



EVROPSKA
KOMISIJA

Bruselj, 13.6.2025
COM(2025) 315 final

SPOROČILO KOMISIJE

Usmeritveni jedrski program, posredovan v mnenje Evropskemu ekonomsko-socialnemu odboru v skladu s členom 40 Pogodbe Euratom

{SWD(2025) 160 final}

1 Uvod

Energija iz domačih virov, ki je cenovno dostopna in čista, podpira naše cilje razogljičenja, konkurenčnosti in odpornosti, kot je navedeno v dogovoru o čisti industriji¹ in akcijskem načrtu za cenovno dostopno energijo².

Za nekatere države članice EU je **jedrska energija pomemben sestavni del strategij za razogljičenje, industrijsko konkurenčnost in zanesljivost oskrbe**. Glede na posodobljene nacionalne energetske in podnebne načrte (NEPN) naj bi se nameščene jedrske zmogljivosti povečale. Jedrske elektrarne zagotavljajo čisto energijo, primerno za nizkoogljično električno energijo za osnovno obremenitev, hkrati pa izboljšujejo povezovanje sistemov in zagotavljajo prožnost, ki omogoča nadaljnje uvajanje drugih čistih tehnologij. To koristi celotnemu energetskemu sistemu EU.

Kot je navedeno v oceni učinka podnebnega cilja za leto 2040, ki jo je izvedla Komisija³, so za razogljičenje energetskega sistema potrebne vse rešitve na področju brezogljične in nizkoogljične energije. Projekcije kažejo, da bo leta 2040 v EU iz razogljičenih virov proizvedenih več kot 90 % električne energije, predvsem iz obnovljivih virov, dopolnjenih z jedrsko energijo. Za uresničitev načrtov držav članic v zvezi z jedrsko energijo bodo **do leta 2050** potrebne **znatne naložbe**, tako za podaljšanje življenjske dobe obstoječih reaktorjev kot za gradnjo novih velikih reaktorjev. Potrebne so dodatne naložbe za male modularne reaktorje in napredne modularne reaktorje, dolgoročneje pa naložbe v jedrsko fuzijo.

Izbira virov energije v mešanici energijskih virov, vključno z odločitvijo o uporabi ali neuporabi jedrske energije, v skladu s Pogodbama EU⁴ ostaja v pristojnosti posamezne države članice. Nekatere države EU pripravljajo jedrske programe, s katerimi podaljšujejo življenjsko dobo obstoječih reaktorjev in napovedujejo nove gradnje. V nekaterih državah tudi razmišljajo, da bi v svojo mešanico energijskih virov prvič vključili tudi jedrsko energijo. **Prihodnji delež jedrske energije v proizvodnji električne energije v EU je odvisen od dolgoročnega obratovanja obstoječih reaktorjev.**

K vodilnemu položaju industrije EU na področju jedrske energije močno prispevajo njene temeljne zaveze: obvladovanje celotnega gorivnega cikla, spodbujanje inovativnih ekosistemov zagonskih podjetij in izvajanje najnaprednejših raziskav, ob tem pa zagotavljanje najvišjih standardov **jedrske varnosti, zaščite in zaščitnih ukrepov, varnega in odgovornega ravnanja z radioaktivnimi odpadki, vrhunskega izobraževanja in usposabljanja** ter spodbujanje **preglednosti in sodelovanja javnosti**. Nadaljnji razvoj bistvene infrastrukture za ravnanje z izrabljenim gorivom in radioaktivnimi odpadki, kot so globoka geološka odlagališča, ter vključevanje načel krožnega gospodarstva sta zato ključna sestavna dela vseh jedrskih programov. Industrijsko načrtovanje za prihodnost ter naložbe v jedrske zmogljivosti in raziskovalno infrastrukturo morajo biti tesno usklajeni z napredkom na teh področjih.

Ključna je diverzifikacija na ravni EU. Scenariji, ki vključujejo različne ravni uvajanja jedrske energije in temeljijo na odločitvah držav članic, lahko pripomorejo k preoblikovanju našega energetskega sistema, da bi dosegli razogljičenje gospodarstva in strateško energetsko neodvisnost naše celine. Komisija je z namenom spodbujanja gospodarske varnosti EU

¹ COM(2025) 85 final.

² COM(2025) 79 final.

³ COM(2024) 63 final.

⁴ Člen 194 Pogodbe o delovanju Evropske unije (PDEU).

predstavila časovni načrt za ustavitev uvoza ruske energije, v katerem so opisani ukrepi za diverzifikacijo oskrbe z energijo in zmanjšanje odvisnosti od zunanjih virov⁵.

V tem usmeritvenem jedrskem programu Komisije⁶ so navedene kvantitativne in kvalitativne informacije o tem, kolikšne naložbe so potrebne v celotnem življenjskem ciklu jedrske energije, pri čemer so opredeljena področja, na katerih bi bilo treba dati prednost ukrepanju držav članic. Kot je prikazano v nadaljevanju, bodo za dosego ciljev, ki so jih določile nekatere države članice, potrebne **znatne naložbe, ki bodo združevale javno in zasebno financiranje**. Pri mobilizaciji potrebnih sredstev bodo ključni jasni okviri politike, da bi se zmanjšalo tveganje projektov.

2 Jedrska energija v sedanjih razmerah

Konec leta 2024 je v 12 državah članicah obratoval 101 jedrski reaktor⁷. Skupna nameščena neto zmogljivost vseh reaktorjev je znašala približno 98 gigavatov električne energije (GWe). Jedrska energija je leta 2023 predstavljala 22,8 % proizvodnje električne energije v EU⁸. Med reaktorji v EU so tri nove enote, ki so bile na omrežje priključene pred kratkim, tri pa se še gradijo⁹.

Za primerjavo, leta 2023 je po vsem svetu obratovalo 410 jedrskih reaktorjev v več kot 30 državah. Gradilo se je še 63 reaktorjev, od tega tri četrtine v gospodarstvih v vzponu, kar polovica pa na Kitajskem¹⁰.

Odporna oskrbovalna veriga in konkurenčna evropska jedrska industrija sta bistveni za ohranjanje vodilne vloge EU v tem sektorju. V celotnem življenjskem ciklu jedrskega goriva in jedrskih objektov se pojavljajo ranljivosti in odvisnosti, ki zahtevajo usklajeno posredovanje držav članic in Komisije. Časovni načrt za ustavitev uvoza ruske energije¹¹ bo prispeval k postopni odpravi odvisnosti od ruske jedrske energije. Poleg tega bodo za ohranitev strateškega vodilnega položaja EU ključnega pomena **vključevanje novih talentov in podpora zagonskim podjetjem, preusposabljanje obstoječe delovne sile ter ohranjanje in krepitev spretnosti na področju jedrskih tehnologij.**

Pojavljajo se inovativne jedrske tehnologije, ki so vse bolj izpopolnjene. Potem ko so več držav članic in evropska industrija izrazile pripravljenost, da razvijejo **male modularne reaktorje in napredne modularne reaktorje**, vključno z zasnovami, ki temeljijo na tehnologijah četrte generacije, je bilo ustanovljeno evropsko industrijsko zavezništvo¹². V prihodnosti bo za razvoj in komercializacijo **tehnologij jedrske fuzije potreben strateški pristop EU**, da bodo lahko znatno prispevale k doseganju in ohranjanju ambicioznih podnebnih, energetskih in industrijskih ciljev EU v drugi polovici tega stoletja.

⁵ COM(2025) 440 final/2, EUR-Lex – 52025DC0440R(01) – EN – EUR-Lex.

⁶ Usmeritveni jedrski program Komisije ali *Programme Illustrative Nucléaire Communautaire (PINC)* je obveznost Komisije v skladu s členom 40 Pogodbe Euratom.

⁷ Belgija, Bolgarija, Češka, Španija, Francija, Madžarska, Nizozemska, Romunija, Slovenija (Hrvaška), Slovaška, Finska in Švedska.

⁸ [Rahlo povečanje proizvodnje jedrske energije v letu 2023 – Novičarski članki – Eurostat](#).

⁹ Objekt Mochovce 3 na Slovaškem je bil na omrežje priključen januarja 2023, Olkiluoto 3 na Finskem je začel komercialno obratovati maja 2023, Flamanville 3 v Franciji pa je bil na omrežje priključen decembra 2024. En reaktor na Slovaškem (Mochovce 4) in še dva na Madžarskem (Paks II) se še gradijo.

¹⁰ Mednarodna agencija za energijo (2025), The Path to a New Era for Nuclear Energy (Pot v novo dobo jedrske energije), Mednarodna agencija za energijo, Pariz, <https://www.iea.org/reports/the-path-to-a-new-era-for-nuclear-energy>, licenca: CC BY 4.0.

¹¹ COM(2025) 440 final/2, EUR-Lex – 52025DC0440R(01) – EN – EUR-Lex.

¹² [Evropsko industrijsko zavezništvo za male modularne reaktorje – Evropska komisija \(europa.eu\)](#).

Poleg energetskega sektorja je **z jedrsko vrednostno verigo povezano tudi sodobno zdravstvo**, saj ta veriga zagotavlja radioizotope za medicinsko diagnostiko in zdravljenje. Ohranitev konkurenčnosti EU v tem sektorju je ključnega pomena za zagotovitev dostopa bolnikov do nujno potrebnih medicinskih postopkov in terapij¹³.

3 Zavezanost EU najvišjim varnostnim standardom

Osnova strateškega vodilnega položaja EU v zadevnem sektorju so njene temeljne zaveze zagotavljanju najvišjih standardov jedrske varnosti v okviru treh stebrov.

3.1 Trden in neodvisen regulativni okvir

Trdni in neodvisni nacionalni regulativni organi so ključni za doseganje visoke ravni jedrske varnosti. Zagotavljanje zadostnih človeških in finančnih virov nacionalnim regulatorjem za izvajanje njihovih nalog upravljanja, spremljanja in izvrševanja pravil o jedrski varnosti je bistven sestavni del regulativne neodvisnosti. V zakonodaji Euratoma, zlasti direktivi o jedrski varnosti¹⁴ in direktivi o radioaktivnih odpadkih¹⁵, so obravnavani vidiki ustreznosti finančnih virov in človeških zmogljivosti regulatorjev.

Hkrati je treba izvajati pravni red na področju okolja s presojami, ki izhajajo iz ustreznih direktiv¹⁶.

Različne nacionalne okoliščine, kot so obseg jedrskega programa, značilnosti nacionalnega pravnega in regulativnega okvira ter struktura varnostnega organa, se odražajo v domačih in sistematičnih pristopih k ocenjevanju potreb po regulativnih virih.

Skupina evropskih regulatorjev za jedrsko varnost (ENSREG) je prispevala k izmenjavi informacij o kadrovskega načrtih na nacionalni ravni, da bi se glede na načrte držav članic ohranile in okrepile regulativne zmogljivosti. V primerjavi z izhodiščnimi podatki za leto 2024 je načrtovano povečanje delovnih mest za od 10–50 % do podvojitve števila zaposlenih, odvisno od nacionalnih okoliščin. Za varno in učinkovito uvajanje nacionalnih načrtov je nujno potrebno ustrezno zaposlovanje osebja regulatorjev.

S čezmejnem sodelovanjem med nacionalnimi regulativnimi organi se lahko olajša in pospeši izdajanje dovoljenj za nove obrate ter po možnosti zmanjša upravno breme za posamezne regulatorje. Komisija državam članicam, ki načrtujejo uporabo jedrske energije, priporoča, naj razmislijo o oblikovanju „regulativne koalicije zainteresiranih držav“, v okviru katere bi lahko uskladile svoje predpise ali se dogovorile o medsebojnem priznavanju izdanih dovoljenj.

3.2 Pregleden in odprt proces vključevanja javnosti

Vključevanje civilne družbe in širše javnosti s preglednim in odprtim dialogom v vseh fazah razvoja jedrskih projektov (strateške in politične odločitve, izbira lokacije, gradnja, obratovanje, razgradnja, ravnanje z izrabljenim gorivom in radioaktivnimi odpadki) je ključnega pomena za uspeh teh projektov.

¹³ COM(2025) 440 final/2, EUR-Lex – 52025DC0440R(01) – EN – EUR-Lex – Ukrep 7.

¹⁴ Direktiva Sveta 2009/71/Euratom, kakor je bila spremenjena z Direktivo Sveta 2014/87/Euratom.

¹⁵ Direktiva Sveta 2011/70/Euratom.

¹⁶ Zlasti Direktive 2011/92/EU o presoji vplivov nekaterih javnih in zasebnih projektov na okolje, Direktive 2001/42/ES o presoji vplivov nekaterih načrtov in programov na okolje, Direktive 92/43/EGS o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst ter Direktive 2000/60/ES o določitvi okvira za ukrepe Skupnosti na področju vodne politike.

Države članice bi morale upoštevati naložbene potrebe tudi v tem sektorju ter podpirati predstavnike civilne družbe in okrepiti izobraževanje ali komunikacijo.

3.3 Učinkovita razgradnja, odgovorno ravnanje z odpadki in krožno gospodarstvo

Učinkovita razgradnja ter odgovorno ravnanje z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom sta ključna za zagotavljanje varnosti in stalne javne podpore uporabi jedrske energije.

Ob načrtih za širitev jedrskih elektrarn so države članice pozvane, naj oblikujejo politike, s katerimi bodo spodbujale napredek pri razgradnji objektov, in pospešijo izgradnjo potrebne infrastrukture za ravnanje z radioaktivnimi odpadki, vključno z globokimi geološkimi odlagališči. Za to sta potrebna zaveza vlade in ustrezno financiranje s strani povzročiteljev odpadkov v skladu s sekundarno zakonodajo Euratoma¹⁴. V uredbi o taksonomiji so določena tehnična merila za pregled, na podlagi katerih se lahko nekatere jedrske dejavnosti opredelijo kot trajnostne¹⁷.

V EU vsako leto ob proizvodnji 620 TWh električne energije nastane približno 40 000 m³ radioaktivnih odpadkov in približno 1 000 ton težkih kovin¹⁸ izrabljenega jedrskega goriva, če se kot referenca upošteva leto 2023¹⁹.

Jedrska industrija EU je dobro opremljena za izvajanje dejavnosti ravnanja z radioaktivnimi odpadki (za obratovanje in razgradnjo objektov) ter dejavnosti razgradnje jedrskih elektrarn, pri čemer uporablja načela krožnega gospodarstva ter si prizadeva za čim več recikliranja in ponovne uporabe materialov/opreme. Tak primer je razgradnja reaktorjev Bohunice V1 na Slovaškem, pri kateri so reciklirali več kot 95 % nastalih materialov. Stroške na enoto za celotno razgradnjo te elektrarne je mogoče oceniti na 8,33 EUR na dobavljeno MWh²⁰, kar vključuje vse postopke ravnanja z odpadki, razen geološkega odlaganja visoko radioaktivnih odpadkov.

Čeprav so ocene stroškov na podlagi izkušenj vse natančnejše, bi si bilo treba prizadevati za dodatne izboljšave, da bi povečali preglednost in varnost financiranja. Za dokončanje infrastrukture za ravnanje z radioaktivnimi odpadki, vključno z geološkimi odlagališči, je potrebno znatno financiranje. V zadnjem poročilu, ki ga je objavila Komisija²¹, so bili skupni stroški EU za ravnanje z vsemi radioaktivnimi odpadki, tj. vključno z odpadki, nastalimi pri preteklih dejavnostih, in vsemi odpadki, pričakovanimi pri tekočih in prihodnjih dejavnostih, ter za razgradnjo obratovalnih dejavnosti, ocenjeni na približno **300 milijard EUR**²². Predhodna analiza nacionalnih posodobitev, predloženih leta 2024, kaže, da so države članice sicer nekoliko izboljšale kakovost ocen, vendar ocena skupnih stroškov ostaja razmeroma nespremenjena.

¹⁷ Uredba (EU) 2020/852 (UL L 198, 22.6.2020, str. 13); Delegirana uredba Komisije (EU) 2022/1214 (UL L 188, 15.7.2022, str. 1).

¹⁸ Tone težkih kovin, s kratico tHM, so merska enota za maso, ki se uporablja za količinsko opredelitev urana, plutonija, torija in zmesi teh elementov.

¹⁹ Shedding light on energy in Europe – 2025 edition (Pogled na energijo v Evropi – izdaja 2025), ESTAT, ISBN 978-92-68-22424-3.

²⁰ Znesek 8,33 EUR/MWh predstavlja razmerje, pri čemer je: (i) števec vsota nastalih izdatkov za razgradnjo in vse postopke ravnanja z odpadki, razen geološkega odlaganja, (ii) imenovalce pa električna energija, proizvedena v dobi obratovanja elektrarne.

²¹ COM(2024) 197 final, Poročilo Komisije Svetu in Evropskemu parlamentu o napredku pri izvajanju Direktive Sveta 2011/70/EURATOM, popis radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva na ozemlju Skupnosti ter napovedi za prihodnost – TRETJE POROČILO.

²² Ta številka predstavlja vsoto ocen posameznih držav članic. Vendar se ocene držav članic močno razlikujejo z vidika metodologije, predpostavk, popolnosti podatkov, obsega in časovnih okvirov.

V skladu z načeli krožnega gospodarstva je treba dodatno raziskati možnosti večkratnega recikliranja izrabljenega goriva s proizvodnjo novega goriva (MOX) za jedrske reaktorje.

4 Obeti za jedrsko energijo v elektroenergetskem sistemu EU

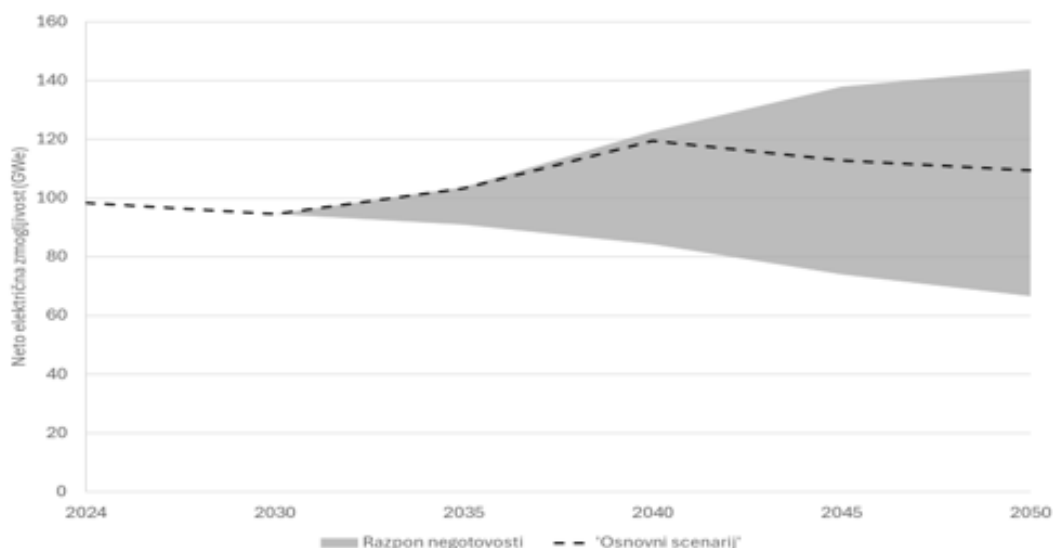
V prejšnjem objavljenem usmeritvenem jedrskem programu Komisije (PINC) iz leta 2017^{23, 24} je bil predvideni scenarij za jedrsko energijo v EU27 za leto 2025 določen na približno 80 GWe. Sedanja zmogljivost je nekoliko pod 100 GWe, predvsem zaradi večjega števila obstoječih obratov, ki še naprej dolgoročno obratujejo, kot je bilo predvideno v času prejšnjega PINC.

V analizi, predstavljeni v spremnem delovnem dokumentu služb Komisije, je podan scenarij uvajanja velikih jedrskih reaktorjev, vključno z analizami občutljivosti, obeti za uvedbo malih modularnih reaktorjev, pa tudi analizami vrzeli, ki zajemajo trg in infrastrukturo jedrskega gorivnega cikla ter industrijsko oskrbovalno verigo.

4.1 Zmogljivosti za proizvodnjo jedrske energije do leta 2050

Predvsem na podlagi posodobljenih nacionalnih energetske in podnebne načrtov (NEPN)²⁵ ter naložbenih projektov, priglasi Komisiji v skladu s členom 41 Pogodbe Euratom, temelji „osnovni scenarij“ v višini 109 GWe neto zmogljivosti za proizvodnjo električne energije iz velikih jedrskih reaktorjev do leta 2050 na predpostavkah, da: (i) se vsaj nekaterim obstoječim reaktorjem življenjska doba podaljša na več kot 60 let in (ii) se načrtovani projekti gradnje novih reaktorjev izvedejo pravočasno. Ker je treba za podaljšanje življenjske dobe preveriti, ali so izpolnjeni standardi jedrske varnosti, nadzornih ukrepov in zaščite, obstaja negotovost glede razpoložljivosti vseh takih reaktorjev v letu 2050. Prav tako obstaja negotovost glede izvedbe novogradenj, kot je bilo načrtovano (z vidika časovnice in načrtovanega proračuna). Te negotovosti so bile ocenjene in so privedle do vrste možnih izidov okrog „osnovnega scenarija“ (slika 1).

Slika 1 – Razvoj zmogljivosti in razpon negotovosti v okviru „osnovnega scenarija“.



Elektrarne, katerih življenjska doba bo podaljšana, naj bi leta 2050 prispevale znaten delež nameščenih jedrskih zmogljivosti (glej svetlo modre stolpce na sliki 2). Po enem scenariju bi

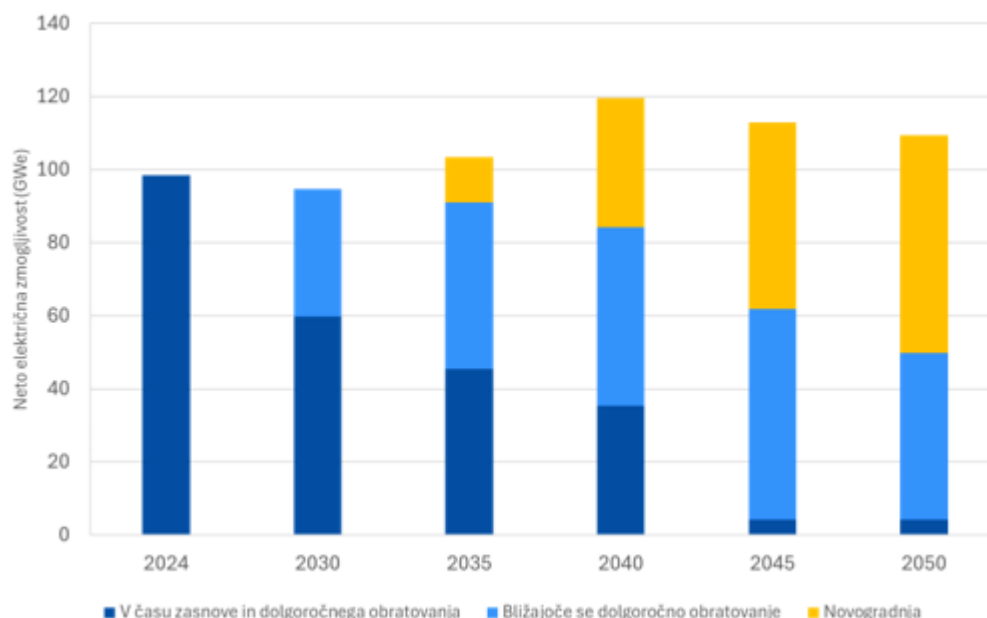
²³ COM(2017) 237 final.

²⁴ Upoštevan je tudi brexit.

²⁵ COM(2025) 274 final.

se lahko nameščene zmogljivosti do leta 2050 zmanjšale na manj kot 70 GWe. Če pa bi se življenjska doba obstoječih reaktorjev podaljšala na 70 ali celo 80 let in bi bili vsi načrtovani projekti gradnje novih obratov pravočasno izvedeni, bi lahko nameščene zmogljivosti leta 2050 dosegle 144 GWe²⁶. Delež podaljšanja življenjske dobe bo glavni dejavnik, ki bo vplival na širok razpon možnih izidov.

Slika 2 – „Osnovni scenarij“ velikih zmogljivosti za proizvodnjo električne energije v EU,



Poleg običajnih velikih reaktorjev se lahko scenarij dopolni z malimi modularnimi reaktorji. Evropsko industrijsko zavezištvostvo za male modularne reaktorje se pripravlja na predstavitev strateškega načrta za začetek komercialnega obratovanja prvih malih modularnih reaktorjev v prvih letih naslednjega desetletja. Leta 2023, v pripravljalni fazi evropskega industrijskega zavezištva za male modularne reaktorje, so bile v predhodni oceni sektorskih organizacij podane projekcije zmogljivosti malih modularnih reaktorjev v razponu od 17 GWe do 53 GWe do leta 2050²⁷. Take projekcije so skladne z drugimi novejšimi poročili^{28, 29}.

Komisija bo na podlagi prizadevanj evropskega industrijskega zavezištva za male modularne reaktorje predstavila sporočilo o malih modularnih reaktorjih, s katerim želi podpreti pospešitev razvoja in uvedbe takih reaktorjev v EU v začetku naslednjega desetletja.

²⁶ Finska vlada je leta 2023 jedrski elektrarni Loviisa izdala novo dovoljenje za obratovanje do konca leta 2050, s čimer bo elektrarna dosegla več kot 70 let obratovanja. Ti predstavljeni scenariji odražajo le potencialno dolgoročno obratovanje jedrskih elektrarn, ki trenutno obratujejo. Ne upoštevajo morebitnega ponovnega zagona že zaustavljenih obratov, ki bi lahko, če bo uresničen, dodatno povečal zmogljivosti.

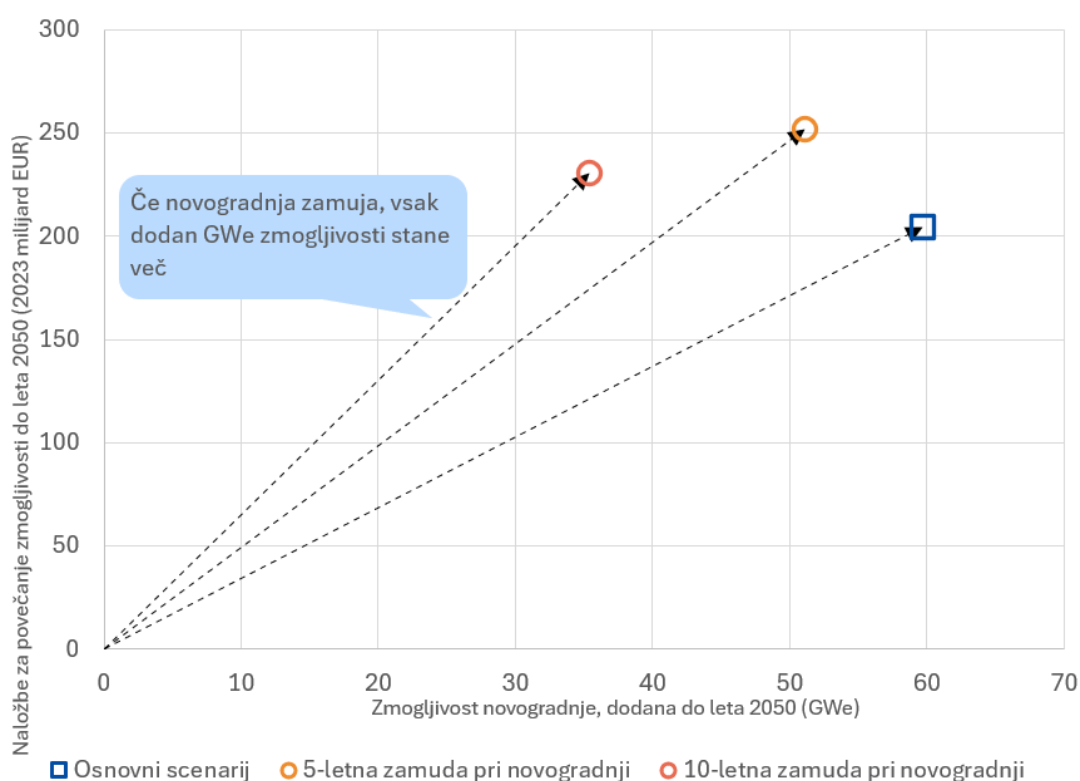
²⁷ [Evropsko predpartnerstvo o malih modularnih reaktorjih – nucleareurope](#). Upoštevati je treba, da ta scenarij vključuje energijo za proizvodnjo električne energije in oskrbo s toploto.

²⁸ The Path to a New Era for Nuclear Energy (Pot v novo dobo jedrske energije), Mednarodna agencija za energijo, 2025, [The Path to a New Era for Nuclear Energy](#). Če se skupaj upoštevajo veliki reaktorji in mali modularni reaktorji, je Mednarodna agencija za energijo predvidela, da se bodo globalne nameščene zmogljivosti za proizvodnjo jedrske energije v okviru treh scenarijev povečale s 416 GWe v letu 2023 na 650–870 GWe in več kot 1 000 GWe do leta 2050.

²⁹ Pathways to 2050: the role of nuclear in a low-carbon Europe (Načrt do leta 2050: vloga jedrske energije v nizkoogljivi Evropi), Compass Lexecon, 2024, [Pathways to 2050 – nucleareurope](#).

Za „osnovni scenarij“ so potrebne naložbe v višini približno **241 milijard EUR v sedanji vrednosti**³⁰, pri čemer nova gradnja velikih reaktorjev znaša 205 milijard EUR, podaljšanje življenjske dobe pa 36 milijard EUR. Čeprav bodo torej dejanska podaljšanja življenjske dobe vplivala na nameščene zmogljivosti do leta 2050, pa predstavljajo le majhen delež naložbenih potreb. Po drugi strani je pravočasna izgradnja novih velikih reaktorjev v skladu z načrtovanim proračunom pomemben del skupnih naložbenih potreb. Naslednji kvantitativni primer prikazuje, da bi se v primeru petletne zamude pri projektih novogradnje nameščene zmogljivosti v letu 2050 zmanjšale za skoraj 9 GWe, potrebne naložbe pa bi se povečale za več kot 45 milijard EUR³¹, kar pomeni večjo porabo za manj zmogljivosti (slika 3). Zaradi zamud, ki povzročajo dodatne stroške, ostajajo naložbene potrebe do leta 2050 precej nad 200 milijardami EUR, čeprav se razpoložljive zmogljivosti zmanjšujejo.

Slika 3 – Naložbene potrebe za zmogljivosti novogradnje do leta 2050 za scenarije zamud pri uvajanju novih zmogljivosti.



4.2 Učinki energetskega sistema

Jedrska energija lahko z zagotavljanjem čiste, zanesljive osnovne obremenitve in fleksibilne moči prispeva k povezovanju podpornih sistemov, saj zagotavlja prožnost in vztrajnost za stabilnost omrežja. Visoke začetne stroške kapitala za jedrsko energijo je mogoče ublažiti s sistemskimi prihranki, ki zmanjšujejo naložbene potrebe, povezane z infrastrukturo za prenos, distribucijo in shranjevanje energije.

³⁰ Komisija je sedanjo vrednost izračunala z uporabo 7,5-odstotne diskontne stopnje. Navedene naložbene potrebe vključujejo novogradnjo in podaljšanja življenjske dobe. V oddelku 3.3 so ločeno obravnavane naložbene potrebe za razgradnjo ter za ravnanje z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom.

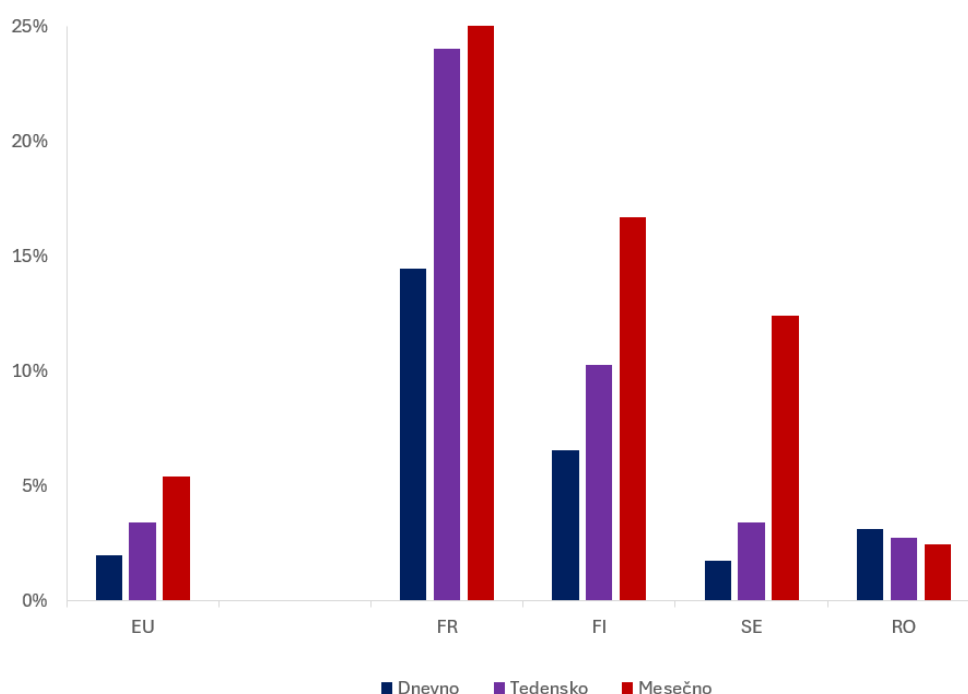
³¹ Pri kvantitativnem primeru se predpostavlja, da se stroški gradnje povečujejo sorazmerno s časom gradnje.

Zahteve glede prožnosti se bodo povečale v vseh časovnih okvirih (na dnevni, tedenski in sezonski ravni). Kjer se uporablja jedrska energija, lahko podpre predvsem tedenske in dolgoročne mesečne potrebe po prožnosti (slika 4).

Jedrska energija lahko prispeva k podpori celovitega povezovanja sistemov doma in prek meja. Podatki o trgovanju z električno energijo kažejo, da so države članice z jedrsko energijo neto izvoznice (9 od 10 neto izvoznic v letu 2023 je imelo jedrske zmogljivosti)³².

Ob upoštevanju stroškov jedrske energije lahko ta ob drugih stroškovno učinkovitih rešitvah (vključno s prožnostjo, shranjevanjem, omrežji in medsebojnimi povezavami) prispeva tudi k zmanjšanju skupnih stroškov sistema, in sicer tako, da dopolnjuje obnovljive vire energije (kot sta veter in sonce) s trdno, nizkoogljično zmogljivostjo, ki podpira stabilnost omrežja, povezovanje in potrebe po shranjevanju³³. To bi bilo treba uskladiti, da bi se čim bolj zmanjšali stroški razogljičenja v skladu s podnebnimi cilji EU.

Slika 4 – Prispevek jedrske energije k dnevnim, tedenskim in mesečnim potrebam po prožnosti pri količini energije v EU in izbranih državah članicah v letu 2030.



4.3 Nastajajoče inovativne tehnologije

Po vsem svetu je vse več zanimanja za razvoj industrije malih in naprednih modularnih reaktorjev ter mikroreaktorjev. Čeprav ne konkurirajo velikim reaktorjem na energetskem trgu, so zasnovani tako, da jih je mogoče uvesti hitreje in učinkoviteje kot velike reaktorje, saj tovarniško izdelani moduli izkoriščajo konkurenčne učinke serijske proizvodnje. Mali in napredni modularni reaktorji niso konkurenca velikim reaktorjem, saj lahko služijo različnim potrebam po energiji.

³² Spretni delovni dokument služb Komisije, oddelka 2.2.2 in 2.2.3.

³³ Mednarodna agencija za energijo (2025), The Path to a New Era for Nuclear Energy (Pot v novo dobo jedrske energije), Mednarodna agencija za energijo, Pariz, <https://www.iea.org/reports/the-path-to-a-new-era-for-nuclear-energy>, licenca: CC-BY 4.0.

Čeprav je v EU veliko projektov zagonskih podjetij, je potrebna demonstracija celotne izgradnje prve tovrstne elektrarne. V EU velikost trga v posameznih državah ne zadostuje za dosego potrebnega obsega proizvodnje, da bi lahko uresničili ekonomije obsega pri serijski proizvodnji. Zato je potreben usklajen pristop med državami članicami, na primer okrepljeno sodelovanje na področju regulativnih zahtev pristojnih nacionalnih organov. V zvezi s tem je Komisija napovedala začetek načrtovanja novega potencialnega pomembnega projekta skupnega evropskega interesa na področju inovativnih jedrskih tehnologij. Zainteresirane države EU bodo s pomočjo vozlišča za podporo pri načrtovanju novega pomembnega projekta skupnega evropskega interesa razvile obseg in strukturo projekta.

Zaradi razmeroma majhnega zemljišnega odtisa, manjše porabe hladilne vode, kombinirane uporabe toplote in, kar je najpomembnejše, pričakovanih nižjih stroškov gradnje so ti reaktorji potencialno privlačnejša možnost za zasebne vlagatelje. Dober primer so znatni zneski kapitala, ki jih visokotehnološka podjetja vlagajo v dobavo nizkoemisijske in zanesljive energije za podatkovne centre, ter vse večja uporaba umetne inteligence (leta 2020 je poraba podatkovnih centrov na svetovni ravni znašala več kot 10 % porabe električne energije v EU).

Poleg tega so lahko mali modularni reaktorji in napredni modularni reaktorji sestavni del prihodnjih hibridnih energetskega sistemov, ki se bodo uporabljali kot zanesljiv vir toplote za mestna okrožja in posebne industrije, v katerih je težko zmanjšati emisije, vključno s proizvodnjo nizkoogljivega vodika. Mali modularni reaktorji lahko učinkovito prispevajo k uravnoteženju obremenitev omrežja, saj običajno omogočajo večjo obratovalno prožnost v primerjavi z velikimi jedrskimi reaktorji. Zaradi njihove velikosti je mogoče take reaktorje postaviti na najrazličnejše lokacije. Po eni strani se s tem omogoči boljša izraba obstoječe infrastrukture in olajša povezovanje raznolikih in dopolnjujočih se virov energije v dani regiji, po drugi strani pa to prinaša posebne izzive na področju varnosti, zaščite in nadzornih ukrepov, ki jih je treba obravnavati. Na splošno bi morale države članice pri izbiri lokacij poleg splošne ocene tveganja za načrtovano infrastrukturo izvesti pregled podnebnih tveganj in upoštevati, katera območja so primernejša, da se ugotovljena tveganja zmanjšajo na sprejemljivo raven.

Mikroreaktorji so zasnovani tako, da se lahko prenašajo, tudi po zraku. Kljub visoki diskontirani lastni ceni proizvodnje energije (predvidoma približno 140 USD/MWh) vzbujajo zanimanje za uporabo na področju obrambe, na težko dostopnih trgih, kot so oddaljena rudarska območja z visokimi stroški energije, v naftni in plinski industriji – tako na kopnem kot na morju – ter v pomorskem prometu.

4.4 Modeli financiranja

Države članice, ki so se odločile za uporabo jedrske energije, bi morale za uresničitev nacionalnih načrtov razmisliti o zgodnjih naložbah in oblikovanju politik za ohranjanje trajnostnega industrijskega ekosistema za jedrsko energijo.

Komisija je ugotovila primere pomanjkanja tržnih instrumentov, ki bi zasebnim akterjem omogočili zeleno porazdelitev tveganj, ter izzive v zvezi s tveganjem „oviranja“³⁴ tj. zaznamim tveganjem, da se bodo veljavni zakoni in predpisi spremenili, potem ko bodo zasebne stranke v projekt že vložile svoj kapital.

Zato je lahko kombinacija različnih virov financiranja, dopolnjena z instrumenti zmanjševanja tveganj, ustrezen odziv, pri katerem se z javnim posredovanjem obravnavajo zgoraj navedeni

³⁴ Sklep Komisije (EU) 2015/658 z dne 8. oktobra 2014 o državni pomoči SA.34947 (2013/C) (ex 2013/N), ki jo namerava Združeno kraljestvo odobriti kot podporo za jedrsko elektrarno Hinkley Point C.

izzivi, upoštevajo pa se tudi koristi, na primer potencial za povečanje povezovanja sistemov in zagotavljanje prožnosti.

Instrumenti, določeni v revidirani zasnovi trga z električno energijo, omogočajo državam članicam, da podprejo razvijalce projektov s prerazporeditvijo tveganj na trgu z električno energijo in tveganj pri gradnji. Financiranje projektov lahko temelji tudi na pogodbah o nakupu električne energije. V teh primerih lahko države članice oblikujejo podporne instrumente, namenjene posameznim proizvajalcem v okviru zadevne pogodbe o nakupu električne energije. Druge jurisdikcije, na primer ZDA in Združeno kraljestvo, preskušajo še druge inovativne instrumente za dodatno obvladovanje tveganj pri gradnji, na primer s prilagoditvijo modela reguliranih osnovnih sredstev, kar so kot možnost pred kratkim preučile tudi nekatere države članice.

Komisija bo državam članicam zagotovila smernice o tem, kako oblikovati pogodbe na razliko za projekte, povezane z energijo, vključno z njihovo morebitno kombinacijo s pogodbami o nakupu električne energije, v skladu s pravili o državni pomoči, kot je navedeno v poročilu o prihodnosti evropske konkurenčnosti in napovedano v dogovoru o čisti industriji. Komisija bo v skladu s pristopom iz zasnove trga z električno energijo sodelovala z EIB pri spodbujanju pogodb o nakupu električne energije, vključno s čezmejnimi pogodbami o nakupu električne energije, na tehnološko nevtralen način.

Pri zasnovi značilnosti javne podpore bi morale države članice ohraniti spodbude za učinkovito ravnanje upravičencev, na primer pravočasno izvedbo gradnje v okviru proračuna in zagotavljanje zmogljivosti na podlagi tržnih signalov.

5 Več kot le proizvodnja električne energije

Tako obstoječi jedrski reaktorji kot tudi nove predvidene naložbe na ravni EU in svetovni ravni so v veliki meri osredotočeni na oskrbo z električno energijo. Jedrske tehnologije pa so lahko tudi vir nizkoogljične toplote za gospodinjstva in različne industrijske uporabe ter so ključne za proizvodnjo medicinskih radioizotopov.

5.1 Oskrba s toploto

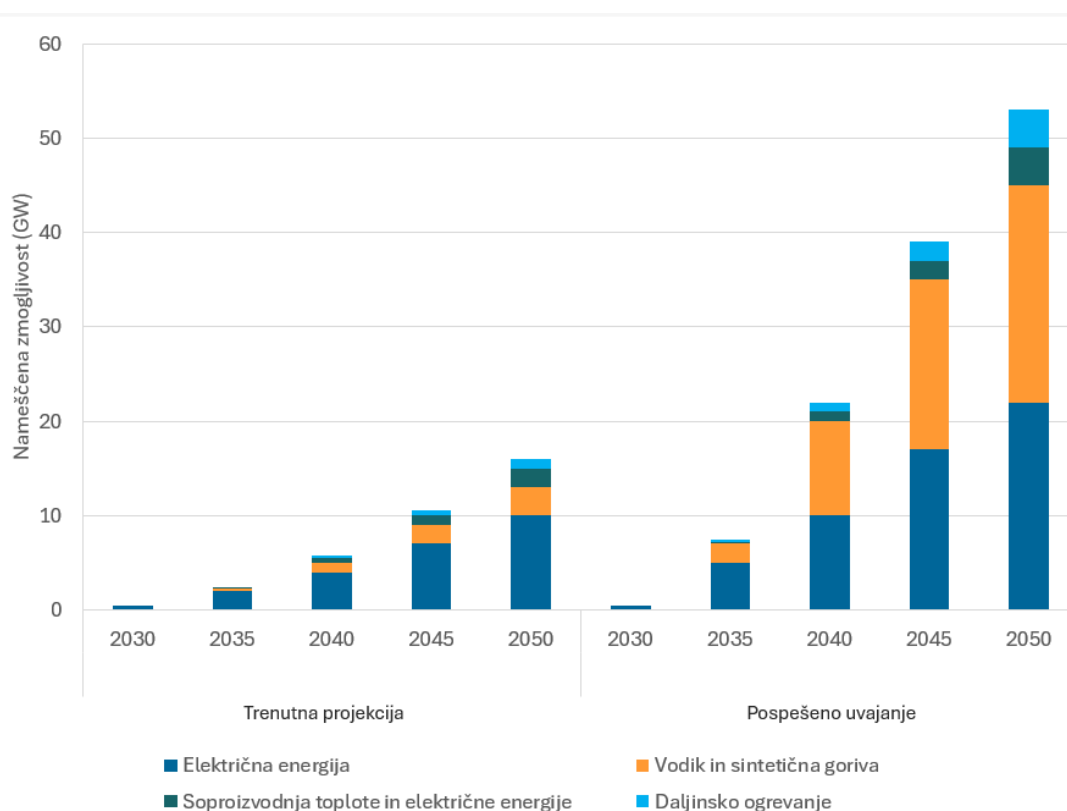
Številni industrijski procesi zahtevajo visokotemperaturno toploto, ki se tradicionalno proizvaja z uporabo fosilnih goriv. Trenutno povpraševanje po industrijski toploti v EU znaša približno 1900 TWh, pri čemer je približno 960 TWh potrebnih pri temperaturah med 500 °C in 1 000 °C. V skladu s predvideno elektrifikacijo sektorjev povpraševanja je v študijah³⁵ ugotovljeno, da se bo povpraševanje po visokotemperaturni toploti do leta 2050 zmanjšalo za 40 % – na približno 620 TWh.

Toplota iz jedrskih elektrarn se že uporablja (oziroma se obravnava njena uporaba) za daljinsko ogrevanje, kemijsko industrijo ali razsoljevanje vode. Poleg tega razvijalci malih modularnih reaktorjev vidijo prostor za take tehnologije na trgu visokotemperaturne toplote, saj lahko te prispevajo bodisi z neposredno dobavo toplote za procese, pri katerih je težko zmanjšati emisije, bodisi s proizvodnjo vodika (slika 5).

Oskrba z daljinskim ogrevanjem je eden od možnih primerov uporabe malih modularnih reaktorjev. Uporablja se na primer pri projektu CityHeat, ki ga je izbralo evropsko industrijsko zavezištvo za male modularne reaktorje.

³⁵ Spremni delovni dokument služb Komisije, oddelek 3.1.2.

Slika 5 – Scenariji uvajanja malih modularnih reaktorjev z deleži oskrbe s toploto/vodikom.



5.2 Medicinski radioizotopi

Jedrski raziskovalni reaktorji imajo ključno vlogo pri proizvodnji radioizotopov, ki so bistveni tako za zdravstvo kot tudi za različne vrste industrijske uporabe.

V zdravstvenem sektorju so radioizotopi nepogrešljivi za diagnosticiranje bolezni, kot so rak, srčne, pljučne in nevrološke bolezni, vse pomembnejši pa so tudi pri zdravljenju raka. Glede na napovedi se bo število bolnikov, upravičenih do radiofarmacevtskega/radioligandnega zdravljenja v EU, do leta 2035 potrojilo³⁶. Zato je varna in dolgoročna oskrba z medicinskimi radioizotopi v EU ključnega pomena za vse državljane.

EU je na tem trgu vodilna sila v svetu, saj zagotavlja več kot 65 % svetovnih storitev obsevanja in je močno izvozno naravnana. Obstajajo pa ranljivosti, v zvezi s katerimi je treba pravočasno ukrepati, kot so posebne tuje odvisnosti (npr. dobava visoko koncentriranega nizko obogatenega urana) in staranje raziskovalnih reaktorjev EU. Čeprav sta za proizvodnjo radioaktivnih izotopov za medicinsko uporabo trenutno v gradnji dva raziskovalna reaktorja, ki naj bi bila dokončana v začetku naslednjega desetletja, bi si bilo treba prizadevati tudi za inovacije za diverzifikacijo proizvodnih sredstev in povečanje odpornosti sistema.

Druge zahodne države, tj. ZDA in Združeno kraljestvo, so doslej že vložile znatne zneske za domačo oskrbo z visoko koncentriranim nizko obogatenim uranom, in sicer v višini 1,2 milijarde USD oziroma 300 milijonov GBP³⁷. Države članice bi jih morale dohiteti s

³⁶ Spremni delovni dokument služb Komisije, oddelek 3.2.1.

³⁷ Spremni delovni dokument služb Komisije, Supply of High-assay low-enriched uranium (HALEU) (Oskrba z visoko koncentriranim nizko obogatenim uranom).

podobnimi naložbami za zagotovitev izvornih materialov in razvoj novih industrijskih zmogljivosti.

Komisija je v okviru akcijskega načrta strateške agende za uporabo medicinskega ionizirajočega sevanja (SAMIRA)³⁸ začela postopek za vzpostavitev pobude za evropsko „radioizotopsko dolino“, da bi zagotovila oskrbo EU z medicinskimi radioizotopi³⁹.

6 Strateška neodvisnost in diverzifikacija

Strateška neodvisnost EU je povezana s prednostmi in ranljivostmi oskrbovalne verige. Ob upoštevanju nacionalnih načrtov, ki vključujejo jedrsko energijo za razogljčenje energetskega sistema in ohranjanje energetske varnosti, **je treba ohranjati konkurenčen ekosistem jedrske industrije EU.**

6.1 Nadzor nad oskrbovalno verigo gorivnega cikla

Zagotavljanje zanesljivosti oskrbe vse od rude do jedrskega goriva bi moralo ostati strateški cilj držav članic s programi jedrske energije, vključno z odpravo sedanjih odvisnosti in preprečevanjem odvisnosti v prihodnosti. Vse države članice bi morale upoštevati tudi strateški pomen zanesljivosti oskrbe z radioizotopi.

Neupravičena vojaška agresija Rusije proti Ukrajini je prekinila svetovni sistem oskrbe z vsemi viri energije. Vplivala je na trg EU v celotni oskrbovalni verigi jedrskega goriva: strateško je treba obravnavati zlasti storitve predelave, obogatitve in proizvodnje goriva, v manjši meri pa je treba pozornost nameniti tudi pridobivanju urana.

Strateška neodvisnost EU je ranljiva, saj storitve predelave in obogatitve (tako doma kot pri podobno mislečih partnerjih) ne zadostujejo za zagotovitev ustrezne oskrbe glede na predvidene scenarije širitve jedrske energije. V „osnovnem scenariju“ zmogljivost oskrbe s predelavo v EU komaj zadosti predvidenemu povpraševanju do leta 2050, medtem ko naj bi zmogljivost oskrbe z obogatitvijo v EU po napovedih zadostovala z minimalno rezervo, pri čemer je izrazit primanjkljaj visoko koncentriranega nizko obogatene urana, ki je zlasti potreben za nekatere male modularne reaktorje.

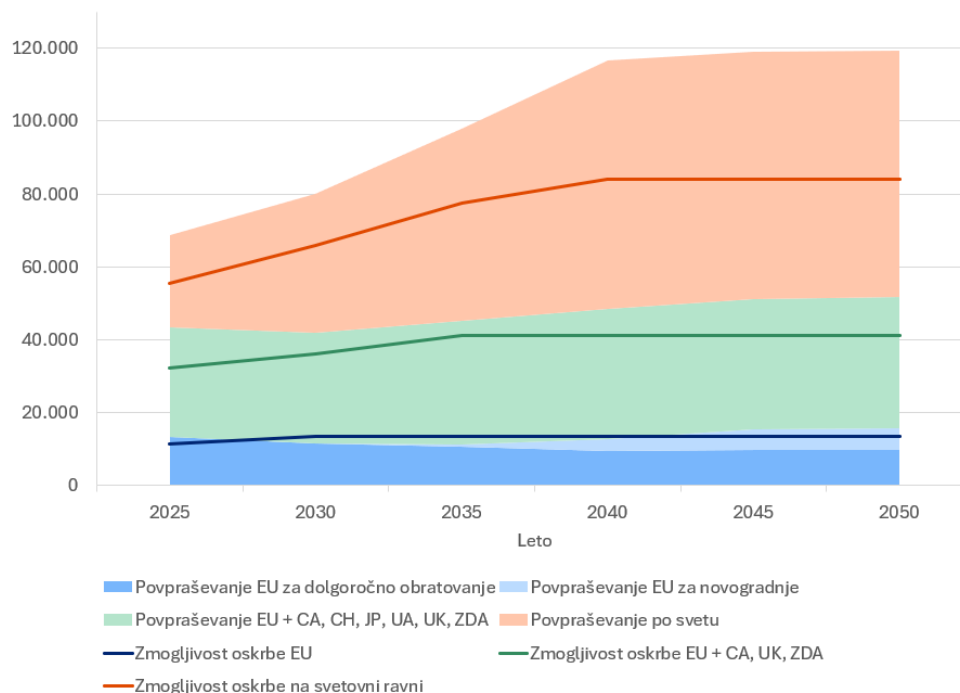
Cene predelave in obogatitve urana so se od februarja 2022 do decembra 2023 skoraj potrojile. Zmogljivosti za predelavo in obogatitev v EU se morajo povečati, da bi zadostili povpraševanju in se izognili odvisnosti od katerega koli posameznega ali nezanesljivega dobavitelja. Medtem ko so bile napovedane naložbe v nove zmogljivosti za obogatitev⁴⁰, pa naložbe v zmogljivosti za predelavo zaostajajo, glej sliko 6. Ponudniki storitev predelave in obogatitve potrebujejo dolgoročne zaveze, da bi izvedli te naložbe.

³⁸ [Akcijski načrt SAMIRA – Evropska komisija.](#)

³⁹ COM(2025) 440 final/2, EUR-Lex – 52025DC0440R(01) – EN – EUR-Lex – Ukrep 7.

⁴⁰ [Francija: EIB in Orano sta podpisala sporazum o posojilu v višini 400 milijonov EUR v zvezi s projektom razširitve obrata za obogatitev urana Georges Besse 2](#), Evropska investicijska banka, 10. marec 2025.

Slika 6 – Svetovno povpraševanje po storitvah predelave v primerjavi z napovedmi zmogljivosti oskrbe (tU kot UF₆ na leto).



Večina javnih služb EU lahko jedrsko gorivo kupi od vsaj dveh alternativnih dobaviteljev. Izjema je bila odvisnost od ene same zasnove in dobavitelja goriva, ki je bila značilna za jedrske reaktorje ruske zasnove, ki obratujejo v EU (VVER), kar je predstavljalo ranljivost za zanesljivost oskrbe⁴¹. Skoraj vsi zadevni upravljavci EU so sprejeli ukrepe za diverzifikacijo oskrbe z jedrskim gorivom. Alternativne oskrbe z gorivom za reaktorje VVER naj bi bile v celoti na voljo do leta 2027, če bo to regulativno odobreno.

Pridobivanje urana v EU se je v zadnjih desetletjih znatno zmanjšalo, kar je privedlo do velike odvisnosti od uvoza iz petih držav, da se lahko zadovoljijo potrebe regije po jedrski energiji. Svetovni trg urana se sooča z izzivi zaradi neupravičene vojaške agresije Rusije proti Ukrajini, državnega udara v Nigeru, težav s proizvodnjo, težav pri prevozu in večjega povpraševanja, kar je vplivalo na napoved ponudbe in povpraševanja ter povzročilo pritisk na rast cen urana.

Postopno opuščanje oskrbe s strani nezanesljivih partnerjev je nujno za zagotovitev gospodarske varnosti EU. Kot prvi pogoj bi bilo treba zagotoviti, da bi varni in odprti trgi lahko nadomestili ruske zmogljivosti. V zvezi s tem je ključnega pomena okrepljeno sodelovanje med EU in zanesljivimi mednarodnimi partnerji. EU in več držav bi morale usklajeno delovati, da bi zagotovile odporno jedrsko oskrbovalno verigo. Komisija je predstavila časovni načrt za ustavitev uvoza ruske energije⁴² in napovedala ukrepe za zanesljivost oskrbe, kot so omejitve pogodb o jedrski oskrbi in cilji diverzifikacije za države članice.

⁴¹ Gorivo za te reaktorje je prvotno dobavljala družba TVEL (RU), hčerinska družba družbe Rosatom, v okviru združenih pogodb o dobavi urana in vseh povezanih storitvah, vključno s proizvodnjo gorivnih svežnjev.

⁴² COM(2025) 440 final/2, EUR-Lex – 52025DC0440R(01) – EN – EUR-Lex.

6.2 Zmogljivost oskrbovalne verige industrijskega življenjskega kroga

Oskrbovalna veriga jedrske energije v EU ima izrazit domači značaj in bi morala biti sposobna obvladovati morebitne prihodnje motnje, ki so posledica geopolitičnih razmer, razpoložljivosti surovin ali podnebnih sprememb. Ohranjanje odporne, zanesljive in medsebojno povezane oskrbovalne verige je bistveno za uresničitev napovedanega povpraševanja po jedrskih zmogljivostih v EU. V zadnjih desetletjih so jedrsko oskrbovalno verigo EU zaznamovali trendi krčenja in preusmerjanja k vzdrževanju in nadgradnjam namesto k dejavnostim novogradnje.

Sedanji načrti za novogradnje v EU pomenijo, da bo treba povečati zmogljivosti oskrbovalne verige, da bo mogoče proizvesti vse potrebne komponente za jedrsko elektrarno. Da bi do leta 2050 dosegli 60 GWe novih jedrskih zmogljivosti, bi morale države članice in industrija hkrati zgraditi približno 20 GWe, kar pomeni približno 15 velikih jedrskih reaktorjev, zgrajenih hkrati v obdobju 25 let. V analizi Komisije so bili navedeni kritični proizvodni procesi, kot je težko kovanje, ki zahtevajo takojšnje ukrepanje⁴³. Povečanje odpornosti oskrbovalne verige jedrske energije v EU bi omogočilo tudi nadaljnjo diverzifikacijo jedrskih tehnologij in z njimi povezanega gorivnega cikla.

Razpoložljivost delovne sile in spretnosti

Veliko povpraševanje po usposobljenih delavcih zajema vse vidike jedrskega ekosistema, vključno z jedrskimi inženirji in znanstveniki, upravljavci elektrarn, tehniki in osebjem regulatorjev. Jedrski organi in industrija v EU so zaradi neizbežnih ozkih grl na področju delovne sile, ki jih dodatno zaostrejata staranje delovne sile in nezadosten pritok mlajših strokovnjakov zaradi nizke privlačnosti sektorja ter pomanjkanja izobraževanja na področju naravoslovja, tehnologije, inženirstva in matematike (STEM), postavljeni pred različne izzive.

V eni od študij⁴⁴ je bila podana ocena glede kadrovskih potreb jedrskega sektorja v EU. Poleg nadomeščanja upokojenih delavcev bo treba do leta 2050 zaposliti dodatnih 180 000–250 000 novih strokovnjakov. Približno 100 000–150 000 strokovnjakov bo morda potrebnih za izvedbo gradbene faze načrtovanih novih jedrskih elektrarn. Za obratovanje in vzdrževanje načrtovanih jedrskih elektrarn je potrebnih dodatnih 40 000 do skoraj 65 000 strokovnjakov. Poleg tega bo morda potrebnih dodatnih 40 000 strokovnjakov v sektorju razgradnje. Tudi v primeru scenarija brez rasti (tj. „osnovnega scenarija“) bi bilo še vedno treba zaposliti približno 100 000 ljudi, da bi nadomestili upokojene delavce. Posebno pozornost je treba nameniti tudi področju fuzijske energije, da se ohrani vodilna vloga EU.

Ta izziv je mogoče reševati z večstopenjskim odzivom, ki vključuje evidentiranje potreb po delovni sili, izboljšanje izobraževanja in usposabljanja, izboljšanje komunikacij, zagotavljanje boljših delovnih pogojev ter podpiranje mobilnosti delavcev (iz sosednjih industrij ali tretjih držav) in dostopa do infrastruktur za jedrske raziskave.

Če ne bodo sprejeti nobeni ukrepi, bo v Evropi primanjkovalo znanj in spretnosti ter delovne sile v jedrskem sektorju, tudi v nekaterih regulativnih organih. Ta primanjkljaj bo lahko še izrazitejši na področju najsodobnejših tehnologijah, kot so mali modularni reaktorji. Delovno silo je treba dopolniti in pomladiti ter poskrbeti za prenos znanj in spretnosti ter izkušenj na naslednjo generacijo. Medtem ko mora jedrski sektor prevzeti pobudo za privabljanje novih talentov, lahko Komisija in države članice ta proces podprejo, na primer prek akademij za neto ničelne industrije in s krepitvijo nadaljnjih ukrepov programa Euratoma za raziskave in

⁴³ Spremni delovni dokument služb Komisije, oddelek 4.3.2.

⁴⁴ Poročilo o evropskem jedrskem ekosistemu, ki ga je za GD ENER pripravila družba Deloitte in katerega objava je v pripravi.

usposabljanje, da se podprejo ocenjevanje, ohranjanje in razvoj potrebnih strateških kompetenc na ravni EU.

Projekt SKILLS4NUCLEAR⁴⁵, ki se je začel izvajati leta 2025 s sredstvi EU v višini 1,5 milijona EUR v okviru programa Obzorje Evropa, je namenjen krepitvi zmogljivosti na področju jedrske varnosti, razgradnje, ravnanja z odpadki, zaščite pred sevanjem in medicinskih uporab, hkrati pa spodbujanju razvoja delovne sile, ki temelji na potrebah industrije. Poleg tega bo v okviru projekta vzpostavljen evropski forum za jedrsko delovno silo in spretnosti, da bi posodobili programe usposabljanja na podlagi novih razvojnih usmeritev ter oblikovali pobude za preusposabljanje in izpopolnjevanje delavcev.

Potreba po trdni evropski infrastrukturi za jedrske raziskave je ključnega pomena, saj ta podpira najodobnejše raziskave, spodbuja inovacije in krepi skupna prizadevanja med državami članicami. To vključuje razvoj in vzdrževanje eksperimentalnih zmogljivosti, platform za izmenjavo podatkov in integriranih raziskovalnih mrež, ki znanstvenikom in inženirjem omogočajo izvajanje celovitih študij na področju jedrske varnosti, nadzornih ukrepov, ravnanja z odpadki, fuzijske energije in razvoja tehnologij reaktorjev naslednje generacije. Hkrati to zagotavlja, da bo Evropa ostala na čelu jedrske znanosti in tehnologije, pri tem pa ohranila svojo konkurenčno prednost na svetovnem raziskovalnem področju ter pri soočanju s prihodnjimi energetskimi in okoljskimi izzivi.

6.3 Strateško mednarodno sodelovanje

Okvir Euratoma za zunanje odnose je ključnega pomena za spodbujanje najvišjih standardov jedrske varnosti, olajšanje izmenjave znanja in tehnologije ter podpiranje konkurenčne jedrske oskrbovalne verige EU prek v prihodnost usmerjenih partnerstev ter trgovskega in gospodarskega sodelovanja⁴⁶.

Za okrepitev strateške avtonomije EU je nujno treba pregledati obstoječe sporazume o sodelovanju ali skleniti nove. Ti lahko prispevajo tudi k večji usklajenosti z mednarodnimi jedrskimi standardi ter olajšajo vključevanje nastajajočih in inovativnih tehnologij, kot so mali modularni reaktorji in fuzijska energija.

Najpomembneje pa je, da se bo z okrepljenim sodelovanjem med EU in zanesljivimi partnerji povečala zanesljivost oskrbe z uranom in storitvami jedrskega gorivnega cikla ter olajšal dostop do trgov za oskrbovalno verigo EU, s čimer se bodo krepile njene industrijske zmogljivosti.

Da bi se okrepilo sodelovanje med EU in zanesljivimi partnerji, bi moral Euratom začeti bodisi prenovi sporazumov (npr. s Kanado ali Kazahstanom) bodisi pogajanja o novih sporazumih o jedrskem sodelovanju in memorandumih o soglasju.

7 Priprave na prihodnost z energijo iz jedrske fuzije

Vodilni projekt EU – ITER s sedežem v Franciji – je največji fuzijski poskus na svetu, katerega cilj je dokazati znanstveno in tehnološko izvedljivost fuzije. ITER kot glavni spodbujevalec inovacij prinaša znanje in industrijsko bazo, ki sta bistvena za razvoj prve demonstracijske fuzijske elektrarne v EU.

Zelo pomembno je, da se nadaljnje naložbe v ITER in fuzijo na splošno zasidrajo v širše evropsko delovanje, namenjeno obvladovanju fuzije ne le kot raziskovalne teme, temveč tudi

⁴⁵ <https://cordis.europa.eu/project/id/101213280>.

⁴⁶ Poleg tega je ključno orodje za krepitev uveljavljanja najvišjih mednarodnih standardov jedrske varnosti po svetu Evropski instrument za mednarodno sodelovanje na področju jedrske varnosti.

kot orodja za dolgoročno energetska neodvisnost, razogljičenje in kratkoročno evropsko industrijsko konkurenčnost. Javno-zasebna partnerstva lahko pospešijo komercializacijo fuzijske energije z izkoriščanjem prednosti obeh sektorjev. Vzporedno z opredelitvijo in po potrebi izvajanjem diferenciranega in sorazmernega regulativnega okvira za fuzijske naprave bo potrebno nadaljnje vlaganje v razvoj gorivnega cikla za fuzijske tehnologije in v zapolnitev tehnoloških vrzeli.

Komisija bo v skladu s poročilom o prihodnosti evropske konkurenčnosti in kot je bilo napovedano v akcijskem načrtu za cenovno dostopno energijo, sprejela celovito strategijo EU za fuzijo, da bi pospešila komercializacijo fuzijske energije, v okviru katere je ITER potrjen kot temelj.

Tak napredek omogočajo raziskave in tehnološki razvoj, ki jih izvajata evropsko partnerstvo EUROfusion in Fuzija za energijo (F4E). Komercialno uvajanje fuzijske energije bi bilo treba pospešiti s krepitvijo velike skupnosti za fuzijo, združene v strokovni skupini za fuzijo, evropski platformi deležnikov za fuzijo, vzpostavitev javno-zasebnega partnerstva z industrijo in podporo zagonskim podjetjem na področju fuzije.

8 Sklepi

Ker se je več držav EU odločilo za uporabo jedrske energije, bo ta še naprej imela pomembno vlogo v raznolikem energetskega sistemu EU. Zato je bistveno zagotoviti njeno varno, učinkovito in trajnostno povezovanje ter izkoristiti vse prednosti, ki jih lahko prinese jedrska energija, vključno s povezovanjem sistemov.

Vsi naložbeni projekti v jedrski industriji EU morajo izpolnjevati najvišje standarde jedrske varnosti, zaščite pred sevanjem, ravnanja z radioaktivnimi odpadki in nadzornih ukrepov, ki se uporabljajo v EU. Pri novih jedrskih projektih morajo biti upoštevani najvišji varnostni cilji in zagotovljeno, da inovativne zasnove reaktorjev izpolnjujejo te stroge zahteve. Države članice bi morale okrepiti svoja prizadevanja za zagotavljanje dolgoročnih rešitev na področju ravnanja z visoko radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom.

Do leta 2050 se pričakujejo najrazličnejši izidi za dejansko nameščene zmogljivosti. Ključnega pomena bodo podaljšanja življenjske dobe pod strogimi varnostnimi pogoji in gradnja novih obratov, prav tako pa tudi sposobnost industrije, da projekte izvede pravočasno in v skladu s proračunom.

Do leta 2050 so v celotnem jedrskem življenjskem ciklu predvidene obsežne naložbe. Komisija v primerjavi s svojim predhodno objavljenim usmeritvenim jedrskim programom ni zaznala bistvenih sprememb v načrtovanih zneskih naložb, so pa načrti bolj izoblikovani in raznoliki ter usmerjeni v inovativne tehnologije in celoten industrijski ekosistem. Posebno pozornost je treba nameniti razvoju malih modularnih reaktorjev in njihovi dejanski uvedbi, krepitvi odpornosti oskrbovalne verige, zagotavljanju zadostnih, raznolikih in suverenih zmogljivosti EU za predelavo in obogatitev, regulativnim zmogljivostim, raziskavam, delovni sili ter zagotavljanju zanesljive oskrbe z medicinskimi radioizotopi.

Za uspeh jedrske oskrbovalne verige EU so potrebni trdne dolgoročne zaveze, višja stopnja standardizacije in okrepljeno sodelovanje. Naložbe v konkurenčnost jedrske industrije EU in krepitev njene oskrbovalne verige so bistvenega pomena, cilj pa je obratovanje po vsem svetu.