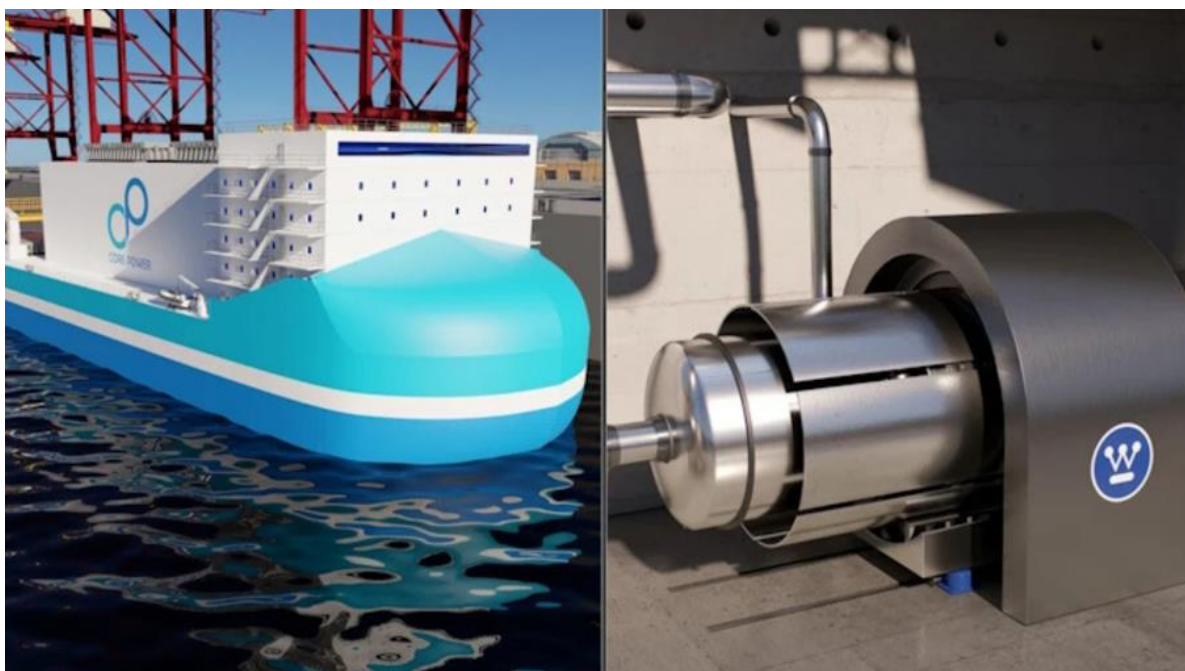
Podle nové dohody budou Westinghouse a Core Power společně vyvíjet návrh plovoucí jaderné elektrárny využívající technologii eVinci a její tepelné trubice. Rovněž se zaměří na vytvoření regulačního přístupu pro licencování těchto systémů.

Generální ředitel Core Power Mikal Bøe označil partnerství za přelomové. „Cesta k nulovým emisím bez jaderné energie neexistuje. Sériová výroba identických elektráren s instalacemi reaktoru eVinci, dodávaných po moři, umožňuje rozšířit jadernou energii jako ideální řešení rostoucí poptávky po čisté, flexibilní a spolehlivé elektřině,“ uvedl.

Prezident eVinci Technologies ve Westinghouse Jon Ball dodal, že dohoda ukáže možnosti technologie eVinci pro inovativní využití v odlehlých lokalitách nebo oblastech s omezenou dostupností půdy. „Těšíme se na spolupráci s Core Power, která přinese výhody mikrojaderných reaktorů eVinci pro námořní a pobřežní aplikace, a možná i pro budoucí pomoc při katastrofách,“ uvedl.

Reaktor eVinci je továrně vyráběný systém s minimem pohyblivých částí, který funguje jako baterie. Nabízí flexibilní výkon od několika kilowattů po 5 megawattů elektřiny a dokáže produkovat vysokoteplotní teplo vhodné pro průmyslové aplikace, například výrobu vodíku. V září se Westinghouse stal první ze tří vývojářů mikrojaderných reaktorů podporovaných americkým Ministerstvem energetiky, který předložil předběžnou zprávu o bezpečnostním návrhu, což je důležitý krok k testování v Idaho National Laboratory.

Core Power je soukromá společnost zaměřená na financování a vývoj škálovatelných jaderných technologií pro námořní dopravu a těžký průmysl. Pracuje na vytvoření civilního jaderného programu pro OECD prostřednictvím nových řešení pro mořské a průmyslové aplikace.



ÍRÁN

Írán oznámil, že zahájí provoz „významného počtu“ uranových centrifug poté, co Rada guvernérů Mezinárodní agentury pro atomovou energii (MAAE) schválila rezoluci týkající se íránského jaderného programu.

Generální ředitel MAAE Rafael Mariano Grossi sdělil Radě 20. listopadu, že během jeho nedávné návštěvy Teheránu Írán projevil ochotu zvážit zastavení rozšiřování zásob uranu obohaceného až na 60 % izotopu uran-235. Přestože se vojenské úrovně obohacení obvykle pohybují nad 20 %, za zbraňové se považují úrovně kolem 90 %.

Íránské ministerstvo zahraničí a Organizace pro atomovou energii Íránu (AEOI) ve svém prohlášení z 22. listopadu uvedly: „V závěrečných hodinách zasedání Rady guvernérů MAAE 21. listopadu 2024 byla pod tlakem tří evropských zemí a Spojených států přijata rezoluce týkající se íránského mírového jaderného programu, přestože postrádala podporu přibližně poloviny členských států.“

Dne 21. listopadu Francie, Německo a Spojené království (E3) společně prohlásily, že celková zásoba obohaceného uranu Íránu je nyní „více než 32krát větší“ než limit stanovený dohodou JCPOA z roku 2015. Tato multilaterální dohoda zavazovala Írán k omezení jaderných aktivit včetně obohacování uranu a umožnění mezinárodních inspekcí. E3 označilo íránské kroky za příčinu „dlouhodobé krize šíření jaderných zbraní“, kterou Írán dále eskaloval odklonem od svých závazků.

Írán přivítal Grossiho nedávnou návštěvu v Teheránu a zajistil veškeré potřebné podmínky pro konstruktivní dialog. Vysoká jednání během této návštěvy vytvořila „pevný základ pro další konstruktivní interakci mezi Íránem a MAAE“.

Írán v prohlášení označil kroky E3 za „konfrontační a neopodstatněné“.

„Namísto podpory konstruktivní atmosféry vytvořené během návštěvy generálního ředitele předložily tyto státy předčasně politicky motivovanou rezoluci proti Íránu,“ uvedl.

„V souladu s tímto postojem prezident Organizace pro atomovou energii Íránu vydal pokyny k zahájení provozu významného počtu pokročilých centrifug různých modelů,“ dodalo prohlášení. Tyto kroky jsou podle Íránu v souladu s jeho právy a závazky vyplývajícími z Dohody o komplexních zárukách.

Írán zároveň uvedl, že jeho technická spolupráce s MAAE bude pokračovat jako dosud, přísně v souladu s touto dohodou. „Islámská republika Írán znovu potvrzuje svou připravenost konstruktivně jednat se všemi zainteresovanými stranami na základě mezinárodního práva. Írán zůstává pevně odhodlán hájit práva svého velkého národa a zároveň pokračovat ve svém mírovém a domácím jaderném programu,“ uzavřel.

ČERNOBYL

Oblast kolem jaderné elektrárny Černobyl patří mezi možné lokality, kde by Ukrajina mohla v budoucnu postavit malé modulární reaktory (SMR).

Zástupci Státní agentury Ukrajiny pro správu zóny vyloučení a odborníci z ukrajinské jaderné společnosti Energoatom spolu s představiteli elektrárny Černobyl (CNPP) navštívili minulý měsíc několik míst uvnitř zóny vyloučení a okolí elektrárny. Podle zprávy CNPP následovala technická diskuse o vhodnosti těchto lokalit pro výstavbu budoucích SMR. Jednalo se o druhé setkání na místě, kde se posuzovaly možné lokality a otázky spojené s přidělením pozemků.

Jaderná elektrárna Černobyl se nachází asi 130 kilometrů severně od Kyjeva a přibližně 20 kilometrů jižně od hranic s Běloruskem. Po havárii v roce 1986 byla kolem elektrárny zřízena třicetkilometrová zóna vyloučení.



Ukrajina plánuje výstavbu až devíti nových velkých reaktorů typu Westinghouse AP1000 a současně rozvíjí program pro malé modulární reaktory. Navzdory probíhající válce s Ruskem, během níž je největší ukrajinská jaderná elektrárna – Záporožská JE – pod ruskou vojenskou kontrolou od března 2022, pokračuje Ukrajina v rozvoji nových jaderných projektů.

Energoatom podepsal minulý rok dohodu, která by mohla vést k výstavbě až 20 SMR společností Holtec, a zkoumá možnosti i s dalšími dodavateli SMR.

Na klimatické konferenci COP29 v Baku, Ázerbájdžánu, oznámili americká náměstkyně ministra zahraničí pro kontrolu zbraní a mezinárodní bezpečnost Bonnie Jenkins a ukrajinský ministr energetiky Herman Haluščenko tři partnerské projekty:

- **Pilotní závod na výrobu čistého vodíku a amoniaku** využívající simulovanou bezpečnou technologii SMR. Tento projekt je realizován mezinárodním veřejně-soukromým konsorciem z Japonska, Jižní Koreje, Ukrajiny a USA.
- **Projekt Phoenix**, jehož cílem je přeměna ukrajinských uhelných elektráren na jaderné elektrárny s SMR, včetně studií proveditelnosti a výběru lokalit.
- **Plán modernizace a dekarbonizace ukrajinského ocelářského průmyslu pomocí SMR**. Tento plán zahrnuje využití čisté elektřiny, procesního tepla a vodíku ze SMR pro výrobu čisté oceli.

Americká společnost strojních inženýrů (AMSE) vyjádřila podporu programu pro čistou ocel. Generální ředitel Tom Costabile řekl: „Malé modulární reaktory jsou důležitou součástí čisté energetické budoucnosti i ekonomické obnovy Ukrajiny.“

ČÍNA

Tlaková nádoba reaktoru úspěšně instalována v bloku 4 jaderné elektrárny Haiyang

Tlaková nádoba reaktoru, která obsahuje samotný jaderný reaktor a je jádrem jaderné elektrárny, byla 18. listopadu úspěšně usazena na své místo v modulu CA04 reaktorové budovy jaderného ostrova bloku 4 elektrárny Haiyang v čínské provincii Šan-tung. Instalace probíhala pomocí 3200tunového pásového jeřábu a trvala necelé dvě hodiny.

Společnost State Power Investment Corporation oznámila, že tato instalace - zahrnující nádobu o výšce 10,3 metru, průměru 6,4 metru a hmotnosti 281 tun - znamená zahájení montáže zařízení primárního systému.

Výstavba nových reaktorů CAP1000

Výstavba dvou nových reaktorů CAP1000, čínské verze typu Westinghouse AP1000, byla schválena čínskou Státní radou 20. dubna 2022. Schválení zahrnovalo bloky 3 a 4 elektrárny Haiyang, bloky 3 a 4 elektrárny Sanmen a bloky 5 a 6 elektrárny Lufeng. Elektrárny Sanmen a Haiyang již mají každý dva funkční reaktory typu Westinghouse AP1000.

V květnu loňského roku podepsala Čínská národní jaderná společnost smlouvy na výstavbu jaderných ostrovů a instalační práce na druhé fázi elektráren Sanmen a Haiyang. Výstavbu jaderného ostrova Sanmen fáze II zajišťuje společnost China

Nuclear Industry 22 Construction Company, zatímco práce na Haiyang fáze II provádí China Nuclear Industry 24 Construction Company. Instalace jaderného ostrova ve všech čtyřech jednotkách má na starosti společnost China Nuclear Industry Fifth Construction Company.

Elektrárna Haiyang

První blok elektrárny Haiyang zahájil komerční provoz v říjnu 2018, druhý blok následoval v lednu 2019. Společně dodávají do sítě ročně přibližně 20 TWh elektřiny, což pokrývá třetinu spotřeby domácností v provincii Šan-tung.

První beton pro jaderný ostrov bloku 3 byl odlit v červenci 2022 a tlaková nádoba reaktoru byla v tomto bloku instalována v prosinci téhož roku. Výstavba bloku 4 byla zahájena v dubnu 2022. Podle Šanghajskeho institutu pro výzkum a návrh jaderného inženýrství je plánovaná doba výstavby bloků 3 a 4 celkem 56 měsíců, přičemž obě jednotky by měly být plně v provozu v roce 2027.



Fúze

Jižní Korea dodala poslední, čtvrtý sektor vakuové nádoby pro mezinárodní termojaderný reaktor ITER do francouzského Cadarache. Vakuová nádoba, tvořená devíti ocelovými sektory, tvoří plazmovou komoru reaktoru, kde probíhají fúzní reakce, a zároveň slouží jako první bezpečnostní bariéra. Po sestavení bude mít nádoba průměr 19,4 metru, výšku 11,4 metru a vážit přibližně 5200 tun. Po instalaci vnitřních komponent bude celková hmotnost 8500 tun.

Výroba vakuových sektorů je rozdělena mezi Evropu (5 sektorů) a Jižní Koreu (4 sektory). Původně měla Korea dodat dva sektory, ale v roce 2016 převzala další dva původně přidělené EU. První sektor dodala v roce 2020, čtvrtý a poslední dorazil na místo 8. listopadu 2024 po náročné cestě kolem Afriky a přes Středozemní moře.

Kromě sektorů Korea dodala také supravodiče, tepelné štíty a montážní nástroje. Výroba probíhala v loděnici Hyundai Heavy Industries v Ulsanu a vyžadovala pokročilé technologie pro precizní svařování a tvarování.

ITER je mezinárodní projekt na vývoj fúzního reaktoru, který má prokázat, že fúze může být velkým, uhlíkově neutrálním zdrojem energie. Účastní se ho 35 států, přičemž Evropská unie financuje téměř polovinu nákladů. Zahájení plného provozu s deuterium-deuterium fúzí se očekává v roce 2035.



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%2fjlse9s9yY%2fPolL3kWEdVwg2TRqzphYOCQxS%2fuqDlGf2aygk&TARGET=-SM-HTTPS%3a%2f%2fwebsso%2eieae%2eorg%2flogin%2fbounce%2easp%3fDEST%3d--SM--HTTPS-%3a-%2f-%2fwebsso-%2eieae-%2eorg-%2flogin-%2fredirect-%2easp-%3ftarget-%3dhttps-%3a-%2f-%2fwebsso-%2eieae-%2eorg-%2f>

ENEN PROJEKTY

- Mnoho příležitostí na konference, 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/>

STUDENTSKÁ KONFERENCE CENELÍN

- 22.10.2024
- V [klubu "Rýsovna"](#) na půdě Fakulty strojní ČVUT v Praze
- Na konferenci je nutné se registrovat
- Letošní ročník je již jubilejní 10. ročník a jeho tématem bude především virtuální realita a moderní technologie v jaderné energetice nejen klasické, ale i v té fúzní
- Více info na: <https://www.cenelin.org/akce/cenelin-2024/>

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>

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](#), 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-elektrany/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-elektrany-metsamor/>

Datum: 03.11. 2024

Autoři: Bc. Tomáš Kadavý

Odborný garant: Ing. Jan Zdebor, CSc.