



Brüsszel, 2025. szeptember 19.
(OR. en)

13032/25

RECH 402
ATO 74

FEDŐLAP

Küldi:	az Európai Bizottság főtitkára részéről Martine DEPREZ igazgató
Az átvétel dátuma:	2025. szeptember 18.
Címzett:	Thérèse BLANCHET, az Európai Unió Tanácsának főtitkára
Biz. dok. sz.:	COM(2025) 505 final
Tárgy:	A BIZOTTSÁG JELENTÉSE A TANÁCSNAK ÉS AZ EURÓPAI PARLAMENTNEK A nagyfluxusú reaktor 2020–2023-as időszakban való üzemeltetése

Mellékelten továbbítjuk a delegációknak a következő dokumentumot: COM(2025) 505 final.

Melléklet: COM(2025) 505 final



Brüsszel, 2025.9.18.
COM(2025) 505 final

A BIZOTTSÁG JELENTÉSE A TANÁCSNAK ÉS AZ EURÓPAI PARLAMENTNEK

A nagyfluxusú reaktor 2020–2023-as időszakban való üzemeltetése

{SWD(2025) 265 final}

A NAGYFLUXUSÚ REAKTOR ÜZEMELTETÉSE A 2020–2023-AS JELENTÉSI IDŐSZAKBAN

A Tanács 2020. június 29-én négyéves (2020–2023), a Közös Kutatóközpont (JRC) által végrehajtandó kiegészítő kutatási programot fogadott el a hollandiai Pettenben működő nagyfluxusú reaktor (HFR) üzemeltetéséhez kapcsolódóan (2020/960/Euratom tanácsi határozat) ⁽¹⁾. A tanácsi határozat 5. cikke értelmében a Bizottság köteles tájékoztatni az Európai Parlamentet és a Tanácsot azáltal, hogy a program lejártát követően zárójelentést készít e határozat végrehajtásáról. E jelentés ennek a kötelezettségnek tesz eleget.

A HFR 1961 óta működik, és többféle lehetőséget nyújt a besugárzáshoz való elhelyezésre (reaktormag, reflektorok területe és a medence).

A kiegészítő kutatási program fő célkitűzései a következők:

- a reaktor biztonságos és megbízható üzemeltetésének biztosítása annak érdekében, hogy kísérleti célokra megfelelő neutronáram álljon rendelkezésre,
- a HFR hatékony igénybevételének lehetővé tétele a kutatóintézetek számára a következő területeken: i. az atomreaktorok biztonságának javítása, ii. alkalmazások az egészségügyi ágazatban, beleértve az orvosi izotópok fejlesztését is, iii. magfúzió, iv. alapkutatás és képzés, és v. hulladékgazdálkodás, ideértve az Európa érdeklődésére számot tartó reaktorrendszerek nukleáris fűtőelemeivel összefüggő biztonsági kérdések vizsgálatának lehetőségét is.

A HFR radioaktív izotópok kereskedelmi célú előállítását folytatja, továbbá szakképző létesítményként működik, és olyan doktori tanulmányokat folytató hallgatókat és doktori címmel már rendelkező ösztöndíjasokat fogad, akik nemzeti vagy európai programok keretében végzik kutatási tevékenységüket.

1. A HFR BIZTONSÁGOS ÜZEMELTETÉSE

A HFR az Európai Atomenergia-közösség (Euratom) tulajdonát képezi (99 évre szóló lízingszerződés keretében). A HFR üzemeltetője a nukleáris kutatási és tanácsadási csoport (NRG), amely az üzemeltetés és a karbantartás mellett a reaktorhoz kapcsolódó kereskedelmi célú tevékenységeket is irányítja. Működési engedélyét a holland nemzeti szabályozó hatóság, az ANVS (nukleáris biztonsági és sugárvédelmi hatóság) bocsátotta ki. A HFR-t – az atomerőművekre vonatkozókkal azonos feltételekkel – jogszabályban előírt 10 éves időszakos biztonsági felülvizsgálatnak vetik alá, amelyet az NRG végez el.

A 2020–2023-as jelentési időszakban a HFR a tervezett (és a naptári év mintegy 70 %-ában megállapított) üzemidő több mint 90 %-ában működött. A 2020–2023-as időszakban a HFR összesen 991 napon át működött.

⁽¹⁾ HL L 211, 2020.7.3., 14. o.

A reaktor üzemeltetési biztonságával kapcsolatban 2020-ban öt értesítést küldtek a szabályozó hatóságnak. Ezek közül kettő a molibdén (Mo-99) előállítás és a sejtbtontás során tapasztalt, a vártnál magasabb kollektív sugárterheléshez kapcsolódott.

2021-ben két értesítést küldtek a szabályozó hatóságnak egyrészt arról, hogy a másodlagosaktivitás-monitor átmenetileg nem állt rendelkezésre, másrészt pedig arról, hogy az engedélyezetttnél hosszabb besugárzási időszakot észleltek egy előállító üzemben.

2022-ben három értesítést küldtek a szabályozó hatóságnak: az elsőt egy szivattyúakna szennyeződéséről, a másodikat a reaktorkonténment átmeneti megsértéséről (karbantartási tevékenységek miatti üzemszünet során), az utolsót pedig két aktivitásmonitor nem megfelelő teljesítményéről.

2023-ban a holland nukleáris szabályozó hatóságnak csak egy értesítést küldtek, amely a reaktormedence bélésének szivárgásáról szólt. Biztonsági értékelés készült, amelyet benyújtottak a holland szabályozó hatósághoz.

A 2020–2023 között bekövetkezett összes esemény az INES 0 (azaz biztonsági jelentőséggel nem bíró és/vagy skála alatti események) kategóriába tartozott az INES (nemzetközi nukleáris és radiológiai eseményskála) szerint.

A munkavállalók sugárvédelmét illetően a HFR 2020–2023 közötti üzemeltetése során az egyéni és kollektív sugárterhelések a várható és a jogszabályban meghatározott határértékeken belül maradtak.

A karbantartási tevékenységek valamennyi rendszer, szerkezet és komponens megelőző, javító és rendszeres karbantartását magában foglalják. Ezek végrehajtásának célja a HFR biztonságos és megbízható üzemének biztosítása volt. A karbantartási időszakban a következő fő műveletekre került sor:

1. ütemezett rendszeres megelőző és javító karbantartás,
2. a konténment épület időszakos szivárgásvizsgálata (mint az engedélyezés egyik követelménye),
3. az elsődleges rendszer biztonsági szempontból meghatározó részeinek (reaktortartály, kimeneti szűkítő idomcsövek, alsó dugó és elsődleges csővezeték az elsődleges szivattyúépületben) üzem közbeni ellenőrzése,
4. a másodlagos hűtőrendszerek tisztítása,
5. a vészhelyzeti dízelgenerátorok felújítása,
6. kéthetes képzés a HFR kezelőszemélyzete számára.

2. KUTATÁS ÉS IZOTÓP-ELŐÁLLÍTÁS

2.1. Kutatás

2020–2023 között a következő tudományos tevékenységek folytak:

- a nukleáris biztonság javítása a fűtőanyag kúszásának online mérése révén: az időszak során két kísérletet végeztek el,
- mivel minden nukleáris rendszer esetében, illetve teljesítményéhez és biztonságához létfontosságú a nukleáris fűtőanyag, így a fűtőanyag tulajdonságainak és a besugárzás során végbemenő változások mögött álló mechanizmusoknak a jobb megértése nagyon fontos a fűtőelem-szimuláció pontosabb és prediktívebb kódjainak kidolgozásához,
- sóolvadékos reaktor (MSR) technológiára irányuló kutatás: a sóolvadékos reaktor (MSR) olyan IV. generációs fűtőanyag reaktor, amelyben az elsődleges hűtőközeget és/vagy fűtőanyagot a sóolvadék hasadóanyaggal képzett keveréke jelenti. A sóolvadékos reaktorok nagyobb hatékonyságúak és kevesebb hulladékkal járnak,
- a kísérleti sóolvadék program általános célja a sóolvadékok kezelésében, besugárzásában, besugárzás utáni kutatásában és hulladékkezelésében való tapasztalatszerzés,
- grafitbomlással kapcsolatos anyagbesugárzási kísérletek végzése (kulcsfontosságú a fejlett gázhűtéses reaktorok hátralévő élettartamának meghatározásához),
- a Jules Horowitz-reaktor (JHR) szerkezeti anyagainak alumíniumötvözet-mintáit besugározták, hogy adatokkal szolgáljanak a JHR jövőbeni felügyeleti programjához.

2024-től az Euratom érdekelt felei folytatták az együttműködést az üzemanyagok és anyagok besugárzására szolgáló létesítmények kialakítása terén, amely a HFR-ben folyó kísérleti munka új keretét adja. A következő berendezések installálása folyik jelenleg: négy új besugárzási eszköz (kísérleti létesítmény) sóolvadékos reaktorokkal végzett kutatáshoz (két besugárzási létesítmény), egy eszköz ötvözetekhez, egy másik pedig kapszulás anyagok gyorsított teszteléséhez (a közös kísérleti program (JEEP) szerinti kísérletsorozat részeként, a Nukleáris Energia Ügynökség második hároméves besugárzási kísérleti keretrendszerén (FIDES) belül).

2.2. Izotóp-előállítás

Világszinten naponta hozzávetőlegesen 30 000 beteg diagnózisa és kezelése függ a petten HFR-ben előállított orvosi radioizotóptól.

A molibdén-99 messze a legfontosabb ezek közül az izotópok közül. Kritikus szerepe van a szívbetegségek és a rákos megbetegedések diagnózisában, csont- és

szervvizsgálatok alkalmazásával. Emellett az új kezelési módszerek kifejlesztése is folyamatosan növekvő keresletet jelent az új izotópok iránt. Az előállított izotópok felezési ideje és a kapcsolódó kezelések iránti nagy fokú igény miatt elengedhetetlen a hatékony és „éppen időben” („just-in-time”) rendszerű logisztikai infrastruktúra.

A HFR a molibdén-99 egyik legnagyobb előállítója a világon. Napi 30 000 betegdózishoz biztosít molibdén-99 izotópot, ami a 2020–2023-as jelentési időszak 991 teljes üzemű napja alatt több mint 40 millió betegdózist jelentett.

Más gyógyszerek is fontos szerepet játszanak az izotópok iránti keresletben. A molibdén-99 és a lutécium-177 mellett a HFR a terbium-161, az ittrium-90, az irídium-192 és a holmium-166 egyik fő beszállítója különféle orvosi indikációkhoz.

A HFR proaktívan állít elő orvosi izotópokat és hozzájárul az új terápiák, valamint a nukleáris medicinának piacának fejlődéséhez. A 2020–2023-as jelentési időszakban új klinikai vizsgálatokat kezdtek vagy jelentettek be a lutécium-177-tel, a HFR pedig több lutécium-177-et juttatott a piacra, több beteg kezelését lehetővé téve.

Az orvosi izotópok előállítása mellett a nagy fluxusú reaktort üzemeltető NRG PALLAS a nukleáris medicinához kapcsolódó innovációra is kiemelt figyelmet fordít. A jelentési időszakban nagy előrelépés történt a gyógyászati izotópok feldolgozását segítő készségek, valamint a szükséges infrastruktúra fejlesztése terén. Erre a célra jött létre a FIELD-LAB. A FIELD-LAB fontos innovációs létesítmény, amely elősegíti, hogy felgyorsuljon az új nukleáris medicinák fejlesztése és bevezetése. E létesítmény révén a HFR által előállított orvosi izotópok elérhetővé fognak válni klinikai vizsgálatokhoz. Ez az innovatív infrastruktúra tovább fogja növelni a HFR egészségügyi ágazatra gyakorolt pozitív hatását.

3. A PROGRAM VÉGREHAJTÁSÁHOZ NYÚJTOTT PÉNZÜGYI HOZZÁJÁRULÁSOK

2020–2023 során a tagállamok a következő pénzügyi hozzájárulásokat nyújtották a kiegészítő kutatási program végrehajtásához:

- Hollandia: 26 654 000 EUR
- Franciaország: 1 200 000 EUR

Megjegyzendő, hogy e hozzájárulások fedezik a HFR üzemeltetésével és leszerelésével kapcsolatos kiadásokat. A Bizottság nem finanszírozza a működési hiányt, így az esetleges karbantartási és javítási költségeket sem.

A kiegészítő kutatási program évente 800 000 EUR összeggel járul hozzá a leszerelési alaphoz. Ez az összeg a kiegészítő kutatási program rendes költségvetéséből származik. A leszerelési alaphoz 2023. december 31-én összesen 23 639 000 EUR volt.

A Tanács (Euratom) 2021/100 rendeletében foglalt megbízatással összhangban a JRC független szakértőkből álló testületet nevezett ki a petteni nagyfluxusú reaktor 2022. évi leszerelési tervének felülvizsgálatára. A célkitűzés a terv teljességének, megvalósíthatóságának és költségbecsléseinek értékelése, a végrehajtási

forгатókönyvek vizsgálata, valamint a finanszírozásra és a felelősségnek a holland államra történő esetleges átruházására vonatkozó stratégiai döntések támogatása volt. A felülvizsgálat ⁽²⁾ arra a következtetésre jutott, hogy a leszerelés teljes költsége körülbelül 244 millió EUR-ra becsülhető. Ez azonban továbbra is a lehető legjobb becslés, több olyan bizonytalanság mellett, mint a hulladék mennyisége, az ütemezési kockázatok és a telephely végállapotára vonatkozó kritériumok, amelyek magasabb végső költségekhez vezethetnek. Ennek fényében a kiegészítő program keretében jelenleg elkülönített mintegy 23,6 millió EUR nagyságú összeg messze nem elegendő a várható leszerelési kötelezettségek fedezésére (amelyeket az Euratomnak kell viselnie).

A JRC esetében a 2020–2023-as jelentési időszakban felmerült és a kiegészítő kutatási program költségvetéséből finanszírozott egyéb kiadások a következők: i. közvetlen személyzeti költségek (pl. a HFR kiegészítő kutatási programjának irányítása) 281 000 EUR, ii. támogató költségek (pl. jogi tanácsadás) és közüzemi kiadások (pl. villamos energia, víz, fűtés) 2 585 000 EUR, valamint iii. a kiégett fűtőelemek kezelésének 5 719 000 EUR összegű költsége.

A mellékelt bizottsági szolgálati munkadokumentum részletesebben ismerteti a HFR 2020–2023-as jelentési időszak alatti működésének eredményeit.

⁽²⁾ Zárójelentés: A HFR leszerelési tervének, költségbevételeinek és végrehajtásának felülvizsgálata (JRC/IPR/2023/RP/1498 – Rev. C, 2025. február).