

THE CONTRIBUTION OF NUCLEAR POWER TO THE FUTURE ENERGY MIX. GLOBAL, EUROPEAN AND NATIONAL PERSPECTIVES

CONTRIBUȚIA ENERGIEI NUCLEARE ÎN VIITORUL MIX ENERGETIC. PERSPECTIVE MONDIALE, EUROPENE ȘI NAȚIONALE

Teodor CHIRICA¹, Lavinia RIZEA²

Abstract: *The presentation regarding the contribution of nuclear energy to the future energy mix, as part of FOREN 2020 conference, enlists the main evolutions at global, European and national level with regards to the role of nuclear power in decarbonization, the benefits related to energy security and sustainable development as well as the challenges faced by nuclear power in the context of the Green Deal. In Romania, nuclear power ensures 33% of the total low carbon emissions energy production and ensures 11.000 jobs having an annual contribution of cca 590 million Euro to the GDP. The further development of nuclear power in Romania is provided in the national energy strategy, as well as in the National Integrated Plan for Energy and Climate Change 2021-2030. A series of investment projects are under development or analysis: the refurbishment of Cernavoda NPP Unit 1, Units 3 and 4, the Tritium Removal Facility, the generation IV reactor Alfred, the production of Cobalt 60 at Cernavoda NPP, the implementation of the SMR technology, the production of hydrogen from nuclear sources. Nuclear power continues to be an important pillar of decarbonization policies and it is necessary to ensure a legal framework at the EU and national levels to support R&D, development, innovation and implementation of new nuclear projects.*

Keywords: energy, nuclear, Cernavoda, nuclear power plant, investments, refurbishment, Units 3 and 4, tritium removal facility, jobs, Green Deal

Rezumat: *Prezentarea cu privire la contribuția energiei nucleare în viitorul mix energetic, susținută în cadrul conferinței FOREN 2020 realizează o trecere în revista a principalelor evoluții la nivel global, european și național în ceea ce privește rolul energiei nucleare în decarbonizare, beneficiile legate de securitatea energetică și sustenabilitate precum și provocările cu care se confruntă energia nucleară în contextul Green Deal. În România, energia nucleară asigură 33% din totalul energiei fără emisii de carbon produse și asigură 11.000 locuri de muncă cu o contribuție în PIB de cca 590 milioane Euro. Dezvoltarea energiei nucleare în România este prevăzută în strategia energetică precum și în Planul Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice 2021 – 2030, aflându-se în curs de derulare și analiză o serie de proiecte cu impact semnificativ asupra securității energetice: rețehnologizarea Unității 1 CNE Cernavodă, realizarea Unităților 3 și 4, Instalată de*

¹ Dr., Președinte al Consiliului de Administrație SN Nuclearelectrica, Past President și membru al Consiliului Executiv la Forumului Atomic European (FORATOM)

² PR Officer Nuclearelectrica și Manager Relații internaționale, Forumul Atomic Roman (ROMATOM)

Detritiere, proiectul de generație IV Alfred, producerea de Cobalt 60 la CNE Cernavodă, implementarea tehnologiei SMR, producerea de hidrogen curat din surse nucleare. Energia nucleară rămâne un pilon important al politicilor de decarbonizare, fiind necesară asigurarea unui cadru legislativ la nivel comunitar și național care să susțină cercetarea, dezvoltarea, inovația și implementarea de noi proiecte nucleare.

Cuvinte cheie: energie, nuclear, Cernavodă, centrală nucleară, investiții, re tehnologizare, Unitățile 3 și 4, instalație de detritiere, locuri de muncă, Green Deal

1. Energia nucleară în context internațional și național. Reducerea emisiilor de carbon

1.1. Pe plan mondial

Anul 2019 reprezintă cel de-al șaptelea an de creștere a producției mondiale de energie electrică din centrale nucleare, care a atins atingând un factor de capacitate de 82,5% și 2657 TWh (cu 95 TWh mai mult decât în anul precedent) și un factor de capacitate de 82,5% [1]. La finele anului 2019 erau 442 de reactoare nucleare în funcțiune, cu o putere instalată de 397 GWe, în cursul anului fiind retrase din funcțiune 13 reactoare și s-au pus în funcțiune un număr de patru reactoare de mare capacitate. Este de remarcat creșterea producției în contextul reducerii puterii instalate este un fapt remarcabil. De asemenea, s-au început lucrările de construcție la cinci noi unități nucleare, două în China și câte una în Iran, Rusia și Marea Britanie.

În anul 2019, aproape două treimi (63,3%) din energia electrică mondială a provenit din combustibili fosili, restul de 36,7% fiind datorat surselor cu conținut scăzut de carbon, sursele regenerabile reprezentând 26,3%, din care o cotă semnificativă o reprezintă energia electrică produsă în hidrocentrale, iar energia nucleară reprezintă 10,4% [2]. Așadar, putem spune că 28,3% din electricitatea 'curată' pe plan mondial provine din energia nucleară.

În țările avansate care fac parte din Organizația pentru Cooperare Economică și Dezvoltare (OECD) [3], energia nucleară a produs 17,6% din necesarul de energie electrică, fiind prima sursă de energie electrică curată, urmată de hidro (13,2%), precum și de vânt și soare (11,7%).

În recuperarea mondială post-COVID19, planul de relansare economică durabilă elaborat de OECD - Agenția Internațională pentru Energie (IEA) și Fondul Monetar Internațional [4] abordează trei piloni semnificativi: stimularea economiei, crearea de locuri de muncă și îmbunătățirea rezilienței și durabilității în sectorul energetic. Acest plan oferă un rol clar pentru energia nucleară, atât prin proiecte de extindere a duratei de viață (Long Term Operation - LTO) pentru flota existentă, cât și prin construcția de noi unități nucleare, în special în domeniul Reactoarelor Mici Modulare (SMR), energia nucleară având un rol de neînlocuit în atingerea obiectivelor de creștere economică post-criză de 1,1% în următorii ani, crearea a 9 milioane de locuri de muncă anual și reducerea emisiilor cu 4,5 miliarde de tone până

în 2023 comparativ cu nivelurile din 2019. Nu sunt clare semnalele similare privind energia nucleară din partea instituțiilor UE.

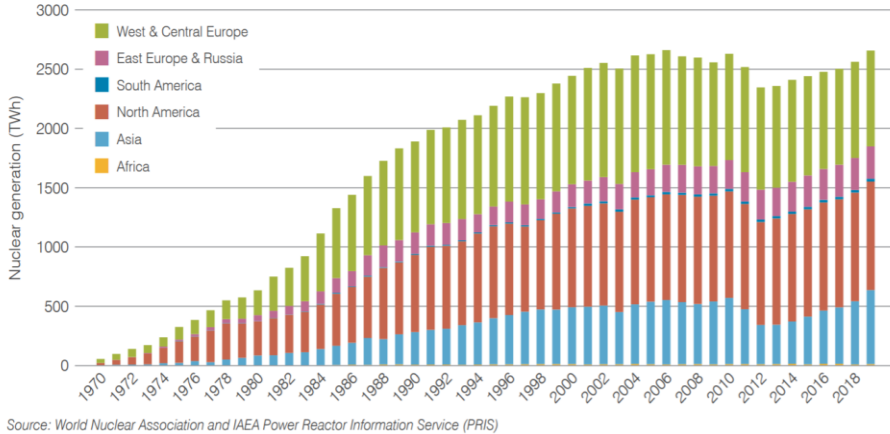


Figura 1. Evoluția puterii instalate în centrale nucleare la nivel mondial

În Uniunea Europeană (UE), la finele anului 2020, în urma BREXIT erau 109 reactoare nucleare în exploatare în 13 State Membre (SM)[5], asigurând 26% din producția de electricitate. Energia nucleară are o contribuție de cca 50% la electricitatea curată a Uniunii. În momentul de față, sunt în diverse faze de construcție șase reactoare nucleare (Finlanda – 1, Franța – 1, Ungaria – 2 și Slovacia -2); opt state membre au în vedere construcția de noi centrale nucleare (Bulgaria, Cehia, Finlanda, Franța, Polonia, România și Slovenia), având capacități între 10-20.000 MWe.

Mai multe State Membre UE au inclus energia nucleară în PNIESC (Plan Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice), 2021-2030:

- Energia nucleară este regăsită în PNIESC-urile a **16 SM**
- **Reactoarele mici modulare și reactoarele de Generația IV** sunt menționate de Estonia, Franța, România și alte câteva SM
- **Cercetarea și Inovarea avansată în domeniul nuclear** sunt menționate de Belgia, România și alte câteva SM
- **Aplicațiile nucleare neelectrice** sunt menționate de Belgia, România și Slovacia
- **Retehnologizarea și extinderea duratei de viață** sunt menționate de câteva ori (ex. Franța, România, Slovacia, Suedia)
- SM care declară retragerea treptată a centralelor nucleare, cum ar fi Belgia și Spania, pun decarbonizarea și pe seama centralelor nucleare atâta vreme cât acestea funcționează
- Sunt SM care în prezent nu dețin tehnologie nucleară și care au în vedere **construcția de noi centrale nucleare**: Estonia și Polonia

1.2. România

România, are două reactoare nucleare în funcțiune la centrală nuclearelectrică (CNE) Cernavodă, asigurând 17% din producția internă de electricitate și 33% din energia electrică 'curată' produsă în țara noastră. Societatea Națională Nuclearelectrică SA (SNN), deținătoarea celor două unități nucleare, are în pregătire retehnologizarea și extinderea duratei de viață a Unității 1 de la CNE Cernavodă, având în vedere finalizarea Unităților 3 și 4 de pe același amplasament. Pentru perioada de după 2030-2035, SNN are preocupări pentru studierea tehnologiilor disponibile SMR, iar Regia Autonomă Tehnologii pentru Energia Nucleară (RATEN) are în vedere realizarea unui proiect pilot de reactor nuclear avansat de generație IV (proiectul Alfred) în cooperare cu industria nucleară italiană.

2. Beneficiile majore ale energiei nucleare în UE

Beneficiul de a avea o cota de 25% energie nucleară în anul 2050, se regăsește în principal, în următoarele direcții[6]:

- Dezvoltarea durabilă și anume permite UE să-și îndeplinească țintele de mediu prin evitarea a cca. 700 milioane tone CO₂ (energia nucleară emitând de 30 de ori mai puțin CO₂ decât arderea gazului metan, de 65 de ori mai puțin decât arderea cărbunelui și chiar de 3 ori mai puțin decât energia solară), respectă standardele de calitate a aerului, are un grad redus de ocupare a terenurilor, pentru centralele nucleare propriuzise, dar și pentru extragerea materiilor prime și depozitarea deșeurilor;
- Securitatea aprovizionării cu energie (securitatea energetică), energia nucleară fiind o sursă de încredere, cu un factor de capacitate de cca. 85-90%, conduce la reducerea dependenței de importul combustibililor fosili, utilizarea de tehnologii probate și sprijinirea dezvoltării energiilor regenerabile cu evoluții impredecibile prin plusul de flexibilitate adus de noile concepte SMR, care vor fi disponibile într-un viitor apropiat;
- Eficiența economică având în vedere valoarea ridicată a investiției reziduale, atenuarea impactului tranziției spre emisii reduse de carbon asupra costurilor consumatorilor, reducerea costurilor de echilibrare ale sistemelor energetice și un impact pozitiv, semnificativ asupra locurilor de muncă, PIB și veniturilor.

Rolul energiei nucleare în lupta împotriva schimbărilor climatice, este exemplificat prin rapoarte ale unor organizații și asociații internaționale de prestigiu, după cum urmează:

- Comisia Interguvernamentală pentru Schimbări Climatice (IPCC) recunoaște în documentul **Încălzirea Globală cu 1.5^o** [7] că până la *"mijlocul secolului, majoritatea energiei primare va proveni din*

combustibili nefosili (adică din surse regenerabile și din energia nucleară) în majoritatea scenariilor de atingere 1,5 ° C”, iar “.. riscurile pentru sănătate sunt scăzute (pentru energia nucleară) pe unitate de producție de energie electrică, iar necesarul de teren este mai mic decât cel al altor surse de energie ...”;

- Documentul **Schimbările Climatice și Energia Nucleară** [8], elaborat de Agenția Internațională de Energie Atomică (IAEA), consideră că în cazul unei reduceri a flotei nucleare existente *”diminuarea emisiilor de CO₂ ar putea fi mai dificilă și mai costisitoare”*, iar subvențiile pentru sursele regenerabile *”vor fi probabil mai mari decât cele pentru a menține și a mări în mod corespunzător flota nucleară”*, iar aplicațiile non-nucleare ale energiei nucleare *”pot conduce la o reducere dramatică a emisiilor de GES asociate”*;
- Organizația pentru Cooperare Economică și Dezvoltare (OECD)/Agenția Internațională a Energiei (IEA) în **Energia nucleară într-un sistem de energie curată**[9] apreciază *”În contextul în care energia nucleară se confruntă cu un viitor incert în multe țări, lumea riscă o scădere accentuată a utilizării sale în economiile avansate, fapt care ar putea duce la miliarde de tone de emisii suplimentare de carbon”*, precum și *”Lipsa prelungirii duratei de viață a centralelor nucleare existente și a proiectelor noi ar putea duce la 4 miliarde de tone suplimentare de emisii de CO₂”*.
- Consiliul Mondial al Energiei (WEC) în **Scenariile energetice mondiale - Viitorul nuclearului: armonii diverse** în, *Tranziția Energetică*, septembrie 2019[10] consideră că *”Există o recunoaștere tot mai mare și pe scară largă că energia nucleară va apărea în viitorul mix energetic global și își va aduce contribuția la dezvoltarea durabilă”*, această având tendințe de creștere în cele trei scenarii analizate: Jazz modern, Simfonie neterminată și Hard Rock.

2.1. Impactul economic al energiei nucleare în UE

Energia nucleară nu este numai un mijloc care va permite UE să își atingă obiectivele privind eliminarea emisiilor de carbon, asigurându-se, în același timp, accesul la energia disponibilă atunci când are nevoie de ea, ci va oferi și o contribuție semnificativă în ceea ce privește creșterea economică și crearea de locuri de muncă[11].

”Potrivit unui studiu realizat de Deloitte[12], industria nucleară - cu o capacitate instalată de 118 GW - susține în prezent peste 1,1 milioane de locuri de muncă în UE și generează peste 500 miliarde de euro în PIB. Aceste cifre sunt semnificativ mai mari decât, de exemplu, cele pentru industria eoliană și solară. Industria eoliană (cu o capacitate instalată de 160 GW) susține puțin peste 250.000

de locuri de muncă în Europa și generează 36,1 miliarde EUR în PIB. Sectorul energiei solare suportă puțin peste 80.000 de locuri de muncă (cu o capacitate instalată de 100 GW).”

Privind către 2050, la o capacitate instalată în centrale nucleare prognozată la 150 GW[13], industria nucleară va susține peste 1,3 milioane de locuri de muncă, din care 45% cu înalta calificare, generând 576 miliarde de euro în PIB, apreciază studiul Deloitte.

Evaluările de mai sus sunt realizate la momentul în care Marea Britanie încă era stat membru al Uniunii Europene. Cifrele rămân totuși relevante în contextul EU-27, dar BREXIT aduce o relativă slăbire a poziției industriei nucleare europene, atât cantitativă, dar și mai ales în spectrul politic și în capacitatea de a relaționa cu instituțiile europene, în special prin leadership-ul britanic în promovarea energiei nucleare.

3. Provocările majore pentru industria nucleară Europeană

În cadrul Uniunii Europene există o puternică divizare între Statele Membre pe tema energiei nucleare, așa cum reiese din figura 2. Este de remarcat susținerea Statelor Membre din Europa Centrală și de Est: Bulgaria, Cehia, Croația, Estonia, Polonia, România, Slovacia, Slovenia, Ungaria, pentru energia nucleară și/sau care consideră energia nucleară pentru viitorul lor energetic, la care se adaugă Franța și Finlanda, dar și Belgia și Suedia.

Statele care se opun cel mai vehement împotriva energiei nucleare sunt Austria, Germania, Italia și Luxemburg, la care se alătură Cipru, Danemarca, Grecia, Irlanda, Letonia, Lituania, Malta, Portugalia și Spania. Interesant este faptul că Germania și Spania dețin și operează centrale nucleare, având o contribuție vizibilă a reducerea emisiilor de carbon.

Este evident că, această divizare se regăsește și în instituțiile europene, afectând în multe situații prin diverse mecanisme, pe care le prezentăm în continuare, dreptul statelor membre de a determina condițiile de exploatare a resurselor lor energetice, de a alege între diferite surse de energie și de a stabili structura generală a aprovizionării lor cu energie, în condițiile articolului 194 al Tratatului UE, așa cum a fost modificat prin Tratatul de la Lisbona.

Principalele mecanisme, elaborate sau în lucru și care în opinia noastră crează obstacole pentru dezvoltarea energiei nucleare în Uniunea Europeană sunt evocate în continuare:

• **Pactul Verde al UE** reprezintă planul climatic al UE pentru anul 2050, având următoarele elemente principale:

- Fără emisii nete de gaze cu efect de seră până în 2050
- Decuplarea creșterii economice de utilizarea resurselor
- A nu lăsa pe nimeni în urmă
- Mecanism de aplicare: Taxonomia UE și Fondul pentru o tranziție justă

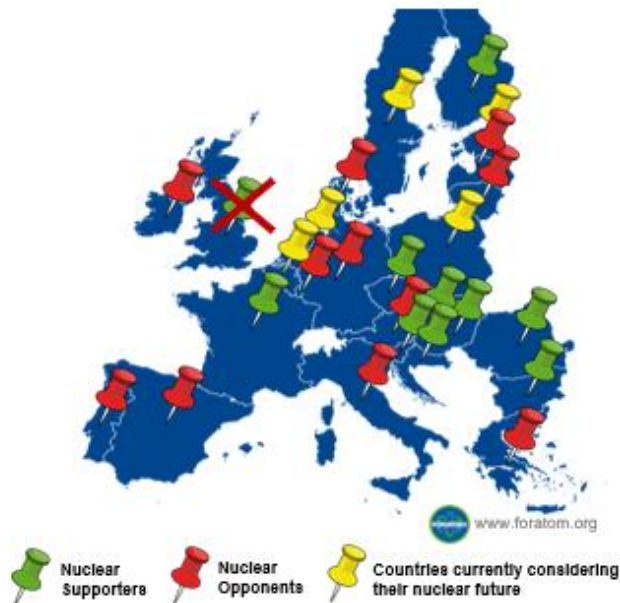


Figura 2. Distribuția suportului / interesului vs. opoziția privind energia nucleară în rândul SM UE

Energia nucleară nu este menționată, contrar opiniilor exprimate de instituții și organizații internaționale credibile cum sunt IPCC, IAEA și OECD/IEA, menționate mai sus, care demonstrează rolul acestora în lupta împotriva schimbărilor climatice. Faptul că energia nucleară se regăsește în toate cele opt scenarii de atingere a țintelor de mediu ale UE către anul 2050, care au stat la baza Comunicării Comisiei Europene din 28 noiembrie 2018[14], care menționează clar și fără echivoc *”Până în 2050, peste 80 % din energia electrică va proveni din surse regenerabile de energie (situat din ce în ce mai mult off-shore). Împreună cu o cotă de 15 % de energie nucleară, acest lucru va constitui coloana vertebrală a unui sistem energetic european fără emisii de dioxid de carbon”*, este o dovadă a divizării opiniilor în cadrul instituțiilor europene pe tema nuclearului, discuția fiind mai mult ideologică decât profesională!

Opinia industriei nucleare în această privință, este sintetizată în cele ce urmează:

- Dacă UE dorește să-și atingă obiectivul zero emisii de carbon până în 2050, atunci obiectivele sale actuale de reducere a emisiilor de CO₂ în 2030 s-ar putea să nu fie suficiente.
- Comisia ar trebui să permită statelor membre să aleagă propriul lor mix energetic cu emisii scăzute de carbon.
- Comisia ar trebui să adopte o abordare neutră din punct de vedere tehnologic.
- Trebuie să se asigure un mediu politic stabil, coerent și consecvent!

Taxonomia UE, care reprezintă un sistem comun de clasificare pentru a încuraja investițiile private în dezvoltarea durabilă și pentru a contribui la o economie neutră din punct de vedere climatic, implică mai multe etape: (1) realizarea unui raport al unui grup de experți tehnici (TEG)[15], care evaluează toate activitățile umane din punctul de vedere al dezvoltării durabile și al principiului *de nu face rău semnificativ* (Do Not Significant Harm – DNSH), (2) emiterea unui Regulament al Parlamentului și Consiliului, dedicat[16] și (3) delegarea prin Acte Deleagate (AD) către Comisia Europeană a atribuțiilor de implementare a Regulamentului. Această ultima activitate este în curs de desfășurare.

Privind sistemul de clasificare (taxonomia), situația se prezintă în felul următor:

- TEG recunoaște că energia nucleară are un rol în a ajuta la atenuarea schimbărilor climatice, dar își declină competența profesională pentru evaluarea energiei nucleare pe întreg ciclul combustibilului, cu accent pe partea finală a acestuia, în special depozitarea finală a combustibilului nuclear ars, solicitând Comisiei Europene că acest subiect să fie tratat de experți având cunoștințele necesare în domeniu
- Comisia Europeană a mandatat Centrul Comun de Cercetare (JRC), secondat de grupul de experți pentru Articolul 31 al Tratatului EURATOM (grup de experți independenți în protecția împotriva radiațiilor și în sănătate publică atașat Comisiei Europene pentru a ajuta UE să ia decizii privind radioactivitatea), care împreună cu Comitetul Științific pentru Sănătate, Mediu și Riscuri Emergente (SCHEER) vor efectua analize independente ale raportului JRC
- În momentul de față (ianuarie 2021), Raportul Centrului Comun de Cercetare (JRC) este întârziat, mandatarea făcându-se cu intâziere, dar și finalizarea primelor două AD a fost amânată ca urmare a numărului semnificativ de comentarii și opoziții exprimate. Se estimează că raportul JRC va fi finalizat și examinat de cele două comisii la nivelul lunii iunie 2021 iar primele două Acte Deleagate au fost amânate până la nivelul lunii februarie 2021, existând în continuare riscul că **energia nucleară să facă obiectul unei evaluări separate**

Impactul asupra energiei nucleare:

- Excluderea energiei nucleare din primele două acte delegate amenință credibilitatea și investițiile în noi proiecte nucleare
- Analiza impactului ciclului de viață al energiei nucleare conform criteriilor „Nu faceți rău semnificativ” (DNSH) va fi efectuată de experți tehnici și de mediu, **dar decizia finală poate fi ideologică**, existând riscul respingerii nuclearului ca tehnologie curată prin votul politic al PE, fără o fundamentare științifică

În perioada Președinției germane a Consiliului UE din 2020, Ministerul Federal German pentru Mediu a comandat *adelpi* și *ISS ESG* să evalueze starea actuală de aliniere a activităților economice ale companiilor europene listate și a activităților de creditare ale băncilor, cu Taxonomia UE pentru finanțare. Studiul a concluzionat că doar 1% din companiile *blue chip* listate la bursa de valori DAX ar fi considerate "durabile/sustenabile" dacă proiectul de act delegat al Comisiei ar fi fost aplicat în forma sa actuală.

European Sustainable Finance Survey 2020 (19)

Instituțiile Europene și în special Comisia Europeană ar trebui să asigure condiții de concurență echitabilă pentru toate tehnologiile și să promoveze neutralitatea tehnologiei pentru statele membre, în conformitate cu Tratatul EURATOM.

- **Fondul de tranziție Justă (JTF)**, își propune să reducă emisiile de gaze cu efect de seră cu 50-55% până în 2030 și să atingă neutralitatea climatică până în 2050.
 - După pandemia COVID, Fondul a fost crescut la 40 miliarde EUR, la care se adaugă Fondul Invest EU, ajungând la un total de 150 miliarde EUR pentru tranziția către o economie fără carbon;
 - Criteriile de alocare ale JTF se vor baza pe taxonomia UE, ceea ce poate însemna excluderea energiei nucleare din viitoarele politici de redresare economică a Europei, dar și a energiei hidro și a gazelor naturale, cum reiese din proiectul primului Act Delegat;
 - Limitarea sectoarelor cu emisii reduse de carbon care vor fi eligibile pentru astfel de fonduri face mult mai dificilă atingerea obiectivelor cu emisii reduse de carbon.

4. Energia nucleară în România

Tablelul 1. Efectele energiei nucleare asupra economiei și mediului, în România

DECIZIE	EFACT
Reducerea emisiilor de CO ₂ în România de la data punerii în funcțiune a Uniăților 1 și 2 de la 1 CNE Cernavodă	170 milioane tone
Reducerea anuală a emisiilor de CO ₂ rezultată din exploatarea CNE Cernavodă	12 milioane tone

DECIZIE	EFECT
Energia nucleară astăzi în România– 1400 MWe, 10.346.759 MWh, Factor de Capacitate: U1 – 93.86%, U2 – 89,18%	18%
Contribuția energiei nucleare la producerea electricității curate în România	33%
Circa 11.000 locuri de muncă (Raport ROMATOM, 2019) și oportunitatea creării altor 8.000 noi locuri de muncă	19 mii locuri de muncă
Cifra de afaceri cumulată a industriei nucleare din România, evaluată la nivelul anului 2017 – cca. 2.730 milioane RON	EUR 590 milioane
Investiții în domeniul nuclear anunțate de Guvern până în 2030	8-9 miliarde Euro

(Sursa: SNN si ROMATOM)

4.1. Proiectele nucleare majore al României dezvoltate de Nuclearelectrica SA

SC Nuclearelectrica SA dezvoltă proiecte nucleare majore cum sunt: retehnologizarea și prelungirea duratei de viață a Unității 1 de la CNE Cernavodă și finalizarea Unităților 3 și 4 înscrise în toate scenariile “Strategiei Energetice a României până în 2030, cu perspectiva anului 2050”, precum și din “Planul Național Integrat în Domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice (PNIESC) 2021-2030”. Retehnologizarea Unității 1 se va finaliza la finele anului 2028, Unitatea 3 este planificată să devină operațională până în 2030, intrarea în operare a Unității 4 fiind prevăzută la scurt timp după anul 2030.

- **Retehnologizarea / Extinderea duratei de viață a Unității 1 de la CNE Cernavodă** – reprezintă cel mai mare proiect de investiții care urmează să fie dezvoltat exclusiv de SNN, în intervalul decembrie 2026 - decembrie 2028, fiind evaluat la 1,2 - 1,5 miliarde EUR, pe baza unui benchmark internațional, urmând să fie finanțat din surse proprii și externe. În urmă finalizării proiectului, Unitatea 1 își va dubla perioada de viață cu încă 30 de ani de funcționare sigură, fiabilă, curată și eficientă, la un cost de cca 40-50% din cel al unei unități noi, rezultând evidente avantaje economice. Principalele faze ale proiectului sunt:

Faza 1 - Definirea proiectului, inclusiv Studiul de Fezabilitate. Acționarii SNN au aprobat inițierea fazei 1 a strategiei de retehnologizare a Unității 1, prin Hotărârea nr. 9 în 28 septembrie 2017.

Etapă 2 - Implementarea proiectului (inginerie, achiziții, contract EPC, autorizații, FID).

Etapă 3 - Dezvoltarea eficientă a proiectului de retehnologizare - estimată la 24 de luni (decembrie 2026 - decembrie 2028).

- **Instalația de detritiere de la CNE Cernavodă (CTRF)** va avea un impact semnificativ asupra reducerii emisiilor radioactive în mediu, precum și a dozelor radioactive pentru lucrători. Proiectul CTRF este prevăzut să între în funcțiune înainte de începerea re tehnologizării Unității 1, la un cost de cca. 180-200 milioane Euro, finanțatorul principal fiind Banca pentru Reconstrucție și Dezvoltare (BERD) (70% din costuri), restul fiind surse proprii Nuclearelectrica. Proiectul reprezintă o oportunitate de contribuție la aprovizionarea globală cu tritium pentru fuziune, în principal în ceea ce privește Proiectul ITER (Reactorul Experimental Termonuclear Internațional), precum și de a recupera și utiliza He3 rezultat din dezintegrarea tritiului

- **Finalizarea Unităților 3 și 4 CNE Cernavodă** - după încetarea runde anterioare de negocieri, România și Statele Unite ale Americii au inițializat un Acord Interguvernamental în octombrie 2020 pentru coopeare în domeniul nuclear civil, inclusiv pentru proiectul **Unităților 3 și 4 CNE Cernavodă**. În baza declarațiilor oficialităților guvernamentale, proiectul se va desfășura în cadrul unui consorțiu Euro-Atlantic care include SUA, Canada și Franța. Acest proiect important va dubla capacitatea nucleară a României pentru a satisface cererea de energie în creștere, îmbunătăți siguranța alimentării cu energie și pentru a atinge obiectivele privind schimbările climatice. Unitatea 3 trebuie să fie devină operațională până în 2030, iar Unitatea 4 la scurt timp după anul 2030.

- **Producerea la CNE Cernavodă a izotopului radioactiv Cobalt 60**, cu aplicații în medicină, pentru tratamentul cancerului, sterilizarea echipamentelor precum și în alte domenii: industria farmaceutică și industria alimentară. SNN realizează în prezent studii preliminare în colaborare cu Nordion Inc Canada pentru a evalua fezabilitatea implementării acestui proiect la CNE Cernavodă. Cobalt 60 are desfacere pe piață internațională și reprezintă o oportunitate pentru SNN de a accesa noi surse de venit dar și de a contribui la îmbunătățirea tratamentului medical și a condițiilor de viață.

- Nuclearelectrica analizează totodată posibilitățile de dezvoltare a **SMR**, ca o soluție pe termen lung pentru România, sintetizând următoarele direcții:

- Încheierea în 2019 a unui Memorandum de Acord cu Consorțiu FALCON (Ansaldo, ENEA și RATEN / ICN), ca organizație de sprijin pentru **Proiectul ALFRED**, reactorul nuclear demonstrator răcit cu plumb, din Generația IV dezvoltat în România de RATEN ICN cu parteneri din industria nucleară din Italia.
- Încheierea un Memorandum de Înțelegere cu compania **NuScale** din Statele Unite, în scopul schimbului de informații și al cooperării în ceea ce privește dezvoltarea tehnologiei inovatoare NuScale. Proiectul NuScale a obținut aprobarea proiectului din partea Comisiei de Reglementare în domeniul Nuclear din Statele Unite / US Nuclear

Regulatory Commission (US NRC), în urmă emiterii Raportului final de evaluare a securității nucleare din partea US NRC în luna septembrie 2020.

• De asemenea, Nuclearelectrica urmărește cu un puternic interes dezvoltările privind **utilizarea hidrogenului ‘curat’**, semnând o scrisoare comună către CE în iunie 2020 în sprijinul dezvoltării hidrogenului curat, alături de companii și organizații europene, dar și din România (ICSI Râmnicu Vâlcea, Hidroelectrică sau CNR – CME).



Figura 3. Scrisoarea de susținere a producerii hidrogenului prin electroliză cu energie electrică regenerabilă, inclusiv hidroenergie și din amestecuri de energie electrică fără carbon, inclusiv energia nucleară

5. Industria nucleară orizontală din România

În anul 2018, Forumul Atomic Român (ROMATOM) a reactualizat Raportul de evaluare a capacității industriei orizontale românești de a participa la realizarea programului de investiții nucleare, cu accent pe Unitățile 3 și 4 de la CNE Cernavodă [17].

Au fost abordate și s-au transmis chestionare la un număr de 68 de companii, selectate pe baza experienței în finalizarea Unității 2 CNE Cernavodă, primindu-se rapunsuri de la 42 de companii, în următoarea structură:

- Management de proiect, inginerie și proiectare, cercetare și consultanță - 11 companii
- Furnizarea de echipamente și componente – 21 companii
- Construirea, punerea în funcțiune și alte activități conexe – 10 companii



Figura 4. Raportul ROMATOM, rev. 2019

Unii dintre repondenți au fost interesați să se angajeze și în tehnologii avansate, cum ar fi proiectul ALFRED, dovedind experiența lor în alte proiecte, precum proiecte nucleare internaționale sau infrastructuri de cercetare mari, cum este ITER.

Principalele constatări ale Raportului în urmă primirii răspunsurilor la chestionarele transmise, relevă interesul respondenților pentru actualizarea și modernizarea dotărilor, capacitatea personalului existent, existența sistemelor de management și experiență în domeniul nuclear (figura 4).

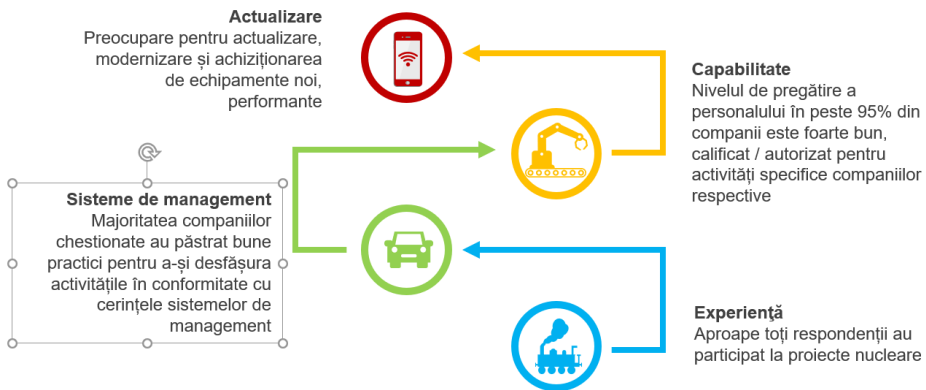


Figura 5. O imagine sintetică a industriei nucleare din România

În baza Raportului ROMATOM, se estimează că potențiala participare a industriei nucleare românești la finalizarea proiectului Unităților 3 și 4 Cernavodă cu bunurile și serviciile identificate în cadrul acestuia poate fi evaluată la cca

1,0...1,6 miliarde Euro, ceea ce ar reprezenta între 25 și 40 % din valoarea totală a contractului de Inginerie, Procurare, Construcție și Punere în funcțiune (EPCC), ceea ce reprezintă o contribuție importantă, cu impact deosebit asupra economiei naționale și reindustrializării acesteia. Valoarea efectivă a contribuției depinde de valoarea contractului EPCC însă nu poate scădea sub 25%.

De asemenea, se estimează că industria locală poate asigura un număr maxim de 19.000 locuri de muncă dedicate finalizării Proiectului Unităților 3 și 4 (11.000 existente la care se pot adăuga 8.000 locuri de muncă care se pot crea în condițiile primirii de noi comenzi la proiectele viitoare).

6. Concluzii

Energia nucleară este și trebuie să fie o componentă majoră a politicilor și strategiilor UE, fiind o sursă de energie electrică sigură, furnizând securitate energetică, competitivitate și dezvoltare durabilă, care asigura împreună cu hidro 75% din producția mondială de electricitate cu emisii reduse, contribuind *"la reducerea emisiile de CO₂ în ultimii 50 de ani cu peste 60 de gigatone[18]"*. Pentru această, este necesar că la nivelul UE să se:

- asigure un cadru de politici coerente, consecvente și stabile (inclusiv Euratom).
- stabilească un obiectiv ambițios de emisii nete de CO₂ pentru UE2050, în conformitate cu viziunea pe termen lung a Comisie Europene din noiembrie 2018, pentru o economie neutră din punct de vedere climatic.
- elaboreze și implementeze o strategie industrială puternică pentru că Europa să își mențină poziția de *leader* în tehnologii
- susțină dezvoltarea competențelor umane
- asigure finanțarea activităților de cercetare – inovare, că o decizie crucială în trecerea la o nouă generație de reactoare, cu un nivel ridicat de siguranță nucleară și o flexibilitate sporită în funcționare.

Pentru România, energia nucleară este o componentă importantă a mixului energetic, contribuind semnificativ la producția de energie curată, securitatea aprovizionării și eficiența economică, fiind prezentă totodată în politică energetică a principalelor partide politice românești. De aceea, industria nucleare vede următoarele direcții de acțiune:

- necesitatea unor politici naționale, consistente și un cadru de sprijin pentru proiecte mari, dacă Statul român are un interes real și direct în promovarea unei participării locale consistente în realizarea proiectelor nucleare;
- dezvoltarea de programe de educație dedicate, capabile să atragă și să instruiască forța de muncă, în efortul de a păstra forța de muncă calificată

în țară, de a asigura transferul de cunoștințe între generații, cu scopul bine definit de a crește competitivitatea industriei naționale;

- sprijinirea investițiilor în infrastructură de transport, încurajarea vehiculelor electrice sau cu hidrogen, creșterea consumului intern de energie electrică și înlocuirea gazului natural cu hidrogen, totul coroborat cu investiții în infrastructură IT;
- mediul de afaceri: stabilirea de parteneriate între Guvern și industrie, dedicate creșterii eficienței, facilitării finanțării acestor activități, precum și direcționarea investitorilor către piața internă prin stimulente pentru a folosi oportunitățile locale.
- Sprijin pentru CD&I nucleară
- Alinierea cu interesele similare ale grupurilor politice ale UE pentru a crea o masă critică de sprijinire a energiei curate, inclusiv a energiei nucleare, în dialog cu instituțiile UE

R E F E R E N C E S

- [1] *World Nuclear Performance Report*, 2020, WNA, <https://www.world-nuclear.org/getmedia/3418bf4a-5891-4ba1-b6c2-d83d8907264d/performance-report-2020-v1.pdf.aspx>
- [2] *Electricity Mix by Hannah Ritchie*, <https://ourworldindata.org/electricity-mix#:~:text=In%202019%2C%20almost%20two%2Dthirds,been%20pretty%20stagnant%20for%20decades>
- [3] *Statistics report. Electricity Information. 2020 Overview*, OECD/IEA, <https://webstore.iea.org/download/direct/4031>
- [4] *Sustainable Recovery, World Energy Outlook Special Report*, IEA, June 2020, <https://www.iea.org/reports/sustainable-recovery>
- [5] *Nuclear Power in the European Union (Updated November 2020)*, WNA, <https://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/others/european-union.aspx>
- [6] *FTI Study "Pathways to 2050 – role of nuclear in a low-carbon Europe"*, commissioned by FORATOM
- [7] Încălzirea globală de 1,5 ° C, IPCC, Octombrie 2018, <http://ipcc.ch/sr15>
- [8] *Schimbări climatice și energie nucleară*, 2018, AIEA, https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/CCNAP-2018_web.pdf
- [9] *Energia nucleară într-un sistem de energie curate*, OECD/IEA, 2019, <https://www.iea.org/newsroom/news/2019/may/steep-decline-in-nuclear-power-would-threaten-energy-security-and-climate-goals.html>
- [10] *Scenariile energetice mondiale. Viitorul nuclearului: armonii diverse în Tranzitia Energetica*, septembrie 2019, https://www.worldenergy.org/assets/downloads/Nuclear_Scenarios_Exec_Summary_FINAL_for_website.pdf
- [11] *Nuclear energy: Powering the economy carbon-free growth, jobs and leadership in innovation*, Yves Desbazeille - Director General, FORATOM publicat în EURACTIV, <https://www.euractiv.com/section/energy-environment/opinion/nuclear-energy-powering-the-economy-carbon-free-growth-jobs-and-leadership-in-innovation/>

-
- [12] *Impact Report – Vision to 2050 FORATOM*, Deloitte, 2019, studiu comandat de FORATOM, <https://www.foratom.org/downloads/executive-summary-nuclear-energy-powering-the-economy/?wpdmdl=42756&refresh=600a8794da87a1611302804>
- [13] *Pathways to 2050: role of nuclear in a low-carbon Europe*, 2018, studiu FTI-CL Energy Consulting, comandat de FORATOM, <https://www.fticonsulting.com/~media/Files/us-files/intelligence/intelligence-research/pathways-2050-role-nuclear-low-carbon-europe.pdf>
- [14] O planetă curată pentru toți, COM(2018) 773 final, Bruxelles, 28.11.2018, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0773&from=EN>
- [15] Raport Tehnic: Final report of the Technical Expert Group on Sustainable Finance 2020, https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/business_economy_euro/banking_and_finance/documents/200309-sustainable-finance-teg-final-report-taxonomy_en.pdf
- [16] REGULAMENTUL (UE) 2020/852 AL PARLAMENTULUI EUROPEAN ȘI AL CONSILIULUI privind instituirea unui cadru care să faciliteze investițiile durabile și de modificare a Regulamentului (UE) 2019/2088, 18 iunie 2020, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R0852&from=EN>
- [17] Studiul ROMATOM privind capabilitatea industriei nucleare romanesti de a participa la Proiectul Unitatilor 3 si 4 CNE Cernavoda, august 2018, <https://romatom.org.ro/wp-content/uploads/2018/09/Studiu-complet-20180919-mic.pdf>
- [18] Nuclear Power in a Clean Energy System (Executive Summary), OECD/IEA, 2019, <https://www.iea.org/reports/nuclear-power-in-a-clean-energy-system#executive-summary>
- [19] European Sustainable Finance Survey 2020, https://sustainablefinancesurvey.de/sites/sustainablefinancesurvey.de/files/documents/european_sustainable_finance_survey_2020_200924_bf_0.pdf