

Bruksela, 19 września 2025 r.
(OR. en)

13032/25

RECH 402
ATO 74

PISMO PRZEWODNIE

Od:	Sekretarz generalna Komisji Europejskiej (podpisała dyrektor Martine DEPREZ)
Data otrzymania:	18 września 2025 r.
Do:	Thérèse BLANCHET, sekretarz generalna Rady Unii Europejskiej
Nr dok. Kom.:	COM(2025) 505 final
Dotyczy:	SPRAWOZDANIE KOMISJI DLA RADY I PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO Eksploatacja reaktora wysokostrumieniowego w okresie sprawozdawczym 2020–2023

Delegacje otrzymują w załączeniu dokument COM(2025) 505 final.

Zał.: COM(2025) 505 final



KOMISJA
EUROPEJSKA

Bruksela, dnia 18.9.2025 r.
COM(2025) 505 final

SPRAWOZDANIE KOMISJI DLA RADY I PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO

Eksploracja reaktora wysokostrumieniowego w okresie sprawozdawczym 2020–2023

{SWD(2025) 265 final}

EKSPLOATACJA REAKTORA WYSOKOSTRUMIENIOWEGO W OKRESIE SPRAWOZDAWCZYM 2020–2023

W dniu 29 czerwca 2020 r. (decyzją Rady 2020/960/Euratom) ⁽¹⁾ Rada przyjęła czteroletni (2020–2023) dodatkowy program badawczy dotyczący reaktora wysokostrumieniowego (HFR, z ang. *High Flux Reactor*), który to program, realizowany przez Wspólne Centrum Badawcze (JRC), odnosi się do eksploatacji HFR w Petten w Niderlandach. Zgodnie z art. 5 wspomnianej decyzji Rady Komisja ma obowiązek informować Parlament Europejski i Radę i przedstawić tym instytucjom sprawozdanie końcowe z wprowadzania w życie tej decyzji po zakończeniu programu. Niniejsze sprawozdanie stanowi wywiązanie się z tego obowiązku.

HFR, czynny od 1961 r., oferuje szereg możliwości w zakresie umiejscowienia napromieniania (rdzeń reaktora, okolice reflektora, basen).

Główne cele dodatkowego programu badawczego są następujące:

- zapewnienie bezpiecznej i niezawodnej eksploatacji HFR, aby zagwarantować dostępność strumieni neutronów do celów eksperymentalnych,
- umożliwienie efektywnego wykorzystania HFR przez instytucje badawcze reprezentujące szerokie spektrum dyscyplin naukowych: (i) zwiększenie bezpieczeństwa reaktorów jądrowych, (ii) zastosowanie w sektorze zdrowia, w tym rozwój izotopów medycznych, (iii) synteza jądrowa, (iv) podstawowe badania i szkolenia oraz (v) gospodarka odpadami, łącznie z możliwością badania bezpieczeństwa paliw jądrowych dla systemów reaktorów o istotnym znaczeniu dla Europy.

HFR, wykorzystywany do komercyjnej produkcji izotopów promieniotwórczych, jest obiektem szkoleniowym dla doktorantów i uczestników studiów podoktoranckich, i daje im możliwość prowadzenia badań w ramach projektów krajowych lub europejskich.

1. BEZPIECZNA EKSPLOATACJA HFR

Właścicielem HFR (dzierzawionego przez okres 99 lat) jest Europejska Wspólnota Energii Atomowej (Euratom). HFR jest eksploatowany przez Nuclear Research and Consultancy Group (NRG), które prowadzi również prace konserwacyjne w obiekcie oraz zarządza działalnością komercyjną reaktora. NRG posiada koncesję wydaną przez niderlandzki krajowy organ regulacyjny ANVS (Urząd ds. Bezpieczeństwa Jądrowego i Ochrony Radiologicznej). HFR podlega wymaganym prawem okresowym kontrolom bezpieczeństwa przeprowadzanym przez NRG co dziesięć lat na takich samych warunkach jak w przypadku elektrowni jądrowych.

⁽¹⁾ Dz.U. L 211 z 3.7.2020, s. 14.

W okresie sprawozdawczym 2020–2023 HFR był eksploatowany przez ponad 90 % planowego czasu eksploatacji (który miał wynosić około 70 % roku kalendarzowego). W latach 2020–2023 HFR działał łącznie przez 991 dni.

Jeżeli chodzi o bezpieczeństwo eksploatacji reaktora, w 2020 r. do organu regulacyjnego przesłano pięć powiadomień. Dwa z nich dotyczyły wyższych niż przewidywano dawek zbiorowego narażenia podczas produkcji molibdenu (Mo-99) i działań związanych z demontażem komórek.

W 2021 r. do organu regulacyjnego przesłano dwa powiadomienia o tymczasowej niedostępności monitora działania wtórnego i dłuższym od zatwierdzonego okresie napromieniania w zakładzie produkcyjnym.

W 2022 r. do regulatora przesłano trzy powiadomienia: pierwsze dotyczące skażenia w piwnicy pompowni, drugie w sprawie tymczasowego naruszenia obudowy bezpieczeństwa reaktora (w okresie wyłączenia spowodowanym czynnościami konserwacyjnymi), a ostatnie – dotyczące nieodpowiedniego działania dwóch monitorów aktywności.

W 2023 r. do niderlandzkiego organu regulacyjnego ds. energii jądrowej wysłano tylko jedno powiadomienie o wycieku ze zbiornika reaktora. Sporządzono ocenę bezpieczeństwa i przedłożono ją niderlandzkiemu organowi regulacyjnemu.

Wszystkie zdarzenia, które miały miejsce w latach 2020–2023, sklasyfikowano jako INES 0 (tj. zdarzenia bez znaczenia dla bezpieczeństwa lub poniżej skali) w INES (międzynarodowa skala zdarzeń jądrowych i radiologicznych).

Jeżeli chodzi o ochronę radiologiczną pracowników podczas eksploatacji HFR w latach 2020–2023, indywidualne i zbiorowe dawki narażenia były utrzymane w przewidywanych i prawnie określonych granicach.

Prace konserwacyjne obejmują prewencyjne, naprawcze i regularne czynności obsługowe wszystkich systemów, struktur i elementów. Prowadzono je w celu zagwarantowania bezpiecznej i stabilnej eksploatacji HFR. Główne czynności przeprowadzone w okresie prac konserwacyjnych to:

- (1) planowane regularne profilaktyczne i naprawcze czynności konserwacyjne;
- (2) okresowe badanie szczelności obudowy bezpieczeństwa (jako jeden z wymogów koncesji);
- (3) badania eksploatacyjne związanych z bezpieczeństwem części obiegu pierwotnego (zbiornika reaktora, zwężek wylotowych, dennicy oraz orurowania obiegu pierwotnego w budynku pompowni obiegu pierwotnego);
- (4) czyszczenie wtórnego obiegu chłodzenia,
- (5) modernizacja generatorów wysokoprężnych zasilania awaryjnego,
- (6) dwutygodniowe szkolenie dla personelu eksploatującego HFR.

2. BADANIA I PRODUKCJA IZOTOPÓW

2.1. Badania naukowe

W latach 2020–2023 przeprowadzono następujące prace naukowe:

- poprawa bezpieczeństwa jądrowego poprzez pomiar w internecie pękania paliwa: w okresie sprawozdawczym przeprowadzono dwa doświadczenia,
- ponieważ paliwo jądrowe ma zasadnicze znaczenie dla wszystkich systemów jądrowych i ma podstawowe znaczenie dla ich działania i bezpieczeństwa, lepsze zrozumienie właściwości paliwa i mechanizmów leżących u podstaw zmian wynikających z napromieniania jest kluczowe dla opracowania dokładniejszych i bardziej predykcyjnych kodów symulacji elementów paliwowych,
- badania nad technologią reaktora na stopionych solach: reaktor na stopionych solach to reaktor rozszczepialny IV generacji, w którym pierwotne chłodziwo reaktora jądrowego lub paliwo jest mieszaniną stopionych soli z materiałem rozszczepialnym. Reaktory na stopionych solach charakteryzują się wyższą wydajnością i mniejszą ilością wytwarzanych odpadów,
- ogólnym celem eksperymentalnego programu stopionych soli jest zdobycie doświadczenia w zakresie postępowania ze stopionymi solami, ich napromieniania, badań po napromienianiu i przetwarzania odpadów,
- prowadzenie doświadczeń w zakresie napromieniania materiałów w odniesieniu do degradacji grafitu (co jest kluczowe do określenia pozostałego okresu użytkowania zaawansowanych reaktorów chłodzonych gazem),
- próbki stopu aluminium z materiałów konstrukcyjnych reaktora Jules Horowitz (JHR) zostały poddane napromienieniu, aby uzyskać wkład w przyszły program nadzoru JHR.

Od 2024 r. zainteresowane strony w ramach Euratomu kontynuują współpracę w zakresie rozwoju instalacji napromieniowywania w przypadku paliwa i materiałów, co stanowi nowe otoczenie do prac eksperymentalnych w HFR. Powstają cztery nowe urządzenia do napromieniania (instalacje eksperymentalne) w celu prowadzenia badań nad reaktorami na stopionych solach (dwie instalacje do napromieniania), jedno urządzenie do badań stopów oraz kolejne do przyspieszonych testów materiałów w kapsułach (w ramach serii eksperymentów wspólnego programu doświadczalnego (JEEP) prowadzonych w strukturze Agencji Energii Jądrowej w zakresie eksperymentów napromieniania (FIDES), podczas drugiego triennale).

2.2. Produkcja izotopów

Radioizotopy medyczne produkowane w HFR w Petten są stosowane w celach diagnostycznych i terapeutycznych w leczeniu około 30 000 pacjentów na świecie każdego dnia.

Najważniejszym z tych izotopów jest zdecydowanie molibden-99. Odgrywa kluczową rolę w diagnozowaniu chorób serca i diagnozowaniu raka metodą skanowania kości i narządów. Ponadto opracowywane są nowe metody leczenia, co zwiększa zapotrzebowanie na nowe izotopy. Biorąc pod uwagę czas połowicznego rozpadu wytwarzanych izotopów oraz wysokie zapotrzebowanie na powiązane metody leczenia, zasadnicze znaczenie ma dobrze funkcjonująca infrastruktura logistyczna działająca „dokładnie na czas”.

HFR jest jednym z największych producentów molibdenu-99 na świecie. Dostarcza izotopy molibdenu-99 pokrywające zapotrzebowanie na 30 000 dawek dla pacjentów dziennie, co stanowi ponad 40 mln dawek dla pacjentów w 991 pełnych dniach działania w okresie sprawozdawczym 2020–2023.

Inne leki również odgrywają ważną rolę w zapotrzebowaniu na izotopy. Oprócz molibdenu-99 i lutetu-177 HFR jest głównym dostawcą terbu-161, itru-90, irydu-192 i holmium-166 w przypadku różnego rodzaju wskazań medycznych.

HFR aktywnie produkuje izotopy medyczne i przyczynia się do rozwoju nowych terapii i rynku radiofarmaceutyków. W okresie sprawozdawczym 2020–2023 rozpoczęto lub ogłoszono nowe badania kliniczne z użyciem lutetu-177, a HFR dostarczył większą ilość lutetu-177 na rynek, umożliwiając objęcie leczeniem większej liczby pacjentów.

Oprócz produkcji izotopów medycznych, NRG|PALLAS, operator reaktora wysokostrumieniowego koncentruje się również na innowacjach w medycynie nuklearnej. W okresie sprawozdawczym poczyniono znaczne postępy w rozwijaniu umiejętności w zakresie przetwarzania izotopów medycznych oraz wymaganej infrastruktury. W tym celu utworzono FIELD-LAB. FIELD-LAB jest ważnym instrumentem innowacji, który pomaga przyspieszyć rozwój i wprowadzanie na rynek nowych leków radiofarmaceutycznych. Z pomocą tego zakładu izotopy medyczne wytwarzane przez HFR zostaną udostępnione do badań klinicznych. Ta innowacyjna infrastruktura jeszcze bardziej zwiększy pozytywny wpływ HFR na sektor zdrowia.

3. WKŁADY FINANSOWE NA RZECZ REALIZACJI PROGRAMU

W latach 2020–2023 państwa członkowskie wniosły następujące wkłady finansowe na rzecz realizacji tego dodatkowego programu badawczego:

- Niderlandy: 26 654 000 EUR
- Francja: 1 200 000 EUR

Należy zauważyć, że wkłady te pokrywają wydatki związane z eksploatacją i likwidacją HFR. Komisja nie pokrywa deficytu operacyjnego ani ewentualnych kosztów konserwacji lub napraw.

Roczny wkład dodatkowego programu badawczego do funduszu likwidacyjnego wynosi 800 000 EUR rocznie. Kwota ta pochodzi z budżetu regularnego dodatkowego programu badawczego. Łączna wartość funduszu likwidacyjnego na dzień 31 grudnia 2023 r. wyniosła 23 639 000 EUR

Zgodnie z mandatem określonym w rozporządzeniu Rady (Euratom) 2021/100 JRC powołało niezależny panel ekspertów w celu dokonania przeglądu planu likwidacji reaktora wysokostrumieniowego na 2022 r. w Petten. Celem była ocena kompletności, wykonalności i szacunków kosztów planu, ocena scenariuszy realizacji oraz wspieranie strategicznych decyzji w sprawie finansowania i potencjalnego przeniesienia odpowiedzialności na państwo niderlandzkie. W przeglądzie ⁽²⁾ stwierdzono, że całkowity koszt likwidacji szacuje się na około 244 mln EUR. Jest to najtrafniejsze możliwe oszacowanie, obciążone jednak szeregiem niepewności, w tym w odniesieniu do ilości odpadów, ryzyka związanego z planowaniem i kryteriów końcowego stanu obiektu, co mogłoby prowadzić do wyższych kosztów końcowych. W tym kontekście kwota około 23,6 mln EUR, obecnie zarezerwowana w ramach programu dodatkowego, w znacznym stopniu nie pokrywa oczekiwanych zobowiązań likwidacyjnych (które mają zostać pokryte przez Euratom).

Inne wydatki poniesione przez JRC w okresie sprawozdawczym 2020–2023 i pokryte z budżetu dodatkowego programu badawczego obejmują (i) bezpośrednie koszty personelu (np. zarządzanie dodatkowym programem badawczym HFR) w wysokości 281 000 EUR, (ii) koszty wsparcia (np. doradztwa prawnego) i usług użyteczności publicznej (np. energii elektrycznej, wody, ogrzewania) w wysokości 2 585 000 EUR oraz (iii) koszty gospodarowania wypalonym paliwem jądrowym w wysokości 5 719 000 EUR.

W załączonym dokumencie roboczym służb Komisji przedstawiono bardziej szczegółowo wyniki eksploatacji HFR w okresie sprawozdawczym 2020–2023.

⁽²⁾ Sprawozdanie końcowe: Przegląd planu likwidacji HFR, szacunki kosztów i jego wdrożenie (JRC/IPR/2023/RP/1498 – Rev. C, luty 2025 r.).

