

Bruxelles, 19. rujna 2025.
(OR. en)

13032/25

RECH 402
ATO 74

POP RATNA BILJEŠKA

Od:	Glavna tajnica Europske komisije, potpisala direktorica Martine DEPREZ
Datum primitka:	18. rujna 2025.
Za:	Thérèse BLANCHET, glavna tajnica Vijeća Europske unije
Br. dok. Kom.:	COM(2025) 505 final
Predmet:	IZVJEŠĆE KOMISIJE VIJEĆU I EUROPSKOM PARLAMENTU Rad reaktora s visokim protokom u izvještajnom razdoblju 2020. – 2023.

Za delegacije se u prilogu nalazi dokument COM(2025) 505 final.

Priloženo: COM(2025) 505 final



Bruxelles, 18.9.2025.
COM(2025) 505 final

IZVJEŠĆE KOMISIJE VIJEĆU I EUROPSKOM PARLAMENTU

Rad reaktora s visokim protokom u izvještajnom razdoblju 2020. – 2023.

{SWD(2025) 265 final}

RAD REAKTORA S VISOKIM PROTOKOM U IZVJEŠTAJNOM RAZDOBLJU 2020. – 2023.

Vijeće je 29. lipnja 2020. donijelo četverogodišnji (2020. – 2023.) dodatni istraživački program za rad reaktora s visokim protokom (HFR) u Pettenu u Nizozemskoj (Odluka Vijeća 2020/960/Euratom)⁽¹⁾, koji je trebao provesti Zajednički istraživački centar (JRC). Člankom 5. te odluke Vijeća propisano je da je Komisija po završetku programa dužna Europskom parlamentu i Vijeću dostaviti završno izvješće o provedbi te odluke. Ovim izvješćem ispunjava se ta obveza.

HFR je u funkciji od 1961. i pruža više mogućih mjesta ozračivanja (jezgra reaktora, područje refleksije i područje pokraj bazena).

Glavni su ciljevi dodatnog istraživačkog programa:

- osigurati siguran i pouzdan rad HFR-a kako bi se mogla zajamčiti raspoloživost neutronske toke u eksperimentalne svrhe,
- omogućiti istraživačkim institutima učinkovito korištenje HFR-om u različitim područjima: (i) povećanje sigurnosti nuklearnih reaktora, (ii) primjena u sektoru zdravstva, među ostalim razvoj medicinskih izotopa, (iii) nuklearna fuzija, (iv) temeljna istraživanja i osposobljavanje te (v) gospodarenje otpadom, uključujući mogućnost proučavanja sigurnosnih aspekata nuklearnih goriva za reaktorske sustave koji su važni za Europu.

HFR se koristi za proizvodnju radioizotopa u komercijalne svrhe. U njemu se uče doktorandi i postdoktorandi, kojima se omogućuje da provode istraživanja u okviru nacionalnih ili europskih programa.

1. SIGURAN RAD HFR-A

Europska zajednica za atomsku energiju (Euratom) vlasnik je HFR-a (u najmu na 99 godina). HFR-om upravlja NRG (Nuclear Research and consultancy Group), koji upravlja postrojenjem, održava ga i vodi komercijalne djelatnosti povezane s reaktorom. Dozvolu za rad izdalo mu je nizozemsko nacionalno regulatorno tijelo ANVS (Tijelo za nuklearnu sigurnost i zaštitu od zračenja). HFR podliježe zakonski obveznim desetogodišnjim periodičnim sigurnosnim pregledima, pod istim uvjetima kao i za nuklearne elektrane, koje provodi NRG.

U izvještajnom razdoblju 2020. – 2023. HFR bio je u funkciji više od 90 % planiranog vremena rada (koje je trebalo iznositi približno 70 % kalendarske godine). HFR je u razdoblju 2020. - 2023. bio u funkciji ukupno 991 dan.

⁽¹⁾ SL L 211, 3.7.2020., str. 14.

Regulatoru je 2020. poslano pet obavijesti u pogledu sigurnosti rada reaktora. Dvije od njih odnosile su se na skupne doze izlaganja tijekom proizvodnje molibdena (Mo-99) i razgradnje ćelija koje su bile više nego što se očekivalo.

U 2021. regulatornom tijelu poslano su dvije obavijesti o privremenoj nedostupnosti uređaja za praćenje sekundarne aktivnosti i razdoblju ozračivanja u proizvodnom pogonu koje je bilo dulje od odobrenog.

Regulatoru su 2022. poslane tri obavijesti, prva o kontaminaciji u podrumskoj prostoriji za crpke, druga o kratkom probijanju zaštite zaštitne reaktorske zgrade (tijekom prestanka rada zbog održavanja) i posljednja o lošem radu dvaju uređaja za praćenje aktivnosti.

U 2023. nizozemskom je regulatornom tijelu za nuklearnu energiju poslana samo jedna obavijest o propuštanju na oplati reaktorskog bazena. Izrađena je procjena sigurnosti koja je dostavljena nizozemskom regulatornom tijelu.

Svi događaji koji su se dogodili u razdoblju 2020. – 2023. klasificirani su kao INES 0 (tj. događaji bez sigurnosnog značaja i/ili ispod ljestvice) u INES-u (međunarodna ljestvica nuklearnih i radioloških događaja).

U pogledu zaštite radnika od zračenja tijekom rada HFR-a od 2020. do 2023., pojedinačna i kolektivna doza izlaganja zadržana je unutar očekivanih i zakonskih granica.

Održavanje se sastojalo od preventivnog, korektivnog i redovnog održavanja svih sustava, struktura i sastavnih dijelova. Sve navedeno provedeno je radi sigurnog i pouzdanog rada HFR-a. Tijekom razdoblja održavanja provedene su sljedeće glavne aktivnosti:

- (1) planirano redovito preventivno i korektivno održavanje,
- (2) periodično ispitivanje nepropusnosti zaštitne zgrade (kao jedan od preduvjeta za dozvolu),
- (3) inspekcija dijelova primarnog sustava povezanih sa sigurnošću (reaktorska posuda, izlazni reduktori, čep na dnu i primarni cjevovodi u zgradi s primarnom crpkom) provedena tijekom rada.
- (4) čišćenje sekundarnog sustava za hlađenje,
- (5) renoviranje dizelskih generatora za hitne slučajeve,
- (6) dvotjedno osposobljavanje za osoblje operatera HFR-a.

2. ISTRAŽIVANJE I PROIZVODNJA IZOTOPA

2.1. Istraživanje

Tijekom 2020. – 2023. provedene su sljedeće znanstvene aktivnosti:

- poboljšanje nuklearne sigurnosti internetskim mjerenjem deformacije goriva: tijekom tog razdoblja provedena su dva pokusa,
- budući da je nuklearno gorivo ključno za sve nuklearne sustave i za njihov rad i sigurnost, bolje razumijevanje svojstava goriva i mehanizama koji su uzroci promjena pod utjecajem ozračivanja neophodno je za razvoj preciznijih i prognostičkih kodova za simulaciju gorivnih elemenata,
- istraživanje tehnologije reaktora hlađenog rastaljenom solju (MSR): reaktor hlađen rastaljenom solju (MSR) fizički je reaktor IV. generacije u kojem je primarno sredstvo za hlađenje nuklearnog reaktora i/ili goriva mješavina rastaljene soli s fisibilnim materijalom. Reaktori hlađeni rastaljenom solju učinkovitiji su i stvaraju manje otpada,
- opći je cilj eksperimentalnog programa rastaljene soli steći iskustvo u rukovanju, ozračivanju, istraživanju nakon ozračivanja i obradi otpada rastaljenih soli,
- eksperimentiranje ozračivanjem grafita kako bi se dobili podaci o pogoršanju njegovih svojstava (ključno za određivanje preostalog radnog vijeka naprednih reaktora hlađenih plinom),
- uzorci slitine aluminija iz strukturnih materijala reaktora Jules Horowitz (JHR) ozračeni su s ciljem dobivanja podataka za budući program nadzora JHR-a.

Od 2024. nadalje dionici Euratoma nastavili su surađivati na izgradnji postrojenja za ozračivanje goriva i materijala kao novog okruženja za eksperimentalni rad u HFR-u. Izrađuju se četiri nova uređaja za ozračivanje (eksperimentalna postrojenja) za provođenje istraživanja na reaktorima hlađenima rastaljenom solju (dva postrojenja za ozračivanje), uređaj za slitine i uređaj za ubrzano ispitivanje materijala u kapsulama (niz pokusa u okviru zajedničkog eksperimentalnog programa (JEEP), koji je dio drugog trogodišnjeg plana Agencije za nuklearnu energiju za pokuse ozračivanja).

2.2. Proizvodnja izotopa

Svaki dan oko 30 000 pacijenata širom svijeta ovisi o medicinskim radioaktivnim izotopima proizvedenima u HFR-u u Pettenu za potrebe dijagnostike i terapije.

Među tim izotopima najvažniji je molibden-99. Neophodan je za dijagnosticiranje raka i bolesti srca snimanjem kostiju i organa. Uz to, razvijaju se nove metode liječenja, što dovodi do sve veće potražnje za novim izotopima. S obzirom na vrijeme poluraspada proizvedenih izotopa i veliku potražnju za liječenjem, nužna je vrlo učinkovita i agilna logistička infrastruktura.

HFR je jedan od najvećih svjetskih proizvođača molibdena-99. Dnevno proizvodi izotope molibdena-99 za 30 000 pacijent-doza, što iznosi više od 40 milijuna pacijent-doza u 991 danu punog rada u izvještajnom razdoblju 2020. – 2023.

Drugi lijekovi također imaju važnu ulogu u potražnji za izotopima. Uz molibden-99 i lutecij-177, HFR je glavni dobavljač terbija-161, itrija-90, iridija-192 i holmija-166 za razne medicinske svrhe.

HFR proaktivno proizvodi medicinske izotope i doprinosi razvoju novih terapija i tržišta nuklearnih lijekova. U izvještajnom razdoblju 2020. – 2023. započeta su ili najavljena nova klinička ispitivanja s lutecijem-177, a HFR je na tržište isporučio dodatne količine lutecija-177, čime je omogućeno liječenje još većeg broja pacijenata.

Osim proizvodnje medicinskih izotopa, NRG|PALLAS, operater reaktora s visokim protokom intenzivno se bavi i inovacijama u nuklearnoj medicini. U izvještajnom razdoblju ostvaren je velik napredak u razvoju vještina u području obrade medicinskih izotopa i potrebne infrastrukture. U tu je svrhu izgrađen FIELD-LAB. FIELD-LAB je objekt važan za inovacije jer ubrzava razvoj i uvođenje novih lijekova nuklearne medicine. Taj objekt omogućit će da medicinski izotopi koje proizvodi HFR budu dostupni za klinička ispitivanja. Takva inovativna infrastruktura dodatno će povećati pozitivan učinak HFR-a na sektor zdravstva.

3. FINANCIJSKI DOPRINOSI ZA PROVEDBU PROGRAMA

U razdoblju 2020. – 2023. države članice dale su sljedeće financijske doprinose za provedbu dodatnog istraživačkog programa:

- Nizozemska: 26 654 000 EUR
- Francuska: 1 200 000 EUR

Treba napomenuti da ti doprinosi pokrivaju troškove povezane s radom HFR-a i njegovom razgradnjom. Komisija ne pokriva nikakve manjkove u poslovanju, među ostalim ni moguće troškove održavanja ili popravka.

Godišnji doprinos dodatnog istraživačkog programa fondu za razgradnju iznosi 800 000 EUR godišnje. Taj se iznos izdvaja iz redovnog proračuna dodatnog istraživačkog programa. Na dan 31. prosinca 2023. sredstva fonda za razgradnju iznosila su 23 639 000 EUR.

U skladu s mandatom utvrđenim Uredbom Vijeća (Euratom) 2021/100 JRC je imenovao neovisnu skupinu stručnjaka za preispitivanje plana razgradnje reaktora s visokim protokom u Pettenu za 2022. Cilj je bio procijeniti potpunost, izvedivost i procjene troškova plana, ocijeniti scenarije provedbe i postaviti temelje za strateške odluke o financiranju i potencijalnom prijenosu obveza na nizozemsku državu. U preispitivanju ⁽²⁾ je zaključeno da se ukupni trošak stavljanja nuklearnih postrojenja izvan pogona procjenjuje na približno 244 milijuna EUR. Međutim, to je tek najbolja moguća procjena zbog niza neizvjesnih čimbenika, uključujući količinu otpada, rizike koji ovise o vremenskom rasporedu i kriterije za konačno stanje lokacije, što bi moglo dovesti do viših konačnih troškova. U tom kontekstu, iznos od približno 23,6 milijuna

⁽²⁾ Završno izvješće: Preispitivanje plana razgradnje HFR-a, procjena troškova i njegove provedbe (JRC/IPR/2023/RP/1498 – Rev. C, veljača 2025.).

EUR trenutačno izdvojen u okviru dodatnog programa daleko je od toga da pokrije očekivane obveze za razgradnju (koje će snositi Euratom).

Ostali rashodi JRC-a nastali tijekom izvještajnog razdoblja 2020. – 2023. i plaćeni iz proračuna dodatnog istraživačkog programa uključuju (i) izravne troškove za osoblje (npr. upravljanje dodatnim istraživačkim programom HFR-a) u iznosu od 281 000 EUR (ii) pomoćne troškove (npr. pravno savjetovanje) i komunalne usluge (npr. električna energija, voda, grijanje) u iznosu od 2 585 000 EUR i (iii) troškove upravljanja istrošenim gorivom u iznosu od 5 719 000 EUR.

Radni dokument službi Komisije u privitku sadržava više detalja o rezultatima rada HFR-a u izvještajnom razdoblju 2020. – 2023.