

V Bruseli 19. septembra 2025
(OR. en)

13032/25

RECH 402
ATO 74

SPRIEVODNÁ POZNÁMKA

Od:	Martine DEPREZOVÁ, riaditeľka, v zastúpení generálnej tajomníčky Európskej komisie
Dátum doručenia:	18. septembra 2025
Komu:	Thérèse BLANCHETOVÁ, generálna tajomníčka Rady Európskej únie
Č. dok. Kom.:	COM(2025) 505 final
Predmet:	SPRÁVA KOMISIE RADE A EURÓPSKEMU PARLAMENTU Prevádzka reaktora s vysokým tokom neutrónov v období 2020 – 2023

Delegáciám v prílohe zasielame dokument COM(2025) 505 final.

Príloha: COM(2025) 505 final

V Bruseli 18. 9. 2025
COM(2025) 505 final

SPRÁVA KOMISIE RADE A EURÓPSKEMU PARLAMENTU

Prevádzka reaktora s vysokým tokom neutrónov v období 2020 – 2023

{SWD(2025) 265 final}

PREVÁDZKA REAKTORA S VYSOKÝM TOKOM NEUTRÓNOV VO VYKAZOVANOM OBDOBÍ 2020 – 2023

Rada 29. júna 2020 prijala štvorročný (2020 – 2023) doplnkový výskumný program pre reaktor s vysokým tokom neutrónov (HFR) (rozhodnutie Rady 2020/960/Euratom) ⁽¹⁾, ktorý má vykonávať Spoločné výskumné centrum (ďalej len „JRC“) na prevádzke reaktora HFR nachádzajúceho sa v Pettene v Holandsku. Podľa článku 5 uvedeného rozhodnutia Rady musí Komisia informovať Európsky parlament a Radu prostredníctvom vypracovania záverečnej správy o vykonávaní tohto rozhodnutia po ukončení programu. Táto správa sa týka uvedenej povinnosti.

Reaktor HFR, ktorý je v prevádzke od roku 1961, ponúka celý rad možností pozícií ožarovania (jadro reaktora, reflektor a nádrž).

Hlavné ciele doplnkového výskumného programu sú:

- zaistiť bezpečnú a spoľahlivú prevádzku reaktora HFR tak, aby sa zaručila dostupnosť toku neutrónov na experimentálne účely,
- umožniť výskumným ústavom efektívne využívať reaktor HFR v širokej škále disciplín: i) zlepšenie bezpečnosti jadrových reaktorov; ii) použitie v sektore zdravotníctva vrátane vývoja lekárskeho izotopov; iii) jadrová syntéza; iv) základný výskum a odborná príprava a v) nakladanie s odpadom vrátane možnosti študovať bezpečnostné otázky správania sa jadrových palív pre reaktorové systémy s významom pre Európu.

Reaktor HFR sa využíva na komerčnú výrobu rádioizotopov a slúži ako zariadenie odbornej prípravy pre kolegov doktorandov a držiteľov doktorátu, pričom im umožňuje vykonávať výskumné činnosti prostredníctvom vnútroštátnych alebo európskych programov.

1. BEZPEČNÁ PREVÁDZKA REAKTORA HFR

Vlastníkom reaktora HFR (prenájom na 99 rokov) je Európske spoločenstvo pre atómovú energiu (Euratom). Reaktor HFR prevádzkuje spoločnosť Nuclear Research and Consultancy Group (NRG), ktorá zabezpečuje prevádzku a údržbu zariadenia a spravuje obchodné činnosti týkajúce sa reaktora. Má licenciu na prevádzku udelenú holandským národným regulačným orgánom, ktorým je Úrad pre jadrovú bezpečnosť a ochranu pred žiarením (ANVS). V súlade s právnymi predpismi podlieha reaktor HFR každých desať rokov periodickému hodnoteniu bezpečnosti, ktoré vykonáva spoločnosť NRG, a to za rovnakých podmienok ako jadrové elektrárne.

Vo vykazovanom období 2020 – 2023 bol reaktor HFR v prevádzke viac ako 90 % plánovaného prevádzkového času (ktorý bol stanovený na približne 70 %

⁽¹⁾ Ú. v. EÚ L 211, 3.7.2020, s. 14.

kalendárneho roka). Celkovo bol reaktor HFR v rokoch 2020 – 2023 v prevádzke 991 dní.

Pokiaľ ide o bezpečnosť prevádzky reaktora, v roku 2020 bolo regulačnému orgánu zaslaných päť oznámení. Dve z nich sa týkali vyšších kolektívnych expozičných dávok pri výrobe molybdénu (Mo-99) a pri činnostiach spojených s demontážou článkov, než sa očakávalo.

V roku 2021 boli regulačnému orgánu zaslané dve oznámenia o dočasnej nedostupnosti monitora sekundárnej aktivity a o dlhšom čase ožiarenia vo výrobnom zariadení, než bola schválená.

V roku 2022 boli regulačnému orgánu zaslané tri oznámenia, prvé o kontaminácii v miestnosti, kde sa nachádza čerpadlo, druhé o dočasnom narušení kontajnementu reaktora (počas odstávky z dôvodu údržby) a posledné o nedostatočnej výkonnosti dvoch monitorov aktivity.

V roku 2023 bolo holandskému regulačnému orgánu v oblasti jadrovej energie zaslané len jedno oznámenie, a to o netesnosti vnútornej vrstvy nádrže reaktora. Vypracovalo sa hodnotenie bezpečnosti, ktoré bolo predložené holandskému regulačnému orgánu.

Všetky udalosti, ktoré nastali v rokoch 2020 – 2023, boli klasifikované na stupnici INES (medzinárodná stupnica jadrových a radiačných udalostí) ako INES 0 (t. j. udalosti, ktoré nie sú bezpečnostne významné a/alebo sú mimo stupnice).

Pokiaľ ide o radiačnú ochranu pracovníkov počas prevádzky reaktora HFR v rokoch 2020 až 2023, individuálne a kolektívne expozičné dávky boli v rámci očakávaných a zákonných limitov.

Činnosti údržby zahŕňajú preventívnu, nápravnú a pravidelnú údržbu všetkých systémov, štruktúr a komponentov. Vykonávali sa s cieľom zaistiť bezpečnú a spoľahlivú prevádzku reaktora HFR. Hlavné činnosti vykonané počas obdobia údržby boli tieto:

1. plánovaná pravidelná preventívna a nápravná údržba;
2. periodické skúšky tesnosti kontajnementu (ako jedna z požiadaviek na udelenie licencie);
3. kontrola počas prevádzky častí primárneho systému súvisiacich s bezpečnosťou (tlaková nádoba reaktora, výstupné reduktory, dno reaktora a hlavné potrubie v budove s hlavným čerpadlom);
4. čistenie pomocného chladiaceho systému;
5. obnova záložných dieselových generátorov;
6. dvojtyždňová odborná príprava pre zamestnancov prevádzkovateľa reaktora HFR.

2. VÝSKUM A VÝROBA IZOTOPOV

2.1. Výskum

V rokoch 2020 –2023 sa uskutočnili tieto vedecké činnosti:

- zvýšenie jadrovej bezpečnosti prostredníctvom online merania toku paliva: počas tohto obdobia sa uskutočnili dva experimenty,
- keďže jadrové palivo je kľúčové pre všetky jadrové systémy a nevyhnutné pre ich výkon a bezpečnosť, lepšie pochopenie vlastností paliva a mechanizmov, ktoré sú základom zmien pri ožiarení, je kľúčom k vývoju presnejších a viac prediktívnych kódexov na simuláciu palivových článkov,
- výskum technológie reaktora s roztavenou soľou (MSR): reaktor s roztavenou soľou (MSR) je štiepny reaktor štvrtej generácie, v ktorom je primárnym chladivom jadrového reaktora a/alebo palivom zmes roztavenej soli so štiepnym materiálom. Reaktory s roztavenou soľou majú vyššiu účinnosť a produkujú menej odpadu,
- celkovým cieľom experimentálneho programu zameraného na reaktor s roztavenou soľou je získať skúsenosti s manipuláciou, radiačným a postradiačným výskumom a so spracovaním odpadu z roztavených solí,
- vykonávanie experimentov s ožarovaním materiálov na degradáciu grafitu (kľúč k určeniu zostávajúcej životnosti moderných reaktorov chladených plynom),
- boli ožiarené vzorky z hliníkovej zliatiny konštrukčných materiálov reaktora Jules Horowitz (JHR) s cieľom získať vstupné údaje na účely budúceho programu dohľadu nad reaktorom JHR.

Od roku 2024 pokračovali zainteresované strany a Euratom v spolupráci na vývoji zariadení na ožarovanie paliva a materiálov ako nového prostredia pre experimentálnu prácu v reaktore HFR. Zriaďujú sa štyri nové zariadenia na ožarovanie (experimentálne zariadenia) na účely vykonávania výskumu reaktorov s roztavenou soľou (dve zariadenia na ožarovanie), zariadenie pre zliatiny a ďalšie zariadenie pre materiály zrýchleného testovania v kapsulách [ako séria experimentov spoločného experimentálneho programu (JEEP) realizovaného v rámci druhého trojročného rámca Agentúry pre jadrovú energiu pre experimenty ožarovania (FIDES)].

2.2. Výroba izotopov

Celosvetovo približne 30 000 pacientov závisí denne od lekárskeho rádioizotopov vyrobených v reaktore HFR v Pettene na účely diagnostiky a terapie.

Molybdén-99 je nesporne najdôležitejším z týchto izotopov. Zohráva kľúčovú úlohu pri diagnostike chorôb srdca a rakoviny prostredníctvom snímkov kostí a orgánov.

Okrem toho sa vyvíjajú nové liečebné metódy, čo vedie k čoraz väčšiemu dopytu po nových izotopoch. Vzhľadom na polčas rozpadu vyrábaných izotopov a vysoký dopyt po súvisiacej liečbe má zásadný význam efektívna a včasná logistika.

Reaktor HFR je jedným z najväčších výrobcov molybdénu-99 na svete. Poskytuje izotopy molybdénu-99 pre 30 000 dávok pre pacientov denne, čo vo vykazovanom období 2020 – 2023 predstavuje viac ako 40 miliónov dávok pre pacientov počas 991 dní plnej prevádzky.

Dôležitú úlohu v rámci dopytu po izotopoch zohrávajú aj iné lieky. Okrem molybdénu-99 a lutécia-177 je reaktor HFR hlavným dodávateľom terbia-161, yttria-90, irídia-192 a holmia-166 pre rôzne druhy zdravotných indikácií.

Reaktor HFR aktívne vyrába lekárske izotopy a prispieva k rozvoju nových terapií a trhu nukleárnej medicíny. Vo vykazovanom období 2020 – 2023 sa začali alebo boli oznámené nové klinické skúšania s použitím lutécia-177, pričom reaktor HFR dodal na trh viac lutécia-177, čo umožnilo liečbu väčšieho počtu pacientov.

Okrem výroby lekárskeho izotopu sa spoločnosť NRG|PALLAS, ktorá je prevádzkovateľom reaktora s vysokým tokom neutrónov, zameriava aj na inovácie v oblasti nukleárnej medicíny. Vo vykazovanom období sa dosiahol veľký pokrok v rozvoji zručností v oblasti spracovania lekárskeho izotopu a potrebnej infraštruktúry. Na tento účel bolo zriadené laboratórium FIELD-LAB. Laboratórium FIELD-LAB je dôležitým inovačným zariadením, ktoré pomáha urýchliť vývoj a uvádzanie nových nukleárných liekov na trh. S pomocou tohto zariadenia budú lekárske izotopy vyrobené v HFR k dispozícii na klinické skúšanie. Touto inovačnou infraštruktúrou sa ďalej zvýši pozitívny vplyv reaktora HFR na sektor zdravotníctva.

3. FINANČNÉ PRÍSPEVKY NA VYKONÁVANIE PROGRAMU

Členské štáty v rokoch 2020 – 2023 poskytli na vykonávanie doplnkového výskumného programu tieto finančné príspevky:

- Holandsko: 26 654 000 EUR,
- Francúzsko: 1 200 000 EUR.

Treba uviesť, že z týchto príspevkov sa kryjú výdavky spojené s prevádzkou reaktora HFR a s jeho vyradovaním z prevádzky. Komisia neuhrádza žiadne prevádzkové deficity vrátane prípadných nákladov na údržbu alebo opravy.

Ročný príspevok doplnkového výskumného programu do fondu na vyradenie z prevádzky je 800 000 EUR ročne. Táto suma sa čerpá z riadneho rozpočtu doplnkového výskumného programu. K 31. decembru 2023 predstavuje celková suma vo fonde na vyradenie z prevádzky 23 639 000 EUR.

Spoločné výskumné centrum v súlade s mandátom stanoveným nariadením Rady (Euratom) 2021/100 vymenovalo skupinu nezávislých odborníkov na preskúmanie plánu z roku 2022 týkajúceho sa vyradovania reaktora s vysokým tokom neutrónov v Pettene z prevádzky. Cieľom bolo posúdiť úplnosť a uskutočniteľnosť plánu, ako

aj odhady nákladov, vyhodnotiť scenáre realizácie a podporiť strategické rozhodnutia týkajúce sa financovania a prípadného prenosu zodpovednosti na holandský štát. V preskúmaní ⁽²⁾ sa dospelo k záveru, že celkové náklady na vyradenie z prevádzky sa odhadujú na približne 244 miliónov EUR. Tento odhad však zostáva najlepším možným odhadom, ktorý podlieha viacerým neistotám vrátane objemu odpadu, rizík súvisiacich s plánovaním a kritérií týkajúcich sa konečného stavu lokality, ktoré by mohli viesť k vyšším konečným nákladom. V tejto súvislosti suma približne 23,6 milióna EUR, ktorá je v súčasnosti vyčlenená v rámci doplnkového programu, ani zďaleka nepokrýva očakávané záväzky spojené s vyradením z prevádzky (ktoré má znášať Euratom).

Ostatné výdavky, ktoré vznikli Spoločnému výskumnému centru počas vykazovaného obdobia 2020 – 2023 a boli uhradené z rozpočtu doplnkového výskumného programu, zahŕňajú i) priame náklady na zamestnancov (napr. riadenie doplnkového výskumného programu HFR) vo výške 281 000 EUR; ii) náklady na podporu (napr. právne poradenstvo) a verejné služby (napr. elektrina, voda, kúrenie) vo výške 2 585 000 EUR a iii) náklady na nakladanie s vyhoretým palivom vo výške 5 719 000 EUR.

V priloženom pracovnom dokumente útvarov Komisie sa podrobnejšie uvádzajú výsledky prevádzky reaktora HFR vo vykazovanom období 2020 – 2023.

⁽²⁾ Záverečná správa. Preskúmanie plánu vyradovania reaktora HFR z prevádzky, odhady nákladov a jeho vykonávanie (JRC/IPR/2023/RP/1498 – Rev. C, február 2025).