

Bruselj, 5. oktober 2026
(OR. en)

13999/26

RECH 398
ATO 50
COMPET 1162

SPREMNI DOPIS

Pošiljatelj:	za generalno sekretarko Evropske komisije: direktorica Martine DEPREZ
Datum prejema:	1. oktober 2026
Prejemnik:	Thérèse BLANCHET, generalna sekretarka Sveta Evropske unije
Št. dok. Kom.:	COM(2026) 528 final
Zadeva:	POROČILO KOMISIJE EVROPSKEMU PARLAMENTU, SVETU, EVROPSKEMU EKONOMSKO-SOCIALNEMU ODBORU IN ODBORU REGIJ Vmesna ocena izvajanja Sklepa Sveta (Euratom) 2021/281 o spremembi Odločbe 2007/198/Euratom o ustanovitvi Evropskega skupnega podjetja za ITER in razvoj fuzijske energije ter dodelitvi prednosti le-temu

Delegacije prejmejo priloženi dokument COM(2026) 528 final.

Priloga: COM(2026) 528 final



EVROPSKA
KOMISIJA

Bruselj, 1.10.2026
COM(2026) 528 final

**POROČILO KOMISIJE EVROPSKEMU PARLAMENTU, SVETU, EVROPSKEMU
EKONOMSKO-SOCIALNEMU ODBORU IN ODBORU REGIJ**

**Vmesna ocena izvajanja Sklepa Sveta (Euratom) 2021/281 o spremembi Odločbe
2007/198/Euratom o ustanovitvi Evropskega skupnega podjetja za ITER in razvoj
fuzijske energije ter dodelitvi prednosti le-temu**

{SWD(2026) 289 final}

I. UVOD

ITER je projekt mednarodnega znanstvenega sodelovanja, katerega cilj je dokazati, da je fuzijsko energijo z znanstvenega in tehnološkega vidika mogoče uporabljati za miroljubne namene. S Sporazumom ITER, ki so ga leta 2006 podpisali Euratom¹ (ki ga zastopa Evropska komisija), Združene države Amerike, Japonska, Koreja, Kitajska, Rusija in Indija, je bila ustanovljena Organizacija ITER kot mednarodna organizacija za gradnjo, delovanje, izkoriščanje in deaktivacijo objektov ITER² v Cadarachu v Franciji, urejena pa je bila tudi razgradnja navedenih objektov. V skladu s Sporazumom ITER mora vsaka pogodbenica zagotoviti stvarne prispevke (komponente, potrebne za gradnjo naprave ITER) in denarne prispevke (finančna sredstva za delovanje Organizacije ITER).

Vsaka pogodbenica Sporazuma mora ustanoviti notranjo agencijo kot subjekt za usklajeno sodelovanje z Organizacijo ITER in zagotavljanje prispevkov v imenu pogodbenice. Notranja agencija Euratoma je Evropsko skupno podjetje za ITER in razvoj fuzijske energije (Fuzija za energijo – F4E), ustanovljeno marca 2007 z Odločbo Sveta 2007/198/Euratom³. V skladu z navedeno odločbo ima skupno podjetje F4E naslednje naloge:

- zagotavljati prispevek Euratoma Organizaciji ITER⁴,
- zagotavljati prispevek Euratoma k dejavnostim širšega pristopa z Japonsko⁵,
- pripraviti in usklajevati pripravo gradnje demonstracijskega fuzijskega reaktorja in sorodnih naprav.

Člani skupnega podjetja F4E so trenutno Euratom (ki ga zastopa Komisija), države članice EU, ki so tudi članice Euratoma⁶, in Švica. Tretje države lahko postanejo članice skupnega podjetja F4E pod pogoji, določenimi v Odločbi Sveta 2007/198/Euratom o ustanovitvi skupnega podjetja F4E. EU zagotavlja 80 % proračunskih sredstev skupnega podjetja F4E. Skoraj 20 % sredstev prispeva Francija kot država gostiteljica ITER. Preostanek se krije s članarini drugih članic skupnega podjetja F4E.

Komisija mora v skladu s Sklepom Sveta (Euratom) 2021/281⁷ o spremembi Odločbe Sveta 2007/198/Euratom opraviti vmesno oceno izvajanja te odločbe. Komisija je to vmesno oceno pripravila s podporo zunanjega izvajalca⁸, da bi sodelovanje Euratoma pri projektu ITER preko skupnega podjetja F4E ocenila v skladu z načeli boljšega pravnega urejanja. Namen ocene je:

1. zagotoviti informacije o stanju programa ITER;
2. zagotoviti elemente za izboljšanje Euratomovega programa ITER in delovanja skupnega podjetja F4E v obdobju 2025–2027.

¹ Euratom (Evropska skupnost za atomsko energijo) je subjekt, ki je pravno ločen od EU, vendar ima iste članice.

² ITER je projekt mednarodnega znanstvenega sodelovanja, katerega cilj je dokazati, da je fuzijsko energijo z znanstvenega in tehnološkega vidika mogoče uporabljati za miroljubne namene.

³ [2007/198/Euratom: Odločba Sveta z dne 27. marca 2007 o ustanovitvi Evropskega skupnega podjetja za ITER in razvoj fuzijske energije ter dodelitvi prednosti le-temu.](#)

⁴ V fazi gradnje prispevek Euratoma predstavlja približno 45 % stroškov gradnje ITER. Posamezen prispevek drugih članic Organizacije ITER ustreza približno 9 % stroškov.

⁵ Poleg Sporazuma ITER je Euratom sklenil tudi ločen dvostranski sporazum z Japonsko (v nadaljnjem besedilu: Sporazum o širšem pristopu), da bi dodatno olajšal in usklajeval dejavnosti, povezane s fuzijo, v sodelovanju z Japonsko.

⁶ Med njimi je bilo pred začetkom veljavnosti sporazuma o izstopu (31. januarjem 2020) tudi Združeno kraljestvo.

⁷ [Sklep Sveta \(Euratom\) 2021/281 z dne 22. februarja 2021](#) o spremembi Odločbe 2007/198/Euratom o ustanovitvi Evropskega skupnega podjetja za ITER in razvoj fuzijske energije ter dodelitvi prednosti le-temu (glej zlasti člen 5c).

⁸ Komisija je objavila poročilo izvajalca, izbranega za zagotovitev zunanjega prispevka k vmesni oceni: <https://op.europa.eu/sl/publication-detail/-/publication/e8d31d19-f590-11ef-b7db-01aa75ed71a1>.

V oceni se obravnava zlasti evropsko sodelovanje pri projektu ITER preko skupnega podjetja F4E v prvem delu sedanjega večletnega finančnega okvira, tj. v obdobju 2021–2024.

Nanaša se na uspešnost projekta ITER in skupnega podjetja F4E glede na osnovo za projekt (obseg, časovni načrt in proračun), ki je bila za projekt ITER odobrena za navedeno obdobje (v nadaljnjem besedilu: osnova iz leta 2016), ter načrte skupnega podjetja F4E, pripravljene na podlagi tega⁹. Novo osnovo je Organizacija ITER na zahtevo Sveta ITER predstavila junija 2024, zato njeno izvajanje v tej oceni ni zajeto.

II. DOSEŽKI EVROPSKEGA SODELOVANJA PRI PROJEKTU ITER PREK SKUPNEGA PODJETJA F4E V OBRAVNAVANEM OBDOBJU

a) Uspešnost skupnega podjetja F4E na kratko

V oceni sodelovanja Euratoma pri projektu ITER preko skupnega podjetja F4E, ki jo je treba izvesti v skladu s Sklepom Sveta 2021/281, se obravnava napredek, ki ga je skupno podjetje F4E doseglo glede treh strateških ciljev, opredeljenih v navedenem sklepu. Člani upravnega odbora skupnega podjetja F4E so v anketi, izvedeni leta 2024, delovanje skupnega podjetja F4E na splošno ocenili pozitivno. Na vprašanje, **v kolikšni meri so bili doseženi prvotni cilji skupnega podjetja F4E**, je večina vprašanih odgovorila, **da je skupno podjetje F4E doseglo svoje cilje ter izvajalo dejavnosti, opredeljene v statutu skupnega podjetja F4E (v skladu s členoma 2 in 3 Priloge k Odločbi Sveta 2007/198/Euratom)**¹⁰.

V temeljitejši oceni uspešnosti podjetja F4E je treba različna področja njegovih dejavnosti, predstavljena v nadaljevanju, obravnavati ločeno.

ITER: skupno podjetje F4E je v obravnavanem obdobju zagotovilo znaten del svojih pričakovanih prispevkov k projektu ITER. Podpisalo je 24 večjih pogodb o projektiranju in gradnji s skupno pogodbeno vrednostjo 3 milijarde EUR¹¹. Zagotovilo je večji del stavb na lokaciji ITER v Franciji ter evropske dele magnetnega sistema ITER (največjega in najbolj integriranega superprevodnega magnetnega sistema doslej). Ti pomembni dosežki so bili oktobra 2024 dopolnjeni z dobavo prvega evropskega sektorja vakuumске posode¹², do sredine leta 2026 pa naj bi bili zagotovljeni tudi drugi sektorji.

Gre za nesporne dosežke, vseeno pa napredek ni bil vedno skladen z osnovo iz leta 2016. Ob koncu leta 2023 sta bila izvrševanje proračuna in doseganje ključnih mejnikov, ki sta jih določila Svet ITER in upravni odbor skupnega podjetja F4E, pod pričakovanji: skupno podjetje F4E je zbralo 65 % kreditnih točk ITER¹³, kar je 14 odstotnih točk manj od načrtovane

⁹ Po odobritvi osnove iz leta 2016 je skupno podjetje F4E določilo nov časovni načrt in na novo izračunalo z njim povezane ocenjene končne stroške prispevka, ki naj bi ga skupno podjetje F4E zagotovilo v fazi gradnje do mejnika prve plazme, določenega za leto 2025. Ocenjeni končni stroški združujejo pretekle dejanske stroške in prihodnje ocenjene stroške (vključno z verjetnim vplivom prihodnjih tveganj), povezane z zaključkom nalog skupnega podjetja F4E glede ITER do konca leta 2035.

¹⁰ Podatki iz podporne študije so na voljo na naslovu <https://op.europa.eu/sl/publication-detail/-/publication/e8d31d19-f590-11ef-b7db-01aa75ed71a1>; glej vprašanje 1 na strani 326 – vsota odgovorov „to a large extent“ [pretežno] in „to a certain extent“ [deloma].

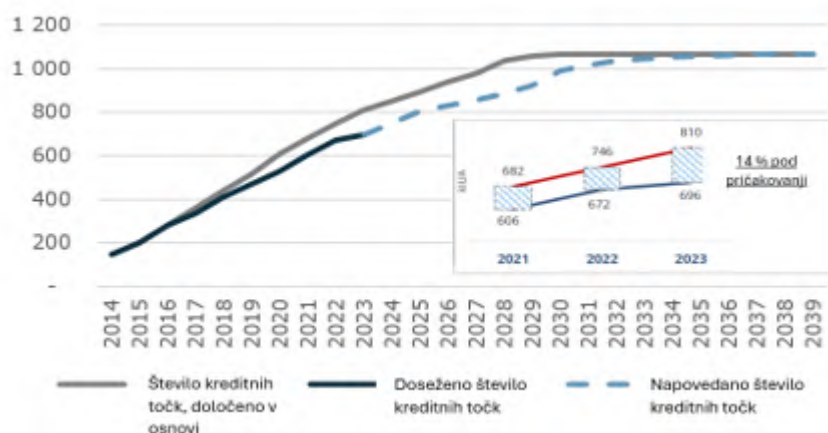
¹¹ <https://www.youtube.com/watch?v=gTc83Ql8dJA&t=31s> (Gradnja ITER, oktober 2024); <https://www.youtube.com/watch?v=NRaFSpd7cwA> (Gradnja ITER, oktober 2023).

¹² <https://fusionforenergy.europa.eu/news/europes-first-iter-vacuum-vessel-sector-ready/>.

¹³ Kreditne točke ITER so enote, ki jih ITER uporablja za opredelitev vrednosti stvarnih komponent, ki jih morajo notranje agencije dobaviti v skladu z javnimi naročili. Vsaka kreditna točka predstavlja določeno delo, ki ga morajo notranje agencije opraviti in predati Organizaciji ITER. V vsakem javnem naročilu so določeni mejniki, o katerih se dogovorita Organizacija ITER in zadevna notranja agencija ter ki se uporabljajo za spremljanje

vrednosti, določene v osnovi iz leta 2016. Poleg tega zamuda pri doseganju mejnikov, ki se določijo na upravljavski ravni Organizacije ITER (mejniki Sveta ITER) in skupnega podjetja F4E (mejniki upravnega odbora) za spremljanje napredka projekta ITER, glede na osnovo iz leta 2016 v povprečju znaša 32 mesecev.

Slika 1. Kreditne točke ITER v primerjavi s številom kreditnih točk, določenim v osnovi iz leta 2016, v tisočih obračunskih enot ITER¹⁴



Proračunski organ EU je v dokumentih večletnega finančnega okvira skupnemu podjetju F4E v obdobju 2021–2027 namenil **5,6 milijarde EUR**. Ker se je projekt izvajal počasneje, je bilo veliko sredstev neporabljenih, kar je v obdobju 2021–2024 privedlo do kopičenja neporabljenih odobritev v skupnem podjetju F4E. Upravni odbor in Komisija sta ukrepala, da bi letne proračune skupnega podjetja F4E prilagodila njegovim potrebam. Na podlagi načela dobrega finančnega poslovanja EU je bila v sedanjem večletnem finančnem okviru **1 milijarda EUR od 5,6 milijarde EUR** vrnjena v splošni proračun EU, da bi se letne proračunske odločitve glede odobritev za prevzem obveznosti uskladile z dejanskimi potrebami projekta.

Preglednica 1. Obveznosti Euratoma za ITER v večletnih finančnih okvirih

	2007–2013	2014–2020	2021–2027
Evropski prispevki v odobritvah za prevzem obveznosti (v milijonih EUR)	3 273	2 915	4 562

Širši pristop: program širšega pristopa sestavljajo trije glavni projekti: (i) program satelitskega tokamaka (JT-60SA)¹⁵, (ii) eksperimentalna obsevalna naprava za testiranje fuzijskih materialov in tehnologij – dejavnosti tehnične validacije in tehničnega projektiranja

napredka pri izvajanju javnega naročila. Za vsak dosežen mejnik se dodeli določeno število kreditnih točk, izraženih v obračunskih enotah ITER. Podoben sistem se uporablja za program širšega pristopa, pri katerem se obračunska enota imenuje obračunska enota širšega pristopa.

¹⁴ Enote, ki se porabljajo za projekt ITER ali širši pristop. V okviru projekta ITER se stvarni prispevki za Organizacijo ITER določajo v dogovorih o javnih naročilih, ki se nanašajo na specifična dela, ki jih je treba opraviti in predati Organizaciji ITER. Ko Organizacija ITER pripravi dogovor o javnem naročilu, mejniki, dogovorjeni za spremljanje izvajanja projekta, ustrezajo določenemu številu kreditnih točk, izraženih v obračunskih enotah ITER.

¹⁵ Program se nanaša na gradnjo in delovanje JT-60SA, najzmogljivejše fuzijske naprave na svetu, do dokončanja gradnje ITER.

(IFMIF/EVEDA) ter (iii) Mednarodni center za raziskave fuzijske energije (IFERC)¹⁶. Prispevke Euratoma k dejavnostim širšega pristopa je skupno podjetje F4E na splošno zagotovilo v skladu z dogovorjenim časovnim razporedom. V obdobju 2021–2023 je Euratom preko skupnega podjetja F4E dejavnostim širšega pristopa namenil 72 milijonov EUR. Pomembni dosežki v obdobju ocenjevanja vključujejo otvoritev tokamaka JT-60SA konec leta 2023. Otvoritvi je sledilo obdobje vzdrževanja in popravil, naprava pa bo začela spet obratovati kmalu, in sicer z začetkom prvih preskusnih projektov. JT-60SA je trenutno največja in najnaprednejša delujoča raziskovalna fuzijska naprava na svetu, njeno delovanje pa bo omogočilo pridobivanje ključnih spoznanj, pomembnih za gradnjo in obratovanje ITER.

Da bi bila naložba EU čim donosnejša in da bi Evropa ostala v ospredju svetovne tekme za to, da fuzija postane uporaben vir energije, je bistveno, da evropski znanstveniki izkoristijo edinstveno priložnost za dostop do tokamaka JT-60SA, sodelujejo pri dejavnostih obratovanja in izkoriščanja ter se iz njih učijo.

Demonstracijski fuzijski reaktor: skupno podjetje F4E je v pripravo gradnje demonstracijskega fuzijskega reaktorja vložilo omejena sredstva predvsem zato, ker je moralo več sredstev nameniti odpravljanju zamud in reševanju izzivov pri izvajanju projekta ITER. V skladu z Odločbo Sveta 2007/198/Euratom mora skupno podjetje F4E „pripraviti in usklajevati program dejavnosti za pripravo gradnje demonstracijskega fuzijskega reaktorja“. Zaradi splošnih zamud pri izvajanju projekta ITER ključne fuzijske tehnologije tudi niso dosegle ravni zrelosti, potrebne za izvedbo industrijskih dejavnosti v okviru priprave na gradnjo demonstracijskega jedrskega reaktorja. Dejavnosti skupnega podjetja F4E pri demonstracijskem fuzijskem reaktorju so zato potekale predvsem v okviru posebnih projektov na podlagi Sporazuma o širšem pristopu in v okviru sodelovanja s konzorcijem EUROfusion, ki upravlja evropske raziskovalne dejavnosti na področju fuzijske energije, financirane preko programa Euratoma za raziskave in usposabljanje.

b) Analiza prekoračitev stroškov in zamud pri gradnji ITER

Projekt ITER so v obravnavanem obdobju zaznamovale velike zamude in prekoračitve stroškov predvsem zaradi:

- i) **preveč ambiciozne osnove iz leta 2016, ki jo je sprejel Svet ITER:** osnova iz leta 2016 je temeljila na najboljšem tehnično izvedljivem časovnem načrtu in ni vključevala nepredvidenih dogodkov (glede časovnega načrta in stroškov), zato projekt ni imel prožnosti, potrebne za reševanje povsem novih izzivov, njegovo splošno upravljanje pa je bilo oteženo;
- ii) **pripravljenosti zasnove in dejstva, da gre za prvi tovrstni projekt:** program so zaznamovale znatne prekoračitve stroškov zaradi številnih sprememb zasnove in tehničnih zahtev, ki so bile občasno po nepotrebnem zapletene. Zaradi ponavljajočih se sprememb (zlasti pri stavbah) so izvajalci skupnega podjetja F4E vlagali pogodbene zahteve, stroški pa so se povišali. Tehnični izzivi, ki sta jih Organizacija ITER in skupno podjetje F4E pogosto podcenila, so nastali tudi zaradi več komponent, ki jih je moralo zagotoviti skupno podjetje F4E, njihova izdelava pa je trajala dlje, kot je bilo dogovorjeno ali pričakovano. Ocenjeni končni stroški¹⁷

¹⁶ Projekt, v okviru katerega se z uporabo superračunalniške opreme izvajajo različni podprojekti na področju fuzijske znanosti.

¹⁷ Ocenjeni končni stroški združujejo pretekle dejanske stroške in prihodnje ocenjene stroške (vključno z verjetnim vplivom prihodnjih tveganj), povezane z zaključkom nalog skupnega podjetja F4E glede ITER do konca leta 2035;

za skupno podjetje F4E so se med septembrom 2020 in decembrom 2024 zvišali za 1 205 milijonov EUR.

- iii) **težav s kakovostjo:** Organizacija ITER je leta 2022 pri ključnih komponentah (sektorjih vakuumske posode in toplotnih ščitih kriostata), dostavljenih na lokacijo¹⁸, odkrila težave s kakovostjo. Te komponente je bilo treba popraviti. Popravila so se izvajala dve leti. Organizacija ITER je optimizirala montažna dela, da bi zmanjšala vpliv popravil na splošni časovni načrt projekta;
- iv) **pandemije COVID-19 in posledic vojne v Ukrajini:** kriza zaradi COVID-19 je povzročila dodatne zamude. Pandemija COVID-19 je bila glavni vzrok za večino zamud v letih 2020 in 2021. Omejitve gibanja, potovanja in prisotnosti na delovnem mestu, uvedene med pandemijo, so upočasnile proizvodnjo, prevoz in nameščanje ključnih komponent.

Stroški proizvodnje vseh komponent EU so se znatno zvišali zaradi inflacijskih pritiskov, nastalih zaradi pandemije COVID-19 in poznejših geopolitičnih dogodkov, zlasti ruske invazije na Ukrajino. Zaradi teh dogodkov so se zvišale cene surovin, kot je jeklo, ki so ključne za gradnjo komponent ITER;

- v) **regulativnih izzivov:** tehnična dokumentacija in odgovori, ki jih je Organizacija ITER zagotovila glede več zapletov v zvezi z dovoljenji (npr. nevtronska fluenca, karte sevanja, seizmični izračuni in varjenje vakuumske posode), ob prvi predložitvi francoskemu organu za jedrsko varnost – danes poimenovanemu organ za jedrsko varnost in varstvo pred sevanjem (Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection – ASNR) – še niso bili dovolj izpopolnjeni. Organ ASNR je januarja 2022 Organizacijo ITER obvestil, da ključni regulativni mejnik, ki je pogoj za montažo tokamaka, ne bo dosežen v času, ki ga je predvidela. Vse „nepovratne“ montažne dejavnosti¹⁹ so bile zato odložene do takrat, ko bo Organizacija ITER organu ASNR predložila dovolj informacij, da bo mogoče dokumentacijo za pridobitev dovoljenj ponovno pregledati.

Skupno podjetje F4E v obdobju, na katero se nanaša vmesna ocena, sicer ni izpolnilo vsakoletnih obveznosti, vendar je pred kratkim izboljšalo pripravo in izvajanje svojih delovnih načrtov. Pred letom 2023 se je stopnja doseganja mejnikov skupnega podjetja F4E gibala med 50 % in 60 %, kar kaže na nezanesljivost njegovih napovedi, zamude pa so se zato iz leta v leto povečevale. Leta 2024 je skupno podjetje F4E poročalo o znatnem izboljšanju, saj je bilo doseženih 84 % mejnikov.

III. UKREPI, SPREJETI ZA IZBOLJŠANJE USPEŠNOSTI PROJEKTA ITER

Na ravni Organizacije ITER: odkar je novi generalni direktor Organizacije ITER septembra 2022 nastopil funkcijo, si prizadeva za spremembo osnove za projekt in vrsto reform upravljanja, da bi se izvajanje projekta spet usmerilo na pravo pot. Natančneje, temeljito je preoblikoval organizacijo, uvedel matrično organizacijsko strukturo in poenostavil postopek odločanja. Odpravil je eno raven vodstva in popolnoma reorganiziral vodstveno ekipo, pri čemer je vanjo postopoma uvedel sistem prenosa pooblastil²⁰. Organizacija ITER je poleg tega določila načine za popravilo ključnih komponent, ki so jih dobavile nekatere članice (sektorji

¹⁸ Najprej je več toplotnih ščitov, namenjenih ohranjanju nizke temperature tekočega helijevega hladiva ITER in zaščiti sten naprave, korodiralo in razpokalo zaradi reakcije med zvari in kislino, uporabljeno za pranje kovine. Poleg tega je bilo pri nekaterih komponentah vakuumske posode, ki naj bi se druga z drugo spojile izjemno precizno, ugotovljeno, da niso bile izdelane dovolj natančno. (Vir: skupno podjetje F4E (2023). Konsolidirano letno poročilo o dejavnostih za leto 2022).

¹⁹ Med nepovratne dejavnosti spada na primer varjenje sektorjev vakuumske posode.

²⁰ Vir: dopis generalnega direktorja IC-32/10 (DG/2023/OUT/0114 (94EGSL) – odstavek o reorganizaciji).

vakuumske posode in toplotni ščiti), ter izboljšala sodelovanje s francoskim regulativnim organom za jedrsko varnost (ASNR). Čeprav številni izzivi ostajajo, je Svet ITER leta 2024 priznal opazno izboljšanje²¹.

Na ravni skupnega podjetja F4E: Skupno podjetje F4E je bilo temeljito reorganizirano, da bi se izvedle reforme, ki jih kot potrebne označil upravni odbor skupnega podjetja F4E po samomoru, ki se je zgodil maja 2021 in je bil povod za stavko osebja skupnega podjetja F4E. Ti dogodki so razkrili kulturo delovne preobremenjenosti, stresa in nesprejemljivih vodstvenih praks. Junija 2022 je bil zaradi tega direktor skupnega podjetja F4E razrešen. Sprejeti so bili potrebni ukrepi za zaščito psihološke dobrobiti vseh članov osebja in izboljšanje porazdelitve dela znotraj organizacije.

Maja 2023 je bil imenovan nov direktor, ki je dobil nalogo, da: (i) skupno podjetje F4E tesneje poveže z Organizacijo ITER, (ii) ustvari sodobno, raznoliko in prilagodljivo organizacijo, (iii) pospeši zagotavljanje evropskih prispevkov k ITER v skladu z dogovorjenim časovnim načrtom, proračunom in zahtevami glede kakovosti, (iv) konstruktivno in pregledno sodeluje z upravnim odborom, (v) zagotovi dobro finančno poslovanje ter izboljša proračunsko načrtovanje in poročanje ter (vi) obnovi sodelovanje z znanstvenimi in industrijskimi deležniki ter ponovno vzpostavi dolgoročno perspektivo skupnega podjetja F4E. V skupnem podjetju se je 1. julija 2024 začela uporabljati nova matrična organizacijska struktura, da bi se poenostavilo vodenje podjetja in izboljšalo sodelovanje z Organizacijo ITER.

Komisija je prevzela vodilno vlogo pri upravljanju skupnega podjetja F4E, da bi zagotovila, da njegovo vodstvo uvede nujne ukrepe, ki jih je zahteval upravni odbor glede dobrobiti osebja in izbire novega direktorja, ter da se skupno podjetje osredotoči na svoje osrednje poslanstvo in ITER dostavi svoje ključne komponente, kot so sektorji vakuumske posode. Službe Komisije, ki zastopajo Euratom pri upravljanju skupnega podjetja F4E, so revidirale svojo strategijo nadzora, da bi zlasti izboljšale (i) spremljanje poteka kritičnih projektov in doseganje ciljev uspešnosti, (ii) opredeljevanje tveganj in blažilnih ukrepov ter (iii) varovanje interesov EU pri uresničevanju poslanstva skupnega podjetja F4E.

Povezovanje Organizacije ITER in skupnega podjetja F4E: Organizacija ITER je povezovanje svojih dejavnosti z dejavnostmi notranjih agencij opredelila kot področje, na katerem je mogoče učinkovitost projekta izboljšati. S skupnim podjetjem F4E zato preučujeta načine za izboljšanje povezovanja svojih dejavnosti ter izkoriščanje morebitne sinergije in možnosti dopolnjevanja med organizacijama. Od septembra 2023 si skupno podjetje F4E in Organizacija ITER močno prizadevata, da bi določila najpomembnejše dejavnosti in funkcije, ki jih je treba povezati, ter vzpostavila skupne ekipe, ki bodo srednjeročno delovale v skladu z enakimi časovnimi načrti, souporabljale orodja (informacijsko tehnologijo, podatkovne zbirke, kazalnike) in informacije ter učinkoviteje uresničevale skupne cilje.

Pričakovani rezultati povezovanja so povečanje učinkovitosti in morebitni prihranki, saj bi lahko Organizacija ITER in skupno podjetje F4E skupaj poiskala možnosti optimizacije snovanja, naročanja in dobave komponent. To bo pomembno zlasti pri zgodnji zasnovi komponent in sistemov (objekta vročih celic, diagnostičnih sistemov, ogrevalnih sistemov, komponent znotraj vakuumske posode), ki jih mora skupno podjetje F4E še dobaviti. Poleg tega povezovanje osebju skupnega podjetja F4E ponuja nove poklicne priložnosti in bo omogočilo ohranitev usposobljenega osebja tudi po dobavi komponent. Pogoji za napotitev osebja skupnega podjetja F4E v Organizacijo ITER (Organizacija ITER in skupno

²¹ Zapisnik s petintridesete seje Sveta ITER (IC-35), november 2024.

podjetje F4E imata različne kadrovske predpise) so bili pojasnjeni v upravnem sporazumu, podpisanem leta 2024.

Revizija osnove: junija leta 2024 je Organizacija ITER predstavila revizijo osnove za projekt (obseg, časovni načrt in stroški), da bi ublažila ključna tveganja pri montaži in predaji v obratovanje, predvidela nepredvidene zamude in stroške ter upoštevala spoznanja, pridobljena s preteklim izvajanjem dejavnosti, ki so bile prve svoje vrste. Novi časovni načrt je prinesel pomembne spremembe v zaporedju montaže naprave ITER. V skladu z revidiranim časovnim načrtom se bo raziskovalna dejavnost začela s prvo jedrsko dejavnostjo sprožanja reakcije devterij–devterij leta 2035, kar v primerjavi s prejšnjim časovnim načrtom ne pomeni zamude. Fuzijska moč v fazi reakcije devterij–tritij naj bi se začela ustvarjati leta 2039. Ta nova osnova temelji na postopnem pridobivanju dovoljenj, pri čemer bo Organizacija ITER dokazovanje varnosti, ki ga zahteva francoski regulativni organ za jedrsko varnost (ASNR), izvajala po posameznih fazah ter pri tem upoštevala pretekle faze, da bi zmanjšala tveganja v prihodnjih.

IV. UČINEK EVROPSKEGA SODELOVANJA PRI PROJEKTU ITER PREK SKUPNEGA PODJETJA F4E

Sodelovanje EU pri projektu ITER preko skupnega podjetja F4E ima pomemben gospodarski, družbeni in tehnološki vpliv. Od ustanovitve je skupno podjetje F4E oddalo naročila v skupni vrednosti 7,6 milijarde EUR in dodelilo nepovratna sredstva v višini 114 milijonov EUR. Ti izdatki so koristili številnim evropskim podjetjem, ki so lahko dokazala svojo odličnost, razvila nove spretnosti in tehnologije, včasih pa tudi izvozila svoje strokovno znanje²².

Analiza makroekonomskega učinka, vključena v oceno, ki zajema obdobje 2018–2024²³, kaže, da je v primerjavi s scenarijem, v katerem izdatkov skupnega podjetja ne bi bilo in bi bila sredstva privarčevana, skupno podjetje F4E s približno 5,62 milijarde EUR (v cenah iz leta 2024) po ocenah ustvarilo za približno 5,95 milijarde EUR dodatne bruto dodane vrednosti in porbilo približno 39 000 zaposlitvenih let.

Kar zadeva učinke na podjetja, so podjetja, ki so skupnemu podjetju F4E med letoma 2018 in 2024 dobavljala blago ali zanj opravljala storitve, poročala, da so se veliko naučila ter okrepila tehnične in organizacijske zmogljivosti. Sodelovanje s skupnim podjetjem F4E je pomembno vplivalo na znanje in inovacije. Približno polovica anketiranih podjetij je poročala o izboljšavah proizvodov ali postopkov, pogosto izvedenih s tehnološkimi prilagoditvami, manjše število dobaviteljev pa je poročalo o naprednejših rezultatih, kot so patenti, izpeljani proizvodi ali napredne tehnologije.

V okviru tega vmesnega ocenjevanja je anketa, izvedena med izvajalci skupnega podjetja F4E leta 2024, potrdila, da so preko **pogodb s skupnim podjetjem F4E znatno izboljšali svoje tehnično in organizacijsko strokovno znanje.** Prizadevanja za zgraditev ITER so prispevala tudi k znanstvenim inovacijam in razvoju novih tehnologij, kar dokazuje 39 konkretnih primerov uporabe²⁴. Gre za konkretne primere uspešnega prenosa strokovnega znanja, pridobljenega z delom na podlagi pogodb s skupnim podjetjem F4E, v industrijske dejavnosti na jedrskem področju ali v drugih sektorjih (vodik, industrija pnevmatik, premični delovni

²² Za primer prenosa znanja glej <https://www.axios.com/pro/climate-deals/2024/05/01/commonwealth-fusion-progress>.

²³ 13. LETNA OCENA SKUPNEGA PODJETJA F4E, končno poročilo o študiji, 2025.

²⁴ <https://fusion-technology-transfer.europa.eu/fusion-technology-portfolio/>.

stroji itd.). Podjetja so sicer poudarila številne prednosti sodelovanja v postopkih, povezanih z ITER (kot so znanje, večja verodostojnost in mednarodni razvoj sodelovanja), vendar so tudi navedla, da sodelovanje ni vedno prineslo dobička in koristi. Poudariti je treba, da je več izvajalcev opozorilo, da **je treba pridobljeno znanje ustrezno uporabiti ter izvajati projekte, ki projekt ITER dopolnjujejo**. Drugače lahko podjetja izgubijo spretnosti, ki so jih pridobila z izvajanjem teh pogodb.

Druge študije²⁵ so pokazale sekundarne pozitivne učinke projekta ITER. V podjetju ASG Superconductors se je na primer z razvojem superprevodnih elektromagnetov za ITER pospešil razvoj tehnologij, ki se lahko uporabljajo tudi zunaj področja fuzije²⁶, med drugim na področjih medicinske diagnostike, polprevodnikov, elektronike in obrambe.

Evropsko sodelovanje pri projektu ITER je omogočilo oblikovanje domače dobavne verige EU, ki evropskim visokotehnološkim industrijam ter malim in srednjim podjetjem ponuja dragocene priložnosti za inovacije in razvoj izpeljanih proizvodov, ki jih je mogoče uporabljati zunaj področja fuzije. Skupno podjetje F4E je razvoj in vzpostavitev evropske dobavne verige na področju jedrske fuzije postavilo v središče svoje industrijske politike. Nedavne pobude kažejo na začetek oblikovanja tega sektorja v Evropi: ustanovljenih je bilo več zagonskih podjetij, ki so prejela znatna sredstva²⁷. Poleg tega so bila v letu 2024 v Evropi ustanovljena tri panožna združenja za jedrsko fuzijo (European Fusion Association, Fusion Europe in podružnica združenja Fusion Industry Association v EU), katerih cilj je povezovati interese zagonskih podjetij in predstavnikov industrije v sektorju. Gre za nov trend: pred letom 2024 v Evropi ni bilo združenj, ki bi se posebej ukvarjala z industrijsko jedrsko fuzijo, v ZDA pa je obstajalo le eno, in sicer združenje Fusion Industry Association, ki je navedlo, da je predvsem v ZDA in Evropi prišlo do napredka na področju fuzije.

Pričakuje se, da bo evropsko sodelovanje pri projektu ITER dolgoročno pozitivno prispevalo tudi k doseganju podnebnih ciljev EU. Komisija zato meni, da se vsi izdatki v obdobju 2021–2027, povezani z ITER, štejejo za izdatke iz proračuna EU, namenjene doseganju podnebnih ciljev. Pričakuje se, da bo znesek, porabljen za evropsko sodelovanje pri projektu ITER, prispeval k doseganju dolgoročnih podnebnih ciljev Komisije, zlasti k cilju, da Evropa postane „prva podnebno nevtralna celina, tako da bo postala moderno, z viri gospodarno gospodarstvo“. Čeprav ITER predvidoma ne bo proizvajal električne energije, gre za ključen projekt za razvoj fuzijske energije, ki bi lahko v prihodnosti pripeljal do novega brezemisijskega vira energije. Sodelovanje pri projektu ITER zato prispeva k dolgoročnim prizadevanjem Evropske unije za to, da se „vsem zagotovi dostop do cenovno sprejemljivih, zanesljivih, trajnostnih in sodobnih virov energije“.

Nazadnje **projekt ITER kot primer globalnega partnerstva sedmih mednarodnih akterjev (Euratoma, Združenih držav Amerike, Japonske, Južne Koreje, Kitajske, Rusije in Indije), ki predstavljajo več kot polovico svetovnega prebivalstva, prispeva k cilju „okrepiti načine in sredstva za izvajanje ciljev ter oživiti globalno partnerstvo za trajnostni razvoj“²⁸.**

²⁵ Kot je študija družb LGI in IHS Markit (2020): [Follow up study on the economic benefits of ITER and BA projects to EU industry \(Dopolnilna študija o gospodarskih koristih projekta ITER in programa širšega pristopa za industrijo EU\) – Urad za publikacije Evropske unije \(europa.eu\).](#)

²⁶ [Follow up study on the economic benefits of ITER and BA projects to EU industry \(Dopolnilna študija o gospodarskih koristih projekta ITER in programa širšega pristopa za industrijo EU\) – Urad za publikacije Evropske unije.](#)

²⁷ *Global Investment in the fusion private sector* (Svetovne naložbe v zasebni sektor fuzije), poročilo opazovalnice skupnega podjetja F4E za fuzijo, 2. izdaja, 2025.

²⁸ Cilj trajnostnega razvoja 17.

V. ALI BO EVROPSKO SODELOVANJE PRI PROJEKTU ITER PREK SKUPNEGA PODJETJA F4E POMEMBNO TUDI V PRIHODNJE?

a) Ali bi morala Evropa pri projektu ITER še naprej sodelovati kljub zahtevnim razmeram?

V skladu s Sporazumom ITER pogodbenica gostiteljica, tj. Euratom, ne sme odstopiti od Sporazuma in se torej ne sme umakniti iz projekta. Euratom je torej pogodbenica, ki ima največji interes za to, da projekt ITER uspe. Poleg tega je treba poskrbeti, da ITER ostane relevanten, zato da se upraviči potreba po nadaljnjih ukrepih EU.

V zadnjem času so v okviru več pobud po svetu poročali o pomembnih prebojih²⁹, od leta 2021 pa so taka obvestila vse pogostejša³⁰. Nekatere države, kot so Združene države Amerike, Kitajska, Koreja, Nemčija in Združeno kraljestvo, so prav tako razvile svoje fuzijske programe ter povečale svojo finančno podporo, namenjeno javnim laboratorijem in/ali zasebnim podjetjem. Vsaj 45 podjetij po svetu si prizadeva za komercializacijo fuzijske energije. Nekatera pred kratkim ustanovljena zasebna podjetja, ki pridobivajo vse več zasebnih sredstev, so si zastavila izredno ambiciozne cilje glede prikaza komercialne proizvodnje fuzijske energije (tj. v naslednjem desetletju).

Različni akterji, tudi nekaj akterjev iz fuzijske skupnosti, že napovedujejo, da bi se lahko kmalu začela komercializacija fuzijske energije. Ta optimizem sicer spodbuja in privablja naložbe, lahko pa tudi prikrije dejanski obseg tehničnih in finančnih izzivov, ki so še pred nami. Nerealna pričakovanja lahko vodijo do razočaranja, poleg tega pa lahko spodkopljejo zaupanje javnosti in politike, kar bi lahko upočasnilo prav ta napredek, ki naj bi se pospeševal v okviru projekta ITER. Kljub izjemnim prizadevanjem, da bi se v ITER vključilo čim več tehnologij, pomembnih za reaktor, vključno s superprevodnimi magneti, aktivno hlajenimi komponentami, obrnjenimi proti plazmi, ravnanjem s tritijem in sistemi za vzdrževanje na daljavo, ITER v svojem bistvu ostaja eksperimentalen. Njegov cilj je raziskovati in obvladati fiziko delovanja dlje časa goreče plazme, ne pa odpraviti vse tehnološke vrzeli, ki bi jih bilo

²⁹ *Foresight study on the worldwide developments in advancing fusion energy, including the small scale private initiatives* (Prognostična študija o svetovnem razvoju na področju pospeševanja fuzijske energije, vključno z zasebnimi pobudami manjšega obsega): <https://op.europa.eu/sl/publication-detail/-/publication/83bc3ecd-b19c-11ed-8912-01aa75ed71a1>.

³⁰ 1) Program National Ignition Facility (NIF) v ZDA je največja svetovna pobuda na področju fuzije z inercialnim zadrževanjem, leta 2021 pa je objekt NIF prvi na svetu dosegel stanje „vžiga“ plazme, pri katerem se plazma segreva pretežno sama zaradi fuzijskih reakcij, ki potekajo v njej. Decembra 2022 je bil v okviru poskusa v objektu NIF dosežen prirastek energije v tarči, pri čemer je količina energije, nastala z jedrsko fuzijo (3,15 MJ), presegla količino laserske energije, dovedene do fuzijske tarče (2,05 MJ), kar je merilo za stabilno ohranjanje stanja goreče fuzijske plazme. Po decembrskem poskusu so sledili še štirje poskusi vžiga. V poskusu, izvedenem februarja 2024, je bilo po ocenah proizvedenih 5,2 MJ, kar je več od dvakratne vrednosti vhodne energije, ki je znašala 2,2 MJ. Fuzijski rekordi na področju temperatur in vzdrževanja plazme so bili postavljeni tudi v tokamakih KSTAR (Koreja) in EAST (Kitajska).

2) V tokamaku JT-60SA na Japonskem, ki je rezultat sodelovanja med EU in Japonsko v okviru Sporazuma o širšem pristopu, je konec leta 2023 nastala prva plazma.

3) V kitajskem tokamaku EAST (Experimental Advanced Superconducting Tokamak) v mestu Hefei je bil 20. januarja 2025 postavljen nov svetovni rekord, saj se je plazma v stabilnem stanju in z visoko stopnjo zadrževanja vzdrževala 1 066 sekund. To je skoraj trikrat več od prejšnjega svetovnega rekorda 403 sekund iz leta 2023, ki je bil prav tako dosežen v reaktorju EAST. [Chinese "Artificial Sun" Achieves New Record in a Significant Milestone Toward Fusion Power Generation \(Nov rekord kitajskega „umetnega sonca“ in pomemben mejnik na poti do proizvodnje fuzijske energije\), inštituti za fizikalne znanosti v mestu Hefei, kitajska akademija znanosti.](#)

treba zapolniti za uvedbo komercialne fuzijske elektrarne. Več ključnih tehnoloških vrzeli v okviru projekta ITER ne bo mogoče zapolniti, temveč jih bo treba reševati z dopolnilnimi raziskovalnimi in razvojnimi dejavnostmi. Ena največjih ovir za dolgoročni uspeh fuzije ostajajo stroški. Pričakovanja javnosti in politike morajo ostati usklajena s tehnično in fizikalno stvarnostjo, da se preprečijo tveganja, ki jih predstavljajo pretirane obljube.

V Draghijevem poročilu je poudarjeno, da je „jedrska fuzija prelomna tehnologija, ki lahko v drugi polovici tega stoletja korenito preoblikuje energetska krajino, ter da bi lahko imela ključno vlogo kot **nizkoogljična, podnebju prijazna, cenovno dostopna in varna energetska rešitev**, ki temelji na obilnih in dostopnih zalogah goriva. V navedenem poročilu je poleg tega poudarjeno, da je projekt ITER EU postavil v ospredje svetovnih raziskav na področju fuzijske energije, saj je bilo v industrijsko dobavno verigo in raziskave vloženih več milijard EUR, da pa bo do uporabe fuzijske energije v praksi kljub pomembnemu napredku v svetovnih raziskavah preteklo še več desetletij ter da so **za uvedbo tega revolucionarnega vira energije na trg potrebna nadaljnja usklajena prizadevanja in naložbe**.“ Zato naložbe EU v ITER – in v fuzijo na splošno – ostajajo v celoti usklajene z njenimi prednostnimi nalogami³¹, in sicer s ciljem vzpostavitve uspešne Evrope, ki bo lahko krepila svojo konkurenčnost in prešla na razogljičeno gospodarstvo.

Kljub pojavu javnih in zasebnih pobud na področju fuzije, ki dopolnjujejo projekt ITER ali se izvajajo na drugačen način, različni deležniki (vključno s podjetji in laboratoriji) menijo, da je **ITER danes edinstven projekt, v okviru katerega je mogoče celovito reševati vse tehnološke izzive fuzije (tudi pridobivanje tritija in zadrževanje plazme)**.

ITER tako ostaja najpomembnejši tekoči projekt, ki je namenjen pospeševanju razvoja fuzije v EU.

b) Ali bi moralo evropsko sodelovanje pri projektu ITER še naprej potekati preko skupnega podjetja F4E?

Mnenja članov upravnega odbora skupnega podjetja F4E, zbrana med pripravo tega pregleda, so se nanašala tudi na vprašanje, ali je skupno podjetje F4E primerno za upravljanje sodelovanja Euratom pri projektu ITER. Natančneje, več kot 90 % članov upravnega odbora je menilo, da je skupno podjetje F4E Organizaciji ITER dobavilo kakovostne komponente, opremo, materiale in druge vire. Manj pa so bili zadovoljni s sposobnostjo skupnega podjetja za usklajevanje svojih dejavnosti z Organizacijo ITER (približno 55-odstotna stopnja zadovoljstva).

Člani upravnega odbora so navedli nekaj dejavnikov, ki ovirajo vodenje projekta³². Med temi dejavniki so: nedodelanost zasnove, ki jo je zagotovila Organizacija ITER in je bila opredeljena v dogovoru z navedeno organizacijo, preveč ambiciozna osnova za komponente, ki so prve svoje vrste, ter pomanjkanje prožnosti za odzivanje na nepredvidene okoliščine. Po mnenju članov upravnega odbora so številne spremembe notranje organizacije skupnega podjetja F4E ter nezadostno sodelovanje z Organizacijo ITER škodovali projektu ITER. **Člani upravnega**

³¹ https://european-union.europa.eu/priorities-and-actions/eu-priorities/european-union-priorities-2024-2029_sl.

³² Podatki iz podporne študije, ki je na voljo na naslovu <https://op.europa.eu/sl/publication-detail/-/publication/e8d31d19-f590-11ef-b7db-01aa75ed71a1>; glej vprašanja 6a in 6b na strani 326 – vsota odgovorov „neutral“ [nevtrarno], „negative“ [negativno] in „not at all“ [nikakor].

odbora menijo, da revizija mandata skupnega podjetja F4E ni potrebna, vendar jih 51 % meni, da se naloge skupnega podjetja in Organizacije ITER mestoma prekrivajo.

Euratom meni, da je boljše povezovanje med Organizacijo ITER in skupnim podjetjem F4E nujen ukrep za izboljšanje, ki ga je treba doseči, da bo lahko skupno podjetje še naprej ustrezalo svojemu namenu, tj. da bo v skladu s svojim mandatom uspešno in učinkovito zagotavljalo prispevke Euratoma k projektu ITER ter drugim ustreznim programom (zlasti programu skupnega pristopa in pripravam na demonstracijski fuzijski reaktor). Povezavo med Organizacijo ITER in skupnim podjetjem F4E je treba vzpostaviti zlasti na področju ključnih prihajajočih tehnoloških projektov (kot so vroče celice). V zvezi s tem se ukrepi že izvajajo, njihovo učinkovitost pa bo treba sistematično spremljati.

c) Ali lahko dobava tehnologij in inovativnih komponent, ki jih skupno podjetje F4E zagotavlja za ITER, prispeva k svetovni konkurenčnosti EU na področju ključnih fuzijskih tehnologij za prihodnje fuzijske elektrarne?

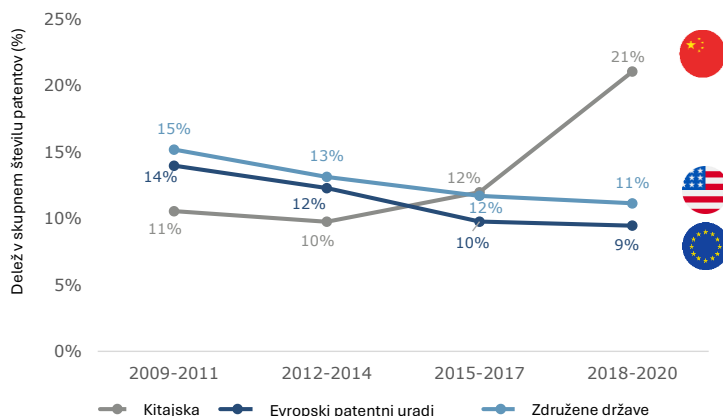
EU ima zaradi projekta ITER znatne tehnološke prednosti, vendar Kitajska in ZDA hitro napredujeta ter izkoriščata dosežke projekta ITER in drugih pobud, pri čemer njun napredek spodbuja izjemno povečanje sredstev, namenjenih zagonskim podjetjem in ambicioznim nacionalnim programom. V zadnjih desetletjih se je delež patentov EU zmanjšal, vodstvo v tekmi na področju patentov pa je zaradi obsežnih naložb prevzela Kitajska. Ta je pred kratkim okrepila svoja prizadevanja in bi lahko odslej za fuzijo letno porabila 1,5 milijarde USD, kar je skoraj dvakrat toliko, kot je tem raziskavam letos namenila vlada ZDA³³. Kitajska je januarja 2024 ustanovila tudi nacionalni konzorcij za gradnjo fuzijskega jedrskega reaktorja do leta 2035³⁴.

Slika 2. Deleži patentov, povezanih z jedrsko fuzijo³⁵

³³ Inside China's race to lead the world in nuclear fusion (Vpogled v kitajsko tekmo za prevzem svetovnega vodstva na področju jedrske fuzije) (nature.com): https://www.nature.com/articles/d41586-024-02759-x?utm_campaign=nature&utm_medium=Social&utm_source=Twitter&mc_cid=fc9d5a2010#Echobox=172485496.

³⁴ <https://www.ans.org/news/article-5668/china-launches-fusion-consortium-to-build-artificial-sun/>.

³⁵ Opomba: izraz „evropski patentni uradi“ zajema patentne urade posameznih držav članic ter Evropsko patentno organizacijo, ki vključuje vse države članice EU in druge evropske države, kot sta Turčija in Združeno kraljestvo. Približno 10 % patentov je bilo pridobljenih na podlagi Pogodbe o sodelovanju na področju patentov. Pomembna deleža imata tudi Japonska in Južna Koreja (vsaka običajno 8-12 %).



Skupno podjetje F4E je že izvedlo nekaj ukrepov spremljanja, ali dobavljene komponente vodijo do izdaje patentov in podpirajo svetovno vodstvo EU na področju fuzijskih tehnologij. To olajša ocenjevanje, ali ima EU od svojih nalog strateške koristi. V okviru svoje naloge³⁶ je upravni odbor skupnega podjetja F4E sprejel pravila o industrijski politiki, ki jih je predlagal direktor skupnega podjetja. Ta politika bi morala služiti interesom evropskih podjetij. Skupno podjetje F4E preko upravljanja postopkov javnega naročanja vzpostavlja tudi mrežo podjetij, ki bi lahko sodelovala pri razvoju komercialnega fuzijskega projekta. Potreba po oblikovanju učinkovite industrijske politike presega primarno nalogo skupnega podjetja, tj. dobavo komponent za ITER.

Tveganje, da bodo koristi projekta ITER okrnjene zaradi vse višjih stroškov in zamud pri izvajanju, je čedalje večje. Zdajšnja prizadevanja Organizacije ITER in skupnega podjetja F4E za optimizacijo časovnega načrta in stroškov s spremembo osnove, reorganizacijo in povezovanjem se zdijo pomembnejša kot kadar koli prej. Hkrati bi si bilo treba prizadevati, da se evropskim visokotehnološkim industrijam ter malim in srednjim podjetjem zagotovijo priložnosti za inovacije in razvoj komponent, ki bodo koristne in primerne za prihodnje komercialne fuzijske reaktorje.

EU bi morala evropska podjetja podpirati tudi pri razvoju strokovnega znanja in odpravljanju opredeljenih tehnoloških ovir na poti do komercialne fuzije. V zvezi s tem bo Komisija utrdila močno dobavno verigo EU in podprla dinamičen sektor zagonskih podjetij na področju fuzije. Spodbujala bo sodelovanje med industrijo in raziskovalnim sektorjem, da bi se odpravila tehnološka ozka grla in omogočila gradnja ključnih podpornih objektov, potrebnih za fuzijsko elektrarno, ki bo prva svoje vrste.

Komisija pripravlja javno-zasebno partnerstvo na področju fuzije, ki bo temeljilo na skupnem načrtovanju, kar pomeni, da predstavniki zasebnega sektorja ne bodo več zgolj dobavitelji, temveč tudi partnerji. Poleg tega bo povečala sofinanciranje Euratoma v okviru izziva

³⁶ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/HTML/?uri=CELEX:02007D0198-20210101> – člena 6 in 9 Priloge.

Evropskega sveta za inovacije za fuzijo in tako okrepila podporo, ki se zagotavlja od spodaj navzgor za ustanavljanje in rast zagonskih podjetij na področju fuzije.

d) Ali se lahko EU v okviru sodelovanja pri projektu ITER preko skupnega podjetja F4E tesneje vključi v širši razvoj fuzije?

Zaradi močne svetovne konkurence in nenehno spreminjajočih se energetske tehnologije je treba prilagoditi politike in prakse, ki bodo usmerjale prizadevanja institucij EU in držav članic. Podporna študija, ki jo je izvedel izvajalec, kaže, da se deležniki večinoma strinjajo, da bi bilo treba v evropskih javnih politikah na področju razvoja fuzije opustiti postopen pristop, ki se uporablja pri projektu ITER in drugih pobudah (ter v skladu s katerim se bodo druge pobude, kot je demonstracijski fuzijski reaktor, izvajale šele po zgraditvi ITER), ter da bi morala EU predlagati celovito strategijo za sektor fuzije.

Mario Draghi je v svojem poročilu (2024) izrazil enako mnenje in pozval k **pripravi krovne inovacijske strategije EU za fuzijsko energijo in podpori pri oblikovanju javno-zasebnega partnerstva za spodbujanje njene hitre in ekonomsko izvedljive komercializacije**. Navedel je, da bi moral biti cilj partnerstva vzpostaviti stabilen in predvidljiv ekosistem za industrijske inovacije, ki bi temeljil na dosežkih projekta ITER, in oblikovati jasen načrt za razvoj tehnologij ter da bo za uvajanje fuzijske energije potrebna sinergija med javnimi in zasebnimi naložbami.

Komisija je konec leta 2023 oblikovala skupino strokovnjakov, zadolženo za pomoč pri zagotavljanju usklajenosti dejavnosti, ki jih Euratom izvaja glede ITER in raziskav fuzijske energije. Ta strokovna skupina za fuzijo, sestavljena iz 25 članov, ki so jih imenovalе države članice EU (Ciper in Luksemburg po lastni odločitvi nista zastopana), ter opazovalcev iz skupnega podjetja F4E in konzorcija EUROfusion, je stališča predstavila v svojem mnenjskem dokumentu.

Komisija pripravlja celovito strategijo za nadaljnji razvoj fuzije v Evropi, pri čemer upošteva širok nabor prispevkov, vključno s stališči strokovne skupine za fuzijo ter rezultati nadaljnjih posvetovanj s strokovnjaki in javnostjo.

Jasno je, da bodo poleg sodelovanja pri projektu ITER za spodbujanje razvoja fuzije v Evropi potrebni ukrepi javne politike na ravni EU. Ti javni ukrepi bodo ključni za gradnjo nove raziskovalne in tehnološke infrastrukture, s katero bodo v podporo fuziji odpravljene preostale tehnološke vrzeli. Taki projekti bi lahko ponudili priložnosti za nadaljnje vključevanje skupnega podjetja F4E v širši razvoj fuzije.

Primer take priložnosti je gradnja evropskega objekta za preskušanje in kvalifikacijo materialov, primernih za fuzijo, ki že poteka. Na podlagi raziskovalnih projektov, ki so bili izvedeni v sodelovanju s konzorcijem EUROfusion in so pokazali relevantnost projekta, sta Španija in Hrvaška sredstva vložili v objekt IFMIF-DONES³⁷. Svoj prispevek so pred kratkim napovedale tudi druge države, na primer Italija in Japonska. Upravni odbor skupnega podjetja F4E je julija 2025 odločil o evropskem prispevku, ki bo zagotovljen preko skupnega podjetja.

Izkušnje, pridobljene preko skupnega podjetja F4E, so zelo pomembne tudi za nadaljnji razmislek o načinih krepitve in diverzifikacije virov financiranja fuzije v Evropi. Medtem ko so podjetja iz ZDA že privabila obsežne naložbe, druge države (zlasti Kitajska in Združeno kraljestvo) pa so veliko vložile v programe fuzije, mora tudi Evropa razviti instrumente, s

³⁷ <https://ifmif-dones.es>.

katerimi bo mogoče financirati inovativne projekte v sektorju fuzije, ter si prizadevati za zmanjšanje tveganj teh projektov s kombiniranjem evropskih in nacionalnih virov financiranja.

VI. SKLEPI

V oceni se obravnava zlasti evropsko sodelovanje pri projektu ITER preko skupnega podjetja F4E v sedanjem večletnem finančnem okviru za obdobje 2021–2024. Cilji evropskih ukrepov so bili na splošno doseženi.

V obravnavanem obdobju so na projekt močno vplivali zunanji dejavniki, kot sta pandemija COVID-19 in inflacija, glavni vzrok težav pa je bil strukturen: preveč ambiciozna osnova iz leta 2016 brez načrtov za nepredvidene dogodke, pogoste spremembe zasnove ter podcenjevanje tveganj in kompleksnosti projekta.

Skupno podjetje F4E in Organizacija ITER v obdobju vmesnega ocenjevanja nista dosegla vseh ciljev. Obe organizaciji sta sicer v zadnjem času izboljšali stopnjo izvajanja projekta.

ITER kljub zamudam ostaja osrednjega pomena za dokazovanje možnosti uporabe fuzije ter obvladovanje izzivov, povezanih s ključnimi omogočitvenimi tehnologijami. Projekt je ustvaril pozitivne gospodarske, industrijske in družbene učinke.

Analiza makroekonomskega učinka, vključena v oceno, ki zajema obdobje 2018–2024, kaže, da je v primerjavi s scenarijem, v katerem izdatkov skupnega podjetja ne bi bilo in bi bila sredstva privarčevana, skupno podjetje F4E s približno 5,62 milijarde EUR (v cenah iz leta 2024) po ocenah ustvarilo za približno 5,95 milijarde EUR dodatne bruto dodane vrednosti in podprlo približno 39 000 zaposlitvenih let.

Skupno podjetje F4E je v Evropi razvilo edinstveno strokovno znanje na področju razvoja komponent, potrebnih za fuzijsko napravo. Prispevalo je k vzpostavitvi in razvoju močne evropske dobavne verige na področju fuzije.

Cilj projekta ITER je raziskovati in obvladati fiziko delovanja dlje časa goreče plazme, ne pa odpraviti vse tehnološke vrzeli, ki bi jih bilo treba zapolniti za uvedbo komercialne fuzijske elektrarne. Več ključnih tehnoloških vrzeli v okviru projekta ITER ne bo mogoče zapolniti, temveč jih bo treba reševati z dopolnilnimi raziskovalnimi in razvojnimi dejavnostmi. V pripravi je celovita strategija za nadaljnji razvoj fuzije v EU. Temeljila bo na projektu ITER in vključevala predloge ukrepov za odpravo preostalih vrzeli.