

IMPACTUL ENERGIEI NUCLEARE PE SCENA INTERNAȚIONALĂ: O ANALIZĂ A SECURITĂȚII, COOPERĂRII ȘI PROVOCĂRILOR ÎN ZAPOROJIE, UCRAINA

Svetlana Adăscălița

Relații Internaționale și Studii Europene

promoția 2021-2024

svetlana.adascalita00@e-uvv.ro

INTRODUCERE

În ziua de azi, ne întrebăm ce viitor oferim următoarelor generații și subliniem importanța valorilor de securitate. Una dintre cele mai importante întrebări ale viitorului este cum să asigurăm lumea cu resurse fără a polua mediul înconjurător. Într-adevăr, lumea progresează foarte mult în ceea ce privește energia regenerabilă. Uniunea Europeană are multe proiecte în desfășurare care au ca scop reducerea poluării mediului prin prisma energiei sustenabile. De exemplu, sunt implementate diferite propuneri atractive pentru achiziționarea mașinilor electrice. Nu putem spune că tema energiei nucleare nu a fost tratată destul în literatura de specialitate, dar cu certitudine, situația actuală din Ucraina reprezintă un subiect delicat și important în domeniul relațiilor internaționale. Răspunsul statelor la pericolul nuclear va dirija politica viitorului.

În anii 1950, deja după tragedia din Hiroshima și Nagasaki, au început să apară primele reactoare nucleare. În 1959, pentru a continua cercetările în domeniul radiației, sub egida ONU a fost centralizată organizația Agenția Internațională pentru Energie Atomică (AIEA). Această organizație joacă un rol important în menținerea păcii internaționale și are obiective specifice, precum prevenirea răspândirii armelor nucleare, dezvoltarea ghidurilor pentru utilizarea energiei nucleare și implementarea măsurilor de siguranță în construcția centralelor. De asemenea, AIEA oferă asistență tehnică statelor care au nevoie și a avut un rol semnificativ în conflictul din Ucraina, mai exact în cazul centralei nucleare de la Zaporijie, care prezintă un potențial pericol global în cazul unui atac. În prezent, AIEA are 178 de state membre, comparativ cu cele 18 state care au semnat inițial pentru înființarea organizației în 1957. Printre ultimele state devenite membre se numără Capul Verde,

Guinea și Gambia, care au aderat în 2023 (Grossi, 2023; International Atomic Energy Agency, 2023). Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică (OCDE), prin intermediul Agenției Energiei Nucleare, oferă sprijin țărilor membre. Comisia Europeană se ocupă de supravegherea respectării standardelor europene și de cercetarea energiei atomice. În SUA, organizații specializate precum Agenția pentru Protecția Mediului (U.S. Environmental Protection Agency, n.d.) și Comisia de Reglementare Nucleară (NRC) sunt implicate în asigurarea securității nucleare. După încheierea celui de-al Doilea Război Mondial și, mai ales, în urma Războiului Rece, numărul tratatelor internaționale privind energia nucleară și armamentul nuclear a crescut semnificativ. Această dinamică globală poate conduce la o criză pentru pacea internațională.

Voi prezenta o serie de întrebări de cercetare la care voi încerca să ofer un răspuns în această lucrare. Voi începe cu întrebarea: Cum respectă diferitele națiuni tratatele internaționale dedicate securității nucleare? Lucrarea va investiga conformitatea internațională cu tratatele mondiale dedicate securității nucleare. Prin analiza modului în care diferite națiuni respectă aceste acorduri, se va căuta identificarea punctelor slabe. În plus, având în vedere incidentele anterioare din industria nucleară, o altă întrebare crucială pe care o voi explora este: Ce măsuri pot fi luate pentru a reduce probabilitatea repetării incidentelor nucleare dezastruoase în contextul conflictelor militare? Printr-o analiză detaliată a cauzelor și efectelor accidentelor din trecut, precum și prin evaluarea măsurilor de siguranță implementate și promovate recent de AIEA, lucrarea își propune să ofere o perspectivă asupra posibilității de a evita astfel de evenimente în viitor. De asemenea, lucrarea va examina întrebarea: Cum poate Agenția Internațională pentru Energie Atomică să eficientizeze implementarea unui standard global

obligatoriu de calitate pentru stațiile nucleare, în special în zonele de conflict? Aceasta va include evaluarea existenței unei astfel de inițiative, a beneficiilor pe care le-ar aduce, precum și a provocărilor pe care le-ar implica în contextul politic și economic actual, subliniind provocările delicate din zonele afectate de conflict armat. Următoarea întrebare este: Care sunt beneficiile și provocările implementării unui standard global obligatoriu de calitate pentru stațiile nucleare în zonele de conflict? Se va analiza existența și eficacitatea unor astfel de standarde, precum și impactul acestora asupra securității și dezvoltării în contextul geopolitic actual. Prin abordarea acestor întrebări, lucrarea își propune să contribuie la dezvoltarea unui cadru specializat, mai sigur și mai transparent pentru ramura industriei nucleare, care să protejeze atât mediul, cât și populațiile din apropierea acestor facilități. Acest cadru va oferi o bază solidă pentru îmbunătățirea rezultatelor și reducerea riscurilor nucleare la nivel global.

Crearea unei autorități globale care să impună standarde comune pentru construcția și operarea reactoarelor nucleare reprezintă o inițiativă esențială pentru garantarea unui nivel înalt de securitate nucleară internațională. Extinderea puterii Agenției Internaționale pentru Energie Atomică pe scena internațională ar putea oferi acestei organizații posibilitățile necesare pentru a implementa și monitoriza respectarea unui set universal de norme de construcție și operare. Această autoritate ar avea multiple obiective esențiale pentru realizarea viziunii sale de securitate și eficiență. Prin monitorizarea continuă a instalațiilor, orice abatere de la normă poate fi identificată și rezolvată rapid pentru a preveni orice incident major. O componentă cheie a acestei autorități va fi integrarea specialiștilor reprezentanți ai organizației, care să acționeze ca supraveghetori locali ai autorității. În plus, autoritatea va impune reguli de precauție, printre care se numără și efectuarea analizelor săptămânale ale conformității cu regulile de siguranță. Aceste analize vor fi efectuate de echipe de inspecție locale și internaționale, asigurând un mediu de lucru securizat. În prezent, o situație în care AIEA poate demonstra capacitățile sale se desfășoară în Zaporojie (ZNPP), Ucraina, unde stațiile nucleare se confruntă cu o criză de securitate.

În inima conflictului ucrainean, centrala nucleară din Zaporojie reprezintă un punct focal nu doar din punct de vedere energetic, ci și geopolitic. Din acest motiv, devine studiul de caz al acestei lucrări. Fiind cea mai mare centrală din Europa, siguranța instalației nucleare a devenit

o preocupare majoră pe scena internațională în lumina evenimentelor recente. În această zonă tensionată, rolul Agenției Internaționale pentru Energie Atomică este crucial în menținerea controlului asupra reactoarelor nucleare și asigurarea respectării stricte a standardelor de securitate nucleară. Ipoteza pe care va fi centrată lucrarea constă în ideea că acțiunile de intervenție în gestionarea securității nucleare din regiuni de conflict, precum Zaporojie, reduc riscul unor incidente nucleare.

AIEA intervine în acest context prin diverse mecanisme și protocoale menite să asigure „pilonii securității nucleare”. Acești piloni includ măsuri de protecție fizică, control al materialelor nucleare și pregătirea în caz de urgență, toate fiind esențiale pentru prevenirea oricărui incident care ar putea avea repercusiuni devastatoare atât la nivel local, cât și internațional. Într-un teritoriu unde linia frontului și controlul asupra infrastructurii se pot schimba rapid, menținerea integrității unei centrale nucleare este o provocare constantă. AIEA a desfășurat echipe de experți care lucrează în colaborare cu autoritățile locale și internaționale pentru a monitoriza situația, a evalua riscurile și a implementa strategii de răspuns rapid în caz de accidente (International Atomic Energy Agency, n.d.). Studiul de caz al centralei nucleare din Zaporojie, prezentat în această lucrare, va explora detaliat modul în care AIEA și alte entități implicate gestionează riscurile asociate funcționării unei instalații nucleare într-o zonă de conflict. Analiza va include o evaluare a eficacității măsurilor de securitate implementate și a impactului acestora asupra stabilității regionale și securității energetice globale.

În această lucrare se utilizează metodologia calitativă, cu un accent pe analiza studiilor de caz, precum Cernobîl și Fukushima, și pe evaluarea situației curente din Ucraina în contextul conflictului armat. Metodologia aleasă este esențială pentru a înțelege nu doar evenimentele istorice, ci și pentru a analiza măsurile de prevenire și control implementate în prezent. Studiul va include o revizuire a literaturii de specialitate. Se vor examina rapoarte oficiale și lucrări academice care discută despre accidente nucleare menționate și măsurile de siguranță adoptate în urma acestora. Această analiză va ajuta la identificarea tendințelor în politicile de securitate nucleară și la evaluarea eficacității răspunsurilor tehnice și organizaționale. Se va efectua o cercetare aprofundată utilizând surse oficiale ale organizațiilor relevante, precum Agenția Internațională pentru Energie Atomică,

Parlamentul European și diverse entități guvernamentale. Literatura de specialitate va fi folosită pentru a identifica modul în care AIEA a intervenit în situații similare anterioare și impactul acestor intervenții. Aceste surse vor furniza informații actualizate despre reglementările în vigoare și despre măsurile de prevenire a accidentelor nucleare. Se vor analiza directivele Uniunii Europene care influențează direct politicile de securitate nucleară, alături de rapoartele AIEA, care oferă date despre implementarea și eficacitatea celor șapte piloni de securitate nucleară. Această analiză va permite evaluarea parteneriatului dintre normele internaționale și practicile naționale și va identifica posibile neajunsuri sau aspecte care necesită îmbunătățire. Prin această metodologie, lucrarea își propune să furnizeze o înțelegere detaliată a dinamicii securității nucleare în contexte variate, de la accidente istorice la provocări moderne și să ofere recomandări pentru îmbunătățirea strategiilor de prevenție și intervenție în domeniul nuclear.

Voi folosi documente legate de accidentele din trecut și cele rezumate la război și acțiunile AIEA pe teritoriul Ucrainei, odată cu începerea războiului în februarie 2022. Documentele discută în mod specific intervențiile organizației și gestionarea securității nucleare. Voi analiza documentele pentru a înțelege cât de eficiente sunt măsurile efectuate, nu doar din partea AIEA, ci și din partea statelor care au decis să aplice sancțiuni împotriva Rusiei.

În prima parte a lucrării mă axez pe studii de caz, precum alte avarii nucleare din istorie, centrându-mă pe acțiunile cruciale care au stat la baza gestionării situațiilor. În unele cazuri va ieși în evidență starea politică în țările afectate de accidente și conexiunea ideologiilor cu rezultatele gestionării. După care urmează o prezentare a tratatelor mondiale în privința securității nucleare, motivele apariției, numărul țărilor care fac parte din aceste tratate și importanța acestora pe scena internațională. De asemenea, va fi analizat istoricul organizației AIEA, urmat de descrierea gestionării centralelor nucleare și poziția domeniului nuclear în Uniunea Europeană. Finalul primului capitol se va încheia cu informații restrânse despre activitatea propriu-zisă a AIEA pe teritoriul Ucrainei și va include un studiu asupra încercărilor de a pune baze teoretice în gestionarea mai eficientă a situațiilor critice. Al doilea capitol va descrie influența guvernării asupra dezvoltării domeniului energetic nuclear. Vor fi analizate acțiunile statelor și sancțiunile ca efect al activităților agresive din

partea Rusiei pe teritoriul Ucrainei și interesele statelor terțe conflictului. Mai detaliat, se va dezbate importanța rezultatului războiului pentru politica și economia Uniunii Europene și SUA. Urmează o discuție despre necesitatea investițiilor în tehnologie, care va duce la creșterea nivelului de protecție împotriva riscurilor nucleare. Se abordează aspectele de construcție și organizatorice, inclusiv managementul centrelor la nivel internațional și regional. Capitolul doi analizează în detaliu situația actuală din Ucraina, centrându-se pe stațiile nucleare din regiune, în special pe cea de la Zaporojie. Se evidențiază rolul crucial al AIEA în monitorizarea și asigurarea siguranței centralei nucleare din Zaporojie în contextul conflictului armat din Ucraina. Studiul de caz al centralei nucleare din Zaporojie ilustrează provocările și măsurile luate pentru a menține siguranța nucleară în zone de conflict. De asemenea, vor fi prezentate și analizate acțiunile Rusiei, se pune accentul pe ideile enunțate în timpul întâlnirilor oficiale cu directorul AIEA și acțiunile Rusiei pe terenul de luptă.

CAPITOLUL 1

EXAMINAREA EVENIMENTELOR CRITICE ÎN SECURITATEA NUCLEARĂ

Urmează să discut despre incidentele nucleare, deoarece acestea sunt esențiale pentru studiul meu, ilustrând riscurile asociate utilizării energiei nucleare. O să încep cu accidentul din Cernobîl, urmat de cazul din Fukushima, după care Three Mile Island și Mayak.

Evenimentul tragic din Cernobîl, petrecut la data de 26 aprilie 1986 în orașul Pripyat din Uniunea Sovietică, rămâne în memoria noastră ca un simbol al unei catastrofe nucleare fără precedent. Accidentul de la centrala nucleară de la Cernobîl este considerat cea mai mare și cea mai gravă catastrofă din istoria utilizării energiei nucleare, atât în ceea ce privește dimensiunea teritoriilor afectate, cât și complexitatea și consecințele sale pe termen lung. O cantitate mare de substanțe radioactive a fost emisă în atmosferă și apoi s-a răspândit, în special sub formă de trei „pete” mari în Republica Belarus, Ucraina și în regiunile vestice ale Rusiei (Nuclear Regulatory Commission, n.d.). Zonele de contaminare radioactivă după catastrofa de la Cernobîl au fost influențate de modul în care s-au produs emisiile din reactorul deteriorat și de condițiile meteorologice. În primele trei zile, norii radioactivi s-au deplasat către Republica

Belarus. Până pe 30 aprilie, direcția vântului s-a schimbat către sud și est. Republica Belarus a suferit consecințe extrem de grave din cauza dezastrului de la Cernobîl, cu 23% din teritoriu afectat de poluarea radioactivă, inclusiv 3678 de localități și 20% din populația republicii (Canadian Nuclear Safety Commission, n.d.). Acest accident a avut consecințe dezastruoase asupra mediului înconjurător și asupra sănătății umane. Transformarea acestui loc într-un obiectiv turistic, fenomen numit "dark tourism", subliniază nu doar capacitatea umană de a se adapta la situații dificile, ci și paradoxurile și complexitățile legate de energia nucleară și consecințele sale (Funmi Margaret Alalade, 2022). Cernobîl a devenit nu doar un loc al amintirii și comemorării, ci și o platformă de educație și conștientizare a riscurilor asociate cu energia nucleară. La baza dezastrului s-a aflat un test nereușit de siguranță, care a declanșat o explozie în reactorul nr. 4 al centralei nucleare.

În acest moment, aflarea în oraș nu este periculoasă, în special datorită faptului că orașul a fost spălat de multe ori, dar și timpul a jucat un rol important. Radiația, în special cea ionizantă, reprezintă o sursă de îngrijorare serioasă în ceea ce privește expunerea umană. Unul dintre pericolele majore asociate cu radiația este capacitatea sa de a provoca daune genetice. Radiația ionizantă poate afecta materialul genetic al celulelor, generând mutații care pot fi transmise urmașilor și pot contribui la apariția bolilor genetice ereditare (National Center for Biotechnology Information, 1990). O altă amenințare semnificativă este reprezentată de riscul de cancer asociat expunerii la radiații. Celulele care se divid rapid, cum sunt cele canceroase, sunt mai vulnerabile la deteriorarea provocată de radiații, crescând astfel probabilitatea dezvoltării cancerului (U.S. Environmental Protection Agency, 2024). Radiația poate provoca, de asemenea, leziuni directe asupra țesuturilor, afectând în mod deosebit organele sensibile precum tiroida, măduva osoasă și sistemul reproducător. Aceste leziuni pot avea consecințe serioase asupra funcționării corecte a organismului. Expunerea la doze mari de radiații într-un interval scurt poate duce la efecte acute, inclusiv arsuri ale pielii, pierderea părului și deteriorarea rapidă a țesuturilor. Aceste efecte pot apărea imediat după expunere. Pe termen lung, expunerea la doze mai mici poate contribui la rezultate cronice, precum creșterea riscului de cancer, boli ale sângelui și afectarea sistemului imunitar (Occupational Safety and Health Administration, n.d.).

Accidentul de la Cernobîl a evidențiat discrepanțe majore în standardele de siguranță nucleară și operațională, subliniind necesitatea cooperării globale pentru siguranța nucleară. De atunci, cooperarea internațională a devenit esențială pentru siguranța nucleară, generând revizuirii, modernizări și standarde de siguranță recunoscute global. Lipsa cooperării internaționale în urma accidentului de la Cernobîl a accentuat efectele sociale ale dezastrului, generând perturbări economice semnificative, pierderi umane și afecțiuni pentru următoarele generații. Forumul Cernobîl a fost înființat pentru a clarifica adevărul științific și a promova cooperarea internațională în abordarea problemelor legate de accident (International Atomic Energy Agency, 2004). Această cooperare rămâne esențială pentru abordarea viitoarelor provocări în domeniul siguranței nucleare.

Concluziile trase de autoritățile oficiale cu privire la cauzele catastrofei sunt evidente. Pare că în acele vremuri nu se putea ajunge la altă concluzie, deoarece investigația a fost încredințată din start creatorilor reactorului, adică celor care puteau fi considerați vinovați. Nicio comisie nu a fost compusă din persoane interesate să identifice adevăratele cauze ale accidentului reactorului sau caracteristicile acestuia. În schimb, toată lumea părea să fie de acord să se pună vina pe personal, fie direct, fie indirect. A urmat rutina familială pentru Uniunea Sovietică. Nu s-au identificat alte motive pentru apariția accidentelor decât neglijența și lipsa de competență a personalului de întreținere. Deși comisiile ar fi putut ajunge la o concluzie conformă cu realitatea, aceasta ar fi fost ascunsă din motive „politice”, iar publicul ar fi fost informat cu ceea ce s-a anunțat deja. Uniunea Sovietică a secretizat informația despre explozie, acest fapt era motivat de dorința susținerii unui mediu lipsit de panică în rândul populației, dar și de presiunile politice și internaționale, fiind în Război Rece și dorind să-și mențină imaginea de supraputere capabilă să gestioneze tehnologia nucleară. Dar lipsa de transparență față de proprii cetățeni a dus la un dezastru cu consecințe grave, în special pentru angajații trimiși să lichideze consecințele accidentului. Pompierii care au sosit primii și nu au fost informați despre pericolele reale nu au fost pregătiți cu echipament adecvat de protecție împotriva radiațiilor. Secretizarea informației a avut, de asemenea, o influență semnificativă asupra țărilor din vecinătate în urma exploziei. În absența datelor precise și actuale despre nivelul de contaminare, țările din vecinătate nu au putut lua măsuri eficiente

la momentul potrivit (Oxford Academic, 2022). Acest lucru a dus la expunerea inutilă la radiație a populațiilor din alte țări. Aceste fapte au intensificat nu doar neîncrederea cetățenilor Uniunii Sovietice în guvernare, dar au crescut și tensiunile pe scena internațională (Oxford Academic, 2022). Din perspectiva autorităților, pare că s-a stabilit un scenariu în care vinovații au fost identificați, creând astfel impresia că situația este sub control. Totuși, răspunsul societății a fost diferit. Catastrofa a avut consecințe grave, inclusiv izolarea pe termen lung a unei zone mari (International Atomic Energy Agency, n.d.).

Acum doresc să abordez un alt caz de criză pentru o mai bună înțelegere a incidentelor care au definit pericolul radiației. Japonia, o țară cu patru insule principale plus câteva mai mici, se află într-o zonă unde cutremurele, vulcanii și tsunami-urile sunt o normalitate. Practic, Japonia e mereu zguduită de cutremure din cauza poziției sale pe Cercul de Foc al Pacificului, unde activitatea seismică se distinge destul de des. Iar vulcanii se adaugă la problemă, creând un peisaj geologic periculos. Riscul cel mai mare îl reprezintă tsunami-urile, valurile uriașe generate de cutremurele subacvatice. Acestea au distrus de-a lungul timpului numeroase zone de pe coasta japoneză. Avem exemplul centralei nucleare Fukushima, care a devenit epicentrul unei crize nucleare. Infrastructura nu a făcut față forțelor naturii. Evenimentele de la Fukushima ne arată nu doar riscurile implicite în utilizarea energiei nucleare într-o regiune seismică, ci și nevoia unei abordări mai atente în gestionarea acestui tip de resurse în fața amenințărilor naturale (Synolakis & Kânoğlu, 2015).

Văd tragedia de la Fukushima nu doar ca o problemă a Japoniei, ci ca pe o lecție pentru întreaga lume. În urma cutremurului devastator din 11 martie 2011, Japonia a fost martoră unuia dintre cele mai grave incidente nucleare de la centrala Fukushima. Inițial, reactoarele 1, 2 și 3 au fost oprite, iar tsunami-ul a afectat generatoarele de urgență, provocând o „urgență de nivelul 1”. În ciuda activării injectoarelor de răcire la mare presiune, sistemul de răcire a miezului a cedat în fața tsunami-ului, generând o situație de urgență nucleară pentru unitatea 1. În acel moment, o explozie de hidrogen a avut loc, eliberând radiații în atmosferă (Funabashi & Kitazawa, 2012).

După producerea cutremurului, cea mai mare companie furnizoare de electricitate din Japonia, Tokyo Electric Power, a identificat imediat disfuncționalități la Unitățile 1 și 2, informând imediat autoritățile și oferind astfel un avertisment timpuriu. Totuși, oprirea manuală a

sistemului de răcire de urgență a stârnit dezbateri privind raționamentul din spatele acestei decizii. Concentrarea asupra unei părți specifice a problemei, respectiv bazinul avariat de stocare a combustibilului, a permis crizei să evolueze, fără a rezolva integral situația. Ventilarea aburului radioactiv și întârzierea pornirii pompei de apă în reactorul 2 au avut consecințe semnificative, influențând desfășurarea crizei. Refuzul de a utiliza apă de mare în reactorul 1, pentru a proteja interesele economice ale TEPCO, a indicat o prioritate acordată profitului companiei în detrimentul siguranței populației. Ignorarea ofertei de pompe de ciment pentru pulverizarea apei a reprezentat o altă decizie critică, având un impact major asupra controlului situației. Refuzul inițial de a accepta ajutor extern, chiar și atunci când a fost oferit, a evidențiat un raționament care a pus interesele companiei înaintea rezolvării crizei și siguranței publice. Efectele crizei au fost resimțite la nivel global, în ce privește siguranța nucleară și pregătirea pentru dezastre în regiunile predispuse la cutremure și tsunami. Agenția Internațională pentru Energie Atomică a subliniat vulnerabilitatea centralelor nucleare din Japonia la activități seismice și a avertizat că orice cutremur cu magnitudine peste 7,0 ar putea ridica probleme serioase (International Atomic Energy Agency, n.d.).

Evenimentele de la centrala nucleară Fukushima au relevat o serie de probleme semnificative în gestionarea situației, evidențiind lacune în pregătirea și comunicarea atât a angajaților centralei, cât și a autorităților japoneze. Situația a fost generată de absența unor instrucțiuni clare pentru angajați privind modul de gestionare a unui dezastru nuclear, în special în contextul în care tsunami-ul a distrus generatoarele de urgență. Încercarea de a menține o imagine perfectă a fost mai importantă decât recunoașterea problemei.

Evaluarea necorespunzătoare a daunelor cauzate de explozii și informațiile insuficiente privind starea miezurilor din reactoare au condus la decizii bazate pe presupuneri, în locul informațiilor certe (Japanese Government, 2011). Faptul că nu exista o alarmă eficientă pentru a alerta populația cu privire la pericolul iminent a creat vulnerabilități semnificative în procesul de informare, cu o dependență excesivă de mass-media și ignorarea riscului de întrerupere a rețelei de transmisie în caz de cutremur sau tsunami. Problemele de comunicare internă și informațiile incomplete din cadrul guvernului japonez au avut un impact major asupra evoluției crizei. Lipsa detaliilor despre nivelul apei și temperatura barelor de combustibil a dus

la decizii greșite, iar în cele din urmă, la explozii necontrolate. Faptul că personalul nu era echipat corespunzător și manualele de siguranță nu anticipau scenarii critice a expus lucrătorii la riscuri grave. Ignorarea avertismentelor privind vulnerabilitatea la tsunami-uri și absența îmbunătățirilor la generatoarele de rezervă au subliniat neglijența în planificarea defensivei împotriva unui tsunami distrugător. Conducerea slabă, comunicarea deficitară și absența pregătirii pentru situații de criză au contribuit la gestionarea ineficientă a acestei crize nucleare (Japanese Government, 2011).

Raportul guvernului japonez către AIEA a definit 28 de lecții esențiale pentru a preveni un alt accident nuclear, introducând principiul „Apărării în Profunzime”, esențial pentru securitatea nucleară (Japanese Government, 2011). Printre aceste lecții se numără crearea unei protecții împotriva cutremurelor și tsunamiurilor, asigurarea unei surse de energie fără întreruperi, menținerea funcțiilor de răcire ale reactoarelor și răcirea bazinelor de combustibil uzat. S-a recunoscut că măsurile de gestionare a accidentelor sunt insuficiente. Problemele întâmpinate în gestionarea simultană a mai multor situații au evidențiat nevoia de a furniza o serie de acțiuni sistematice independente pentru fiecare reactor. A fost necesar să se întărească monitorizarea mediului și să se creeze o relație de comunicare între personalul centralei și autoritățile locale, pentru a îmbunătăți gestionarea accidentelor nucleare viitoare, asociate cu dezastre naturale majore. Japonia și-a propus să revizuiască modul în care operatorii de centrale nucleare și reglementatorii abordează siguranța, insistând pe adoptarea continuă de noi cunoștințe și pe îmbunătățirea continuă a măsurilor de siguranță. Aceste eforturi vor fi concretizate și verificate prin diverse metode, consolidând astfel cultura de siguranță (Japanese Government, 2011).

Următorul accident nuclear pe care îl voi analiza a avut loc în SUA. Pe data de 28 martie 1979, cea mai gravă criză nucleară din istoria Statelor Unite a avut loc la centrala nucleară Three Mile Island, situată în Pennsylvania. Incidentul a început când o defecțiune la o valvă de relief a permis scurgerea apei de răcire din reactor. Aceasta a cauzat supraîncălzirea nucleului reactorului, iar confuzia instrumentelor de bord a dus la erori din partea operatorilor, care nu au reușit să evalueze corect severitatea situației. Deși reactorul nu a suferit o topire totală, o cantitate redusă de material radioactiv a fost eliberată în atmosferă. Din fericire, impactul acestui accident asupra sănătății umane și a mediului a fost minim,

comparativ cu alte dezastre nucleare, cum ar fi cele de la Cernobîl și Fukushima. Totuși, acest eveniment a provocat o revizuire profundă a normelor de siguranță nucleară în Statele Unite, marcând un punct de schimbare în gestionarea securității centralelor nucleare (International Atomic Energy Agency, n.d.).

Accidentul nuclear de la centrala Three Mile Island a avut un impact profund și de lungă durată asupra sănătății mintale a comunității locale. Studii realizate în urma acestui incident au evidențiat multiple aspecte ale acestei influențe. După repornirea centralei, s-a observat că mamele cu copii mici din zona respectivă au raportat un număr crescut de simptome psihiatrice comparativ cu perioada anterioară accidentului. În special persoanele cu un istoric de depresie sau anxietate, starea lor de sănătate mintală deteriorându-se considerabil după repornirea centralei (Dew, Bromet, Schulberg, Lo, & Parkinson, 1987).

În același timp, un alt studiu a constatat că stresul cronic a fost o problemă persistentă în rândul locuitorilor, generat de îngrijorările continue privind siguranța centralei, scurgerile de radiații și atenția sporită din partea mass-media. Acest stres a avut efecte negative asupra sănătății mintale și a calității vieții locuitorilor (Bromet, Parkinson, & Dunn, 1990). Există și un studiu care include date de la 403 rezidenți ai zonei într-un cerc de cinci mile de locul incidentului și un sondaj efectuat prin telefon cu 1.506 persoane dintr-o arie de 55 de mile. S-a constatat că persoanele care au adoptat strategii active pentru gestionarea stresului au păstrat un nivel înalt de disconfort. Persoanele care au avut un cerc extins de prieteni au reușit să scadă disconfortul, în timp ce autoanaliza, adoptarea măsurilor de protecție, participarea activă în cadrul organizațiilor și căutarea sprijinului au fost legate de creșterea nivelului de stres (Cleary & Houts, 1984). Studiile lui T. Hu și K. S. Slaysman au arătat că impactul economic al costurilor legate de sănătate mintală, cum ar fi pierderea zilelor de muncă și creșterea numărului de vizite medicale, a avut o importanță majoră, punând o presiune pe comunitate. Aceste cercetări demonstrează că tragediile precum cea de la Three Mile Island necesită nu doar intervenții imediate, ci și o atenție sporită asupra sănătății mintale a celor afectați pe parcursul unei perioade de timp. În zonele devastate de astfel de dezastre, este esențial să se acorde o importanță majoră suportului psihologic continuu și monitorizării sănătății mintale, pentru a minimiza impactul negativ și a promova recuperarea. Astfel de

strategii contribuie la rezistența comunității în fața accidentelor nucleare și la implementarea unor politici eficiente de sănătate mintală. Impactul unui astfel de eveniment asupra unei comunități este profund negativ și ilustrează riscurile asociate cu energia nucleară, în ciuda beneficiilor acestora în termeni de producție energetică.

În opinia mea, incidentul de la Three Mile Island a arătat clar cum accidentele nucleare depășesc granițele unei simple erori tehnice, influențând viața comunităților umane pe multiple niveluri. Faptul că mamele tinere și persoanele cu probleme psihice au suferit un impact deosebit de grav după accident subliniază cât de vulnerabile sunt anumite segmente ale populației în fața unor astfel de catastrofe. Această vulnerabilitate este adesea ignorată în planificările de siguranță și în evaluările de risc, ceea ce poate duce la consecințe devastatoare. Stresul cronic indus de temerile legate de siguranța centralei, scurgerile de radiații și atenția constantă din partea mass-media a afectat sănătatea mintală și calitatea vieții locuitorilor pe o perioadă îndelungată. De asemenea, consecințele economice, inclusiv pierderea zilelor de muncă și creșterea costurilor medicale, accentuează impactul negativ al accidentului asupra întregii comunități. Prin urmare, este esențial să se pună un accent mai mare pe măsuri de prevenție și pe planuri de intervenție rapide în caz de accident, pentru a proteja nu doar mediul, ci și pe locuitorii din proximitatea acestor facilități. Acest lucru implică o monitorizare mai strictă a centralelor nucleare și o transparență crescută în comunicarea riscurilor asociate.

În continuare, o să discut despre accidentul nuclear de la Mayak. În cursul anului 1957, în luna septembrie, populația își desfășura activitățile comune când un eveniment neașteptat a perturbat normalitatea zilei: a avut loc o explozie puternică, semn al unei catastrofe nucleare. Acest incident, inițial necunoscut de majoritatea, urma să fie recunoscut ulterior sub denumirea de «Avaria din Kyshtym» sau «Cernobîlul Rusesc». Informația despre acest eveniment a fost făcută publică mult mai târziu, deoarece, timp de mulți ani, informațiile privind acesta au fost riguros ascunse (Environment & Society Portal, 2012). Combinatul Mayak, implicat în această catastrofă, a fost construit în contextul unei tensiuni politice între Uniunea Sovietică și Statele Unite ale Americii. Pe teritoriul acestui combinat se afla prima stație nucleară din URSS, denumită A1, indicând dorința Uniunii Sovietice de a nu rămâne în urma SUA în domeniul nuclear.

Amplasamentul ales pentru această facilitate a fost considerat ideal pentru desfășurarea activităților secrete: era situat departe de centrele urbane și de frontiere, aproape de căile ferate, ceea ce reprezenta un avantaj strategic semnificativ (IOPscience, n.d.).

Orașul asociat combinatului a fost construit în mijlocul unei păduri, iar în procesul de construcție au fost implicați numeroși prizonieri, fără a se lua în considerare măsuri adecvate de protecție împotriva radiației. În seara exploziei, cerul a fost luminat de un fenomen asemănător luminii polare, rezultatul direct al catastrofei nucleare menționate. Conform analizelor, abordarea stalinistă predominantă în acea perioadă pune accentul pe urmărirea planurilor stabile, în detrimentul securității și prevenirii pericolelor (LOONY, 2023). Situațiile de urgență erau frecvente la combinatul Mayak, prima având loc chiar în ziua deschiderii. Una dintre aceste situații a determinat închiderea temporară a reactorului pentru 44 de zile, un interval considerat inacceptabil pentru obiectivele URSS-ului, motiv pentru care s-a decis ca reparațiile să fie efectuate fără a opri reactorul. Această politică a expus muncitorii la doze mari de radiații, cu efecte devastatoare pe termen lung. Începând cu anul 1948 și până în 1957, combinatul a înregistrat șase avarii majore. Pe 29 septembrie 1957, într-o zi de duminică, doar personalul de tură se afla la fabrică, fără prezența membrilor conducerii. Aproximativ la ora 16:30, un rezervor cu deșeuri radioactive a explodat (LOONY, 2023). Muncitorii au raportat inițial senzația unui cutremur, urmată de impactul exploziei. În apropiere, geamurile unui complex militar au fost sparte, stârnind temeri de război și panică în rândul tinerilor militari, care i-a făcut să se aprovizioneze cu armament.

Explozia a rezultat dintr-un proces chimic de descompunere a uraniului, în lipsa unui sistem de răcire funcțional, generând o încălzire excesivă a substanțelor până la temperaturi de 300-400°C (LOONY, 2023). Aceasta a provocat nu numai distrugerea completă a rezervorului, dar și contaminarea aerului cu particule radioactive ce s-au dispersat pe o suprafață întinsă. În urma acestei catastrofe, directorul reactorului, aflat în delegație la Moscova, a fost informat despre incident ca fiind o explozie nucleară. A fost constituită o echipă specială pentru gestionarea consecințelor, implicând spălarea clădirilor și drumurilor afectate, iar personalul a fost dotat cu echipamente speciale pentru limitarea expunerii la radiații. Cu toate aceste precauții, reactorul a continuat să funcționeze, acest fapt fiind motivat

de prioritățile politice ale URSS. A fost efectuată o clasificare a clădirilor în funcție de niveluri de radiație, iar majoritatea victimelor radiației au fost militari și deținuți din zonă (Kuleshkova, 2021).

Factorii principali care au contribuit la gravitatea accidentului și la efectele sale pe termen lung au fost lipsa de cunoștințe fundamentale despre riscurile radiației și secretomania impusă de regimul sovietic. La acea vreme, în URSS, informațiile despre pericolul radiațiilor erau limitate și adesea ignorate în lupta pentru hegemonie. La Mayak, unde se procesau materiale radioactive, măsurile de protecție și procedurile de siguranță erau insuficiente. De exemplu, angajații fabricii, instruiți corespunzător în domeniul radiației, au fost expuși la niveluri periculoase de înalte de radiații, ceea ce a dus la boli grave și decese premature (LOONY, 2023).

„Nimeni nu se gândea la siguranță. Soluțiile de uraniu ni se aduceau cu mașina obișnuită. Un balon de sticlă care conținea 0,5 litri de soluție era plasat într-o găleată de uz casnic fără nicio protecție și astfel era transportată soluția... Vasul de sticlă în care efectuam experimentele, sub acțiunea radiațiilor, devenea maro-închis în câteva zile. Odată, pentru a verifica dacă s-a format un sediment, am scos paharul cu soluție din dulapul de extracție, l-am ridicat la nivelul ochilor, am început să amestec pulpa cu un băț de sticlă și am spart paharul. Toată soluția, împreună cu sedimentul, s-a vărsat pe mine. A trebuit să merg la depozit să-mi schimb hainele de protecție. Când treceam pe lângă camera dozimetriștilor, toate aparatele arătau valori maxime... Din lipsă de mobilier suficient, containerele goale erau folosite ca scaune. Acum, după decenii, acest lucru pare incredibil. Chiar și containerele goale erau foarte radioactive, dar pe atunci nu știam asta.” (LOONY, 2023).

Guvernul a ascuns detaliile accidentului nu numai de restul lumii, dar și de populația locală. Această lipsă de transparență a împiedicat o evaluare corectă a impactului asupra sănătății și mediului și a întârziat inițierea oricăror eforturi de remediere. De asemenea, terenurile agricole și apele au fost contaminate, afectând accesul la apă potabilă curată și la produse alimentare comestibile. Abia peste trei decenii după accident, în anii '90, când URSS a început să-și deschidă arhivele, lumea a aflat amploarea dezastrului de la Mayak (Romanov & Popov, 2021). Informațiile eliberate au permis cercetătorilor să studieze efectele pe termen lung ale radiației asupra mediului. Acesta a servit ca un apel dureros către necesitatea transparenței, către educarea

adecvată a lumii privind aspectele legate de siguranța nucleară. Tragedia de la Kyshtym rămâne o lecție importantă despre prețul uman și ecologic al secretizării și al ignorării riscurilor esențiale.

TRATATE MONDIALE PRIVIND FOLOSIREA PAȘNICĂ A ENERGIEI NUCLEARE ȘI ORGANIZAȚIA AIEA

În continuare va fi abordată tema tratatelor internaționale care privesc domeniul energiei nucleare și un scurt istoric al fondării AIEA. Energia nucleară reprezintă o componentă esențială în peisajul energetic mondial, oferind o sursă semnificativă de energie. Utilizarea energiei nucleare aduce cu sine provocări și responsabilități semnificative în ceea ce privește siguranța și securitatea. Aceste aspecte au dus la crearea unor tratate internaționale și convenții care reglementează dezvoltarea și operarea instalațiilor nucleare, precum și gestionarea materialelor nucleare și a deșeurilor radioactive.

Unul dintre cele mai importante tratate în domeniul energiei nucleare este cel privind Neproliferarea Nucleară, care reprezintă un acord internațional cu scopul prevenirii răspândirii armelor nucleare și tehnologiilor nucleare, promovarea dezarmării nucleare și promovarea utilizării energiei nucleare în scopuri pașnice. Acest tratat a intrat în vigoare în 1970, a fost prelungit pe termen nelimitat în 1995 și presupune trei piloni (International Atomic Energy Agency, 1970). Primul pilon constă în faptul că statele care au semnat acest tratat se angajează să nu transfere arme nucleare sau alte dispozitive nucleare explozive și să nu participe, încurajeze sau dobândească astfel de arme. Al doilea pilon presupune că toate părțile tratatului se angajează să promoveze dezarmarea nucleară, inclusiv statele care dețin arme nucleare, cu scopul final al eliminării acestor arme (International Atomic Energy Agency, 1970). Un ultim pilon presupune utilizarea pașnică a energiei nucleare, sugerează cooperare în domeniul utilizării tehnologiei nucleare, asigurând că această utilizare nu va servi ca acoperire pentru fabricarea armelor nucleare. Acest tratat a stabilit un cadru pentru cooperare internațională cu denumirea Agenția Internațională pentru Energie Atomică. De asemenea, se consideră că acest tratat este piatra de temelie a păcii mondiale. Este semnat de 191 de state, inclusiv statele declarate oficial cu arme nucleare cum ar fi China, Federația Rusă, Franța, Regatul Unit și Statele Unite (International Atomic Energy Agency, 1970).

Un alt document important este Inițiativa Convenției privind Siguranța Nucleară (CNS), semnată în data de 17 iunie 1994 și pusă în aplicare pe 24 octombrie 1996, urmărește stabilirea unui etalon internațional de excelență în materie de siguranță nucleară. Motivată puternic de evenimentele de la Three Mile Island și Cernobîl, convenția marchează necesitatea obligatorie a unui cadru global unitar pentru a scădea riscurile radioactive generate de instalațiile nucleare, cu scopul de a proteja populația și mediul înconjurător. Prin această inițiativă, statele care se alătură sunt îndemnate să garanteze că instalațiile nucleare sunt proiectate, construite, operate și reglementate în concordanță cu standardele stricte de siguranță sugerate în documentul AIEA din 1993, sub denumirea „Siguranța Instalațiilor Nucleare”.

În plus, convenția impune prezentarea periodică a rapoartelor supuse unei analize reciproce pentru a promova o ameliorare constantă și o mai mare transparență în normele de siguranță nucleară la nivel internațional (Comunitatea Europeană a Energiei Atomice, 1999). Această convenție este destinată tuturor instalațiilor nucleare civile sub autoritatea națională, incluzând facilitățile care au materiale radioactive necesare funcționării centralei. Participarea nu se limitează doar la membrii AIEA, este deschisă oricărui stat suveran sau entități regionale care supraveghează siguranța nucleară în vederea consolidării siguranței pe plan internațional (Comunitatea Europeană a Energiei Atomice, 1999). Adăugarea fiecărui nou membru întărește scopul CNS de a asigura un nivel optim de siguranță nucleară la scară globală.

Convenția face apel la națiuni, mai ales la cele care sunt la începutul exploatarei energiei nucleare, să adere la acest cadru, evidențiind plusurile unui schimb de cunoștințe, ridicarea standardelor de siguranță și creșterea încrederii publice în practicile de siguranță nucleară. Întâlnirile de revizuire ale convenției accentuează necesitatea unei participări active și complete, evidențiind impactul pozitiv al eforturilor comune asupra îmbunătățirii standardelor de siguranță nucleară internaționale (Comunitatea Europeană a Energiei Atomice, 1999).

Participarea la convenție vine cu o serie de avantaje semnificative, cum ar fi promovarea unei culturi a siguranței, încurajarea schimbului de cele mai bune practici și creșterea gradului de transparență în reglementările de siguranță. Acest lucru demonstrează angajamentul național față de susținerea unor standarde riguroase de

siguranță nucleară, oferind o platformă pentru evaluări reciproce și autoanalize. Acest cadru permite națiunilor să identifice oportunități de îmbunătățire și să beneficieze de suportul și experiența comunității internaționale dedicate siguranței nucleare (Comunitatea Europeană a Energiei Atomice, 1999).

Un alt exemplu este Convenția pentru Notificarea Precocă a Accidentelor Nucleare, instituită sub protecția Agenției Internaționale pentru Energie Atomică, ca urmare a incidentului nuclear de la Cernobîl. Instituind un cadru de alertă rapidă pentru accidente nucleare ce ar putea avea impact transfrontalier, adoptată în 1986 cu scopul de a preveni efectele acestora. Se subliniază necesitatea de a perfecționa răspunsul internațional față de urgențele nucleare și radiologice prin elaborarea unui program continuu, unitar și durabil pentru statele membre ale AIEA și pentru secretariatul acestei organizații, incluzând formarea unui grup de coordonare a autorităților naționale competente și elaborarea unui plan strategic pe termen lung (Agenția Internațională pentru Energie Atomică, n.d.). De asemenea, se accentuează importanța păstrării controlului național asupra gestionării nucleare, chiar și în contextul cooperării internaționale (Cameron, 1988).

În continuare, doresc să abordez tema dezarmării nucleare. Tratatul de Interzicere Completă a Testelor Nucleare (CTBT) din 1997 reprezintă o etapă semnificativă în eforturile globale de a limita răspândirea armelor nucleare, promovând dezarmarea și prevenind proliferarea nucleară. Inaugurat printr-o declarație a Secretarului General al Națiunilor Unite în timpul ceremoniei de semnare la 24 septembrie 1996, CTBT a fost un angajament important al Adunării Generale a ONU, cristalizând un obiectiv de lungă durată al comunității internaționale. Această inițiativă a marcat un avans critic spre atingerea dezarmării nucleare complete și a constituit un răspuns la preocupările extinse privind efectele nocive ale testelor nucleare asupra mediului și sănătății publice (Conferința pentru Dezarmare, 1997).

Interdicția testelor nucleare nu este un subiect nou în arena diplomatică mondială. De peste patru decenii, oprirea acestor teste a fost o temă recurentă în negocierile multilaterale, trilaterale și bilaterale. Fondarea CTBT a fost percepută ca un moment de cotitură în istoria încercărilor pe scena internațională de limitare a armelor nucleare, simbolizând un progres semnificativ în această direcție. Din perspectiva istorică, propunerea unei interdicții globale asupra testelor nucleare a fost inițiată de Prim-ministrul Indiei, Jawaharlal

Nehru, în 1954, ca răspuns la testarea unei bombe termonucleare de amploare considerabilă de către Statele Unite în Pacificul de Sud (Arms Control Association, 2018). Această propunere a lui Nehru a declanșat un val de dezbateri la nivel internațional pe tema controlului armelor nucleare, culminând cu adoptarea CTBT de către Adunarea Generală a ONU la 10 septembrie 1996. Până la finalul lunii aprilie 1997, tratatul a fost semnat de 142 de națiuni, inclusiv toate cele cinci mari puteri nucleare de la acea vreme: Statele Unite, Rusia, China, Franța și Regatul Unit, demonstrând un consens global asupra importanței eliminării testelor nucleare pentru a preveni proliferarea armelor nucleare și pentru a încuraja dezarmarea la nivel mondial (Arms Control Association, 2023).

Rolul CTBT în consolidarea securității internaționale este indubitabil. Tratatul a instituit un cadru legal solid prin care se previne dezvoltarea ulterioară a tehnologiei armelor nucleare. Prin interzicerea testelor nucleare în toate formele lor, CTBT limitează capacitatea statelor de a dezvolta arme nucleare noi sau de a perfecționa arsenalele existente, facilitând în același timp cooperarea internațională și transparența în domeniul nuclear. Mai mult, CTBT a întărit regimul de neproliferare nucleară existent, complementând Tratatul de Neproliferare a Armelor Nucleare (NPT) printr-un pilon esențial în efortul de a preveni diseminarea tehnologiilor nucleare cu aplicații militare. Cu toate acestea, efectivitatea și implementarea completă a CTBT întâmpină obstacole semnificative, rămânând condiționate de ratificarea tratatului de către anumite națiuni cheie care dețin tehnologie nucleară avansată. Această condiționalitate subliniază provocările persistente în calea atingerii unui consens global pentru un viitor liber de teste nucleare, accentuând necesitatea unor eforturi diplomatice continue și angajamentul statelor de a avansa către dezarmare nucleară și securitate globală îmbunătățită.

Una dintre cele mai importante organizații internaționale care activează în domeniul energiei nucleare este Agenția Internațională pentru Energie Atomică. A fost înființată în anul 1957, marcând un pas semnificativ în direcția abordării responsabile a energiei nucleare la nivel global. Această mișcare a fost stimulată de discursul inspirațional "Atoms for Peace" al președintelui Dwight D. Eisenhower, prezentat în fața Adunării Generale a Națiunilor Unite în 1953. Prin aceste cuvinte, Eisenhower a invocat o viziune de unitate și progres prin utilizarea pașnică a tehnologiei nucleare, o viziune care a catalizat crearea AIEA. Ratificarea statutului

AIEA pe 29 iulie 1957 a semnalat începutul oficial al agenției, cu un mandat clar de promovare a energiei nucleare în scopuri pașnice și de asigurare a unui cadru de siguranță și securitate la nivel global. AIEA a fost configurată pentru a opera în cadrul familiei extinse a Națiunilor Unite, având ca scop fundamental promovarea tehnologiei nucleare pentru beneficiul omenirii, asigurând totodată că energia nucleară nu este deviată spre scopuri militare. Cu statutul său aprobat unanim de 81 de națiuni în 1956, AIEA s-a angajat într-o misiune duală: de a accelera contribuția energiei nucleare la dezvoltarea globală și de a institui un regim strict de siguranță și securitate nucleară (Agenția Internațională pentru Energie Atomică, n.d.).

Viena, Austria, a fost aleasă drept locație centrală pentru sediul AIEA în urma deciziilor Primei Conferințe Generale din octombrie 1957. Înainte de a se muta în sediul permanent din Centrul Internațional Viena în 1979, AIEA și-a început operațiunile din Grand Hotel, simbolizând primii pași în coordonarea eforturilor internaționale în domeniul nuclear. Expansiunea globală a AIEA s-a materializat prin deschiderea birourilor regionale în Toronto și Tokyo și a birourilor de legătură în New York și Geneva, ilustrând angajamentul față de cooperarea internațională. Laboratoarele specializate din Austria și Monaco au subliniat, de asemenea, angajamentul AIEA pentru cercetare și dezvoltare în domeniul nuclear (Agenția Internațională pentru Energie Atomică, n.d.).

De la fondarea sa, AIEA a jucat un rol vital în facilitarea utilizării responsabile a energiei nucleare. A adunat un număr impresionant de state membre, reflectând o voință comună globală de a naviga provocările și oportunitățile prezentate de tehnologia nucleară. Acest angajament colectiv a permis AIEA să stabilească standarde internaționale pentru siguranța și securitatea nucleară și să promoveze schimbul de cunoștințe și tehnologie pentru progresul în domenii critice, cum ar fi sănătatea și agricultura. Prin activitățile sale, AIEA a devenit un gardian al utilizării pașnice a energiei nucleare, asigurând conformitatea statelor membre cu principiile de non-proliferare. AIEA nu doar că monitorizează programele nucleare pentru a preveni devierea lor în scopuri militare, dar și promovează siguranța nucleară și protecția radiologică, stabilind standarde și oferind asistență tehnică. În plus, organizația răspunde la urgențe nucleare, oferind sprijin și coordonare internațională necesare pentru gestionarea incidentelor. AIEA exemplifică cum cooperarea internațională și angajamentul față de principiile etice pot ghida utilizarea tehnologiilor

avansate spre beneficiul global. Prin echilibrarea progresului tehnologic cu nevoia de siguranță și securitate, AIEA contribuie semnificativ la realizarea unei lumi mai sigure și mai sustenabile. Acest angajament continuu față de promovarea și reglementarea energiei nucleare în scopuri pașnice rămâne esențial pentru abordarea provocărilor secolului 21, evidențiind importanța neclintită a viziunii inițiale a lui Eisenhower pentru un viitor pașnic prin inovare nucleară.

Agenția Internațională pentru Energie Atomică a fost în centrul atenției internaționale pentru rolul său în supravegherea programului nuclear al Iranului, mai ales după semnarea Acordului privind Planul Comun și Cuprinzător de Acțiune (JCPOA) în 2015 (Dyakov, 2020). Această inițiativă a avut ca scop principal asigurarea că programul nuclear iranian are o direcție exclusiv pașnică, printr-o serie de măsuri de verificare și inspecții riguroase implementate de AIEA. Eforturile AIEA de a monitoriza și verifica conformitatea Iranului cu termenii JCPOA au fost fundamentale pentru a menține transparența programului nuclear iranian și pentru a preveni dezvoltarea oricăror capacități de armament nuclear. Prin inspecții minuțioase și monitorizare continuă, AIEA a oferit o imagine clară a activităților nucleare din Iran, contribuind astfel la construirea unui cadru de încredere între Iran și comunitatea internațională (Mehta & Whitlark, 2016).

Implementarea JCPOA a marcat un moment important în relațiile internaționale, Iranul angajându-se să limiteze anumite aspecte ale programului său nuclear în schimbul reducerii sancțiunilor economice. Inițial, Iranul și-a îndeplinit obligațiile, ceea ce a permis menținerea unei părți semnificative a infrastructurii sale nucleare, dar sub un control strict destinat să asigure caracterul pașnic al activităților sale nucleare. Cu toate acestea, retragerea SUA din acord în 2018 a introdus incertitudini și tensiuni suplimentare.

Agenția Internațională pentru Energie Atomică își îndeplinește cu succes funcțiile, dovădindu-se a fi o organizație eficientă în multe situații, în special în ceea ce privește monitorizarea programelor nucleare și promovarea utilizării pașnice a energiei nucleare la nivel global. Prin activitățile sale riguroase de inspecție și verificare, cum ar fi în cazul Planului Comun și Cuprinzător de Acțiune pentru programul nuclear iranian, AIEA a contribuit semnificativ la transparență și la construirea încrederii între națiuni. Eforturile sale în asigurarea conformității și monitorizarea angajamentelor internaționale demonstrează

capacitatea organizației de a facilita dialogul și cooperarea internațională în domeniul nuclear.

Cu toate acestea, există situații în care eficiența AIEA este pusă la încercare, un exemplu relevant fiind conflictul din Ucraina. Războiul din această regiune prezintă provocări majore pentru menținerea securității nucleare și pentru efectuarea inspecțiilor de către AIEA. Condițiile de conflict și instabilitatea politică complică semnificativ capacitatea AIEA de a-și exercita mandatul, evidențiind limitele la care se poate întinde influența organizației în zonele de conflict. În astfel de circumstanțe, riscul de proliferare nucleară și de incidente nucleare crește, punând presiune pe AIEA să găsească soluții pentru a asigura continuarea monitorizării și verificării programelor nucleare. Această realitate subliniază importanța adaptabilității și flexibilității în cadrul AIEA pentru a răspunde eficient la situații de criză și conflicte internaționale. AIEA demonstrează eficiența în numeroase contexte, există totuși scenarii în care capacitatea sa de a acționa este limitată, având nevoie de o abordare inovatoare și cooperarea internațională pentru a naviga prin complexitățile prezentate de contextele de conflict.

PROVOCĂRILE CONTEMPORANE ALE ENERGIEI NUCLEARE

Pentru a înțelege mai profund importanța securității nucleare, este esențial să cunoaștem ce implică radiația și care sunt riscurile asociate. Pământul este expus la două tipuri principale de radioactivitate: naturală și artificială. Radioactivitatea naturală este prezentă în mod inerent în mediul înconjurător și provine din elemente precum uraniul, care se găsește în crusta terestră. Pe de altă parte, radioactivitatea artificială este creată prin activitățile umane, având ca principală sursă izotopii radioactivi, care sunt produse secundare ale funcționării reactorilor nucleari. Radioactivitatea artificială, din cauza izotopilor cu durată lungă de viață, reprezintă o amenințare mult mai gravă pentru sănătatea umană și mediu. Impactul accidentelor nucleare este vast și profund distructiv. Aceste evenimente poluează mediul în multiple moduri, cum ar fi contaminarea aerului, apei, solului și ecosistemelor. De asemenea, accidentele nucleare au dus la apariția mutațiilor genetice în rândul faunei și florei, ce poate avea efecte pe termen lung asupra biodiversității. Un exemplu clar este creșterea ratei cancerului în Ucraina, în urma dezastrului nuclear de la Cernobîl, unde cancerul tiroidian a devenit prevalent, în special la copii și adolescenți (National Cancer Institute, n.d.). Una dintre metodele de intervenție

adoptate a fost administrarea de iod pentru a preveni acumularea de substanțe radioactive în glanda tiroidă, o tactică eficientă în limitarea răspândirii celulelor cancerigene.

Gestionarea deșeurilor radioactive rămâne una dintre cele mai stringente probleme ale utilizării energiei nucleare. Tehnicile actuale de depozitare a deșeurilor includ îngroparea acestora la adâncimi considerabile de peste 500 de metri sau incapsularea lor în containere de metal inoxidabil și depozitarea pe fundul oceanului. Aceste metode sunt însă pline de riscuri, existând pericolul real al scurgerilor de materiale radioactive în mediul înconjurător. Alternativa de reciclare a substanțelor radioactive, deși este o soluție mai ecologică și promițătoare, implică costuri substanțiale, ceea ce o face dificil de implementat pe scară largă (World Nuclear Association, n.d.).

Deși energia nucleară prezintă avantaje semnificative în termeni de eficiență energetică și reducere a emisiilor de carbon, siguranța sa nu poate fi garantată până când nu vor fi dezvoltate metode mai eficiente și mai sigure de gestionare a deșeurilor radioactive. Este vital să se continue cercetarea și dezvoltarea în acest domeniu pentru a asigura o utilizare responsabilă și sigură a energiei nucleare. Acest lucru este crucial pentru protecția ecosistemelor și sănătatea publică pe termen lung. O altă problemă este insuficiența personalului în sectorul de producție nucleară și reglementarea guvernamentală. Unele țări occidentale sunt conștiente de această problemă și încearcă să o reglementeze, dar la nivel global (World Nuclear Association, n.d.).

Există întrebări cu privire la disponibilitatea resurselor de uraniu de înaltă calitate în cantități suficiente pentru a alimenta o expansiune a domeniului nuclear. IAEA estimează că resursele asigurate de uraniu sunt adecvate pentru ratele actuale de producție pentru peste cincizeci de ani, dar dacă s-ar extinde semnificativ numărul de reactoare nucleare, această perioadă ar scădea considerabil. De fapt, consumul actual de uraniu depășește rata actuală de producție și este tot mai mult satisfăcut prin reciclarea materialelor din stocurile civile și militare. Deși estimările istorice ale rezervelor mondiale de materii prime au fost adesea revizuite în sus, cele mai mari depozite pot fi deja epuizate, iar stabilirea unor noi surse poate fi mai costisitoare și riscantă (Müller & Turner, 2017).

În timp ce disponibilitatea resurselor de uraniu rămâne o preocupare globală, în Uniunea Europeană se observă o creștere semnificativă a capacităților nucleare. În conformitate cu

datele colectate în anul 2022, se observă că Uniunea Europeană își afirmă în mod notabil capacitatea nucleară, evidențiată printr-o amplă distribuție de instalații nucleare pe întregul său teritoriu (World Nuclear Association, 2024). În acest context, Franța se remarcă printr-o cifră impresionantă, având 56 de centrale nucleare în funcțiune, acest număr reprezentând un record al comunității europene. Mai mult, există planuri pentru construirea unei noi centrale nucleare, ceea ce ilustrează angajamentul constant al țării față de energia nucleară ca sursă primară de energie electrică. Este de remarcat faptul că aproximativ 70% din energia electrică din Franța este produsă de centralele nucleare, iar peste 92% din electricitatea produsă în Franța este generată din surse cu emisii reduse de carbon, incluzând energia nucleară și cea regenerabilă. Președintele Franței a anunțat planuri de a demara construcția de noi reactoare nucleare, vizând punerea în funcțiune a noilor reactoare EPR2 în jurul anilor 2035-2037. Aceasta reflectă o dedicare fermă a Franței către energia nucleară și recunoaște contribuția esențială a acesteia la atingerea obiectivelor de dezvoltare sustenabilă și de reducere a emisiilor de carbon (World Nuclear Association, 2024).

Pe de altă parte, Germania manifestă o abordare distinctă în ce privește utilizarea energiei nucleare, având în vedere cele opt instalații nucleare de pe teritoriul său. Aceste acțiuni reflectă o politică națională orientată spre diminuarea treptată a dependenței de energia atomică. Este bine cunoscut că Germania a inițiat o politică de "Energiewende" (World Nuclear Association, 2024). Țări precum Spania, Belgia, Suedia, Cehia, Ungaria, Finlanda, România și Bulgaria, membre ale UE, dețin, de asemenea, facilități nucleare proprii. Diversitatea acestora indică o strategie variată la nivelul Uniunii Europene privind folosirea energiei nucleare, adaptându-se la necesitățile energetice specifice și la obiectivele de dezvoltare sustenabilă ale fiecărui stat membru. Energia nucleară ocupă un rol vital în compoziția energetică a numeroase națiuni europene. În afara producției de electricitate, centralele nucleare contribuie semnificativ la minimizarea emisiilor de gaze cu efect de seră, în contextul schimbărilor climatice la nivel mondial. Cu toate acestea, managementul siguranței nucleare și al deșeurilor radioactive constituie provocări deosebite, accentuând necesitatea implementării unor norme riguroase și a unei supravegheri constante (World Nuclear Association, 2024).

În contextul creșterii preocupărilor globale privind gestionarea sigură și eficientă a deșeurilor

radioactive, Comisia Europeană a emis recent un aviz referitor la planul de eliminare a deșeurilor provenite din dezafectarea centralei nucleare Grohnde din Saxonia Inferioară, Germania. Acest aviz, datat în 12 ianuarie 2023, este fundamentat pe prevederile Tratatului Euratom și pe reglementările suplimentare ale Uniunii Europene, subliniind angajamentul Comisiei față de menținerea standardelor de securitate și protecție a sănătății publice și a mediului (Comisia Europeană, 2023). În februarie 2022, Comisia Europeană a primit detalii de la guvernul german privind planul de gestionare a deșeurilor de la centrala nucleară Grohnde, conform articolului 37 din Tratatul Euratom. Acest plan implică dezafectarea și dezmembrarea instalației, cu o evaluare detaliată a impactului potențial asupra statelor membre vecine. Date suplimentare au fost solicitate și primite pe parcursul anului 2022, cu o evaluare finală realizată după consultarea unui grup de experți. Centrala nucleară se află la 160 de kilometri distanță de granița cu Țările de Jos (Comisia Europeană, 2023).

Analiza Comisiei indică faptul că activitățile de dezafectare și dezmembrare nu vor influența semnificativ alte state membre din punct de vedere al expunerii la radiații, conform limitelor impuse de directiva privind normele de securitate de bază (Comisia Europeană, 2023). Deșeurile radioactive solide sunt stocate temporar în incinta centralei, înainte de a fi expediate spre facilități specializate din Germania pentru tratare și eliminare definitivă. Deșeurile neradioactive sunt tratate conform reglementărilor, ce prevăd eliminarea sau reciclarea. În cazul unui accident care implică eliberarea de substanțe radioactive, dozele estimate de expunere pentru populația din statele membre vecine sunt considerate nesemnificative. Există o serie de directive care privesc gestionarea corectă a deșeurilor radioactive, printre acestea se numără directiva privind evaluarea impactului anumitor proiecte publice și private asupra mediului, directiva privind evaluarea planurilor și programelor pe mediul înconjurător, precum și regulamente legate de conservarea habitatelor naturale și gestionarea resurselor de apă (Comisia Europeană, 2023). Această abordare subliniază importanța unei monitorizări continue și a unei evaluări riguroase a tuturor aspectelor legate de infrastructurile nucleare inclusiv, dezmembrarea rațională, garantând că aceste procese se desfășoară fără a afecta mediul. Astfel, avizul Comisiei servește nu doar ca un punct de referință pentru standardele de siguranță, ci și ca un model de transparență și responsabilitate în gestionarea deșeurilor nucleare.

În timp ce Comisia Europeană evaluează și monitorizează strict gestionarea deșeurilor radioactive în statele membre, situația din Ucraina scoate în evidență riscurile suplimentare aduse de conflictele militare asupra securității nucleare. Ucraina are la momentul actual patru reactoare nucleare. Mai exact sunt următoarele: Rovno, Hmelnițki, Zaporojie și Ucraina de Sud, toate având mai mult de un reactor. Zaporojie are șase reactoare. Începând cu data de 24 februarie, autoritățile Ucrainei au anunțat AIEA despre starea de urgență în legătură cu utilitățile nucleare de pe teritoriul acesteia, trupele rusești se aflau la centrala nucleară Cernobîl. După aceea, a fost activat Centrul pentru Incidente și Urgențe, care își desfășoară acțiunile în cadrul organizației (World Nuclear Association, 2024).

De la începutul războiului, Agenția Internațională pentru Energie Atomică a început o colaborare intensă cu Inspectoratul de Reglementare Nucleară de Stat al Ucrainei pentru monitorizarea situației în facilitățile nucleare. AIEA deține o serie de documente care ne informează despre situația din Ucraina. Războiul este un pericol pentru securitatea țărilor vecine, atât prin prezența stațiilor nucleare, cât și a deșeurilor radioactive (International Atomic Energy Agency, 2022). În contextul conflictului militar, Ucraina se confruntă cu dificultăți în menținerea controlului asupra reactoarelor nucleare. AIEA încearcă să transmită informații transparente către mass-media pentru a informa publicul despre situația actuală. Se supraveghează atât stațiile active, cât și stația părăsită din Cernobîl, care și până în ziua de astăzi se consideră un pericol.

La data de 2 martie 2022, a avut loc o întâlnire la care directorul general al organizației AIEA a evidențiat șapte aspecte obligatorii pentru funcționarea eficientă și securitatea stațiilor nucleare în contextul războiului. Cele mai importante idei ar fi asigurarea funcționării optime a sistemelor de siguranță și securitate, posibilitatea angajaților de a lua decizii fără influențe externe, furnizarea unei surse stabile de energie electrică și pregătirea pentru posibile situații de urgență. De asemenea, menținerea unei transparențe între personal și autorități. Între 29 și 31 martie 2022, în timpul unei întâlniri cu delegația AIEA, s-a convenit un acord de ajutor tehnic și sprijin către Ucraina (International Atomic Energy Agency, 2022). Prin aceste acțiuni se dorește evitarea unui accident nuclear major.

În cea de-a doua misiune s-a discutat despre nevoile prioritare, au fost făcute teste pentru măsurarea radiației lângă centrala Cernobîl, s-a decis că există o nevoie în echiparea personalului

și echipamentelor de monitorizarea radiației. Pentru identificarea problemelor a fost solicitat ajutorul experților în domeniul siguranței nucleare. La data de 31 martie, armata rusă s-a retras de pe teritoriul centralei nucleare Cernobîl. Până la acel moment, angajații se aflau într-o stare de stres, iar Directorul General al AIEA a considerat că se încălcă unul din cei șapte piloni propuși de organizație. Până în data de 14 martie a avut loc deconectarea de la energie electrică, dar nu a rezultat o situație alarmantă, deși au apărut probleme în iluminarea teritoriului și controlarea nivelului de radiație (International Atomic Energy Agency, 2022). Generatoarele suplimentare au reușit să mențină temperaturile optime pentru funcționarea sistemului. Însă s-a constatat că pentru o bună funcționare este nevoie de menținerea accesului la electricitate. Centrala nucleară Zaporojie a suferit mai multe daune, cum ar fi avariarea reactorului șase, izbucnirea unui incendiu și daune clădirii laboratorului. Au fost transmise date de către autoritățile Ucrainei că cele întâmplate nu reprezintă un pericol pentru funcționarea și securitatea reactoarelor. De asemenea, a fost încălcat unul dintre pilonii care presupunea eficiența în comunicare (International Atomic Energy Agency, 2022).

În data de 11 august 2022, Directorul de Securitate al Națiunilor Unite a comentat situația astfel: „Comunitatea internațională a adoptat o poziție împotriva atacurilor asupra facilităților nucleare încă din primele zile ale Organizației Națiunilor Unite. Protocoalele suplimentare I și II la Convențiile de la Geneva din 1949 interzic astfel de atacuri împotriva „stațiilor de producere a energiei electrice nucleare” în conflict armat. Și există mai multe rezoluții ale Conferinței Generale a AIEA care consideră astfel de atacuri ca fiind încălcări ale principiilor Cartei ONU,” (United Nations Security Council, 2022).

Avem și alte rapoarte din partea organizației AIEA care detaliază impactul conflictului armat asupra siguranței, securității și garanțiilor nucleare în Ucraina. În continuare, voi detalia un raport care acoperă perioada între 28 aprilie și 5 septembrie 2022. Prezența militară rusă în facilitate, inclusiv amplasarea echipamentului militar în hala turbinei și în zona de reparații, a adăugat un nivel suplimentar de îngrijorare cu privire la securitatea nucleară. În plus, bombardamentele repetate în apropierea centralei au avut ca rezultat daune asupra infrastructurii externe, afectând sistemul de alimentare cu energie și facilitățile de stocare a combustibilului uzat, precum și sisteme de control ale radiațiilor, subliniind necesitatea unei opriri imediate a tuturor activităților militare

în zona centralei. Din cauza impactului militar direct, a apărut necesitatea activării măsurilor de protecție de urgență și utilizarea generatoarelor diesel pentru compensarea pierderii alimentării externe cu energie. Acest fapt demonstrează provocările grele și grave cu care se confruntă ZNPP (International Atomic Energy Agency, 2022).

Din perspectiva organizației, este necesară implementarea unor măsuri urgente pentru a preveni un posibil accident nuclear. O recomandare cheie a fost crearea unei zone de protecție în jurul centralei nucleare Zaporojie pentru a garanta securitatea acesteia. Această propunere subliniază necesitatea unei acțiuni coordonate pentru protejarea infrastructurii nucleare vitale într-un context de instabilitate regională. A fost exprimată dorința de a facilita discuțiile necesare pentru instituirea acestei zone de protecție și cooperarea internațională în acest domeniu. În cadrul încercărilor de a menține siguranța și securitatea nucleară, au fost desfășurate 12 misiuni de verificare în Ucraina, evaluând materialul nuclear declarat la 23 de facilități. Agenția Internațională pentru Energie Atomică a luat măsuri importante pentru a menține standardele de siguranță și securitate nucleară, conform acordului de Garanții și Protocolului Adițional asociat Tratatului de Neproliferare Nucleară (International Atomic Energy Agency, 2022). AIEA nu doar că ajută la prevenirea unui potențial accident nuclear, dar și reafirmă importanța cooperării internaționale și a dialogului în abordarea provocărilor de securitate nucleară în regiunea afectată de conflict.

În ciuda eforturilor impresionante ale Agenției Internaționale pentru Energie Atomică de a menține un grad înalt de securitate și siguranță la facilitățile nucleare din Ucraina, organizația se confruntă cu limitări semnificative în ceea ce privește autoritatea de a prelua controlul direct asupra acestora. Controlul centralelor nucleare rămâne în mâinile autorităților naționale și a personalului local, fapt ce adaugă un nivel suplimentar de complexitate în situații de criză. Rusia, prin ocuparea temporară a centralei nucleare Cernobîl și a altor zone strategice, a demonstrat că manipularea accesului la infrastructura nucleară poate servi ca un instrument de război, creând un precedent periculos. Această acțiune a pus în pericol securitatea nucleară și a încălcat prevederile tratatelor internaționale ce protejează facilitățile civile în timpul conflictelor.

Într-o lume ideală, AIEA ar avea autoritatea să intervină direct și să administreze operațiunile nucleare în cazul în care securitatea unei națiuni este compromisă. Cu toate acestea,

structura actuală a tratatelor internaționale și mandatul AIEA limitează organizația la roluri de monitorizare, consultare și asistență tehnică, fără a-i conferi puteri executive directe. Această realitate subliniază nevoia de revizuire și posibilă extindere a competențelor AIEA pentru a-i permite să acționeze mai decisiv în crizele nucleare. În acest context, ar fi important ca comunitatea internațională să exploreze mecanisme noi prin care să îmbunătățească răspunsul la amenințările nucleare. Acestea ar putea include înființarea unei forțe de reacție rapidă sub egida Națiunilor Unite, specializată pe intervenții în cazuri de urgență nucleară, crearea unui cadru legal care să permită intervenția internațională când securitatea unei facilități nucleare este amenințată de conflicte armate.

CAPITOLUL 2

PERSPECTIVA POLITICĂ, IMPLICAREA STATELOR

Deși există un număr mare de proiecte, apar totuși anumite piedici în dezvoltarea acestei „energii a viitorului”; nu e vorba doar despre influențele economice, care nu permit dezvoltarea ramurii, ci și despre influențe politice. Dezvoltarea energiei nucleare a unui stat este influențată direct de politica acestuia, de exemplu, partidele politice joacă un rol important.

Dacă luăm drept exemplu statele europene, poziția partidelor asupra energiei nucleare a dus la dezvoltarea politicilor guvernamentale și decizii de investiții. Pentru a susține ideea mea voi prezenta câteva exemple. În Franța, a existat o luptă de putere între partidele de dreapta și de stânga. În cartea „Politicele Energiei Nucleare în Țările de Vest”, autorul menționează ideea că partidele de dreapta au susținut dezvoltarea domeniului nuclear, pe când cele de stânga au fost opuse, punând în relief riscurile de securitate și problemele de reciclare a deșeurilor. Totuși, partidele de stânga au influențat apariția infrastructurii dezvoltate a energiei nucleare în Franța. Partidul socialist din anii 1980-2000 a fost implicat într-o luptă internă, dar a continuat să sprijine dezvoltarea energiei nucleare. Cu siguranță, odată ce un partid de dreapta a investit resurse economice în dezvoltarea unei infrastructuri energetice, ar fi o risipă ca un alt partid să nu continue proiectul deja inițiat (Thurner & Müller, 2017). La fel de importante sunt tipul de guvernare și sistemul electoral, ce iese în evidență în democrațiile parlamentare, unde guvernele sunt formate din coaliții, iar

politicile energetice pot reflecta compromisuri între partide cu poziții diferite asupra energiei nucleare.

Germania este un exemplu de politici slab dezvoltate în domeniul nuclear, afectată de schimbările în componența guvernelor de coaliție și puterea partidelor verzi, investițiile în infrastructura nucleară sunt costisitoare și de lungă durată, ceea ce le face sensibile la schimbările de putere. De asemenea, Germania a fost afectată de două războaie mondiale și a fost lipsită de resurse suplimentare pentru dezvoltarea domeniului de energie nucleară. Evenimentele majore din istorie, cu impact negativ, au dus la schimbări în percepția publicului și în acțiunile statului. Exemplele Fukushima și Cernobîl au dus la reexaminarea unor politici nucleare (Thurner & Müller, 2017). Putem observa că fiecare stat a avut condiții diferite pentru dezvoltare. Este cert că ultimele decenii au făcut tot mai sensibilă tema resurselor energetice. O serie de situații mondiale au afectat prețul energiei importate, în special în Europa, care depinde în oarecare măsură de alte state. Aceste lucruri influențează deciziile UE, făcând-o sensibilă la factorii externi și ușor de manipulat în condițiile actuale.

Procesul decizional în politica energetică este influențat semnificativ atât de politici și schimbări mici, cât și de evenimente singulare, cu impact major. Un astfel de exemplu este neînțelegerea dintre Ucraina și Rusia privind furnizarea de gaz natural, care a dus la o întrerupere semnificativă a aprovizionării cu gaz în Europa timp de câteva zile în 2009. Acest incident a evidențiat vulnerabilitățile dependenței energetice a Europei de gazul rusesc și a subliniat necesitatea diversificării surselor și rutelor de energie. Războaiele din Orientul Mijlociu, inclusiv războaiele din Golf din 1990, 1991 și 2003, revoluția libiană din 2011 și ascensiunea Statului Islamic începând din 2014, au afectat similar importurile de petrol și gaz în Europa (Thurner & Müller, 2017). Aceste conflicte au întrerupt temporar, redus sau amenințat fluxul de resurse energetice din partea unor furnizori cruciali ai Europei, creând astfel dificultăți și incertitudini pe piața energetică.

Conflictul militar asupra teritoriului ucrainean, începând din 2014 cu anexarea forțată și nerecunoscută la nivel mondial a Crimeei, a intensificat tensiunile geopolitice dintre Vest și Rusia, amintind de era Războiului Rece. Având în vedere că Rusia era unul dintre principalii furnizori de energie ai Europei, conflictul are implicații serioase pentru securitatea energetică europeană. Aceasta a forțat țările occidentale să

își reconsidera strategiile energetice și să caute alternative pentru a reduce dependența de resursele energetice ale Rusiei. UE încearcă să scape de influențele externe asupra situațiilor interne, iar cea mai fiabilă variantă poate fi energia nucleară (Thurner & Müller, 2017).

Un alt eveniment semnificativ a fost boicotul Uniunii Europene asupra petrolului iranian între 2012 și 2016, care a avut ca scopul sancționarea programului Iranului de dezvoltare a capacităților militare nucleare. Această acțiune a avut un impact substanțial asupra aprovizionării globale cu petrol, complicând și mai mult peisajul securității energetice pentru țările europene. Astfel de evenimente forțează reevaluarea politicilor energetice și necesitatea explorării unor diverse soluții pentru a asigura o aprovizionare stabilă și sigură cu energie, inclusiv în cazul statelor care inițial nu au susținut dezvoltarea energiei nucleare (Thurner & Müller, 2017).

Conform unui studiu despre viitorul energiei nucleare, pe măsură ce costurile energiei cresc, unele segmente ale electoratului pot deveni mai dispuse să accepte riscurile și costurile percepute ale energiei nucleare în schimbul unor prețuri stabile la energie. Această dinamică a fost evidentă în anii 2000, înainte de criza financiară și economică din 2008, când creșterea costurilor energiei a făcut ca energia nucleară să devină o opțiune din ce în ce mai atractivă atât pentru factorii de decizie politică, cât și pentru public (Thurner & Müller, 2017).

Acest fapt poate fi observat și acum, desigur sunt implicați mai mulți factori. Factorul economic constă în creșterea nerentabilă a prețului la energie, iar scăderea prețurilor nu pare a fi posibilă odată cu creșterea tensiunilor politice în lume. Iar factorul politic constă în jocul în care UE este parte, în locul libertății energetice, este supusă deciziilor țărilor terțe precum Rusia, care știe să manipuleze accesul la resurse imediat, în funcție de nevoile și dorințele proprii, cum a fost în cazul Crimeii, când UE a rămas fără energie în toii iernii (Thurner & Müller, 2017). Astfel, desigur, se simte o dominație excesivă a Rusiei asupra Uniunii Europene, care este forțată să joace după dorințele altor state. Conflictul actual dintre Rusia și Ucraina poate fi folosit ca un semnal de trezire pentru UE în domeniul nuclear, pentru a deschide posibilitatea unei independenței energetice pe scena internațională. Dar pentru a lua măsuri în această direcție, este obligatorie susținerea populației, care decide candidații politici ce îi vor reprezenta opiniile în instituțiile statului. Pentru a demonstra populației că energia nucleară este

o sursă de primă importanță, organizația AIEA folosește intens promovarea propriilor valori prin intermediul paginilor de socializare.

Ce face AIEA în momentul actual este recâștigarea încrederii și revizuirea potențialului nuclear. Printr-o strânsă colaborare cu multe state, organizația AIEA încearcă să obțină recunoașterea importanței domeniului, cum ar fi: "Atom for food" (International Atomic Energy Agency, n.d.), parteneriat cu Mauritius, unde duce lupta cu cancerul, și cu Canada, Finlanda, Franța, unde se dezvoltă infrastructura de reciclare a deșeurilor radioactive într-un mod acceptat de normele internaționale. Se face tot posibilul pentru ca energia nucleară să fie acceptată, lucru foarte dorit de Vest, deoarece este cea mai eficientă metodă de retragere din jocurile murdare ale Rusiei.

Directorul organizației AIEA are interviuri care sunt evident planificate pentru a transmite mesajul despre importanța energiei nucleare, iar risipa inutilă a timpului și resurselor este o dezamăgire (International Atomic Energy Agency, 2024). Rusia devine o problemă majoră din cauza unui potențial accident nuclear, care demonstrează nepregătirea sistemului internațional de securitate nucleară în situații neprevăzute. Cu toate că supravegherea și controlul asupra reactoarelor persistă, există o serie de probleme aproape imposibil de rezolvat pe un teren de război. Și iarăși totul se întoarce la punctul din care s-a pornit. Populația observă că, deși energia nucleară este financiar avantajoasă, persistă totuși în oarecare măsură necontrolabilă. Teama care apare în oameni este un sentiment greu de gestionat; a trecut foarte mult timp de la avariile majore, dar amintirea distrugerilor încă rămâne. În zilele noastre, a avut loc expansiunea recunoașterii energiei nucleare, dar, din nou, situația din Zaporijie poate opri dezvoltarea acestui domeniu. Uniunea Europeană se află într-o situație foarte delicată. Dacă se întâmplă ceva imprevizibil pe teritoriul războiului, UE va fi influențată indirect de Rusia din cauza energiei. O serie de amenințări au fost formulate de Putin odată cu începerea războiului; în special, se speculează cu folosirea armelor nucleare. Aceste semne de aspirații imperialiste din partea Rusiei sunt inacceptabile pe scena internațională actuală. Desigur, statele au avut reacții negative, exprimate prin folosirea sancțiunilor, fiind una dintre cele mai eficiente metode de a răspunde împotriva unui agresor.

Conform datelor oferite de comunitatea internațională, țările au răspuns printr-o varietate de măsuri destinate să exercite presiuni asupra

Rusiei și să sprijine Ucraina în lupta sa pentru suveranitate. Aceste măsuri au inclus sancțiuni economice și diplomatice, asistență militară și umanitară, consolidarea apărării NATO și eforturi diplomatice pentru ameliorarea situației. Siguranța nucleară a devenit o preocupare majoră, având în vedere riscurile asociate conflictului în proximitatea centralelor nucleare. Într-o inițiativă de a răspunde la criza geopolitică, Statele Unite și Uniunea Europeană au impus sancțiuni economice și diplomatice pentru a forța Rusia să-și schimbe politicile agresive (Council of the European Union, 2024). Statele Unite au colaborat încă de la început cu aliații și partenerii internaționali pentru a implementa o serie de sancțiuneconomice și controale la export destinate să degradeze domeniul de apărare a Rusiei prin orice mijloace. Departamentul Trezoreriei SUA, Departamentul Comerțului și Departamentul de Stat au lucrat în strânsă colaborare pentru a tăia accesul Rusiei la resursele esențiale, avertizând totodată companiile internaționale despre pericolele sprijinirii complexului militar-industrial rus. Unele dintre cele mai radicale măsuri includ înghețarea a aproximativ 300 de miliarde de dolari din activele Băncii Centrale a Federației Ruse și sancționarea celor mai mari instituții financiare rusești, blocând operațiunile cu băncile care dețin 80% din activele sectorului bancar rus. Alte restricții severe la export au fost impuse, interzicând exportul de bunuri și servicii vitale către economia rusă și industria sa de apărare. Atât sancțiunile, cât și controalele la export au avut efecte imediate și pe termen lung asupra potențialului militar al Rusiei. Cel mai important, importul de tehnologie avansată, în special microelectronice, este foarte ridicat în industria de apărare rusă și esențial pentru producția de arme moderne (Council of the European Union, 2024).

De la începutul sancțiunilor, importurile de semiconductori, un element cheie al arsenalului militar strategic rus, au fost reduse cu aproximativ 70%. Acest lucru a făcut aproape imposibilă fabricarea unor rachete eficiente și moderne, din cauza lipsei de componente necesare. Acest impact se resimte și în industria auto, care a înregistrat o scădere de 75% a producției față de anul anterior, sugerând că microcipurile avansate destinate vehiculelor civile sunt acum redirecționate pentru uz militar (Office of Foreign Assets Control, 2022). Conform datelor, se subliniază cât de grave sunt problemele cu care se confruntă armata rusă; au existat cazuri în care componente destinate electrocasnicilor au fost utilizate pentru repararea echipamentelor

militare. Componentele importante s-au epuizat; astfel, programul de aviație militară al Rusiei a avut de suferit, iar producția de avioane de luptă a fost oprită (Office of Foreign Assets Control, 2022).

La rândul său, Rusia a încercat să contracareze aceste măsuri, ascunzându-se în spatele unor companii de fațadă și folosind licențe false de utilizator final. Oficiul pentru Controlul Activelor Străine și Departamentul de Stat erau pregătite să impună sancțiuni asupra altor persoane și entități care sprijineau industria de apărare a Rusiei sau căutau să evite măsurile impuse. Acest lucru a inclus impunerea de sancțiuni de către Departamentul de Stat asupra firmei rusești Radioavtomatika, implicată în achiziționarea de produse străine pentru industria de apărare a Rusiei. În lunile următoare, compania a încercat să facă importuri suplimentare de tehnologii, utilizând companii de fațadă și intermediari în țări terțe, inclusiv Uzbekistan, Armenia și China. În iunie 2022, Departamentul de Stat a impus sancțiuni asupra unei entități din Uzbekistan care sprijinea compania Radioavtomatika în procesul său de evitare a sancțiunilor (Office of Foreign Assets Control, 2022). Alți jucători globali, cum ar fi Canada, Japonia, Australia și Marea Britanie, au impus un al doilea set de sancțiuni similare. Aceste măsuri au echivalat cu izolarea economică și politică a statului, limitând tranzacțiile comerciale și financiare cu Rusia (Global Affairs Canada, n.d.).

Statele Unite au oferit un sprijin militar considerabil Ucrainei, în colaborare cu aliații NATO, pentru a-și consolida capacitatea de apărare. Sprijinul a inclus armament defensiv, cum ar fi rachetele anti-tanc, echipamente de comunicații și drone. Sprijinul din partea NATO a inclus, de asemenea, inițiative de consolidare a capacităților și exerciții militare comune, care au demonstrat un front unit și un angajament puternic față de suveranitatea Ucrainei (North Atlantic Treaty Organization, 2023).

În urma unei analize, se pot observa măsuri cruciale pentru rezultatul conflictului dintre Rusia și Ucraina; o astfel de acțiune agresivă îndreptată spre a-și menține sfera de influență nu putea rămâne fără răspunsuri directe. Totuși, războiul continuă. În ciuda faptului că piesele necesare pentru armament lipsesc și conturile bancare sunt blocate, Rusia nu a terminat războiul. Este clar că statele partenere oferă suport Rusiei. Pentru a rezolva acest fapt, este necesară o cercetare suplimentară a statelor pentru identificarea neajunsurilor în sistem. Întrebarea este dacă sancțiunile sunt superficiale

și dacă există interese ascunse în această situație. Cu siguranță, SUA are mai multe interese, cum ar fi testarea armamentului, vânzarea acestuia și consolidarea imaginii de leadership global. De asemenea, odată cu oprirea relațiilor în ramura de energie cu Rusia, UE va recurge la sursele de energie ale SUA, în special gaz lichefiat. Dar acest lucru nu este salvarea Uniunii Europene, din cauza prețurilor mai mari ale gazului american, preț format din mai mulți factori, cum ar fi lipsa de infrastructură sau căile de transport. Metoda folosită de SUA sunt căile maritime, mai costisitoare decât conductele în cazul Rusiei (Ladislav, Nakano, Sieminski, & Stanley, 2017). Uniunea Europeană are ca variantă fiabilă dezvoltarea ramurii de energie nucleară, de aici decurge și implicarea AIEA pe teritoriul Ucrainei. Pentru a demonstra eficiența reactorilor nucleari, aceștia nu trebuie să reprezinte niciun pericol, nici pe teren de război. Deși AIEA își dorește ca aceasta să fie realitatea, rămâne transparentă în informațiile pe care le transmite, inclusiv în faptul că situația nu este una fără riscuri.

AUTORITATEA INTERNAȚIONALĂ ȘI GESTIONAREA SECURITĂȚII ENERGIEI NUCLEARE

În contextul dezvoltării domeniului nuclear pe scena internațională, apare cu siguranță necesitatea unei organizații care să asigure securitatea și siguranța funcționării stațiilor nucleare. În momentul actual, astfel de organizație este AIEA, dar aceasta nu are autoritatea necesară pentru a lua decizii individuale, fără acordul statelor implicate, ce cu siguranță îi limitează influența și posibilitatea de a impune anumite măsuri stricte de siguranță. Dar cert este că nicio organizație la momentul actual nu are astfel de suveranitate. Ar fi cu siguranță benefic pentru AIEA să își crească autoritatea, cel puțin parțial. Oferirea unei autorități suplimentare organizației va duce la o putere de decizie sporită, un lucru esențial pentru prevenirea accidentelor nucleare cu potențial mare de risc pe termen lung. Această organizație ar putea implementa o serie de măsuri de siguranță obligatorii, reducând riscul unui potențial incident nuclear, în special în zonele de risc, cum ar fi cele afectate de operațiuni militare. Fiecare centrală nucleară trebuie supravegheată, de la construcția acesteia până la reciclare. Pentru o funcționare mai eficientă, apare necesitatea instruirii unui personal calificat, asigurând astfel un nivel de pregătire pe baza standardelor internaționale. AIEA a publicat un ghid cu titlul

Milestones in the Development of National Infrastructure for Nuclear Power, în care sunt descriși pașii pentru dezvoltarea corectă a unui program nuclear național. Acest ghid are o importanță majoră, deoarece prezintă pas cu pas toate acțiunile importante în asigurarea securității. Publicația se axează pe trei pași importanți, iar fiecare din ei este susținut de obiective și cerințe pentru instaurarea unui program nuclear eficient și sigur (International Atomic Energy Agency, 2015).

Prima etapă se bazează pe înțelegerea nevoilor țării, angajamentul statului față de decizia sa și responsabilitatea care apare în urma deciziei, inclusiv cea economică. Pentru a construi o centrală, sunt necesare dezvoltări tehnice, care asigură siguranța și securitatea, dar sunt destul de costisitoare. Unele tehnologii care trebuie implementate ar putea fi sisteme de detectare și analiză a materialelor nucleare fără a le afecta integritatea și cele care monitorizează în timp real activitatea nucleară pentru a răspunde rapid la orice anomalie (International Atomic Energy Agency, 2015). Îmbunătățirea sistemului de supraveghere, cum ar fi camere cu rezoluție mare și senzori de radiație, pentru a observa cantitatea de radiație emisă. Perfecționarea zonei IT pentru prevenirea atacurilor cibernetice, care pot apărea în lumea actuală a tehnologiilor și odată cu apariția terorismului cibernetic.

Pe post de cerințe se enumeră: semnarea unui act de Protocol cu AIEA, care sugerează că materialele radioactive sunt folosite doar în scopuri pașnice; înființarea unui organ național, Sistem de Contabilitate și Control al Materialelor Nucleare (SSAC) care să se ocupe de monitorizarea și documentarea utilizării materialelor nucleare; implementarea unei legislații specifice pentru acoperirea tuturor aspectelor fragile legate de securitatea nucleară. Un cadru legislativ solid trebuie să includă legi clare și specifice, precum controlul materialelor nucleare, protecția fizică, securitatea cibernetică, gestionarea deșeurilor radioactive, pregătirea și răspunsul la urgențe nucleare, transparența și informarea publicului și conformitatea internațională. Protecția fizică a materialelor poate fi abordată prin legea privind Protecția Fizică a Materialului și Instalațiilor Nucleare, care impune cerințe stricte pentru infrastructura de securitate și stabilește un protocol clar de răspuns la incidente de securitate. De asemenea, trebuie să includă legi pentru interzicerea accesului persoanelor neautorizate în zonele apropiate centralei (International Atomic Energy Agency, 2015; World Nuclear Association, 2024).

A doua etapă are drept obiectiv precizarea unui plan de lucru care va fi aprobat de AIEA, și anume detalii despre construcție, cu toate specificațiile tehnice și planurile de siguranță, impactul acestei centrale asupra mediului, reciclarea sau depozitarea corectă a resturilor radioactive fără afectarea ecosistemelor. Statul trebuie să demonstreze pregătirea în gestionarea eficientă a unei centrale. Un punct important în infrastructura centralei este asigurarea drumurilor și căilor ferate din jurul acesteia. Există nevoie de protejare a traseelor împotriva atacurilor și sabotajelor, în special în zonele afectate de război, unde riscul de astfel de situații este sporit (International Atomic Energy Agency, 2015). Prin inspecții regulate și proceduri rapide pentru repararea drumurilor și căilor ferate se poate asigura un acces neîntrerupt. Punctele de control și securitate la intrările principale pot ajuta în verificarea vehiculelor și persoanelor care accesează centrala, astfel prevenind accesul neautorizat și detectarea unor amenințări.

Protecția populației este unul dintre cele mai fundamentale angajamente ale statului. Apare obligativitatea organizării campaniilor de conștientizare pentru a educa populația locală despre riscurile nucleare și măsuri de siguranță esențiale. Campaniile trebuie să includă educație publică despre planul în caz de urgență nucleară și furnizarea de ghiduri informative pentru a asigura că cetățenii sunt conștienți și bine informați. De asemenea, se pune accentul pe organizarea unor exerciții de situații de urgență simulate pentru a testa și îmbunătăți reacția comunității la situații critice (International Atomic Energy Agency, 2015).

Există o serie de recomandări privind materialele care trebuie utilizate în construcția unei centrale durabile și eficiente sub presiunea radiației în cazul unei explozii sau a unui atac din exterior. Un astfel de material poate fi betonul armat, care va fi poziționat în structurile de bază și ca protecție împotriva radiației, fiind caracterizat ca durabil, rezistent la presiuni și eficient pentru structurile de containment. Containment-ul este format din mai multe elemente, cum ar fi betonul, rezistent la presiuni mari, linerul, care asigură că materialul periculos nu va contamina mediul în cazul unei avarii și sisteme de ventilație, pentru filtrarea aerului contaminat. Standardele internaționale pun accent pe importanța acestui sistem (Nuclear Regulatory Commission, 2021). Un alt material important este oțelul, un metal flexibil și rezistent la coroziune, folosit pentru vasul reactorului, conductele de răcire și containerele de stocare

a materialelor radioactive. Răcirea este unul dintre cele mai importante mecanisme pentru menținerea bunei funcționări a unei centrale. Oțelul, fiind inoxidabil, rezistă pe termen lung la contactul continuu cu apa (World Nuclear Association, 2024). Un alt material important este zirconiu, care, la fel ca oțelul, este rezistent la mediul umed și are stabilitate la temperaturi înalte. Are absorbție scăzută de neutroni, ca efect nu interacționează cu reacțiile chimice din reactor, ceea ce este perfect pentru mediul nuclear și componentele interne (International Atomic Energy Agency, 2023).

A treia etapă presupune existența unor măsuri de siguranță conforme cu standardele internaționale, nu doar pentru prevenirea unor accidente nucleare, dar și gestionarea unor urgențe conform planului stabilit. Pentru a menține această nevoie, instruirea unui personal care va opera cu centrala nucleară este obligatorie. Efectuarea unor evaluări periodice documentate va asigura verificarea conformității cu standardul AIEA și corectarea eventualelor deficiențe. Pentru a asigura prezența continuă a personalului calificat, apare nevoia unui sistem și în această direcție. Este necesară o instruire de bază a angajaților nou-veniți în legătură cu aspectele fundamentale de siguranță nucleară. Ar fi benefică evaluarea periodică a personalului pentru îmbunătățirea performanțelor. O măsură de siguranță obligatorie este sistemul de răcire de urgență, acest sistem este unul dintre cele mai eficiente și importante măsuri ale siguranței nucleare (International Atomic Energy Agency, 2015). Acest sistem a fost implementat pentru a preveni topirea miezului în cazul unei situații critice, cum ar fi pierderea lichidului de răcire principal, ceea ce poate avea loc în cazul atacurilor militare sau teroriste (European Commission, n.d.).

Aceste trei etape sunt foarte detaliat descrise și reprezintă o sursă importantă de informații de bază despre construcții sigure și eficiente în domeniul energiei nucleare (International Atomic Energy Agency, 2015). Ghidul este formulat clar și este în acces liber. Prin acești pași, AIEA încurajează toate statele să meargă pe o variantă mai sigură, chiar și fără o colaborare directă. Există și alte organizații care încearcă să popularizeze energia nucleară prin diferite metode.

De exemplu, programele International Safeguards and Engagement Program și Next Generation Safeguards Initiative au ca scop schimbul de informații și tehnologii între diferiți experți din diverse țări, pentru îmbunătățirea standardelor mondiale și oferirea suportului în

dezvoltarea infrastructurii de siguranță (National Nuclear Security Administration, 2018; Haddad, 2015). Există și alte organizații în acest domeniu care colaborează pentru a dezvolta pilonii de securitate nucleară. Colaborarea între AIEA și Comisia Europeană prin intermediul Joint Research Centre (JRC) evidențiază importanța cercetării și dezvoltării în domeniul siguranței nucleare. Un proiect lansat care conturează aceste idei este Collaborative Research Project on Nuclear Fuel Cycle. Acesta se concentrează pe gestionarea combustibilului nuclear, rezultatul colaborării fiind publicații comune și implementarea unor tehnologii inovative care contribuie la îmbunătățirea reciclării (European Commission, n.d.).

Un alt exemplu al colaborării este proiectul International Thermonuclear Experimental Reactor (ITER), care implică participarea mai multor țări, precum Rusia, China, Japonia, Coreea de Sud, India și Uniunea Europeană. Proiectul a fost lansat în 2006, iar costul estimativ a fost de 20 de miliarde de euro. Au fost realizate componente esențiale și infrastructura necesară și planificarea unor teste. Scop acestui proiect este de a demonstra posibilitatea utilizării fuziunii nucleare pentru a genera energie. În cadrul planurilor de exerciții, se dorește demonstrarea efectelor economice, ecologice și a siguranței. Un alt exemplu este inițiativa Global Partnership Against the Spread of Weapons and Materials of Mass Destruction, care a fost lansată în 2002 și implică 31 de țări, precum țările G7, Uniunea Europeană, Polonia, Ucraina, Suedia, Țările de Jos etc. Ucraina a beneficiat de diverse proiecte și măsuri pentru securizarea materialelor nucleare și radiologice, prevenirea traficului de materiale periculoase și consolidarea capacităților naționale de securitate nucleară (Geneva Centre for Security Policy, n.d.).

PROVOCĂRILE TEHNOLOGICE ȘI GESTIONAREA RISCURILOR – ANALIZA RAPOARTELOR AIEA

Ucraina dispune de o infrastructură nucleară dezvoltată, mai mult de 50% din energia furnizată în țară fiind produsă de reactoare nucleare. Invazia Rusiei în Ucraina a creat un val de amenințări la adresa securității nucleare. Prin ocuparea centralelor de la Cernobîl și Zaporojie, bombardamentele asupra infrastructurii energetice și atacurile cu rachete în apropierea centralelor, Rusia a dezechilibrat ordinea nucleară globală și a subliniat necesitatea reevaluării bazelor securității nucleare (World Nuclear Association, 2024).

În timpul războiului, Zaporojie este expusă unor riscuri suplimentare majore, precum

întreruperea alimentării cu energie electrică și atacuri armate, fapt care încalcă pilonii esențiali ai securității nucleare la nivel internațional. S-a pus problema dezvoltării unor măsuri de menținere a integrității fizice aferente instalațiilor nucleare, pentru a crește rezistența barierelor fizice între materialele radioactive și mediul înconjurător. În timpul acestui război, situația a fost agravată de utilizarea centralei ca scut împotriva atacurilor și pe post de depozit pentru arme, creând o imposibilitate pentru personal de a-și desfășura activitatea.

Rusia a încălcat o serie de tratate prin atacurile asupra centralelor. A fost pus sub semnul întrebării Tratatul Internațional privind Neproliferarea Armelor Nucleare. Atacurile asupra instalațiilor nucleare sau capturarea acestora în contextul conflictului armat din Ucraina constituie o încălcare a Convenției asupra Protecției Fizice a Materialelor Nucleare. Aceste acțiuni cresc riscul ca materialele radioactive să fie folosite în scopuri neautorizate. Au fost încălcate și Acordurile de Salvagardare ale Agenției Internaționale pentru Energie Atomică, al căror scop este să asigure că materialele nucleare nu sunt folosite în scopuri militare. Verificările periodice sunt esențiale pentru menținerea situației în conformitate cu reglementările internaționale (Teremetskyi, Duliba, Kiryk, Sukharieva, Gorinov, & Vasylenko, 2024).

Deși tratatele NPT și TPNW urmăresc să prevină răspândirea armelor nucleare, ambele s-au confruntat cu probleme din partea statelor deținătoare de arme nucleare și a aliaților acestora. Exact acest lucru tinde să se dezvolte cu noile planuri de utilizare a armelor nucleare, cum ar fi centralele nucleare folosite pe post de scut. Toate acestea se adaugă la acțiunile actuale ale Rusiei în Ucraina și pun sub semnul întrebării dacă astfel de acțiuni au perspective pe termen lung. Invazia Rusiei în Ucraina a crescut temerile nu doar privind războiul, ci și proliferarea nucleară.

Cazul Ucrainei este instructiv, deoarece aceasta a renunțat voluntar la arsenalul său nuclear în schimbul garanțiilor de securitate din partea Rusiei, Regatului Unit și Statelor Unite. Invazia din 2022 de către Rusia a indicat că astfel de asigurări pot fi încălcate, stabilind un precedent pentru credibilitatea altor acorduri de neproliferare. Dictatorul irakian Saddam Hussein și liderul libian Muammar Gaddafi au fost înlăturați prin agresiune militară după ce au desființat programele lor de arme nucleare. Evenimentele din Ucraina ar putea adăuga și mai multă credibilitate programelor de arme nucleare, de exemplu, ale Iranului și Coreei de Nord, deoarece va părea că aceasta este singura garanție

a supraviețuirii regimului (Gibbons & Herzog, 2022). Pe scena internațională, actorii politici vor opta pentru interesele naționale și integritate mai mult decât pentru tratatele semnate. Problema este că, odată cu dezvoltarea ramurii de energie nucleară, statul obține resursele necesare pentru a dobândi și arme nucleare. Întrebarea este dacă aceste state vor dori să exceleze în arme nucleare, dacă se vor simți obligate să o facă, odată ce un stat precum Rusia evocă amenințări cu arme nucleare. În plus, colaborările internaționale în domeniul energiei nucleare vor avea de suferit, iar bazele puse de AIEA vor fi diminuate din cauza nesiguranței statelor într-o relație bazată pe încredere.

Pentru a urmări mai eficient activitatea militară în Ucraina, voi prezenta succint o cronologie a evenimentelor. În februarie 2022, Rusia a capturat și jefuit centrala nucleară de la Cernobîl, folosind acest punct strategic ca loc pentru atacuri asupra Kievului. O rachetă rusească a lovit o instalație de surse radioactive lângă Kiev. În martie 2022, Rusia a atacat Institutul de Fizică și Tehnologie din Harkov, iar în iunie 2022 a lovit repetat o facilitate de stocare radiologică din apropierea Harkovului. În august 2022, bombardamentele în apropierea ZNPP au avariat sistemul de alimentare externă și au provocat întreruperi temporare ale energiei electrice. În septembrie 2022, bombardamentele au deteriorat liniile de alimentare de rezervă ale ZNPP, iar Rusia a atacat centrala nucleară din sudul Ucrainei. În octombrie 2022, atacurile masive rusești asupra infrastructurii energetice ucrainene au afectat eficacitatea alimentării centralelor nucleare, iar loviturile din noiembrie 2022 au forțat centralele să recurgă la generatoare de urgență. În ianuarie 2023, rachetele rusești au avariat clădirile Institutului de Cercetare Nucleară din Kiev, iar în februarie 2023, atacurile au afectat infrastructura energetică în șase regiuni (Department of Energy & National Nuclear Security Administration, 2023).

Aceste informații au fost preluate de pe site-ul oficial al Administrației Naționale pentru Securitate Nucleară, fiind o sursă foarte bine structurată, cu un limbaj precis, descriptiv, dar mai puțin prietenos. Această sursă, fiind parte din sistemul național SUA, pe lângă faptul că are o valoare decisivă în cursul studiului meu și este axată pe prezentarea momentelor culminante în acest război în ramura energiei nucleare, ne ajută să urmărim comentarii mai dure în direcția Rusiei. La începutul articolului se critică acțiunile Rusiei mult mai intens, în contrast cu articolele AIEA, care mențin un ton diplomatic. Un exemplu de critică mai intensă poate fi această secvență: "...

the largest nuclear plant in Europe and the scene of profound Russian irresponsibility before and after its capture." (Department of Energy & National Nuclear Security Administration, 2023).

În continuare, prezint informații pentru o mai amplă înțelegere a securității nucleare, prezentate de Euronews și CNN. Conform datelor de la începutul anului 2024, Energoatom, operatorul centralelor nucleare din Ucraina, a raportat că Rusia a interzis accesul personalului ucrainean calificat la centrala Zaporojie după ce aceștia au refuzat să semneze contracte cu Rosatom. Armata ucraineană a acuzat că angajații centralei sunt supuși la „presiuni morale și psihologice” și că au fost forțați să obțină pașapoarte rusești (Voitovych & Berlinger, 2022). CNN nu a putut verifica aceste acuzații, dar când Putin a anunțat planul de anexare a celor patru teritorii ucrainene, a declarat că milioanele de oameni care locuiesc acolo vor fi cetățeni ruși „pentru totdeauna”. Conform lui Petro Kotin, președintele interimar al Energoatom, aproape 5.200 de angajați au părăsit centrala de când Rusia a preluat controlul în martie 2022. La începutul acestui an, 360 de angajați ucraineni fără contracte cu Rosatom încă lucrau la centrală, dar din februarie nu au mai avut acces la facilități. Kotin a mai spus că personalul ucrainean a fost înlocuit cu lucrători ruși sau locuitori din zonele controlate de Rusia care „nu înțeleg ce este o centrală nucleară” (Voitovych & Berlinger, 2022; Euronews, 2024). CNN descrie situația direct și agresiv împotriva Rusiei.

Aceste acțiuni sau lipsa de acțiuni din partea Rusiei nu numai că încalcă acordurile inițiale, dar pun în pericol atât siguranța centralelor nucleare, cât și securitatea populației locale. Rusia trebuie să respecte cel puțin normele discutate în tratatele la care este parte și să coopereze pe teren pentru a asigura securitatea nucleară. Kremlinul, conștient de riscurile nucleare, a continuat să atace facilitățile nucleare și infrastructura civilă din Ucraina, fără a ține cont de consecințe. Continuarea atacurilor asupra centralelor nucleare și infrastructurii critice, precum și presiunile asupra personalului ucrainean, subliniază instabilitatea și riscurile crescute din regiune, demonstrând că acțiunile Rusiei sunt în contradicție cu declarațiile sale privind importanța securității nucleare. Deconectările frecvente ale liniilor electrice și bombardamentele repetate au creat o atmosferă de insecuritate și au amplificat riscurile unui incident nuclear. Deși au fost aplicate sancțiuni internaționale de diverse state, Rusia continuă să desfășoare acțiuni militare agresive și să încalce normele de securitate nucleară, ce duce la instabilitatea în regiune. Chiar dacă oficialii ruși

au declarat public că securitatea nucleară este o prioritate, acțiunile lor demonstrează o neglijare a acestor principii și o predispoziție către acte teroriste împotriva umanității.

În continuare, voi prezenta câteva surse din luna mai, pentru a urmări rapoartele aferente aceleiași perioade. Pentru o mai bună înțelegere a documentelor postate de AIEA, voi folosi analiza documentelor ca metodă de cercetare calitativă. Conform lui Glenn A. Bowen, există o serie de definiții ale analizei documentelor. O definiție pe care doresc să o scot în relief este că analiza datelor este o procedură sistematică de revizuire sau evaluare a documentelor. Această metodă implică evaluarea și interpretarea sursei. Evaluarea și sinteza datelor conținute în document ajută la identificarea temelor importante și exemplelor de cazuri specifice. Documentele pot fi diverse surse, cum ar fi ziare, literatura de specialitate, știri, hărți, grafice, rapoarte, articole științifice etc. Analiza documentelor este utilizată alături de alte metode calitative pentru a studia același fenomen din perspective diferite. Se pot folosi dovezi, precum interviuri și observații, astfel fiind prezentate mai multe dovezi credibile, confirmând rezultatele din mai multe surse de date. În lucrarea mea, voi analiza o serie de rapoarte și articole organizaționale, precum și o conferință de presă. Prima etapă a unei analize constă în identificarea și selectarea documentelor relevante pentru studiul în cauză: Zaporojie și influența războiului asupra securității nucleare. Următoarea etapă este evaluarea documentelor pentru a determina calitatea, relevanța și actualitatea. A treia etapă este interpretarea datelor din documente pentru a extrage concluzii relevante (Bowen, 2009). În această lucrare, vor fi analizate o serie de rapoarte din partea AIEA, care au ca avantaj multe documente publicate și ușor accesibile.

În continuare, sursa analizată va fi o conferință de presă, plasată pe site-ul oficial AIEA, în care Directorul Rafael Mariano Grossi răspunde la o serie de întrebări din partea jurnaliștilor, după ce a revenit din Turcia. Durata acestui interviu a fost de aproximativ 27 de minute, iar videoclipul este împărțit în 11 segmente, prima fiind introductivă și ultima conținând cuvintele finale (Grossi, 2022). Această sursă este foarte importantă, datorită faptului că a fost înregistrată live cu răspunsuri directe și neplanificate, în comparație cu rapoartele oficiale redactate în timp nelimitat de situație. Un astfel de interviu poate servi drept sursă de răspunsuri mai sincere și cuprinzătoare.

De asemenea, conține detalii importante referitoare la discuțiile reprezentanților Rusiei și

Ucrainei în contextul securității stațiilor nucleare, care reprezintă studiul de caz al acestei lucrări. Directorul AIEA a prezentat informația foarte coerent, a început prin a saluta pe toți cei prezenți și le-a mulțumit pentru interesul față de subiect. A continuat cu un scurt rezumat al acțiunilor sale curente. Limbajul este adecvat situației și formal. În decursul interviului, nu confirmă informația în care nu este sigur. Vorbește despre Rusia liniștit și calm, pentru a menține diplomația în această situație. Grossi a avut o carieră în diplomatie, ceea ce îl ajută la formularea unui limbaj pacifist. Scopul este de a ajunge la menținerea securității nucleare, iar partea politică este exclusă de acesta pentru a nu complica situația. Aceste acțiuni au fost argumentate foarte isteț. Grossi a spus că nu cunoaște acest domeniu destul de bine pentru a oferi o părere legată de ramura politică a conflictului sau strategia Rusiei. Pentru a oferi un răspuns mai explicativ asupra problemelor de comunicare, Grossi a prezentat o schemă de întreruperi ale conexiunii, un semn al pregătirii care a stat la baza conferinței de presă și a demonstrat nivelul ridicat de profesionalism (Grossi, 2022).

Această conferință a avut loc în data de 10 martie 2022. Directorul Agenției Internaționale pentru Energie Atomică, Rafael Mariano Grossi, în timpul conferinței de presă, și-a exprimat dorința de a organiza un dialog între reprezentanții Ucrainei și Rusiei (Grossi, 2022). Scopul acestui dialog era de a discuta și implementa măsuri importante pentru securitatea nucleară. În contextul tensiunilor și al pericolelor imediate pentru infrastructura nucleară din Ucraina, acest apel la cooperare a fost considerat important. În interviul său, Directorul Grossi a subliniat că ambele părți implicate în conflict au fost de acord cu necesitatea de a discuta măsurile de securitate nucleară.

Ucraina și Rusia au recunoscut importanța acestor măsuri, ambele țări au exprimat disponibilitatea de a colabora pentru a asigura siguranța facilităților nucleare. Într-o serie de întâlniri cu reprezentanți ai ambelor națiuni, Grossi a reușit să obțină un consens cu privire la necesitatea acțiunii imediate. Unul dintre punctele esențiale prezentate de Grossi a fost propunerea tehnică de a menține stabilitatea surselor de energie electrică pentru centralele nucleare, care reprezintă unul dintre cei șapte piloni fundamentali ai securității nucleare. Stabilitatea alimentării cu energie electrică este necesară pentru funcționarea corectă și sigură a reactoarelor nucleare, asigurându-se că sistemele de răcire și alte echipamente funcționează fără întreruperi. Grossi a evidențiat că orice probleme

cu energia electrică pot duce la situații de urgență grave (Grossi, 2022). Cu toate că inițial au existat semnale pozitive de colaborare din partea ambelor părți, realitatea din teren arată o situație diferită. În ciuda eforturilor depuse de AIEA și a acordurilor verbale, obiectivele stabilite nu au fost atinse. Situația a devenit mai necontrolată, iar ultimele date furnizate de AIEA arată că Centrala Nucleară Zaporojie se află într-o stare de urgență din cauza lipsei de surse stabile de energie electrică. Această sursă are un rol important, ajutându-ne să înțelegem ce se întâmplă în Ucraina și problemele cu care se confruntă.

La data de 25 iunie 2024, erau postate 234 rapoarte pe site-ul oficial al Organizației. Toate au aceeași denumire: „Declarația Directorului General al AIEA privind situația din Ucraina”. Toate rapoartele conțin citări ale celor spuse de Directorul General Grossi asupra securității nucleare în Ucraina. Rapoartele omit orice fel de exprimare subiectivă a situației din Ucraina, documentele incluzând date furnizate de AIEA. Rapoartele nu urmează o structură clară, dar conțin secțiuni repetitive, în mare parte tehnice care sunt în exces. Datele sunt lipsite de statistici, grafice sau tabele pentru a ilustra și susține concluziile prezentate. Singurul tabel prezent și folosit de mai multe ori este cel cu șapte piloni de securitate nucleară. Fiecare raport se bazează pe cele mai recente și relevante date disponibile, asigurând astfel actualitatea informațiilor. Dacă analizăm toate rapoartele, putem observa că repetiția informațiilor ne ajută să comparăm tendințele, să identificăm provocările și oportunitățile sau să evaluăm progresul în timp al unor probleme tehnice. Rapoartele au un stil informativ, prezintă informații fără speculații politice, iar limbajul este clar și concis. În această lucrare urmează să analizez patru rapoarte ale AIEA din luna mai, sub numerele 227, 228, 229 și 230. Am decis să analizez aceste patru rapoarte deoarece conțin informații recente și oferă o perspectivă detaliată asupra evenimentelor importante petrecute la centrala Zaporojie. Rapoartele recente furnizează date actualizate despre situația centralelor nucleare din zonele de conflict, aspect esențial pentru evaluarea securității și provocărilor actuale. Rapoartele selectate provin de la AIEA, o organizație recunoscută la nivel global pentru activitatea în domeniul nuclear.

Prima sursă cuprinde informații referitoare la începutul lunii mai. Pe 9 mai 2024, experții AIEA au raportat o alarmă aeriană, care a restricționat mișcarea în afara clădirilor timp de aproximativ 90 de minute. ZNPP a informat că presupusa cauză a fost prezența dronelor în zona bazinului

de răcire, dar nu au fost auzite explozii. O altă alarmă aeriană a amânat inspecția planificată în perimetrul nuclearei. „Cele cinci principii concrete – susținute pe scară largă de membrii Consiliului de Securitate al Națiunilor Unite – sunt foarte clare în această privință. Nu trebuie să existe niciun fel de atac dinspre sau împotriva acestei facilități nucleare majore,” a anunțat Directorul General Grossi (International Atomic Energy Agency, 2023).

Acest articol sub numărul 227 are multe detalii tehnice și prezintă date care necesită o statistică reprezentativă pentru o analiză mai calitativă. Un astfel de exemplu este: “Regarding the staffing situation at the plant, the ZNPP informed the IAEA team that it currently has about 5,000 staff, which represents an increase from last year, but still significantly fewer than it had before the conflict.” (International Atomic Energy Agency, 2023). Informația prezentată în acest pasaj este de o importanță primară pentru funcționarea eficientă a unei centrale nucleare. Fără un număr adecvat de angajați bine pregătiți, riscurile operaționale și de securitate sunt în creștere. Personalul care asigură supravegherea și gestionarea acțiunilor interne este baza securității, un subiect atât de important pentru funcționarea eficientă a unei centrale. O persoană fără cunoștințe adecvate în domeniul nuclear nu poate înțelege gravitatea situației sau îmbunătățirea acesteia din cauza unui neajuns al informațiilor de bază cu care să compare situația din trecut și cea actuală. Din acest motiv, furnizarea unor date complete și detaliate este esențială pentru înțelegerea corectă a situației. Acest articol facilitează înțelegerea unui colaps în fluxul informațiilor transmise.

Urmează să prezint articolul sub numărul 228, postat pe data de 16 mai 2024. În acest articol este prezentată informația despre o nouă echipă de experți de la Agenția Internațională pentru Energie Atomică care a ajuns la centrala nucleară Zaporojie din Ucraina. Misiunea organizației este esențială pentru supravegherea evenimentelor din centrală. Această echipă a înlocuit colegii care au monitorizat securitatea nucleară în ultimele săptămâni: “...it is the 19th team of IAEA experts stationed at the site in southern Ukraine since Director General Grossi established a permanent presence there more than 20 months ago.” (International Atomic Energy Agency, 2023). Directorul general Rafael Mariano Grossi subliniază că situația securității nucleare rămâne extrem de precară și provocatoare.

De asemenea, raportul conține informații despre activitatea militară în jurul centralei Zaporojie,

inclusiv focuri de artilerie și rachete la distanță, precum și focuri de armă mică mai aproape de centrală. Experții organizează exerciții de avarie, de exemplu, în acest raport este descrisă o urgență bazată pe un scenariu de avarie. Experții nu au acces complet la toate zonele centralei și nu li s-a permis să discute cu personalul din camerele de control principale, ce le limitează capacitatea de a evalua complet personalului. În celelalte centrale din Ucraina, situația este mai stabilă în ciuda conflictului, dar cu alarme aeriene frecvente (International Atomic Energy Agency, 2023). Informațiile din raport nu sunt organizate, limbajul este formal și clar. În linii generale, este prezentat totul destul de superficial, în special în ultima parte, unde se vorbește despre restul centralelor din Ucraina, a căror securitate este la fel de importantă. Sunt prezente citările Directorului General Grossi.

După analiza acestui raport, am simțit o lipsă de informații despre cele 19 echipe de experți. Pentru a transmite mai eficient informațiile, aș prefera ca AIEA să ne ofere date în privința colectivului echipelor și a rolului fiecărui expert. Deoarece cetățenii înțeleg că AIEA are importanță ca organizație pe teritoriul Ucrainei, dar nu le este explicat exact prin ce, o descriere mai detaliată a experților poate îmbunătăți situația. Acest raport este important pentru lucrarea mea, deoarece reprezintă o informație transmisă de AIEA și arată cronologic, lângă alte trei articole, evoluția măsurilor de securitate.

Un alt exemplu de situație amenințătoare, descrisă într-un articol al AIEA, din data de 23 mai 2024, sub numărul 229, a fost deconectarea temporară a liniei electrice de 750 kilovolți din cauza unui scurtcircuit, care a lăsat centrala dependentă de o singură linie de rezervă timp de peste trei ore. Incidentul a subliniat încă o dată pericolele la care este expusă centrala, fiind localizată într-o zonă de conflict activ. Deși linia a fost reconectată, evenimentul a amplificat îngrijorările legate de atacurile asupra infrastructurii electrice din Ucraina, punând în pericol nu doar ZNPP, ci și alte centrale nucleare din țară. Înainte de conflict, centrala Zaporojie avea patru linii de 750 kV și șase de 330 kV disponibile pentru a asigura alimentarea electrică necesară (International Atomic Energy Agency, 2024). Deconectarea repetată a acestor linii a dus la o situație de vulnerabilitate.

De asemenea, evenimentul a arătat cât de dependentă este centrala de infrastructura electrică externă și cât de rapid pot evolua situațiile de urgență într-un context de război. Prezența continuă a exploziilor în apropiere, chiar dacă nu

au cauzat daune directe, creează o atmosferă de insecuritate și tensiune. În ultimele săptămâni, echipele de experți AIEA au auzit explozii frecvente în apropierea ZNPP, inclusiv patru explozii care au trezit echipa duminică dimineată. Aceste incidente subliniază pericolele continue la adresa securității nucleare, chiar dacă nu au cauzat daune directe centralei. Un alt aspect important este legat de personalul centralei și de echipamentele necesare pentru întreținerea acestora. AIEA a remarcat că echipamentele sunt, în general, în stare bună de funcționare, dar a subliniat necesitatea unor verificări și întrețineri regulate pentru a asigura siguranța pe termen lung. Echipa AIEA a observat unele scurgeri de ulei și depuneri de bor în diferite secțiuni ale centralei, aspecte care trebuie abordate prin lucrări de curățare și întreținere (International Atomic Energy Agency, 2024).

Acest articol este compus din informații tehnice, din nou sunt folosite declarațiile Directorului General Grossi, ceva comun pentru toate articolele AIEA. Consider că multe informații sunt în plus. Articolul nu delimitează bine cronologia faptelor și s-a axat mult pe informațiile legate de energia electrică, au fost mai multe detalii tehnice. Se observă că organizația nu comentează domeniul politic, dar aceasta ne lasă fără informații importante prin excluderea oricărui comentariu din partea Rusiei. Citind doar articolele, apare întrebarea: De ce războiul încă nu a luat sfârșit? Rusia, oricum, înțelege situația gravă și e de acord cu menținerea securității, cel puțin asta putem deduce din rapoarte. Articolele sunt publicate cu o frecvență ridicată, în medie fiind lansat un raport pe săptămână. Este greu de monitorizat anumite situații grave, într-o săptămână situația este descrisă ca una pașnică, totul funcționează perfect, nu sunt atacuri sau drone, în următoarea toate se întâmplă la un loc. Situațiile trebuie nominalizate atunci când se întâmplă ceva. Materialul prezentat în document sugerează că situația este mai stabilă, dar publicarea excesivă a articolelor lipsite de informații este o problemă. Există necesitatea unei explicații privind faptul că nu este posibil accesul într-o parte a centralei și de ce aceasta poate reprezenta un pericol pentru securitatea nucleară. Limbajul este tehnic și descriptiv.

Acum voi prezenta un alt document pe care urmez să îl analizez. Conform raportului AIEA sub numărul 230, din data de 30 mai 2024, se prezintă date din cadrul întâlnirilor dintre Directorul General Grossi și oficialii ruși, inclusiv Alexey Likhachev, șeful companiei nucleare de stat ruse Rosatom (International Atomic

Energy Agency, 2024). Am ales acest document deoarece este o sursă accesibilă, cu informații valoroase în legătură cu războiul și ZNPP, care pot fi revizuite de mai multe ori datorită accesibilității și neschimbării. Are acoperire largă a evenimentelor săptămânii și nu reprezintă o sursă părtinitoare. Limbajul este clar și formal. În acest raport putem observa că numele și persoana Directorului Grossi este folosită des, o trăsătură importantă a rapoartelor AIEA. Grossi este folosit ca un reprezentant carismatic și memorabil, fiind imaginea AIEA. Are o carieră de succes în diplomatie de 40 de ani. A fost ales și promovat aproape în fiecare raport ca un simbol al securității nucleare.

Titlul articolului este „Declarația Directorului General al AIEA privind situația din Ucraina”. Acest articol conține diverse informații. În esență, AIEA a discutat probleme critice legate de vulnerabilitatea liniilor electrice externe ale ZNPP, necesitatea unor surse stabile de apă pentru răcirea reactorului și alte funcții esențiale, precum și situația legată de personal și întreținerea echipamentelor. Aceste discuții reflectă angajamentul internațional de a preveni un dezastru nuclear, recunoscând că siguranța nucleară nu poate fi asigurată fără cooperarea ambelor părți implicate în conflict. AIEA a subliniat importanța menținerii unui dialog continuu cu Ucraina și Federația Rusă pentru a aborda aspectele legate de siguranța și securitatea nucleară. În special, Directorul General Grossi a subliniat că „Centrala Nucleară Zaporojie continuă să se confrunte cu riscuri serioase pentru siguranța și securitatea nucleară” și că „Nu ne putem permite să ne relaxăm nici măcar un minut.” (International Atomic Energy Agency, 2024). Aceasta reflectă realitatea dură a situației actuale, în care cea mai mare centrală nucleară din Europa se află într-o zonă de conflict activ. Deși centrala nucleară Zaporojie a fost un punct major de preocupare, lipsa de respect a Rusiei pentru siguranța nucleară s-a manifestat pe tot parcursul conflictului.

Nu consider că acest raport este bine structurat. Informațiile nu sunt ordonate pe subiecte și sunt prezentate succint, de exemplu, informația despre întâlnirea cu oficialii ruși și șeful companiei Rosatom. Avem informații lipsă în privința opiniei Rusiei, tot ce ne este oferit este o repetiție a frazelor despre pericolul nuclear, pericolului deconectării electricității. Restul raportului este axat mai mult pe partea tehnică, mai puțin percepută de publicul larg. Importanța acestui raport pentru lucrarea mea constă în supraviețuirea informațiilor trans-

mise de AIEA în timpul războiului, precum și în calitatea și actualitatea acestora. Se repetă multă informație, de la un articol la altul, se încearcă urmărirea unor puncte și transmiterea datelor, dar consider că partea despre urme de bor, poate fi nominalizată doar atunci când sunt găsite, altfel utilizarea sa este inutilă.

Scopul AIEA prin documentarea acțiunilor Rusiei este de a arăta implicarea în rezolvarea conflictului și de a demonstra efectele negative ale unui război asupra securității nucleare. Textul prezintă o analiză profundă și bine fundamentată a impactului acțiunilor Rusiei asupra securității nucleare. Este susținut de dovezi solide și argumente logice. Documentația ne prezintă date exacte. Argumentele textului sunt comparabile cu alte analize și rapoarte despre securitatea nucleară, ceea ce îi conferă credibilitate sporită. În special datorită mai multor surse, nu doar din partea AIEA, dar și din partea Euratom sau BBC, care descriu amănunțit acțiunile militare ale Rusiei îndreptate spre a pune sub semnul întrebării securitatea. Rusia are propriile scopuri, cum ar fi menținerea poziției sale pe scena internațională prin metode de hard power. De ce, în ciuda atâtor discuții totuși nu se face nimic pentru susținerea securității nucleare din parte Rusiei? Doar din cauza simplului fapt că nu este în interesul Rusiei, interesul ei principal poate fi dependența UE de resursele de gaz rusești. Sursele documentează acțiunile exacte, îndreptate în această direcție. Fiecare stat pune pe primul plan interesele naționale, nu se observă neapărat o dorință de a menține stabilitatea din partea statelor terțe conflictului militar direct. Da, AIEA este transparentă, dar beneficiază și ea de sporirea recunoașterii internaționale și dobândirea unor fondurilor mai mari.

Lipsa energiei electrice este fatală pentru reactoarele nucleare. De asemenea, exploziile în apropiere de Zaporojie duc la un risc foarte mare. Uniunea Europeană nu are resursele necesare pentru a menține o țară ca Ucraina cu energie, reactoarele sunt principala sursă de aprovizionare a țării. Din cele enunțate de Directorul AIEA, nu se observă o părtinire; rapoartele și declarațiile sunt destul de echilibrate. Presupun că motivul este dorința de a reduce presiunile și de a instaura un dialog diplomatic eficient. Acțiunile Rusiei reprezintă un risc pentru securitatea nucleară globală. Astfel de acțiuni subminează tratatele de neproliferare și pot încuraja alte state să dezvolte programe nucleare, având în vedere precedentul istoric.

CONCLUZII

Energia nucleară rămâne un subiect sensibil, de mare importanță și controversă pe scena internațională. Prin această lucrare, am investigat impactul energiei nucleare, am analizat securitatea și cooperarea statelor în menținerea unei situații de siguranță. Pe parcursul cercetării, am analizat diverse avarii din trecut, precum Cernobîl, Fukushima, Mayak și Three Mile Island. Cu ajutorul integrării acestor studii de caz, am putut observa consecințele devastatoare asupra mediului înconjurător, oamenilor, efectelor politice și financiare. De asemenea, am demonstrat cât de vulnerabile sunt instalațiile nucleare și cât de grave pot fi efectele unei gestionări necorespunzătoare. Cernobîl este un exemplu de politică secretistă, care a dus la consecințe mai grave decât ar fi putut fi. Fukushima a evidențiat riscurile utilizării energiei nucleare în zone afectate de cutremure și tsunami-uri, acest fapt necesitând măsuri adecvate de pregătire. Mayak este un exemplu de erori tehnice; URSS-ul a început dezvoltarea domeniului nuclear fără cunoștințe de bază în domeniul, iar Three Mile Island e un caz în care observăm că oamenii sunt foarte predispuși să intre în stare de panică chiar și fără existența unui pericol nuclear. Aceste exemple accentuează necesitatea unor reglementări stricte și a unei transparențe totale în gestionarea centralelor nucleare. Este esențial ca aceste evenimente să reprezinte o lecție care va fi integrată în politicile actuale din domeniul energiei nucleare, pentru a preveni repetarea unor astfel de incidente.

Tratatele internaționale și organizațiile joacă un rol esențial în politica de securitate nucleară. În lucrare, am prezentat exemple precum Tratatul de Neproliferare Nucleară și AIEA, care au ca scop menținerea păcii pe scena internațională și prevenirea proliferării armelor nucleare. Eficiența acestor tratate este sub semnul întrebării. Fiecare stat membru are responsabilitatea de a respecta și implementa regulile și standardele stabilite pentru a asigura securitatea nucleară globală. AIEA, prin acțiunile sale, monitorizează și reglementează domeniul energiei nucleare. Ajutorul tehnic și verificările periodice sunt doar câteva dintre obiectivele strategice de promovare a unor standarde de siguranță stricte prin care AIEA își îndeplinește misiunea.

Uniunea Europeană, prin diverse inițiative și planuri de viitor, continuă să investească în tehnologii nucleare, punând accent pe siguranță și sustenabilitate. Franța iese în evidență printr-un număr mare de proiecte energetice nucleare,

acest fapt reflectă o dorință fermă de a se axa pe energie sustenabilă și de reducere a emisiilor de carbon. Pe de altă parte, Germania manifestă o abordare diferită, orientată spre diminuarea treptată a dependenței de energia atomică în cadrul politicii sale de "Energiewende". Alte țări membre ale UE, precum Spania, Belgia, Suedia, Cehia, Ungaria, Finlanda, România și Bulgaria, dețin și ele facilități nucleare proprii, adaptându-se la necesitățile energetice specifice și la obiectivele de dezvoltare sustenabilă ale fiecărui stat membru.

În contextul actual al conflictului din Ucraina, rolul AIEA în monitorizarea centralelor nucleare din zonele de conflict subliniază importanța unei supravegheri constante și a unei intervenții rapide pentru a preveni accidente nucleare majore. Situația de la centrala nucleară din Zaporojie, cea mai mare centrală din Europa, este un exemplu clar al provocărilor întâmpinate și al necesității unui cadru internațional precum AIEA pentru securitatea nucleară. AIEA intervine prin diverse mecanisme și protocoale pentru a asigura „pilonii securității nucleare”, inclusiv măsuri de protecție fizică, control al materialelor nucleare și pregătire în caz de urgență.

Pentru a asigura un viitor, este important să continuăm dezvoltarea și implementarea unor metode mai eficiente și mai sigure de gestionare a deșeurilor radioactive. Este vital să investim în educația și formarea personalului specializat în domeniul nuclear și să promovăm o cultură a siguranței și transparenței la nivel global. În plus, trebuie să menținem un echilibru între beneficiile oferite de energia nucleară și riscurile sale, asigurând astfel o dezvoltare durabilă și sigură pentru generațiile viitoare. Această lucrare contribuie la înțelegerea complexității și provocărilor asociate energiei nucleare și propune soluții pentru îmbunătățirea strategiilor de prevenire a accidentelor nucleare. Prin analiza lecțiilor din trecut, lucrarea își propune să ofere o bază solidă pentru dezvoltarea unui cadru specializat mai sigur și mai transparent pentru industria nucleară.

În urma studiului, am observat că politicile energetice ale unui stat sunt influențate direct de partidele politice. Guvernele de coaliție și sistemele electorale joacă, de asemenea, un rol esențial, influențând politicile energetice prin compromisuri între partide cu viziuni diferite asupra energiei nucleare. Procesul decizional în politica energetică este influențat de evenimente majore cu impact semnificativ. Războaiele din Orientul Mijlociu și conflictele din Ucraina au evidențiat dependența Europei de sursele

externe de energie și necesitatea unei securități economice și energetice consolidate. Uniunea Europeană, influențată de factori externi, încearcă să reducă dependența de gazul rusesc, iar energia nucleară poate fi o soluție fiabilă pentru independența energetică. Pentru a stagna politica agresivă a Rusiei, statele au impus un șir de sancțiuni economice. Sancțiunile Statelor Unite și Uniunii Europene și ale altor state au avut efecte imediate și pe termen lung asupra potențialului militar al Rusiei. Aceste măsuri au inclus înghețarea activelor, restricții la export și sprijin militar pentru Ucraina.

Rusia continuă să desfășoare acțiuni militare agresive, punând în pericol securitatea nucleară globală. Conform rapoartelor AIEA, conflictul din Ucraina a dus la situații critice pentru centralele nucleare, precum Zaporojie și Cernobîl. Atacurile și bombardamentele au creat o atmosferă de insecuritate și au amplificat riscurile unui accident nuclear. Personalul centralelor a fost supus presiunilor și condițiilor dificile de lucru. De asemenea, infrastructura electrică, esențială pentru funcționarea centralelor, a fost afectată, subliniind necesitatea unor măsuri mai eficiente. Directorul General al AIEA, Rafael Mariano Grossi, a evidențiat necesitatea menținerii unui dialog continuu între Ucraina și Federația Rusă pentru a aborda aspecte legate de siguranța și securitatea nucleară. În conferințele de presă și interviuri, Grossi a subliniat importanța stabilității surselor de energie electrică pentru centralele nucleare și a prezentat propuneri tehnice pentru menținerea acesteia. Cu toate acestea, situația pe teren a devenit mai critică, iar ultimele date furnizate de AIEA arată că Centrala Nucleară Zaporojie se află într-o stare critică. Eforturile AIEA în stabilirea acordurilor verbale între Rusia și Ucraina nu au oferit un rezultat dorit, iar riscurile pentru securitatea nucleară rămân ridicate.

În această lucrare, am reușit să analizez mai multe articole, rapoarte, conferințe de presă, cu ajutorul cărora am putut observa acțiunile implementate de state pentru îmbunătățirea situației din Ucraina. De asemenea, am reușit să răspund la întrebările de cercetare, precum respectarea tratatelor internaționale dedicate securității nucleare. Aceste tratate nu funcționează asupra tuturor statelor. Rusia poate fi un exemplu negativ pentru celelalte state care nu au la momentul actual arme nucleare și dispun de centrale nucleare, astfel au disponibilitate în ceea ce privește resursele necesare pentru a-și îmbogăți arsenalul militar cu arme nucleare. Agenția Internațională pentru Energie Atomică reușește să formuleze

un standard global obligatoriu de calitate pentru stațiile nucleare. Se observă existența inițiativei de a menține securitatea energetică pe teritoriul războiului și transmiterea informației către public prin mass-media și rapoarte săptămânale. Din partea organizației se resimte o distanțare față de subiectele politice. Motivele sunt destul de clare: din cauza colaborării nevoite cu Rusia apare necesitatea menținerii unei distanțe diplomatice pentru a nu agrava situația actuală. Grossi este folosit ca un simbol al securității și promovării energiei nucleare, organizația l-a ales ca reprezentant principal și îl nominalizează în fiecare raport. Grossi devine o unealtă de promovare în mass-media, motivată de carisma acestuia și reușitele în domeniul diplomatic.

Ipoteza pe care a fost centrată lucrarea mea și anume, că acțiunile de intervenție în gestionarea securității nucleare din regiunile de conflict precum Zaporojie ar putea reduce riscul unor incidente nucleare. În urma analizei informațiilor, am ajuns la concluzia că acțiunile de intervenție au rezultate care reduc șansele unui posibil incident nuclear, dar nu suficient de mult cât să ofere o securitate internațională, iar activitatea este foarte limitată de acțiunile militare. Deși am avut acces la un număr mare de rapoarte săptămânale din partea organizației AIEA, a existat o lipsă de informații în privința ocupării și gestionării stațiilor nucleare de către armata rusă. De asemenea, avem puține declarații în privința poziției Rusiei.

În concluzie, situația este instabilă în continuare în domeniul energiei nucleare, dar cu ajutorul organizațiilor avem informații actuale despre acțiunile de stabilizare. UE sponsorizează aceste organizații, precum AIEA, pentru a-și ajunge la interese proprii. Resursele utilizate în producerea energiei nucleare sunt limitate, ce ridică problema în referință cu viabilitatea acestei resurse energetice. Uraniul este o resursă rară, iar centralele nucleare sunt greu de gestionat. Energia solară și eoliană sunt surse regenerabile de energie, iar finanțarea acestor surse este mai eficientă pe termen lung din perspectiva economică, dacă ne raportăm la exemplul Danemarcei, care este una dintre țările de frunte în domeniul energiilor regenerabile, mai exact al energiei eoliene (Müller & Thurner, 2017). Danemarca nu dispune de stații nucleare. În final, opinia mea, în urma studiului, este că energia nucleară prezintă o sursă cu prea multe dezavantaje, cum ar fi deșeurile radioactive, construcția costisitoare, termenul de viață limitat și o serie de pericole care nu pot fi controlate, precum în cazul centralei din Zaporojie.

BIBLIOGRAFIE

1. Agenția Internațională pentru Energie Atomică. (n.d.). Convenția pentru Notificarea Precoce a Accidentelor Nucleare. Adoptată ca răspuns la incidentul nuclear de la Cernobîl. Accesat la <https://www.iaea.org/topics/nuclear-safety-conventions/convention-early-notification-nuclear-accident>, la data de 6 iunie 2024.
2. Agenția Internațională pentru Energie Atomică. (n.d.). IAEA background document: Chernobyl. Accesat la <https://www.iaea.org/sites/default/files/21/04/iaea-background-document-chernobyl.pdf>, la data de 3 aprilie 2024.
3. Agenția Internațională pentru Energie Atomică. (n.d.). IAEA Bulletin, Volume 21, Issue 5. Accesat la <https://www.iaea.org/sites/default/files/publications/magazines/bulletin/bull21-5/21502795459.pdf>, la data de 5 mai 2024.
4. Agenția Internațională pentru Energie Atomică. (n.d.). Nuclear safety, security and safeguards in Ukraine. Accesat la <https://www.iaea.org/topics/response/nuclear-safety-security-and-safeguards-in-ukraine>, la data de 3 februarie 2024.
5. Agenția Internațională pentru Energie Atomică. (n.d.). History. Accesat la <https://www.iaea.org/about/overview/history>, la data de 8 aprilie 2024.
6. Agenția Internațională pentru Energie Atomică. (1970, April 22). Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons (INFCIRC/140). Accesat la <https://www.iaea.org/sites/default/files/publications/documents/infircs/1970/infirc140.pdf>, la data de 7 mai 2024.
7. Agenția Internațională pentru Energie Atomică. (2004, April 16). Chernobyl: Clarifying the consequences. Accesat la <https://www.iaea.org/newscenter/news/chernobyl-clarifying-consequences>, în data de 24 aprilie 2024.
8. Agenția Internațională pentru Energie Atomică. (2022). Report on the situation in Ukraine. Accesat la <https://www.iaea.org/sites/default/files/22/04/ukraine-report.pdf>, la data de 21 aprilie 2024.
9. Agenția Internațională pentru Energie Atomică. (2022). The safety, security and safeguards implications of the situation in Ukraine (GOV/2022/17). Accesat la <https://www.iaea.org/sites/default/files/22/03/gov2022-17.pdf>, la data de 14 mai 2024.
10. Agenția Internațională pentru Energie Atomică. (2022). 2nd Summary Report by the Director General, 28 April-5 September 2022 (p. 35). Accesat la <https://www.iaea.org/sites/default/files/22/04/ukraine-report.pdf>, la data de 13 mai 2024.
11. Agenția Internațională pentru Energie Atomică. (2023). IAEA Director General statement on situation in Ukraine. Accesat la <https://www.iaea.org/newscenter/pressreleases/update-227-iaea-director-general-statement-on-situation-in-ukraine>, la data de 25 mai 2024.
12. Agenția Internațională pentru Energie Atomică. (2023). Update 228 – IAEA Director General Statement on Situation in Ukraine. Accesat la <https://www.iaea.org/newscenter/pressreleases/update-228-iaea-director-general-statement-on-situation-in-ukraine>, la data de 7 mai 2024.
13. Agenția Internațională pentru Energie Atomică. (2024). Beyond the reactor. Facebook. Accesat la https://www.facebook.com/iaeaorg/videos/1118822356073238/?extid=CL-UNK-UNK-UNK-IOS_GK0T-GK1C&ref=sharing, la data de 4 mai 2024.
14. Agenția Internațională pentru Energie Atomică. (2024, May 23). IAEA Director General statement on situation in Ukraine. Accesată la <https://www.iaea.org/newscenter/pressreleases/update-229-iaea-director-general-statement-on-situation-in-ukraine>, la data de 3 iunie 2024.
15. Arms Control Association. (2018). Revitalizing diplomatic efforts to advance CTBT entry into force. Accesat la <https://www.armscontrol.org/policy-white-papers/2018-04/revitalizing-diplomatic-efforts-advance-ctbt-entry-into-force>, la data de 7 mai 2024.
16. Arms Control Association. (2023). Nuclear testing and comprehensive test ban treaty (CTBT) Accesat la timeline. <https://www.armscontrol.org/factsheets/NuclearTestingTimeline>, la data de 7 aprilie 2024.
17. Bollfrass, A. K., & Herzog, S. (2023). The war in Ukraine and global nuclear order. In *Survival: August-September 2022* (pp. 7-31). Routledge.
18. Borodkin, A., Khoruzhii, V., Onishchenko, I., & Sotnikov, G. National Science Center 'Kharkiv Institute of Physics and Technology', Kharkiv, Ukraine.
19. Bowen, G. A. (2009). Document Analysis as a Qualitative Research Method. *Qualitative Research Journal*, 9 (2), 27-40. <http://dx.doi.org/10.3316/QRJ0902027>
20. Bromet, E., Parkinson, D., & Dunn, L. (1990). Long-term mental health consequences of the accident at Three Mile Island. *International Journal of Mental Health*, 19 (1), 48-60.
21. Cameron, P. (1988). Nuclear Safety After Chernobyl: The Role of International Law. *Leiden Journal of International Law*, 1, 121-135. Accesat la <https://sci-hub.se/10.1017/S0922156500000820>, la data de 6 mai 2024.
22. Canadian Nuclear Safety Commission. (n.d.). Health Effects of the Chernobyl Accident. Accesat la <https://www.cnsccsn.gc.ca/eng/resources/health/health-effects-chernobyl-accident/>, la data de 8 martie 2024.
23. Cleary, P., & Houts, P. (1984). The psychological impact of the Three Mile Island incident. *Journal of Human Stress*, 10 (1), 28-34.
24. Comisia Europeană. (2023). Aviz al Comisiei din 12 ianuarie 2023 privind planul de eliminare a

- deșeurilor radioactive rezultate din dezafectarea și dezmembrarea centralei nucleare Grohnde (KWG) din landul Saxonia Inferioară, Germania. *Jurnalul Oficial al Uniunii Europene*, 2023/C 14/01. Accesat la <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/b164e148-953f-11ed-b508-01aa75ed71a1/language-ro>, la data de 15 mai 2024.
25. Comunitatea Europeană a Energiei Atomice. (1999). Convenția privind siguranța nucleară – Declarația conform articolului 30 (4) (iii) din Convenția privind siguranța nucleară. *Jurnalul Oficial L* 318, 21-30. Accesat la <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/?uri=celex%3A21999A1211%2801%29>, în data de 7 mai 2024.
 26. Conferința pentru Dezarmare. (1997). Raportul Conferinței pentru Dezarmare către Adunarea Generală a Națiunilor Unite. Accesat la CD/1476. <https://repo.vsvm.by/bitstream/123456789/14064/1/k-2021-11-1-4-7.pdf>, la data de 7 mai 2024.
 27. Council of the European Union. (2024, May 27). Sanctions against Russia. *Consilium*. Accesat la <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/sanctions-against-russia/#:~:The%20EU%20has%20imposed%20sanctions,adopted%20on%2027%20May%202024>, la data de 17 mai 2024.
 28. Dadashov, R. G., & Shumeiko, E. A. (2021). Catastrofa la centrala nucleară de la Cernobil. *E-Scio*, 10 (61), 346-353. <https://cyberleninka.ru/article/n/katastrofa-na-chernobylskoy-atomnoy-elektrostantsii/viewer>.
 29. Department of Energy / National Nuclear Security Administration. (2023, March 4). Russia's disregard for nuclear safety and security in Ukraine. *DOE/ NNSA*. Accesat la <https://www.energy.gov/nnsa/russias-disregard-nuclear-safety-and-security-ukraine>, la data de 3 iunie 2024.
 30. Dew, M., Bromet, E., Schulberg, H., Lo, D., & Parkinson, D. (1987). Mental health effects of the Three Mile Island nuclear reactor restart. *The American Journal of Psychiatry*, 144 (8), 1074-1077.
 31. Dyakov, A. (2020). Iran's Nuclear Program – Past, Present and Uncertain Future. *World Economy and International Relations*.
 32. Environment & Society Portal. (2012). The Nuclear Disaster of Kyshtym 1957 and the Politics of the Cold War. Accesat la <https://www.environmentandsociety.org/arcadia/nuclear-disaster-kyshtym-1957-and-politics-cold-war>, în data de 4 aprilie 2024.
 33. Euronews. (2024, March 7). IAEA chief Grossi meets Putin in Sochi to discuss nuclear safety. *Euronews*. Accesat la <https://www.euronews.com/2024/03/07/iaea-chief-grossi-meets-putin-in-sochi-to-discuss-nuclear-safety>, la data de 3 iunie 2024.
 34. Funabashi, Y., & Kitazawa, K. (2012). Fukushima in review: A complex disaster, a disastrous response. *Bulletin of the Atomic Scientists*, 68 (2), 9-21.
 35. Funmi Margaret Alalade. (2022). Dark tourism: An exploration of the Chernobyl disaster and its rising popularity as a tourist destination. Accesat la https://www.researchgate.net/publication/359438804_Dark_tourism_an_exploration_of_the_Chernobyl_disaster_and_its_rising_popularity_as_a_tourist_destination, la data de 12 mai 2024.
 36. Gibbons, R. D., & Herzog, S. (2022). Durable institution under fire? The NPT confronts emerging multipolarity. *Contemporary Security Policy*, 43 (1). Accesat la <https://doi.org/10.1080/13523260.2021.1998294>, la data de 2 iunie 2024.
 37. Geneva Centre for Security Policy. (n.d.). Diplomatic dialogue. *GCSP*. Accesat la <https://www.gcsp.ch/gcsp-activities#diplomatic-dialogue>, la data de 1 iunie 2024.
 38. Global Affairs Canada. (n.d.). Sanctions: Russia. *Government of Canada*. Accesat la <https://www.international.gc.ca/world-monde/international-relations-relations-internationales/sanctions/russie-russie.aspx?lang=eng>, la data de 18 mai 2024.
 39. Grossi, R. (2023, September 25). Statement to the sixty-seventh regular session of the IAEA General Conference. *International Atomic Energy Agency*. Accesat la <https://www.iaea.org/newscenter/statements/statement-to-the-sixty-seventh-regular-session-of-the-iaea-general-conference>, pe data de 3 martie 2024.
 40. Grossi, R. M. (2022, March 10). Press Conference with IAEA Director General Rafael Mariano Grossi. *International Atomic Energy Agency*. Accesat la <https://www.iaea.org/newscenter/multimedia/videos/press-conference-with-iaea-director-general-rafael-mariano-grossi>, la data de 1 iunie 2024.
 41. Haddal, R. (2015, February). Next generation safeguards initiative: International nuclear safeguards engagement program. *Sandia National Laboratories*. Accesat la <https://www.osti.gov/servlets/purl/1513948>, la data de 1 iunie 2024.
 42. Herzog, S. (2021). Backchannel non-proliferation: Militarily non-aligned states and nuclear diplomacy. *Nuclear Non-Proliferation in International Law-Volume VI: Nuclear Disarmament and Security at Risk-Legal Challenges in a Shifting Nuclear World*, 281-303.
 43. International Atomic Energy Agency. (2015). Milestones in the development of a national infrastructure for nuclear power. *IAEA*. Accesat la <https://www.iaea.org/publications/10873/milestones-in-the-development-of-a-national-infrastructure-for-nuclear-power>
 44. International Atomic Energy Agency. (2022). Nuclear Safety, Security and Safeguards in Ukraine: Annual Report 2023. Accesat la <https://www.iaea.org/sites/default/files/documents/nuclear-safety-security-and-safeguards-in-ukraine-feb-2023.pdf>

45. International Atomic Energy Agency. (2022). The safety, security and safeguards implications of the situation in Ukraine (GOV/2022/58). Accesat la <https://www.iaea.org/sites/default/files/documents/gov2022-58.pdf>
46. International Atomic Energy Agency. (2022). The safety, security and safeguards implications of the situation in Ukraine (GOV/2022/71). Accesat la <https://www.iaea.org/sites/default/files/documents/gov2022-71.pdf>
47. IOPscience. (n.d.). Focus on the 60th anniversary of the Kyshtym Accident. Accesat la https://iopscience.iop.org/journal/0952-4746/page/Focus_on_Kyshtym_and_Windscale, la data de 26 aprilie 2024.
48. Japanese Government. (2011). Additional report of Japanese government to IAEA: Accident at TEPCO's Fukushima Nuclear Power Stations. Accesat la <https://www.iaea.org/sites/default/files/japanreport120911.pdf>, la data de 7 martie 2024.
49. Kuleshkova, A. E. (2021). Ecological consequences of the Kyshtym accident. *Bulletin of the Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine*, 11 (1), 64-66. Accesat la <https://repo.vsavm.by/bitstream/123456789/14133/1/k-2021-11-1-64-66.pdf>, la data de 25 martie 2024.
50. Ladislaw, S., Nakano, J., Sieminski, A., & Stanley, A. (2017). U.S. Natural Gas in the Global Economy. *Center for Strategic and International Studies*. Accesat la <https://www.csis.org/analysis/us-natural-gas-global-economy-0>, la data de 19 mai 2024.
51. LOONY. (2023, martie 23). Кыштымская авария 1957: Чернобыль до чернобыля! IAEA Bulletin. Accesat la <https://youtu.be/TjtpdXZjyrc?si=JgkzeD9SE0SZYSLd>, la data de 11 noiembrie 2023.
52. Mehta, R., & Whitlark, R. (2016). Unpacking the Iranian Nuclear Deal: Nuclear Latency and U.S. Foreign Policy. *The Washington Quarterly*, 39, 45-61.
53. Müller, W. C., & Thurner, P. W. (Eds.). (2017). The politics of nuclear energy in Western Europe (p. 14). Oxford University Press.
54. National Cancer Institute. (n.d.). Cancerul tiroidian în Ucraina. Accesat la <https://dceg.cancer.gov/research/what-we-study/thyroid-cancer-ukraine>, la data de 4 mai 2024.
55. National Center for Biotechnology Information. (1990). Genetic Effects of Radiation. Accesat la <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK218706/>, la data de 6 martie 2024.
56. National Nuclear Security Administration. (2018). International nuclear safeguards engagement program. *U.S. Department of Energy*. Accesat la <https://www.energy.gov/nnsa/international-nuclear-safeguards-engagement-program>, la data de 1 iunie 2024.
57. North Atlantic Treaty Organization. (2023, December 8). NATO's military presence in the east of the Alliance. *NATO*. Accesat la https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_136388.htm, la data de 21 mai 2024.
58. Nuclear Regulatory Commission. (n.d.). Backgrounder on Chernobyl Nuclear Power Plant Accident. Accesat la <https://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/fact-sheets/chernobyl-bg.html>, la data de 7 martie 2024.
59. Nuclear Regulatory Commission. (2021, March 9). Containment structure. *NRC*. Accesat la <https://www.nrc.gov/reading-rm/basic-ref/glossary/containment-structure.html>, la data de 1 iunie 2024.
60. Occupational Safety and Health Administration. (n.d.). Ionizing Radiation – Health Effects. Accesat la <https://www.osha.gov/ionizing-radiation/health-effects>, în data de 24 aprilie 2024.
61. Oxford Academic. (2022). The role of hybrid spaces in the governance of nuclear crises in the aftermath of Chernobyl. Accesat la <https://academic.oup.com/sf/article/101/4/2147/6686733>, la data de 3 aprilie 2024.
62. Romanov, G. N., & Popov, A. V. (2021). Assessment of the impact of radioactivity on the environment. *Bulletin of the Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine*, 11 (1), 4-7. Accesat la <https://repo.vsavm.by/bitstream/123456789/14064/1/k-2021-11-1-4-7.pdf>, la data de 28 martie 2024.
63. Saenko, V., Ivanov, V., Tsyb, A., Bogdanova, T., Tronko, M., Demidchik, Y., & Yamashita, S. (2011). The Chernobyl accident and its consequences. *Clinical Oncology*.
64. Sala, D., Bashynska, I., Pavlova, O., Pavlov, K., Chorna, N., & Chorny, R. (2023). Investment and innovation activity of renewable energy sources in the electric power industry in the south-eastern region of Ukraine. *Energies*, 16 (5), 2363.
65. Synolakis, C., & Kânoğlu, U. (2015). The Fukushima accident was preventable. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 373 (2053).
66. Teremetskyi, V., Duliba, Y., Kyrk, A., Sukharieva, A., Gorinov, P., & Vasylenko, V. (2024). Ensuring nuclear safety in Ukraine in conditions of war. *Archives des sciences*, 74 (1). Accesat la <https://doi.org/10.62227/as/74105>, la data de 2 iunie 2024.
67. Thurner, P. W., & Müller, W. C. (2017). The politics of nuclear energy in Western Europe. Müller & P. W. Thurner, "The Politics of Nuclear Energy in Western Europe" (pp. 135). Oxford University Press.
68. U.S. Environmental Protection Agency. (2024). Radiation Health Effects. Accesat la <https://www.epa.gov/radiation/radiation-health-effects>, în data de 24 aprilie 2024.
69. U.S. Environmental Protection Agency. (n.d.). The mission of EPA is to protect human health and the environment. Accesat la <https://www.epa.gov/>

- [aboutepa/our-mission-and-what-we-do](#), la data de 10 ianuarie 2024.
70. United Nations Security Council. (2022). Statement by the UN Security Director on the situation, August 11, 2022. Accesat la <https://documents.un.org/access.nsf/get?OpenAgent&DS=S/PV.9109&Lang=E>, la data de 5 mai 2024.
71. Voitovych, O., & Berlinger, J. (2022, October 6). Deadly Russian strikes in Zaporizhzhia as Putin moves to take full control of nearby nuclear plant. CNN. Accesat la <https://edition.cnn.com/2022/10/06/europe/russia-ukraine-zaporizhzhia-city-plant-intl/index.html>, la data de 3 iunie 2024.
72. World Nuclear Association. (n.d.). Radioactive waste management. Accesat la <https://www.world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/nuclear-wastes/radioactive-waste-management.aspx>, la data de 5 mai 2024.
73. World Nuclear Association. (2024). Nuclear power reactors. Accesat la <https://world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/nuclear-power-reactors/nuclear-power-reactors>, la data de 1 iunie 2024.
74. World Nuclear Association. (2024). Nuclear power in the European Union. Accesat la <https://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/others/european-union.aspx>, la data de 7 mai 2024.
75. World Nuclear Association. (2024). Nuclear power in France. Accesat la <https://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/france.aspx>, la data de 24 mai 2024.
76. World Nuclear Association. (2024). Nuclear power in Germany. Accesat la <https://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-g-n/germany.aspx>, la data de 12 mai 2024.
77. World Nuclear Association. (2024). Nuclear Power in Ukraine. Accesat la <https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-t-z/ukraine>, la data de 27 mai 2024.