

9. TÝDEN 2023

Z DOMOVA JE DUKOVANY

Informace o parametrech bloků 2. 3. 2023:

- 1. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 500 MWe
- 2. blok je v režimu 7 – odstávka
- 3. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 501 MWe
- 4. blok je v režimu 1 – stabilní provoz na nominálním výkonu, výkon reaktoru 100 %, výkon turbogenerátorů 505 MWe

V roce 2023 vyrobila JE Dukovany celkem 2 673 830 MWh elektřiny. [1]

JE TEMELÍN

Informace o parametrech bloků 2. 3. 2023:

- 1. blok je v provozu, výkon turbogenerátoru 1105 MWe
- 2. blok je v provozu, výkon turbogenerátoru 1104 MWe

V roce 2023 vyrobila JE Temelín celkem 3 173 622 MWh elektřiny. [1]

SMR V ČR

ČEZ předběžně vytypoval další dvě preferované lokality pro malé modulární reaktory (SMR), v pořadí druhý a třetí. Po prvním projektu SMR v lokalitě Jaderné elektrárny Temelín by mohly vyrůst také v Dětmárovicích a Tušimicích. Tedy v místech současných uhelných elektráren. Skupina ČEZ se v rámci své Vize 2030 zavázala k přípravě výstavby malých modulárních reaktorů s celkovým výkonem přes 1 000 MW po roce 2040. Hlavním smyslem výstavby SMR je zajištění dlouhodobé energetické bezpečnosti dodávek stabilní bezemisní energie. Kromě prvních tří míst pro stavbu malých modulárních reaktorů zkoumá Skupina ČEZ také jiné lokality, kde by se mohly další modulární reaktory umístit. Analýzy se zabývají například územím elektráren Prunéřov, Ledvice, Poříčí, Mělník a Dukovany, tedy s výjimkou Dukovan současných uhelných lokalit. Projekt SMR v místě elektrárny Poříčí ale již analýza doporučila dále nerozvíjet, a to kvůli téměř jisté přítomnosti aktivního zlomu v blízkosti lokality, což umístění jaderné technologie vylučuje. Lokality elektráren v Dětmárovicích a Tušimicích projdou celou řadou dalších intenzivních průzkumných a monitorovacích prací, než bude definitivně jasné, zda jsou vhodné pro umístění jaderného zdroje. [2]



HLUBINNÉ ÚLOŽIŠTĚ ČR

Správa úložišť radioaktivních odpadů (SÚRAO) podala žádosti o stanovení průzkumného území v obcích Horka a Hrádek na Vysočině, Janoch u jihočeského Temelína a Březový potok na Klatovsku. V případě, že ministerstvo životního prostředí žádostem vyhoví, zahájí správa geologický průzkum pro možné budoucí umístění hlubinného úložiště radioaktivního odpadu. O nejvhodnější lokalitě pro úložiště by se podle současných plánů mělo rozhodnout do roku 2028. „Podání žádosti o stanovení průzkumného území je významným krokem na cestě k výstavbě hlubinného úložiště radioaktivních odpadů v České republice. Plníme tím také podmínky evropské taxonomie, aby mohlo být jádro považováno za čistý zdroj elektrické energie,“ řekl ředitel SÚRAO Lukáš Vondrovic. Upozornil, že se stanovením průzkumných území se podle zákona pojí i finanční příspěvky. „Každá obec zahrnutá do průzkumného území získá příspěvek ve výši 600.000 Kč ročně. Dále také příspěvek ve výši 0,40 Kč ročně za každý čtvereční metr katastrálního území obce, na němž je průzkumné území stanoveno, a to po celou dobu stanovení průzkumného území. Příspěvky obce mohou použít dle svého rozhodnutí,“ podotkl šéf správy. Cílem průzkumu bude podle SÚRAO získání podrobnějších informací o



geologickém složení a vývoji horninového prostředí zvažovaných lokalit, aby bylo možné vybrat finální variantu pro umístění hlubinného úložiště radioaktivních odpadů. Dosud má správa poznatky o územích pouze z povrchu, nyní proto chce data rozšířit o klíčové informace především například z hloubkových vrtů, které umožní prozkoumat horninový masiv. „Je nutné vědět vše o samotné hornině, jejím petrografickém a mineralogickém složení. Vědět, jak je hornina pevná, jestli je někde porušena, jak v ní proudí voda a jaké je přesně její složení. A především, jak všechny tyto záležitosti a parametry ovlivňuje hloubka,“ vysvětlil vedoucí oddělení geologie Marek Vencel. [3]

ZE SVĚTA

NOVÉ JADERNÉ SPOJENCTVÍ V EU

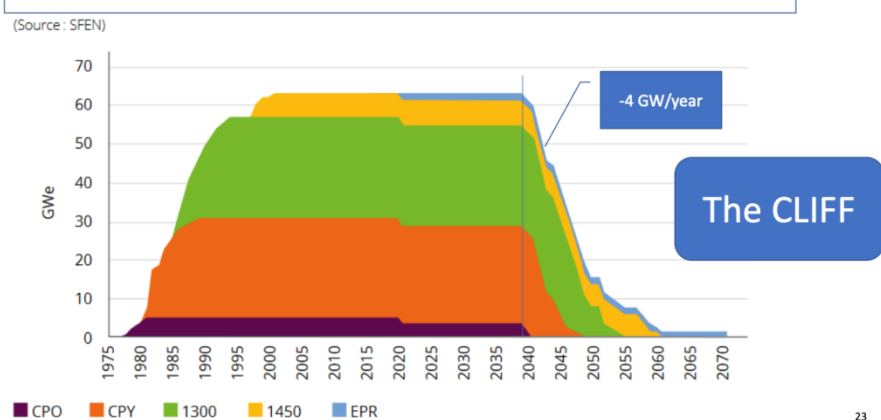
Ke zformování nové „jaderné aliance“ došlo během neformálního setkání ministrů ve švédském Stockholmu. Cílem nového spojení má být prohloubení spolupráce jaderných sektorů těchto zemí, které má spočívat ve spolupráci dodavatelských řetězců, stejně tak jako ve zkoumání možností společného výcviku pracovníků a společných průmyslových programů na podporu stávajících zdrojů i nových projektů. Podle serveru Montel ministři diskutovali rovněž o možnostech spolupráce na poli výzkumu a o koordinovaném přístupu při nasazování nejlepších možných technologií a postupů v oblasti jaderné bezpečnosti. Novou alianci utvořili ministři energetiky Bulharska, Chorvatska, Česka, Francie, Maďarska, Finska, Nizozemska, Polska, Rumunska, Slovenska a Slovinska. Francouzské ministerstvo energetiky podle serveru v neděli uvedlo, že se společné schůze mělo účastnit i Švédsko, to však nakonec na seznamu zemí chybělo. Francouzské ministerstvo to však odůvodnilo tvrzením, že Švédsko se nemohlo připojit z formálních důvodů, jelikož si musí během svého současného předsednictví EU zachovat neutralitu. Švédsko však podle francouzského ministerstva nadále spolupracuje s Francií na poli jaderné energetiky, přičemž francouzská polostátní společnost EDF má zájem na potenciální výstavbě nových jaderných bloků ve Švédsku. Podle ministerstva členství v nové alianci rovněž zvažují i další země, včetně Belgie, Itálie či některých zemí v Pobaltí. Český ministr průmyslu a obchodu Jozef Síkela podle serveru Montel uvedl, že ministři byli zcela naladěni na stejnou vlnu a podporovali myšlenku jaderné aliance, kdy energetická krize v loňském roce zdůraznila potřebu stabilních a udržitelných nízkouhlíkových zdrojů energie. [4]



FRANCIE

Francouzská ministryně pro energetiku Agnes Pannier-Runacher oznámila, že země zvažuje výstavbu více než 14 nových jaderných reaktorů typu EPR. Současný plán - oznámený v únoru loňského roku - počítal se šesti reaktory. Pro dalších osm se měly zpracovat studie proveditelnosti. Energetická krize ukázala, jak důležitou roli pro Francii hraje flotila jaderných reaktorů. V té je momentálně 56 bloků o celkovém instalovaném výkonu 61 370 MW, přičemž průměrná stáří jednoho bloku je 37 let. Francie proto ve spolupráci se společností EDF, která je jediným provozovatelem jaderných elektráren ve Francii, logicky hledá náhradu za dosluhující bloky. Odstaveny by měly být nejvýše po šedesáti letech provozu. S plány ohledně nové výstavby se Francie nedrží při zemi. Francouzský prezident Emanuel Macron na počátku loňského roku oznámil výstavbu šesti nových reaktorů typu EPR2. Výstavbu dalších osmi reaktorů měly prověřit přípravné studie. I tyto plány by ovšem Francie nejradši ještě rozšířila. Francouzská ministryně pro energetiku se nechala slyšet, že není vyloučena ani výstavba více než 14 nových bloků typu EPR. Tento plán má ovšem jeden háček. Není jisté, zda francouzský průmysl zvládne výstavbu tolika bloků současně. Podle plánu by většina reaktorů měla být v provozu před rokem 2050, jejich období výstavby se ovšem bude značně překrývat. Rok 2050 přitom není pro Francii důležitý pouze kvůli požadavku na dosažení klimatické neutrality, jak ji předepisuje evropská legislativa, ani kvůli závazku z Pařížské dohody o změně klimatu. Pro Francii je nejdůležitější nahradit stávající flotilu jaderných reaktorů. Francie totiž - při předpokládaném šedesátiletém provozu každého bloku - přijde po roce 2040 každoročně o 4 GW instalovaného výkonu v jaderných zdrojích. [5]

Evolution of the French nuclear fleet assuming a 60-year lifetime



23

SLOVENSKO

Slovenská republika se zavázala k bezpečnému a efektivnímu nakládání s radioaktivním odpadem a použitým palivem, uzavřel tým expertů Mezinárodní agentury pro atomovou energii (MAAE). Tým pochválil Slovensko za jeho aktivity v oblasti vyřazování z provozu a zároveň upozornil na příležitosti k posílení příprav na geologické ukládání. Na žádost vlády MAAE vyslala na Slovensko misi Integrated Review Service pro nakládání s radioaktivním odpadem a vyhořelým palivem, vyřazování z provozu a sanaci (Artemis). Mise Artemis poskytuje nezávislé odborné posudky a rady získané od mezinárodního týmu specialistů svolaného MAAE. Recenze jsou založeny na bezpečnostních standardech a technických pokynech MAAE a také na mezinárodních osvědčených postupech. Tým – složený ze šesti odborníků z Německa, Litvy, Jihoafrické

republiky, Švédska, Švýcarska a Spojeného království a také ze dvou pracovníků MAAE – dokončil 22. února desetidenní misi na Slovensko. Mise se zúčastnil i pozorovatel z Evropské komise. Hostitelem mise byl Slovenský národní nukleární fond. Tým Artemis vzal v úvahu zjištění z mise Integrated Regulatory Review Service ze září 2022, která hodnotila celkový jaderný regulační rámec v zemi. Obě mise společně komplexně hodnotí slovenský právní a vládní rámec, regulační infrastrukturu a opatření pro jadernou bezpečnost, radiační ochranu, bezpečnost dopravy, vyřazování z provozu a také nakládání s radioaktivním odpadem a použitým palivem. Mise zjistila, že Slovensko má silné odhodlání zajistit bezpečnou implementaci činností nakládání s radioaktivním odpadem a použitým palivem v zemi. Tým pochválil Slovensko za práci na zajištění včasného nakládání s radioaktivními odpady a za významné úsilí země minimalizovat objemy odpadu pomocí účinného třídění a úpravy. [6]

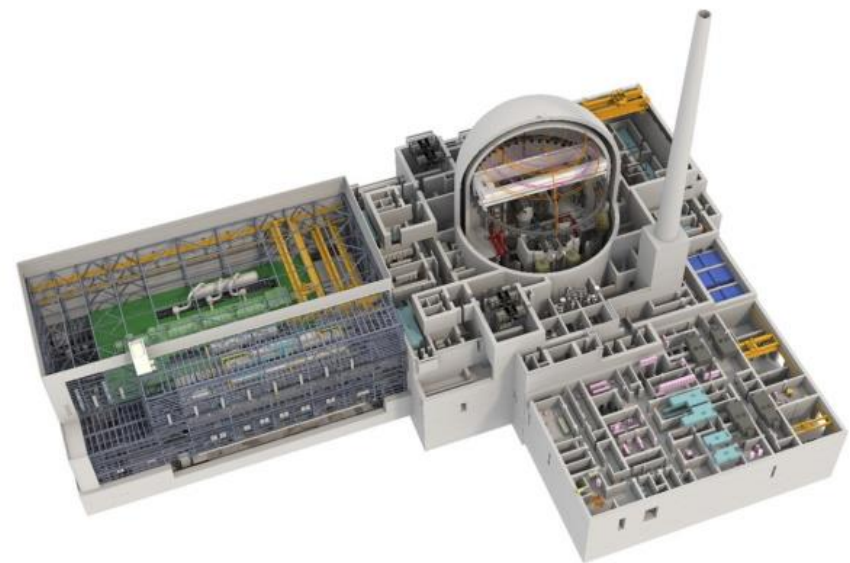


APR1000

Konstrukce reaktoru APR1000 společnosti Korea Hydro & Nuclear Power (KHNP) byla formálně certifikována jako vyhovující organizací European Utility Requirements (EUR), což je technická poradní skupina pro evropské energetické společnosti v jaderných elektrárnách.

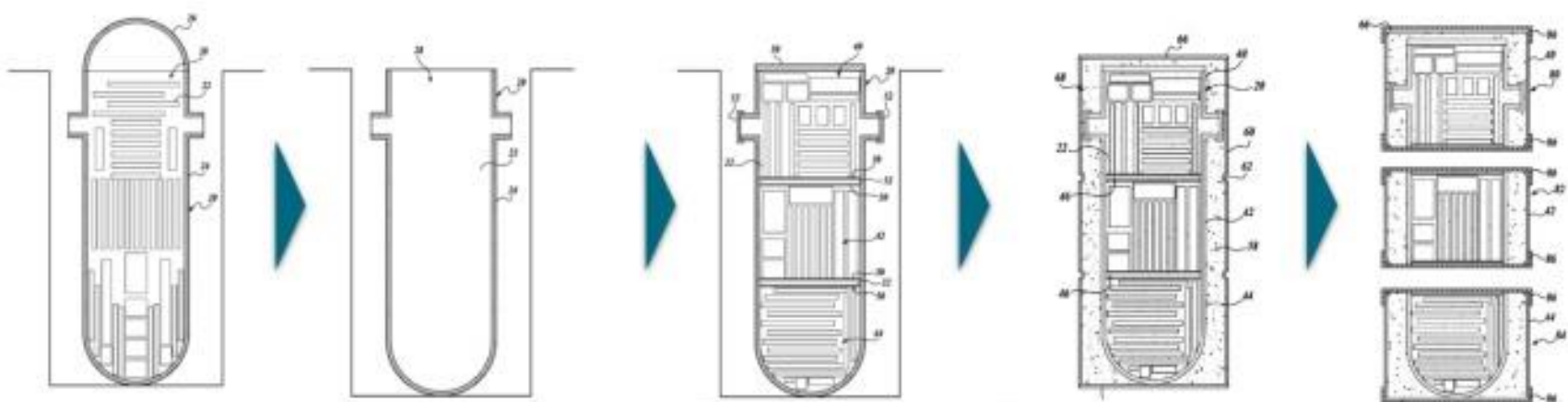
Korejský jaderný průmysl – včetně KHNP, KEPCO E&C, KEPCO NF a Doosan Enerbility – oficiálně požádal o certifikaci EUR v listopadu 2019. Hodnocení bylo zahájeno v únoru 2021. Proces posouzení návrhu pro EUR certifikaci vyžaduje alespoň dva sponzory od členů EUR jako jeden z předpokladů nového posouzení. U hodnocení standardního designu APR1000 se hodnocení zúčastnili tři sponzoři a šest podporovatelů - více než polovina z celkového počtu členů EUR, uvedla KHNP. Požadavky EUR pokrývají širokou škálu podmínek pro efektivní a bezpečný provoz jaderné elektrárny. Zahrnují takové oblasti, jako je uspořádání závodu, systémy, materiály, komponenty, pravděpodobnostní metodika hodnocení bezpečnosti a hodnocení dostupnosti. Přestože v každé zemi stále vyžaduje schválení návrhu regulačními orgány, soulad s EUR naznačuje, že návrh reaktoru splňuje seznam požadavků stanovených energetickými společnostmi pro příští generaci lehkovodních reaktorů.

Společnost uvedla, že předložila širokou škálu technické dokumentace k tomu, aby byla podrobena hodnocení EUR, které se týkalo 20 oblastí a asi 5000 požadavků, přičemž úspěšně odpověděla na všechny otázky položené organizací EUR. [7]



Řez reaktorové nádoby

Společnost Orano Decommissioning Services implementovala inovativní metodu rozebírání komerčních a výzkumných jaderných reaktorů na třetím bloku elektrárny Crystal River. Proces optimalizované segmentace reaktorových komponent slibuje menší množství radioaktivních odpadů pro ukládání. Nová technologie řezání a odstraňování vnitřních struktur reaktoru dokáže veškeré tenkostěnné části uskladnit do tří obalových souborů. V tomto odpadu jsou i části reaktorové nádoby, ocelové stínění a víko reaktoru. Proces optimalizované segmentace nejprve rozřezává, vytahuje a třídí vnitřní struktury reaktoru do dvou kategorií. Jednu kategorii tvoří odpady větší než třídy C, druhou kategorii pak tvoří vysoce kontaminované a silně aktivní odpady. Po odstranění vnitřních struktur jsou nařezané kusy pod vodou přesunuty a pomocí přesných inženýrských mechanismů skládány do co nejmenšího objemu. Pracovníci během rozřezu vnitřních struktur reaktoru měří aktivitu materiálu a provádějí jeho charakterizaci. Speciální třídící mechanismus pak jednotlivé kusy umísťuje tak, aby byly neaktivnější části umístěné uprostřed vertikální nádoby, zatímco méně aktivní odpady umísťuje do spodní a horní části nádoby. Následně pracovníci vypustí vodu z reaktorové nádoby a zafixují všechny komponenty pomocí speciální malty. Ta zajišťuje nejen fixaci nařezaných radioaktivních kusů, ale také jejich stínění, čímž napomáhá plnit cíle radiační ochrany a principu ALARA. Princip ALARA využívají všechny provozy zájímající se o ionizující záření. Slovo ALARA je zkráceninou věty As Low As Reasonably Achievable, což v překladu znamená tak málo, jak je rozumně dosažitelné. V praxi tento princip znamená co možná nejmenší rozumné ozáření pracovníků manipulujících s radioaktivním materiálem. [8]



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

JADERNÉ DNY PLZEŇ

- 14. září – 18. října 2023
- Podrobné informace i prezentace z minulých ročníků dostupné na <https://www.jadernedny.cz/>

NUSIM

- Přesunuta na r. 2023
- Mochovce

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://www.cez.cz/cs/pro-media/tiskove-zpravy/cez-po-predbeznem-posouzeni-vytipoval-dalsi-dve-preferovane-lokality-pro-male-modularni-reaktory-vedle-pilotniho-temelina-by-mohly-vzniknout-v-detmarovicich-a-t-173388>
- [3] <https://oenergetice.cz/jaderne-elektreny/sprava-zazadala-o-povoleni-pruzkumu-v-mistech-pro-uloziste-radioaktivniho-odpadu>
- [4] <https://oenergetice.cz/jaderne-elektreny/11-ministru-zemi-eu-vcetne-cr-zformovalo-nove-jaderne-spojenctvi>
- [5] <https://oenergetice.cz/jaderne-elektreny/odvazne-jaderne-plany-francie-vlada-zjistuje-zda-zeme-zvladne-postavit-vice-nez-14-novych-bloku>
- [6] <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/IAEA-assesses-Slovakia-s-radwaste-programme>
- [7] <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/South-Korea-s-APR1000-certified-for-European-use>
- [8] <https://oenergetice.cz/jaderne-elektreny/probiha-optimalizovany-rozrez-reaktorove-nadoby-v-elektarne-crystal-river>

Datum: 6. 3. 2023

Autoři: Bc. Václav Kazda, Bc. Jiří Frank

Odborný garant: Ing. Jan Zdebor, CSc.