

**MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
AL REPUBLICII MOLDOVA**

**Universitatea Tehnică a Moldovei
Facultatea Energetică și Inginerie Electrică
Departamentul Energetică**

Admis la susținere

Șef departament:

HLUSOV Viorica, conf. univ., dr.

„_____” _____ 2024

**Implementarea centralelor nucleare bazate pe
tehnologia reactoarelor modulare mici: perspective
pentru securitatea energetică a Republicii Moldova**

Teză de master

Masterand:

**ALBU Viorel,
gr. EMD-22M**

Conducător:

**EFREMOV Cristina,
Dr., lect. univ.**

Chișinău, 2024

ADNOTARE

Autor – ALBU Viorel. **Titlul** – *Implementarea centralelor nucleare bazate pe tehnologia reactoarelor modulare mici: perspective pentru securitatea energetică a Republicii Moldova.*

Structura lucrării: lucrarea conține o introducere, patru capitole, concluzii, bibliografie din 68 titluri și link-uri utilizate, 4 anexe, 17 figuri, 2 tabele, 81 pagini.

Cuvinte-cheie: Centrale nucleare, reactoare modulare mici, securitate energetică, criză climatică, tranziție energetică.

Problematika studiului: determinarea perspectivelor de implementare a centralelor nucleare bazate pe reactoare nucleare mici (SMR), în vederea asigurării securității energetice a Republicii Moldova.

Obiectivele studiului: Cercetarea perspectivelor de asigurare a securității energetice a Republicii Moldova prin implementarea centralelor nucleare bazate pe tehnologia SMR.

Rezultate obținute: În urma studiului s-au determinat oportunitățile și provocările majore privind utilizarea centralelor nucleare bazate pe tehnologia SMR în scopul asigurării securității energetice a Republicii Moldova. De asemenea s-a constatat necesitatea inițierii consultărilor la nivelul de experți și factori de decizie cu privire la perspectivele implementării unui program nuclear național. Totodată s-a identificat necesitatea ajustării cadrului legal și de reglementare în vederea inițierea unui asemenea program la nivel de țară, inclusiv pașii următori care trebuie realizați.

ABSTRACT

Author – ALBU Viorel. **Title** – *Implementation of nuclear power plants based on small modular reactors technology: prospects for the energy security of the Republic of Moldova.*

Thesis structure: The paper comprises an introduction, four chapters, conclusions, 68 references and links used, 4 annexes, 17 figures, 2 tables, 81 pages.

Keywords: Nuclear power plants, small modular reactors, energy security, climate crises, energy transition.

Study issues: determining the prospects for the implementation of nuclear power plants based on small nuclear reactors (SMR) in order to ensure the energy security of the Republic of Moldova.

The study's objectives: Researching the prospectives for ensuring the energy security of the Republic of Moldova through the implementation of nuclear power plants based on SMR technology.

Result obtained: The study determined the major opportunities and challenges for the use of nuclear power plants based on SMR technology to ensure the energy security of the Republic of

Moldova. It also identified the need to initiate consultations among experts and decision-makers on the prospects for implementing a national nuclear programme. At the same time, it was identified the need to adjust the national legal and regulatory framework to allow the initiation of a such programme at country level, including the next steps to be taken.

CUPRINS

Pag.

INTRODUCERE	11
1. ASPECTE CONCEPTUAL-TEORETICE PRIVIND SECURITATEA ENERGETICĂ ȘI TEHNOLOGIA REACTOARELOR MODULARE MICI	13
1.1. Conceptualizarea termenului de securitate energetică: context și definiții	13
1.2. Evoluția conceptului SMR și a tehnologiei acesteia	16
1.3. Premise de utilizare a tehnologiei SMR în asigurarea securității energetice	21
2. CADRUL NORMATIV ȘI INSTITUȚIONAL PRIVIND UTILIZAREA ENERGIEI NUCLEARE	25
2.1. Dezvoltarea cadrului normativ și instituțional global cu privire la energia nucleară.....	25
2.2. Cadrul normativ internațional privind utilizarea energiei nucleare în baza tehnologiei SMR.....	32
2.3. Reglementări normative și politici privind domeniul nuclear în Republica Moldova.....	36
3. PREMISE DE IMPLEMENTARE A TEHNOLOGIEI SMR ÎN REPUBLICA MOLDOVA	41
3.1. Retrospectiva intențiilor și proiectelor energetice nucleare pe teritoriul Republicii Moldova	41
3.2. Oportunități de implementare a tehnologiei SMR în Republica Moldova.....	46
3.3. Provocări privind implementarea tehnologiei SMR în Republica Moldova.....	49
4. IMPLEMENTAREA SMR ÎN ASIGURAREA SECURITĂȚII ENERGETICE: PERSPECTIVE PENTRU REPUBLICA MOLDOVA	54
4.1. Analiza profilului de securitate energetică al Republicii Moldova.....	54
4.2. Aspecte tehnice privind implementarea SMR: analiză comparativă.....	59
4.3. Analiza modelelor de implementare SMR în asigurarea securității energetice a Republicii Moldova.....	65
CONCLUZII	69
BIBLIOGRAFIE	71
ANEXE	77

INTRODUCERE

Conceptul de reactoare modulare mici (SMR) și utilizarea acestora în sfera energetică civilă reprezintă un subiect de discuție între oamenii de știință, autorități și profesioniștii din domeniul energiei nucleare, de mulți ani. Chiar dacă în primele decenii de dezvoltare a energiei nucleare, implementarea practică a conceptului SMR se regăsea aproape în întregime doar în sfera militară, în prezent, grație progreselor tehnologice din ultimele două decenii, a făcut ca ideea utilizării reactoarelor modulare mici să fie justificată din punct de vedere economic și în domeniul energiei civile.

La accelerarea procesului de operaționalizare a primelor SMR-uri au contribuit și unii factori care au devenit recent tot mai evidenți în sectorul energetic global, cum ar fi: creșterea accelerată a cererii de energie electrică, necesară pentru dezvoltarea economică globală, o cerere tot mai mare de securitate energetică și de energie cu emisii scăzute de dioxid de carbon, în contextul luptei împotriva schimbărilor climatice, crizele energetice. În acest context, ideea dezvoltării și utilizării SMR-urilor la scară industrială devine tot mai justificată și argumentată. În prezent sunt în dezvoltare peste 80 de proiecte SMR la scară globală, în 18 țări ale lumii, iar costul investițiilor alocate se ridică la sume de sute de miliarde dolari SUA.

Reactoarele modulare mici oferă mai multe avantaje. Aceste avantaje ar fi: costuri investiționale mai reduse, o perioadă de implementare mai scurtă, siguranță nucleară avansată, emisii reduse de gaze cu efect de seră, flexibilitate de operare și costuri de mentenanță mai reduse. Avantajele menționate fac posibil ca tehnologia SMR să devină atractivă și fezabilă nu doar pentru statele mari și prospere, dar și pentru țările mici, sau în curs de dezvoltare, cu un potențial economic modest. Din această categorie de țări face parte și Republica Moldova.

În prezent, Republica Moldova se confruntă cu multiple provocări la adresa securității energetice. Aceste provocări sunt create de insuficiența propriilor capacități de generare a energiei electrice cu emisii reduse de gaze cu efect de seră, dependența aproape totală de importul de hidrocarburi, vulnerabilitatea infrastructurii de transport a energiei electrice, lipsa unor capacități de stocare a resurselor energetice, cota modestă a surselor de energie regenerabile în mixtul energetic național. La acestea se adaugă necesitatea decarbonării economiei naționale, sporirea cotei energiei electrice curate în mixtul energetic național, utilizarea la scară mai mare a cogenerării. Având în vedere provocările menționate, există mai multe premise pentru a examina tehnologia SMR ca o potențială soluție pentru țara noastră, în vederea depășirii vulnerabilităților existente și asigurării securității energetice.

În această lucrare, ne propunem drept *obiectiv* de a efectua o cercetare cu privire la perspectivele utilizării centralelor nucleare bazate pe tehnologia SMR, în vederea asigurării securității energetice a Republicii Moldova. Cercetarea oferă o analiză succintă a aspectelor conceptuale ale securității energetice și a tehnologiei SMR precum și a premiselor de utilizare la scară globală a acesteia, în asigurarea securității energetice a statelor. O atenție particulară se oferă cadrului normativ și de reglementare internațional, inclusiv celui cu referință la noua tehnologie SMR. Totodată se face o analiză a cadrului normativ din Republica Moldova cu privire la domeniul nuclear, inclusiv se face o apreciere a nivelului de relevanță și corespundere în vederea inițierii unui potențial Program energetic nuclear. În continuare, se analizează principalele premise și oportunități de implementare a tehnologiei SMR în țara noastră, dar și potențiale provocări care ar putea sta în calea acestui proces. În capitolul final, se face analiza profilului de securitate energetică a Republicii Moldova, se propun soluții tehnice SMR corespunzătoare profilului energetic al țării, se fac recomandări cu privire la potențiale modele de implementare SMR, utilizate în practica internațională.

În cadrul cercetării, au fost aplicate un set de metode teoretice și empirice, care au permis cercetarea tehnologiei SMR și a perspectivelor acesteia pentru asigurarea securității energetice a Republicii Moldova. Pe larg a fost folosită metoda comparativă, sinteza, raționalizarea și deducția, calcule matematice etc.

Noutatea științifică a lucrării rezidă în faptul că este una din primele tentative în Republica Moldova, de a face o analiză complexă și multilaterală a tehnologiei SMR ca mijloc de asigurare a securității energetice a țării. Sunt determinate principalele provocări și perspective în calea inițierii unui Program energetic nuclear național.

Realizarea acestui studiu prezintă și o semnificație valorică suplimentară. Are rolul de a stimula discuțiile în mediul cercetătorilor, experților din domeniul energetic și de mediu, reprezentanților clasei politice care vor contribui la formarea unei "atitudini politice" pragmatice cu privire la perspectivele implementării energiei nucleare în Republica Moldova. De asemenea lucrarea, poate servi în calitate de bază conceptuală și un punct de pornire pentru un studiu mai aprofundat, cu caracter tehnico-economic pentru cercetările ulterioare ale tehnologiei SMR.

Reieșind din caracterul novator al tehnologiei SMR, din lipsa unor studii complexe la nivel național, la elaborarea acestui studiu s-au folosit preponderent surse străine, cercetări și rapoarte tematice, articole științifice realizate în ultimii ani sub egida Agenției Internaționale pentru Energie Atomică, Agenției Internaționale pentru Energie, Asociația Nucleară Mondială precum și alte instituții de cercetare dedicate domeniului dat. Pe larg au fost folosite actele normative naționale, datele statistice oferite de Ministerele de resort, rapoartele ANRE, BNM, precum și documente strategice sectoriale.

BIBLIOGRAFIE

1. International Energy Agency (2024), Energy Security, [citat 25.02.2024]. Disponibil: <https://www.iea.org/topics/energy-security#our-work-on-energy-security>
2. KAMILA PRONINSKA, *Energy and security: regional and global dimensions*, în SIPRI Yearbook 2007 – Armaments, Disarmament and International Security, Oxford University Press, 2007.
3. Cristian Băhnăreanu, *Securitatea energetică a României în context european*, Edit. Universității Naționale de Apărare, București, 2010, pp. 12-13.
4. North Atlantic Treaty Organization (2009), Riga Summit Declaration, [citat 29.02.2024]. Disponibil: www.nato.int/docu/pr/2006/p06-150e.htm
5. Ministerului Energiei al Republicii Moldova, [citat 29.02.2024]. Disponibil: <https://energie.gov.md/ro/content/securitate-energetica>
6. Conceptul Strategiei Energetice a Republicii Moldova 2050. [citat 29.02.2024]. Disponibil: https://midr.gov.md/files/shares/Concept_Strategia_Energetica_act_.pdf
7. Planului Național Integrat pentru Energie și Climă 2025-2030. [citat 12.03.2024]. Disponibil: https://particip.gov.md/ro/document/stages/*/11984
8. D.T. INGERSOL. *Deliberately small reactors and the second nuclear era*”, *Science Direct, Progres in Nuclear Energy, Volume 51, Issues 4-5, May 2009* [citat 01.03.2024]. Disponibil: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0149197009000171?via%3Dihub>
9. International Energy Agency, *Nuclear Power and Secure Energy Transitions*, [citat 02.03.2024]. Disponibil: <https://www.iea.org/reports/nuclear-power-and-secure-energy-transitions/executive-summary>
10. Nuclear Power and Secure Energy Transition. IAE Publications. Typeset France, June 2022.
11. International Agency for Atomic Energy (2020), *Advances in Small Modular Reactor Technology Developments*, [citat 01.03.2024]. Disponibil: https://aris.iaea.org/Publications/SMR_Book_2020.pdf
12. ALEXANDER GLASER, M.V. RAMANA, ALI AHMAS, *Small Modular Reactors: A Window on Nuclear Energy*, Princeton University, [citat 12.02.2024]. Disponibil: <https://acee.princeton.edu/wp-content/uploads/2015/06/Andlinger-Nuclear-Distillate.pdf>
13. Decizia Parlamentului European 023/0081(COD) din 21 noiembrie 2023, cu privire la aprobarea Regulamentului privind industria care contribuie la obiectivul zero emisii nete [citat 12.03.2024]. Disponibil: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/HTML/?uri=CELEX:52023PC0161&qid=1710146265270>

14. GEENPEACE (2021), *Reactoarele modulare mici (SMR) și criza climatică*, [citată 03.03.2024].
Disponibil: <https://www.greenpeace.org/romania/articol/6878/reactoarele-modulare-mici-smr-si-criza-climatica/>
15. Handbook of Nuclear Law, Implementing Legislation. IAEA, Viena 2010. ISBN 978-92-0-103910-1.
16. Principles and Practices of International Nuclear Law, OECD Nuclear Energy Agency, 7599, 2022
17. Handbook of Nuclear Law IAEA, Viena 2003. ISBN 92-0-105703-2.
18. International Agency for Atomic Energy, *Overview*, [citată 12.03.2024]. Disponibil: <https://www.iaea.org/about/overview>
19. Nuclear Energy Agency, [citată 12.03.2024]. Disponibil: https://www.oecd-neo.org/jcms/odi_5019/about-us
20. Euratom Supply Agency, [citată 12.02.2024]. Disponibil: https://euratom-supply.ec.europa.eu/index_en
21. World Nuclear Association, [citată 12.02.2024]. Disponibil: <https://world-nuclear.org/our-association.aspx>
22. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power, IAEA Nuclear Energy Series No. NG-G-3.1 (Rev. 1), IAEA, Vienna (2015). [citată 28.03.2024]. Disponibil: <https://www.iaea.org/topics/infrastructure-development/milestones-approach>
23. International Atomic Energy Agency, *The SMR Regulators Forum*, [citată 28.03.2024]. Disponibil: <https://www.iaea.org/topics/small-modular-reactors/smr-regulators-forum>
24. International Atomic Energy Agency, *Medium Term, Strategy (2022-2029) for Agency Support in the area of Small Modular Reactors and their Applications*, [citată 29.03.2024]. Disponibil: <https://nucleus.iaea.org/sites/smr/Shared%20Documents/IAEA%20MediumTerm%20Strategy%20on%20SMRs%20and%20their%20Applications.pdf>
25. Small Modular Reactors: Challenges and Opportunities, NEA No. 7560, OECD 2021.
26. Government of Canada, *CNSC signs the memorandum of cooperation with U.S. NRC*. [citată 28.03.2024]. Disponibil: <https://www.cnsccsn.gc.ca/eng/resources/international-cooperation/international-agreements/cnsccsnrc-smr-advanced-reactor-moc/>

27. U.S. NRC, Memorandum of Cooperation Between Canada, United Kingdom and USA, [citat 28.03.2024]. Disponibil: <https://www.nrc.gov/reactors/new-reactors/advanced/who-were-working-with/international-cooperation/nrc-cnsc-moc.html>
28. International Atomic Energy Agency, *The SMR Platform and Nuclear Harmonization and Standardization Initiative*, [citat 30.03.2024]. Disponibil: : <https://www.iaea.org/services/key-programmes/smr-platforms-nhsi>
29. Legea Nr. 1515, din 16.06.1993, privind protecția mediului înconjurător [Capitolul VII: Protecția împotriva radiației ionizante]. Publicat : 01-10-1993 în Monitorul Parlamentului Nr. 10, art Nr: 283
30. Hotărârea de Guvernului Nr. 748, din 03-11-1995. Publicat: 21-03-1996 în Monitorul Oficial Nr. 17-18 art. 111.
31. Hotărârea Parlamentului Nr. 1623 din 26-10-1993, Publicat : 30-11-1993 în Monitorul Parlamentului Nr. 11 art. 344
32. Hotărârea Parlamentului Nr. 1267 din 17-07-1997, Publicat: 14.08.1997 în Monitorul Oficial Nr. 053.
33. Hotărârea Parlamentului Nr. 1450 din 28-01-1998, Publicat : 26.02.1998 în Monitorul Oficial Nr. 014
34. Legea Nr. 20, din 21.02.2008, Publicat : 14.03.2008 în Monitorul Oficial Nr. 51-54, art Nr : 163
35. Agenția Națională de Reglementare a Activităților Nucleare. Memorandumuri, [citat 12.03.2024]. Disponibil: <https://www.anranr.gov.md/ro/post/show/memorandumuri>
36. Legea Nr. 111, din 11.05.2006. Publicat : 30-06-2006 în Monitorul Oficial Nr. 98-101 art. 451.
37. Hotărârea de Guvern Nr. 328, din 23.03.2007. Publicat: 30-03-2007 în Monitorul Oficial Nr. 43-46 art. 344.
38. Hotărârea de Guvern Nr. 328, din 23.03.2007 privind aprobarea Regulamentului, structurii organizaționale și efectivului-limită ale Agenției Naționale de Reglementare a Activităților Nucleare și Radiologice. Publicat: 30-03-2007 în Monitorul Oficial Nr. 43-46 art. 344
39. Legea nr. 132 din 08 iunie 2012 „Privind desfășurarea în siguranță a activităților nucleare și radiologice”, Publicat: 02-11-2012 în Monitorul Oficial Nr. 229-233 art. 739.

40. Legea nr. 68 din 13 aprilie 2017 „Privind aprobarea Strategiei naționale privind managementul deșeurilor radioactive pentru anii 2017-2026, și planul de acțiuni de implementare” Publicat: 23-06-2017 în Monitorul Oficial Nr. 201-213 art. 332.
41. Legea nr. 289 din 20 octombrie 2022 „Cu privire la cerințele de bază în securitatea radiologică” Publicat: 26-11-2022 în Monitorul Oficial Nr. 386 art. 719.
42. NOI.md, *Dupa 20 de ani: Moldovei i se propune din nou sa devina actionar la Centrala Nucleara de la Cernavoda*, [citată 12.03.2024]. Disponibil: https://noi.md/md/news_id/52767
43. Enciclopedia Wikipedia (2024): <https://ro.wikipedia.org/>
44. ION STRATAN, VICTOR GROPA. *Primul centenar al dezvoltării energiei basarabene*, [citată 10.04.2024]. Disponibil: https://www.researchgate.net/publication/329787459_PRIMUL_CENTENAR_AL_DEZVOLTARII_ENERGETICII_BASARABENE
45. Mold Street, *Cum Moldova a ratat sansa de a deveni o putere nucleara*, [citată 10.04.2024]. Disponibil: <https://www.mold-street.com/?go=news&n=4728>
46. News Maker, *Moldova ar putea sa dezvolte energie nucleara in colaborare cu Romania*, [citată 10.04.2024]. Disponibil: <https://newsmaker.md/ro/moldova-ar-putea-sa-dezvolte-energie-nucleara-in-colaborare-cu-romania-chisinaul-negociaza-cu-bucurestiul-un-proiect-inovator/>
47. Monitorul Fiscal, *China promoveaza ideea construirii unei centrale nucleare in Moldova*, [citată 10.04.2024]. Disponibil: <https://monitorul.fisc.md/editorial/china-promoveaza-ideea-construirii-unei-centrale-nucleare-in-moldova.html/>
48. Ministerul Energiei al Republicii Moldova, *Declaratii Victor Parlicov*, [citată 2.04.2024]. Disponibil: <https://energie.gov.md/ro/content/ministrul-victor-palicov-examinam-pos>
49. Ecopresa, *Partidul Sor vrea sa construiasca centrale nucleare mici in Republica Moldova*, [citată 10.04.2024]. Disponibil: <https://ecopresa.md/doc-partidul-sor-vrea-sa-construiasca-centrale-nucleare-mici-in-r-moldova-proiect-de-lege-inregistrat-in-parlament/>
50. Europa Libera, EXPLAINER, *Cum a ajuns Moldova ... nucleara?* [citată 2.04.2024]. Disponibil: <https://moldova.europalibera.org/a/explainer-cum-a-ajuns-moldova-nucleara/32714479.html>
51. Raport privind activitatea ANRE 2022, p. 42. [citată 12.03.2024]. Disponibil: <https://anre.md/raport-de-activitate-3-10>

52. RUTH Mark F., ZINAMAN Owen R., ANTKOWIAK Mark. *Nuclear-renewable hybrid energy systems: Opportunities, interconnections, and needs* [online]. Science Direct, Energy Conversion and Management, Volume 78, February 2014, pp. 684-694. [citat 10.03.2024]. Disponibil: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0196890413007516?via%3Dihub>
53. TESLA Megapark Project. [citat 15.04.2024]. Disponibil:Disponibil: <https://www.tesla.com/megapack>
54. ZENIEWSKI Peter, MOLNAR Gergely, HUGUES Paul. *Europe's energy crisis: What factors drove the record fall in natural gas demand in 2022?* IEA, [citat 12.04.2024]. Disponibil: <https://www.iea.org/commentaries/europe-s-energy-crisis-what-factors-drove-the-record-fall-in-natural-gas-demand-in-2022>
55. ANTHONY ASUEGA, BRADEN J. LIMB, JASON C. QUINN. *Techno-economic analysis of advanced small modular nuclear reactors*. Applied Energy, Volume 334, 2023. ISSN 0306-2619. [citat 14.03.2024]. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2023.120669>
56. EER, *Report: Nuclear Plant in Estonia would start to pay for itself from year six*, [citat 17.03.2024]. Disponibil: <https://news.err.ee/1609208509/report-nuclear-plant-in-estonia-would-start-to-pay-for-itself-from-year-six>
57. International Atomic Energy Agency, *Integrated Nuclear Infrastructure Review*, [citat 14.03.2024]. Disponibil: <https://www.iaea.org/services/review-missions/integrated-nuclear-infrastructure-review-inir>
58. FOREN 2022, CRISTINA EFREMOV, MIHAI CERNEI, VASILE LEU, *Foaie de parcurs pentru tranziția energetică durabilă către 2050 în Republica Moldova*, EMERG, Volume VIII, Issue 2/2022, ISSN 2668-7003.
59. Agentia pentru Eficienta Energetica, [citat 24.04.2024]. Disponibil: <https://www.aee.md/ro/news/centrul-na-ional-pentru-energie-durabila-anun-a-lansarea-noului-site-web-pe-domeniul-cned-gov-md>
60. Moldelectrica, conform datelor 20.04.2024: Surse de energie: https://www.moldelectrica.md/ro/electricity/energy_sources
61. International Atomic Energy Agency, *Advances in Small Modular Reactor Technology Developments*, 2022 Edition.

62. General Electric Hitachi, *BVRX-300 small modular reactor*, [citat 20.04.2024]. Disponibil: <https://www.gevernova.com/nuclear/carbon-free-power/bwrx-300-small-modular-reactor>
63. Initiating Nuclear Power Programmes: Responsibilities and Capabilities of Owners and Operators. IAEA, Viena 2020.
64. Alternative Contracting and Ownership Approaches for New Nuclear Power Plants. IAEA, Viena 2014.
65. Nuclear Energy Agency, *Small Modular Reactors Dashboard, OECD 2023*, [citat 29.04.2024]. Disponibil: https://www.oecd-nea.org/jcms/pl_78747/references-for-the-nea-small-modular-reactor-dashboard
66. World Nuclear Association, *Facilitating International Licensing of Small Modular Reactors, WNA 2015*, [citat 27.03.2024]. Disponibil: https://world-nuclear.org/uploadedFiles/org/WNA/Publications/Working_Group_Reports/REPORT_Facilitating_Intl_Licensing_of_SMRs.pdf
67. Raport de securitate nucleara pentru Unitatea 1 de la CNE Cernavoda. Rezumat. "Nuclearelectrica" SA, 2023.
68. DANIEL YERGIN. *Ensuring Energy Security.*, Foreign Affairs, Volume 85, nr. 2, March/April 2006.