



University of Tehran

Supervising Areas on Peaceful Uses of Nuclear Energy

Mahmoud Fard Kardel¹ , Jafar Moghaddam² 

1. Corresponding Author, Assistant Professor of Law, Shahid Beheshtie University, Tehran, Iran. Email: M_fardkardel@sbu.ac.ir;

2. PhD in International Relation, Human Science Faculty Islamic Azad University Tehran North Branch, Iran. Email: j.moghaddam@iau.ac.ir

Article Info

Article type:

Research Article

Manuscript received:

20 October 2025

final revision received:

3 December 2025

accepted:

9 February 2026

published online:

22 February 2026

Keywords:

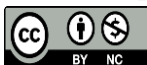
Peaceful use of nuclear energy, Nuclear law, Nuclear regulatory body, Nuclear regulatory areas .

Abstract

The Regulatory Body, with its continuous control carried out through the licensing and authorization process to ensure all stages from research and application until the end of these activities, plays a decisive role in supervising various areas of nuclear energy. The main objective of this supervision is to ensure that the licensee carries out their nuclear activities in a safe, secure, and peaceful manner and does not pose risks to the public, employees, properties, and the environment. The theoretical basis of this supervision is the principle of continuous control, which starts from the initial part of the fuel cycle (mining and milling activities) and continues to the final stage of the fuel cycle (nuclear waste management). It allows the Nuclear Regulatory Body to continue to monitor a nuclear activity after it has been granted a license or permit until the final stage and end of that activity. This article attempts to describe the various areas covered by these laws and explain the duties of the Regulatory Body in these areas.

Cite this article: Fard Kardel, Mahmoud; Moghaddam, Jafar (2026)“ Supervising Areas on Peaceful Uses of Nuclear Energy” *Energy Law Studies*, 11 (2): 337 – 363.

<https://doi.com/10.22059/jrels.2026.404709.609>



© The Author(s).

Publisher: University of Tehran Press.

Introduction

The immense energy generated through nuclear fission, which constitutes the basis for numerous peaceful applications of nuclear technology, has, since its inception, been accompanied by a range of risks and challenges. These challenges primarily relate to nuclear safety, nuclear security, and nuclear non-proliferation risks. Accordingly, States intending to utilize nuclear energy exclusively for peaceful purposes are required to establish comprehensive legal and institutional frameworks, including the enactment of appropriate legislation and regulations (legal infrastructure), as well as the establishment of competent regulatory institutions (institutional infrastructure) to oversee all aspects of the peaceful use of nuclear energy.

Regulatory oversight extends throughout the entire lifetime of a nuclear installation, encompassing site selection, design, manufacturing of components and equipment, construction, commissioning, operation, decommissioning, and post-operational activities.

Accordingly, the principal areas subject to the jurisdiction of a nuclear regulatory authority include:

Developing regulatory requirements and exercising oversight over nuclear safety to ensure that nuclear installations operate with the lowest reasonably achievable probability of accidents .

Establishing and enforcing radiation protection measures applicable to all facilities and activities involving ionizing radiation and radioactive materials, including radiation-generating equipment and radioactive sources .

Establishing a competent legal and institutional framework at both the national and international levels, together with adequate financial resources, technical capabilities, and qualified personnel to ensure effective preparedness for, and response to, nuclear and radiological emergencies .

Regulating uranium and thorium exploration, mining, milling, and associated activities in order to minimize their environmental impacts and to ensure that such activities are comprehensively regulated from exploration through mine closure and environmental remediation .

Regulating the safe and secure transport of nuclear materials and radioactive sources, recognizing that transportation significantly increases vulnerability and potential risks, thereby requiring an

effective legal and regulatory framework governing transport safety and security .

Establishing regulatory mechanisms for the safe management of radioactive waste generated as a by-product of nuclear activities, including its collection, treatment, storage, transportation, disposal, and long-term institutional control .

Establishing an effective nuclear liability regime, supported by appropriate insurance and financial security mechanisms, recognizing that the consequences of a nuclear accident may extend beyond national borders and result in transboundary damage affecting individuals, property, and the environment of several States .

Implementing safeguards measures pursuant to States' international obligations to prevent the diversion of nuclear material from peaceful purposes to nuclear weapons or other nuclear explosive devices. Such safeguards should be incorporated into national legislation and implemented through the competent nuclear regulatory authority with respect to nuclear activities, facilities, and materials .

Establishing comprehensive legal and regulatory mechanisms governing the import, export, transit, and transfer of nuclear materials, equipment, technology, and related dual-use items. Such controls are essential not only for supplier States but also for States through whose territories nuclear-related items may transit .

Ensuring the physical protection of nuclear materials and nuclear facilities against theft, unauthorized access, sabotage, and other malicious acts. The principal objective of the legal framework governing physical protection is to prevent the unlawful acquisition, diversion, theft, or sabotage of nuclear materials and facilities. This objective is achieved through preventive protective measures designed to deny unauthorized access to nuclear materials and installations and to deter, detect, delay, and respond effectively to theft, diversion, or sabotage .

Method

This paper adopts a qualitative research methodology based on an examination of international legal norms and regulatory frameworks, including the regulations, standards, and guidance documents of the International Atomic Energy Agency (IAEA), together with an analysis of the legal systems of various countries, books, scholarly publications, and academic literature in the field of nuclear law. The study identifies and examines the principal areas falling within the

jurisdiction of an independent nuclear regulatory authority, including nuclear and radiation safety, nuclear liability and compensation for nuclear damage, nuclear non-proliferation and safeguards, import and export control, nuclear security, and the physical protection of nuclear materials and facilities. The findings provide a comprehensive model for effective legal oversight of the safe, secure, and peaceful use of nuclear energy.

The analysis demonstrates that the prevailing international practice, together with the recommendations of the IAEA, emphasizes the establishment of a comprehensive legal framework governing nuclear activities (Nuclear Law), the creation of an independent and competent nuclear regulatory body, and the implementation of a licensing and authorization system for operators of nuclear facilities.

Conclusions

The findings of this study indicate that comprehensive regulatory oversight of the peaceful use of nuclear energy is an indispensable requirement due to the inherent risks associated with nuclear activities. Consequently, States intending to develop or expand peaceful nuclear programs must establish both robust legal frameworks and effective institutional infrastructures capable of regulating all relevant aspects of nuclear activities.

For developing countries, including the Islamic Republic of Iran, the systematic development of a comprehensive nuclear legal framework constitutes an unavoidable prerequisite for the sustainable and peaceful utilization of nuclear energy. Achieving this objective requires the establishment of appropriate scientific, educational, legal, and institutional infrastructures. In particular, the development of academic programs and specialized education in Nuclear Law is essential for strengthening regulatory capacity and ensuring effective governance of the peaceful uses of nuclear energy.



حوزه‌های نظارت بر استفاده صلح‌جویانه از انرژی هسته‌ای

محمود فرد کاردل^۱✉، جعفر مقدم^۲id

۱. نویسنده مسئول: استادیار، گروه حقوق دانشکده حقوق، دانشگاه شهید بهشتی تهران، ایران. رایانامه:

m_fardkardel@sbu.ac.ir

۲. دانش‌آموخته دکتری روابط بین‌الملل، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، ایران. رایانامه:

j.moghaddam@iau.ac.ir

چکیده

اطلاعات مقاله

از زمان تحقیق و توسعه تا استفاده از انرژی هسته‌ای و تا پایان این فعالیت، نهاد نظارتی با کنترل مداوم خود که از طریق فرایند صدور پروانه و مجوز انجام می‌شود نقشی تعیین‌کننده در نظارت بر حوزه‌های مختلف انرژی هسته‌ای دارد. هدف اساسی این نظارت، تضمین این موضوع است که دارنده پروانه فعالیت‌های هسته‌ای خود را به‌صورت ایمن، امن و صلح‌جویانه انجام دهد و خطرهایی را برای کارکنان، مردم، سرمایه‌ها و محیط زیست ایجاد نکند. مبنای نظری این نظارت‌ها اصل کنترل ادامه‌دار است که از بخش ابتدایی چرخه سوخت (فعالیت‌های معدنکاری) شروع شده و تا مرحله انتهایی چرخه سوخت (پسمانداری هسته‌ای) ادامه دارد، سبب می‌شود تا نهاد نظارتی هسته‌ای پس از ارائه پروانه یا مجوز برای انجام یک فعالیت هسته‌ای، تا مرحله آخر و پایان آن فعالیت، به نظارت خود بر آن فعالیت ادامه دهد. این مقاله سعی دارد تا حوزه‌های مختلف تحت پوشش حقوق هسته‌ای را تشریح و وظایف نهاد نظارتی را در این حوزه‌ها تبیین کند.

نوع مقاله:

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت:

۱۴۰۴/۷/۲۹

تاریخ بازنگری:

۱۴۰۴/۹/۱۳

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۴/۱۱/۲۰

تاریخ انتشار:

۱۴۰۴/۱۲/۳

کلید واژه‌ها:

استفاده صلح‌جویانه از انرژی هسته‌ای، حقوق هسته‌ای، حوزه‌های تحت نظارت هسته‌ای، نهاد نظارتی هسته‌ای.

استناد: فرد کاردل، محمود؛ مقدم، جعفر (۱۴۰۴). «حوزه‌های نظارت بر استفاده صلح‌جویانه از انرژی هسته‌ای»، *مطالعات حقوق انرژی*، ۱۱(۲)، ۳۶۳-۳۳۷.
<http://doi.org/10.22059/jrels.2026.404709.609>



نویسندگان ©

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

مقدمه

هسته اتم زمانی شروع به آزاد کردن انرژی می‌کند که تغییراتی در هسته آن ایجاد شود. برخلاف سایر صنایع سنتی، انرژی هسته‌ای تحولات انقلابی را در جامعه بشری و توسعه صنعتی به ارمغان آورده است. از تحقیقات نظری تا استفاده صنعتی از انرژی هسته‌ای قریب به صد سال طول کشیده است. انرژی هسته‌ای شمشیر دولبه است، زیرا انرژی عظیم تولیدشده توسط شکافت هسته‌ای نه تنها برای زندگی انسان مفید است، بلکه خطرهای و چالش‌هایی را نیز به همراه دارد. اولین خطر ایمنی هسته‌ای است. حوادثی از جمله چرنوبیل در سال ۱۹۸۶ و فوکوشیما در سال ۲۰۱۱ سبب آلودگی شدید رادیواکتیو شد و سلامت مردم و محیط زیست در کشورهای همسایه را نیز به خطر انداخت و در نتیجه توسعه صنعت انرژی هسته‌ای در جهان را کند کرد. دومین موضوع مربوط به امنیت هسته‌ای است. برداشت غیرمجاز مواد هسته‌ای توسط گروه‌های غیرقانونی یا خرابکاری در مؤسسات هسته‌ای می‌تواند تبعات جبران‌ناپذیری برای امنیت ملی و همچنین مردم و محیط زیست داشته باشد. بنابراین کشورها باید این تدابیر مناسب را برای جلوگیری از دسترسی گروه‌های غیرقانونی به مواد هسته‌ای و چشمه‌های پرتوزا یا خرابکاری در تأسیسات هسته‌ای اتخاذ کنند. موضوع سوم نیز خطر مربوط به عدم اشاعه هسته‌ای است. ماهیت دوگانه انرژی هسته‌ای سبب می‌شود که خطر انحراف انرژی هسته‌ای از اهداف صلح‌جویانه به سمت ساخت سلاح هسته‌ای تهدیدی دیگری برای نوع بشر باشد. همزمان با استفاده از انرژی هسته‌ای، تلاش‌هایی در سطح جهانی برای کنترل و نظارت بر حوزه‌های مختلف آن شروع شد. این تلاش‌ها که با تشکیل کمیسیون بین‌المللی حفاظت رادیولوژیکی در سال ۱۹۲۸ شروع شد، در روندی که حدود صد سال طول کشیده است، با تصویب پیمان‌ها و کنوانسیون‌های مختلف، ساختار قانونی منسجمی را در حوزه‌های مختلف استفاده صلح‌جویانه از انرژی هسته‌ای در سطح بین‌المللی ایجاد کرده است. نقش آژانس بین‌المللی انرژی اتمی در این زمینه را نیز نمی‌توان نادیده گرفت که به‌عنوان مجری برخی از این حقوق سخت بین‌المللی به‌خصوص در حوزه عدم اشاعه نقش انکارناپذیری را ایفا کرده است. همچنین این نهاد بین‌المللی با استفاده توأمان از متخصصان فنی و صاحب‌نظران در حوزه حقوق هسته‌ای اقدام به تدوین حقوق نرم و ایجاد هنجارهای بین‌المللی کرده است که گامی بسیار مهم در یکنواخت کردن هنجارها و ارائه الگوهای یکسان برای نظارت بر فعالیت‌های هسته‌ای است. کشورهای مختلف نیز از این حقوق نرم که در قالب اصول، راهنماها و دستورالعمل‌ها منتشر شده است، به‌عنوان راهنما در قوانین و مقررات داخلی خود استفاده می‌کنند. این حقوق سخت و نرم که موضوع رشته حقوق هسته‌ای است، حوزه‌های مختلفی از فعالیت‌های هسته‌ای از ایمنی هسته‌ای و پرتویی، امنیت هسته‌ای و پادمان را تحت پوشش قرار می‌دهد که به نوبه خود به حوزه‌های فرعی دیگر تقسیم می‌شود.

بدیهی است این موضوعات که اغلب ماهیت فنی - حقوقی دارد باید به‌دقت تبیین شود. اگرچه در حوزه‌ای مانند جبران خسارات هسته‌ای بیشتر از اینکه ماهیت فنی داشته باشد، ماهیت حقوقی دارد. این مقاله سعی دارد تا به پرسش‌هایی مانند اینکه نهاد نظارتی چه حوزه‌هایی از فعالیت‌های هسته‌ای را تحت کنترل داشته و چه تمهیداتی برای این نظارت‌ها اندیشیده می‌شود پاسخ دهد. این مقاله شامل چهار بخش است که در حقوق هسته‌ای به حوزه‌های تحت کنترل قانونی نهاد نظارتی کشورها شناخته می‌شود. در بخش اول به حوزه‌های مربوط به ایمنی هسته‌ای و پرتویی، در بخش دوم به حوزه‌های مربوط به جبران ناشی از خسارات هسته‌ای، در بخش سوم به حوزه عدم اشاعه و کنترل واردات و صادرات و در انتها نیز به حوزه امنیت هسته‌ای و حفاظت فیزیکی از مواد و مؤسسات هسته‌ای پرداخته شده است که نظارت صحیح بر این حوزه‌ها، نیازمند تدوین قوانین و مقررات دقیق در سطح ملی است. در انتها نیز نتیجه‌گیری خواهد شد.

۱. حوزه‌های تحت کنترل و نظارت نهاد نظارتی هسته‌ای

۱.۱. ایمنی مؤسسات هسته‌ای^۱

مؤسسات هسته‌ای، مؤسساتی در رابطه با چرخه سوخت هسته‌ای و با هدف تولید انرژی هسته‌ای هستند که شامل کارخانه‌های ساخت سوخت هسته‌ای^۲، رآکتورهای آزمایشی و تحقیقاتی^۳ (شامل مجموعه‌های بحرانی و زیربحرانی)، رآکتورهای تولید برق هسته‌ای^۴، مؤسسات انبارش سوخت مصرف‌شده^۵، مؤسسات غنی‌سازی^۶، مؤسسات بازفرآوری^۷، مؤسسات پسمانداری مواد رادیواکتیو، کارخانه‌های مربوط به سنگ معدن و خردایش^۸ آن هستند (Stoiber, 2003: 63). در برخی از مؤسسات هسته‌ای مانند رآکتورها، وجود مقادیر زیاد سوخت هسته‌ای یا انرژی تولیدشده در شرایط اضطراری ممکن است سبب نشت ناخواسته و گسترده مواد رادیواکتیو شده و به خطر پرتوگیری شدید افراد منجر شود. بنابراین ضروری است تا اقدامات ایمنی جهت مقابله با خطرهای خاصی که ناشی از کارکرد مؤسسات ویژه‌ای مانند رآکتورهای تولید برق هسته‌ای و مؤسسات بازفرآوری، کارخانه‌های تولید سوخت و غنی‌سازی و همچنین برخی از رآکتورهای تحقیقاتی بزرگ هستند، اتخاذ شود (IAEA, 1994: 1-13). از آنجایی که خطرهای ناشی از

-
1. Safety of Nuclear Facilities
 2. Fuel Fabrication Plants
 3. Research Reactors
 4. Nuclear Power Reactors
 5. Spent Fuel Storage Facilities
 6. Enrichment Facilities
 7. Reprocessing Facilities
 8. Mining and Milling plants

مؤسسات مذکور بسیار زیاد و پیچیده است، از این رو ایمنی آنها هدفی مهم برای ساختار حقوق هسته‌ای هر کشور است. هدف از تدوین قوانین هسته‌ای مربوط به ایمنی مؤسسات هسته‌ای، ایجاد ساختاری قانونی به منظور انجام اقدامات لازم جهت کاهش خطرهای ناشی از فعالیت این مؤسسات است. اگرچه هر مؤسسه ماهیتی مخصوص به خود دارد، در مجموع همه مؤسسات مذکور باید ضوابط زیر را مراعات کنند:

۱. رعایت ضوابط مربوط به ایمنی هسته‌ای که فعالیت مؤسسات با کمترین احتمال بروز حوادث همراه باشد؛

۲. مراعات ضوابط مربوط به ایمنی پرتوی که مقدار پرتوگیری در فعالیت عادی مؤسسات باید کمتر از میزان مشخص شده برای کارکنان مؤسسه و آحاد جامعه باشد.

قوانین هسته‌ای، باید ساختاری مناسب را برای ایجاد ضوابط مذکور به وجود آورند. علی‌رغم تنوع و پیچیدگی این مؤسسات و همچنین خطرهای ناشی از آنها، قوانین مربوط به این حوزه معطوف به دو عامل یعنی نهاد نظارتی هسته‌ای و سازمان بهره‌بردار است. نهاد نظارتی هسته‌ای مسئول تنظیم و تدوین مقررات ایمنی و نظارت بر حسن اجرای آنها در چارچوب قانون است. عامل دیگر سازمان بهره‌بردار است که مسئولیت اصلی در ایمنی مؤسسات هسته‌ای را بر عهده دارد. البته ممکن است وظایف مختلف را به سایر مراجع واگذار کند اما نمی‌تواند مسئولیت اصلی و اولیه ایمنی را به عهده دیگران بگذارد (Stoiber, 2003: 64).

نهاد نظارتی هسته‌ای باید تضمین کند که سازمان بهره‌بردار به قانون وفادار است و از محدودیت‌های ایجادشده توسط قانون متابعت می‌کند. ابزاری که برای نیل به این هدف موجود است همانا صدور پروانه توسط نهاد نظارتی هسته‌ای است. صدور این پروانه به صورت مرحله‌ای صورت می‌گیرد (IAEA, 2002: 5-6).

برخی کشورها صدور یک پروانه را لازم می‌دانند، اما آن را به مراحل مختلفی تقسیم می‌کنند. در سایر کشورها پروانه‌های مجزایی برای هر یک از مراحل مختلف ساخت و فعالیت رآکتور صادر می‌شود که تعداد و حیطه شمول آنها از کشوری به کشور دیگر متفاوت است و به ساختار قانونی و سیاسی هر کشور بستگی دارد.

در کشورهای دیگر، ممکن است پروانه‌های جداگانه‌ای برای مکان‌یابی و احداث صادر شود یا پروانه ساخت شامل مجوزهایی برای احداث ساختمان یا مجوز جداگانه‌ای برای ساخت قطعات بزرگ و غیره باشد (Stoiber, 2003: 66). به دلایل فنی و اقتصادی، دوران عمر و فعالیت یک رآکتور هسته‌ای قدرت به شش مرحله تقسیم می‌شود:

الف) مکان‌یابی^۱

(ب) طراحی^۱

(ج) تولید قطعات و تجهیزات و ساخت^۲

(د) راه‌اندازی^۳

(ه) بهره‌برداری^۴

(و) برچیدن^۵

نهاد نظارتی هسته‌ای همیشه باید بر اساس اجازه مرحله به مرحله اقدام کند، اگرچه ماهیت و تعداد پروانه‌ها را قانون مشخص می‌کند.

۲.۱. حفاظت در برابر اشعه^۶

حفاظت در برابر اشعه، مجموعه اقداماتی است که بر تمامی مؤسسات و فعالیت‌هایی که در آنها پرتوهای یون‌ساز و مواد رادیواکتیو از منابع و تجهیزات مولد اشعه منتشر می‌شود، اعمال می‌گردد. ویژگی‌های طبیعی و دائمی پرتوهای یون‌ساز و مواد رادیواکتیو در محیط زیست سبب مخاطرات زیادی در این محیط می‌شود که به دلیل نیمه عمر بالای آنها باید کنترل و محدود شوند. چشمه‌های ساخت دست بشر، استفاده‌های وسیعی در مراقبت‌های بهداشتی، استریل کردن وسایل پزشکی یک بار مصرف، رادیولوژی برای تشخیص بیماری‌ها و رادیوتراپی برای درمان بیماری‌های بدخیم دارند. همچنین کاربردهای مواد رادیواکتیو و پرتوهای یون‌ساز در صنعت، کشاورزی، داروسازی و ریشه‌کنی امراض با عقیم کردن حشرات رو به گسترش است. از رادیوگرافی صنعتی نیز استفاده‌های رایجی در بررسی استحکام و صحت جوش‌ها و ترک‌های تجهیزات صنعتی از جمله لوله‌های نفت می‌شود که به نوبه خود می‌تواند از تخریب سازه‌های مهندسی جلوگیری کند.

حقوق هسته‌ای باید ساختاری قانونی را برای نهاد نظارتی هسته‌ای جهت نظارت بر استفاده ایمن و امن از انواع چشمه‌ها و پرتوهای یون‌ساز ایجاد کند و نه تنها فعالیت‌ها بلکه کنترل آنها را نیز تحت پوشش قرار دهد. همچنین باید استفاده‌های درمانی و معالجه دواطلبانه بیماری‌ها را که در آن ممکن است از مقادیر بالایی اشعه استفاده شود، تحت پوشش قرار دهد.

-
1. Design
 2. Construction
 3. Commissioning
 4. Operation
 5. Dicomissioning
 6. Radiation Protection

اصول کلی حفاظت در برابر اشعه به صورت وسیعی بر انجام فعالیت‌های مرتبط هسته‌ای و بر تمام تأسیسات تولیدکننده پرتوهای یون‌ساز مانند تجهیزات دندانپزشکی مولد اشعه ایکس تا رآکتورهای هسته‌ای تولید برق قابل اعمال است. طبق اصل توجیه‌پذیری، قوانین و مقررات باید تضمین کنند که انجام چنین فعالیت‌هایی توجیه‌پذیر بوده و برای افراد پرتودیده و جامعه‌ای که در معرض پرتوهای زیانبارند، مزایای کافی را داراست. همچنین باید تضمین کند که مقدار اشعه، تعداد افراد پرتودیده و احتمال پرتوگیری در تمام اوقات در پایین‌ترین حدی که از نظر منطقی قابل دسترسی است (اصل آلا را)^۱، باشد (Tromans, 2010: 57).

۱.۲.۱. چشمه‌ها و مواد پرتوزا^۲

در شرایط خاص، پرتوهای یون‌ساز می‌توانند موجب تخریب بافت‌های موجودات زنده از جمله انسان و در نتیجه جراحت یا حتی مرگ آنها شوند. بنابراین مهم است در قوانین و مقررات تعریف واضح و مشخصی از منابع پرتو وجود داشته باشد تا بتوان از آنها به نحو مناسبی در برابر این پرتوها حفاظت کرد.

دو دسته مهم از این منابع وجود دارند:

۱. مواد رادیواکتیو که در اثر واپاشی خودبه‌خودی برخی از رادیونوکلئیدها، از خود پرتو ساطع می‌کنند؛

۲. تجهیزاتی که به‌طور ویژه‌ای برای تولید اشعه طراحی شده‌اند (مانند تجهیزات تولید اشعه ایکس در دندانپزشکی).

مواد رادیواکتیو به‌طور مداوم از خود، پرتو ساطع می‌کنند اما در تجهیزات و منابع مولد اشعه می‌توان این پرتوها را قطع و وصل کرد.

مواد رادیواکتیو را به‌طور کلی و با هدف تدوین قوانین و مقررات، می‌توان به صورت طبیعی (مانند گاز رادون و سنگ معدن اورانیوم) یا چشمه‌های رادیواکتیوی که اغلب پس از پرتودهی در داخل رآکتور تولید شده است (مانند رادیو ایزوتوپ‌ها برای مصارف پزشکی و پسمان رادیواکتیو) طبقه‌بندی کرد.

برخی کشورها بین مواد هسته‌ای (اورانیوم و پلوتونیم) با سایر مواد پرتوزا تفاوت قائل می‌شوند و مقررات مشخصی را درباره سوخت هسته‌ای و سایر مواد پرتوزا تدوین می‌کنند. به‌خصوص

1. As Low as Reasonably Achievable (ALARA)

طبق اصل «آلا را» کسانی که مشغول کار با اشعه هستند باید با روش‌های موجه فنی و قانونی سطح پرتوگیری را به حداقل برسانند.

2. Sources of Radiation and Radioactive Material

هنگامی که این مواد تحت عنوان مواد شکافت‌پذیر ویژه دسته‌بندی می‌شوند و باید تحت نظارت موضوع پادمان هسته‌ای قرار گیرند. البته باید توجه داشت که این موضوع تا حد زیادی به هدف قانونگذار وابسته است و این قوانین در کشورهای مختلف با یکدیگر متفاوت است. اما باید توجه داشت که موضوع اساسی در حفاظت در برابر اشعه، میزان دزی است که ممکن است افراد در حین انجام فعالیتی خاص دریافت کنند (منظور از دز، مقداری از اشعه است که یک هدف آن را دریافت می‌کند)، بنابراین سعی می‌شود که هنگام کار با اشعه میزان دز دریافتی افراد با ابزارهای نظارتی فنی مشخص شود.

همچنین با هدف جلوگیری از سرقت یا خسارت بر چشمه‌های پرتوزا، آنها باید به‌صورتی امن نگهداری شوند و از دسترسی غیرقانونی توسط اشخاص غیرمجاز به چنین چشمه‌هایی جلوگیری به‌عمل آید (Grossi, 2022: 7). به‌طور مثال کسب چشمه‌های پرتوزا توسط تروریست‌ها ممکن است به خطر ساخت «ادوات انفجاری پخش مواد پرتوزا»^۱ یا «بمب کثیف»^۲ منجر شود که می‌تواند تهدیدات را گسترش دهد و انفجار یا پخش آنها به شیوه‌های مختلف در محیط‌های عمومی، به مصدومیت تعداد زیادی از مردم منجر شود (Boothby, 2022: 44).

۲.۲.۱. تعریف چشمه‌های پرتوزا

قوانین و مقررات هسته‌ای باید چشمه‌های پرتوزا را به‌صورت صریح و شفاف تعریف کند. طبق واژه‌نامه ایمنی و امنیت هسته‌ای آژانس بین‌المللی انرژی اتمی، هر منبع حاوی مواد پرتوزا که به‌عنوان یک چشمه پرتوزا استفاده می‌شود، در این تعریف قرار می‌گیرد. اما در عمل، این تعریف در محدوده کمتری به‌کار می‌رود که شامل چشمه‌های پرتوزای خارج از چرخه سوخت هسته‌ای از جمله سوخت هسته‌ای، راکتورها و پسماندهای رادیواکتیو نمی‌شود و این موارد جزء چشمه‌های پرتوزا نیستند. اما به چشمه‌های باز و مهر و موم‌شده و تجهیزاتی که مولد پرتوهای یون‌سازند نیز اطلاق می‌شود. قانونگذار باید به تعریف این واژه برای استفاده در مقررات خود توجه کند (IAEA, 2022: 201).

۳.۱. آمادگی و واکنش در برابر وضعیت اضطراری^۳

حوادث هسته‌ای و رادیولوژیکی نه‌تنها می‌تواند عواقب زیانباری بر مؤسسه‌ای که در آنها رخ می‌دهد داشته باشد، بلکه محیط زیست پیرامون مؤسسه را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. در حوادثی

-
1. Dispersal device
 2. Dirty Bomb
 3. Emergency preparedness and Responses

مانند چرنوبیل و فوکوشیما، رادیواکتیوی که نشت یافته است ممکن است توسط باد یا آب به نواحی خارج از مؤسسه انتشار یابد و حتی تا فواصل طولانی سبب آلودگی قلمرو سایر کشورها شود. در نتیجه، باید مقررات خاصی جهت کاهش خطرهای و عواقب در وضعیت‌های اضطراری تدوین شود. همچنین این مقررات باید شیوه‌های لازم را برای مقابله با وضعیت اضطراری در داخل و خارج از محل یک سایت فراهم سازد (Tromans, 2010: 255). سازماندهی واکنش اضطراری در سطح بین‌المللی نیز مستلزم همکاری بین مراجع ذی‌صلاح در کشورهای مختلف است. در این زمینه توجه به ساختارهای قانونی بین‌المللی مانند کنوانسیون‌های اطلاع‌رسانی و کمک‌رسانی هنگام وقوع حوادث هسته‌ای و رادیولوژیکی برای کشورهای عضو می‌تواند مفید باشد. وجود ساختار و سازمان قانونی ذی‌صلاح و همچنین منابع مالی، تجهیزات فنی و کارکنان آموزش‌دیده، ایجاد و اجرای یک برنامه اضطراری را ممکن و تسهیل می‌کند.

برنامه آمادگی و واکنش در برابر وضعیت اضطراری در قوانین هسته‌ای باید شامل آمادگی و واکنش در برابر وضعیت اضطراری داخل سایت و همچنین وجود چنین برنامه‌ای برای خارج از سایت باشد. برنامه آمادگی و واکنش در برابر وضعیت اضطراری در داخل سایت همه اقداماتی را شامل می‌شود که برای کشف مطمئن و به‌موقع حوادثی که احتمالاً به یک وضعیت اضطراری منجر می‌شود، لازم است. همچنین کنترل و پایان آنها را با کمترین خسارات ممکن در برمی‌گیرد (IAEA, 2007: 10).

آمادگی‌های اضطراری در خارج از سایت نیز با هدف به حداقل رساندن پرتوگیری عموم مردم و محیط زیست انجام می‌شود و عناصر اصلی آن شامل مبادله و ارزیابی اطلاعات موجود است. در قوانین و مقررات هسته‌ای باید ایجاد و نگهداری سیستم اضطراری در داخل و خارج سایت، نهادهای ذی‌صلاح دخیل و نقش آنها در کنترل وضعیت اضطراری، روش‌های هماهنگی بین این نهادها، برنامه مدون تمرینی و بازیینی دوره‌ای آن به‌صورت روشن و دقیق مشخص شده باشد.

۴.۱. فعالیت‌های معدن‌کاری و خردایش سنگ معدن^۱

معدن‌کاری، فرایندی برای استحصال مواد باارزش از زمین و خردایش سنگ معدن، عملیاتی به‌منظور تسهیل در جداسازی مواد باارزش به‌طور عمده سنگ معدن اورانیوم و توریم قابل استفاده در فعالیت‌های هسته‌ای از مواد استحصالی است که در آن مواد به‌خوبی خردایش می‌شوند. در هوای معادن زیرزمینی که عناصری مانند اورانیوم و توریم را استحصال می‌کنند، مقادیر زیادی گاز رادون وجود دارد که می‌تواند برای سلامت انسان زیانبار باشد. تنفس محصولات واپاشی رادون و همچنین تنفس غبار این معادن یا بلعیدن مواد آلوده به رادیو نوکلیدها سبب

بیماری‌های مختلفی در کارگران این معادن خواهد شد. پسماندهای ناشی از عملیات استحصال (که به آنها دورریز گفته می‌شود) نیز اگر بدون حفاظ در طبیعت رها شوند سبب انتشار رادیونوکلیدها در آب و هوا خواهند شد (IAEA, 1983: 16-17).

هدف از تدوین قوانین هسته‌ای در حوزه معدن‌کاری و خردایش سنگ معدن، باید عملیات معدن‌کاری و خردایش را که نیازمند اقدامات حفاظت در برابر اشعه است، پوشش دهد. معدن‌کاری مجموعه‌ای از فعالیت‌هاست که با معدن‌یابی شروع می‌شود، با اکتشاف معدن و سپس با عملیات معدن‌کاری حقیقی ادامه می‌یابد و هنگامی که معدن تعطیل شد با برچیدن و بازسازی محوطه آن به پایان می‌رسد (IAEA, 2004: 9).

اگر پس از خاتمه فعالیت یک معدن، انتشار ناخواسته مواد رادیواکتیو در محیط شناسایی شود، دارنده پروانه، مسئول انجام اقدامات بازسازی مناسب برای مقابله با این انتشار است. نهاد نظارتی هسته‌ای باید تضمین کند که دارنده پروانه پس از برچیدن تأسیسات، محوطه معدن را به‌نجوی که برای نسل‌های آینده ایمن و برای نهاد نظارتی هسته‌ای نیز قابل قبول باشد، بازسازی کند (Stoiber, 2003: 83-85).

۵.۱. ترابری مواد هسته‌ای^۱

ترابری و انتقال مواد هسته‌ای یا چشمه‌های پرتوزا در بین مؤسسات مختلف سبب می‌شود تا آسیب‌پذیری و مخاطرات آنها در حین انتقال بیشتر شود. بنابراین باید تمهیدات لازم در حین ترابری صورت گیرد تا این مواد به‌صورت ایمن و امن منتقل شوند.

ترابری مواد هسته‌ای و چشمه‌های پرتوزا نیز مانند همه فعالیت‌های هسته‌ای نیاز به اخذ پروانه از نهاد نظارتی هسته‌ای دارد که برخی اوقات مجوز نیز نامیده می‌شود. دارنده پروانه به‌طور معمول کسی است که مواد را حمل می‌کند، اما به هر حال قانون داخلی می‌تواند افراد دیگری را که درگیر ترابری هستند مانند تحویل‌دهنده^۲ (کسی که عملیات حمل‌ونقل محموله را تدارک می‌کند) یا تحویل‌گیرنده^۳ (شخصی که محموله را دریافت می‌کند) را نیز ملزم به اخذ مجوز کند. همچنین می‌تواند فرایند ترابری را منوط به تأیید نهاد نظارتی هسته‌ای کند. همچنین ممکن است ترابری بین‌المللی مواد رادیواکتیو منوط به اخذ پروانه صادرات یا واردات شود (Stoiber, 2003: 89-90) و نهادهای نظارتی مسئول در بخش‌های پادمان و امنیت هسته‌ای را نیز درگیر کند.

-
1. Transport of Radioactive Material
 2. Consignor
 3. Consignee

در ادبیات حقوق هسته‌ای، ترابری مواد پرتوزا یک عملیات کاملاً عادی است که به وسیله اصل اجازه و اصل نظارت مداوم تحت پوشش قرار می‌گیرد. بنابراین فرایند کسب پروانه برای ترابری مواد پرتوزا در ماهیت مانند سایر فعالیت‌های هسته‌ای است. در سطح بین‌المللی، مقررات الگو و همچنین مقررات ترابری آژانس از طریق تلفیق در اسناد مختلف بین‌المللی مربوط به ترابری کالاهای خطرناک اجرا می‌شوند. مقررات الگو از طریق دستورالعمل‌های فنی سازمان بین‌المللی هواپیمایی کشوری^۱ که به کنوانسیون بین‌المللی شیکاگو دربارهٔ هوانوردی غیرنظامی^۲ ضمیمه شده است، اجرا می‌شود. اتحادیهٔ بین‌المللی ترابری هوایی^۳ نیز از این قوانین به عنوان پیش‌شرطی برای ترابری هوایی کالاهای خطرناک متابعت می‌کند (Odette, 2010: 209-210). برای ترابری دریایی نیز قواعد مربوط به ترابری دریایی بین‌المللی^۴ از طریق تلفیق در متن فصل هفتم کنوانسیون بین‌المللی ایمنی حیات در دریا^۵ الزام‌آور شده است (Bukhari, 2022 : 324-325).

قواعد ترابری دریایی بین‌المللی، مفاد مقررات الگو را اجرا می‌کنند. برای ترابری در خشکی نیز مقررات الگو در متن مقررات مدل کمیسیون اقتصادی سازمان ملل برای اروپا به خوبی در متن مقررات الگو منعکس شده است (Bukhari, 2022 : 323-324). در مجموع و در مواردی مانند موافقت‌نامهٔ اروپایی در رابطه با ترابری بین‌المللی جاده‌ای کالاهای خطرناک^۶، مقررات مربوط به ترابری ریلی کالاهای خطرناک^۷ و پیمان‌های بین‌المللی در رابطه با ترابری کالاهای خطرناک از طریق وسایل مخصوص ترابری نیز گنجانده شده است (Stoiber, 2003 : 90-91). حتی کشورهایی که متعهد به این اسناد نیستند نیز ممکن است تشویق شوند تا از مقررات مذکور به عنوان مبنایی در تدوین مقررات داخلی خود برای ترابری مواد پرتوزا استفاده کنند. مجموعهٔ اسناد بین‌المللی و مقررات مربوط به ترابری ایمن مواد پرتوزا در یکی از اسناد آژانس^۸ جمع‌آوری شده است.

مقررات ترابری آژانس همهٔ گروه‌های مواد پرتوزا از مواد با اکتیویته بسیار کم مانند سنگ معدن و کنسانترهٔ آن تا مواد با اکتیویتهٔ زیاد مانند سوخت مصرف‌شده و پسماند آن را تحت

-
1. International Civil Aviation Organization (ICAO)
 2. Chicago Convention on International Civil Aviation
 3. International Civil Aviation Organization (IATA)
 4. The International Maritime Dangerous Goods (IMDG) code
 5. International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS)
 6. Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR)
 7. The Regulation concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail (RID)
 8. GOV/1998/17

پوشش قرار می‌دهد. همان‌طور که اشاره شد این مقررات بر ترابری مواد پرتوزا (گروه ۷) و در تمام مسیرهای ترابری (هوایی، دریایی و زمینی) اعمال می‌شوند. واژه ترابری در مقررات ترابری آژانس بین‌المللی (3 : IAEA, 1996) به شرح ذیل تعریف شده است:

«ترابری شامل همه عملیات و شرایطی است که مربوط به انتقال مواد پرتوزا بوده یا در آن دخیل است که این موارد شامل طراحی، تولید، نگهداری، تعمیر و بسته‌بندی، آماده‌سازی، ارسال، بارگیری، حمل به انبار، ترانزیت، تخلیه و دریافت محموله مواد پرتوزا در مقصد نهایی آن است». کنوانسیون مشترک در ماده ۲۷ خود حاوی مقررات و تعهدات خاصی درباره انتقال فرامرزی سوخت مصرف‌شده و پسمان رادیواکتیو است. این ماده کشورها را ملزم می‌کند که جابه‌جایی چنین موادی نباید بدون توافق و رضایت کشور مقصد صورت گیرد. جابه‌جایی چنین موادی از طریق کشورهایی که در مسیر این جابه‌جایی هستند نیز باید مطابق با تعهدات بین‌المللی مربوط به انواع خاصی از ترابری باشد و کشور مبدأ ارسال این مواد نیز متعهد است که تضمین کند مواد مذکور همواره مطابق با تعهدات بین‌المللی مذکور باشد.

ماده ۲۷ کنوانسیون مشترک مدیریت ایمن سوخت مصرف‌شده و پسمان رادیواکتیو را تسهیل می‌نماید. این ماده مکملی برای کنوانسیون سال ۱۹۸۹ بازل^۱ در خصوص جابه‌جایی فرامرزی پسمان‌ها و دیگر مواد قابل دوررشت^۲ است (Odette, 2010: 203-204). همچنین کنوانسیون حفاظت فیزیکی از مواد هسته‌ای مصوب ۱۹۷۹، سطوح معینی از حفاظت فیزیکی را بر مواد هسته‌ای مورد استفاده در اهداف صلح‌جویانه در قلمرو کشورهای عضو و همچنین بر ترابری بین‌المللی آنها توسط کشتی‌ها و هواپیماها اعمال می‌کند.

ماده ۳ این کنوانسیون کشورهای عضو را متعهد می‌کند تنها در صورتی ترابری بین‌المللی را انجام دهند یا اجازه چنین ترابری را صادر کنند که تضمین کنند مواد هسته‌ای در این ترابری طبق سطوح مشخص‌شده، حفاظت خواهند شد. اعضای این کنوانسیون همچنین باید سطوح توافق‌شده حفاظت فیزیکی از مواد هسته‌ای را طی مسیر این جابه‌جایی از یک بخش از قلمرو آنها به بخش دیگری از قلمروشان که از طریق آب‌های بین‌المللی یا رژیم هوایی بین‌المللی عبور می‌کند انجام دهند. کشور عضوی که مسئول اخذ تضمین‌های مذکور است، باید قبل از انتقال مواد هسته‌ای به کشورهایی که این مواد از طریق قلمرو آنها منتقل می‌شود، این کشورها را مطلع کند (Stoiber, 2003 : 94).

1. Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Their Disposal
2. Disposal

۱.۶. پسمان رادیواکتیو و سوخت مصرف شده^۱

قبل از کشف اشعه رادیواکتیو، پسمان‌های رادیواکتیو به عنوان محصول فرعی سنگ‌های معدنی معمولی انباشته می‌شدند. با توسعه استفاده از انرژی هسته‌ای از نیمه قرن بیستم به بعد، مقادیر زیادی از چنین پسمان‌هایی تولید و انباشته شدند. کنوانسیون مشترک که در ژوئن ۲۰۰۱ لازم‌الاجرا شد ساختاری قانونی و بین‌المللی را برای تدوین قوانین ملی در این زمینه ایجاد کرد. مشابه تمام قوانین در این حیطه، کنوانسیون مشترک نیز بر سه مسئله عمده تمرکز می‌کند: اول - به دلیل افزایش تولید پسمان رادیواکتیو، این پسمان نیاز به مدیریتی ایمن فراتر از تمهیدات فعلی دارد؛

دوم - پسمان رادیواکتیو متعلق به یک کشور ممکن است در قلمرو کشور دیگری باشد چنانچه بخشی از پسمان‌های تولیدشده توسط شوروی سابق، پس از فروپاشی این کشور در کشورهای آسیای مرکزی باقی ماند؛

سوم - نوع برخورد کشورها نیز با پسمان پرتوزا بر اساس مقدورات و توانایی‌های فنی آنها نیز متفاوت است. در برخی کشورها بازفرآوری سوخت هسته‌ای پرتودیده انجام می‌گیرد و سپس از رآکتورهای هسته‌ای منتقل می‌شود و در برخی دیگر این کار انجام نمی‌شود. در کشورهایی که دارای فناوری بازفرآوری هستند، سوخت مصرف‌شده به عنوان کالایی ارزشمند تعریف می‌شود، اما در سایر کشورهای فاقد فناوری بازفرآوری، سوخت مصرف‌شده به عنوان پسمان رادیواکتیو شناخته می‌شود. تعداد زیادی از کشورها به صراحت یا به طور ضمنی، معتقدند که پسمان‌های هسته‌ای باید در کشوری که تولید شده است، دور هشت شود. همچنین اغلب این کشورها معتقدند کسی که مسئول تولید پسمان هسته‌ای است باید مسئولیت دور هشت آن را نیز بر عهده گیرد.

هدف از تنظیم قوانین هسته‌ای در این حوزه باید ارائه راه و روشی برای حفظ و نیل به سطحی بالا از ایمنی در مدیریت پسمان رادیواکتیو و سوخت مصرف‌شده باشد. همچنین تضمین این موضوع که در همه مراحل مربوط به مدیریت پسمان رادیواکتیو و سوخت مصرف‌شده، دفاع موثر در برابر خطرهای بالقوه وجود دارد. در ضمن عموم مردم، جامعه و محیط زیست نیز از آثار زیانبار پرتوهای یون‌ساز محافظت می‌شوند (Deutch, 2003 : 11).

انواع پسمان هسته‌ای مانند جامد، مایع و گاز را که ناشی از فعالیت‌های انسانی است و همچنین پسمان‌های داخل یا خارج از چرخه سوخت از جمله آلاینده‌های برون‌ریز مایع یا گازی که توسط نهاد نظارتی هسته‌ای مشخص شده است و قبل از رهاسازی در محیط زیست باید تصفیه شوند، در برمی‌گیرد. همچنین چشمه‌های رادیواکتیو مورد استفاده در پزشکی، کشاورزی،

تحقیقات و صنعت که باید دور هشت شوند و پسمان هسته‌ای که به‌عنوان رادیواکتیو اعلام شده است، باید تحت نظارت قانونی قرار گیرند. مالک پسمان یا هر شخص دیگری که مسئول پسمان است ملزم به کسب پروانه از نهاد نظارتی هسته‌ای است. سایت‌یابی، طراحی، احداث و یا فعالیت یک مؤسسه مدیریت پسمانداری فقط زمانی مجاز است که مالک و بهره‌بردار مؤسسه از نهاد نظارتی هسته‌ای پروانه دریافت کرده باشد که همه این پروانه‌ها باید برای مدت محدودی معتبر باشند.

۷.۱. مسئولیت ناشی از خسارات هسته‌ای و حیطه آن^۱

فعالیت‌های هسته‌ای مخاطراتی را با ویژگی‌های خاص ایجاد می‌کند. تأثیرات زیانبار حادثه هسته‌ای به قلمرو یک کشور محدود نمی‌شود و می‌تواند به منطقه‌ای فراتر از قلمرو کشور حادثه‌دیده گسترش یابد و به اشخاص، سرمایه‌ها و محیط زیست چندین کشور خسارت وارد کند. حوادث گذشته مانند چرنوبیل و فوکوشیما اثبات کرد که این تأثیرات حتی می‌تواند جنبه‌های منطقه‌ای و بین‌المللی داشته باشد. صدمات ناشی از پرتوهای یون‌ساز به موجودات زنده به‌خصوص سلول‌های بدن انسان، به‌سرعت قابل تشخیص نیستند و ممکن است مدت طولانی نهفته باشد. بنابراین قانونگذاران باید رژیمی قانونی را به‌منظور جبران خسارات هسته‌ای تدوین کنند. اینکه چه کسی بر اساس قانون مسئولیت جبران خسارات ناشی از فعالیت هسته‌ای را دارد؟ باید گفت که بهره‌بردار تأسیسات هسته‌ای منحصراً مسئول خسارات هسته‌ای است. هیچ فرد دیگری در این زمینه مسئول نیست و مسئولیت از لحاظ حقوقی، منحصراً به بهره‌بردار تأسیسات هسته‌ای منتقل می‌شود.

اولین گام در این فرایند توسط دولت آمریکا برداشته شد و در سال ۱۹۵۷ قانونی در زمینه جبران خسارات ناشی از فعالیت‌های هسته‌ای به‌وجود آمد.^۲ اگرچه دو کشور بزرگ هسته‌ای جهان یعنی آمریکا و چین قوانین داخلی در حوزه جبران خسارات هسته‌ای دارند، کشورهای مختلف رژیم‌های مختلف مسئولیت مدنی را تأسیس کرده‌اند و در آن عضویت دارند. از جمله این رژیم‌ها می‌توان به کنوانسیون سال ۱۹۶۰ پاریس در زمینه مسئولیت در برابر شخص ثالث در حوزه انرژی هسته‌ای^۳ که زیر نظر سازمان همکاری و توسعه اقتصادی^۴ به‌وجود آمد و در سال ۱۹۶۸ لازم‌الاجرا شد، اشاره کرد. این کنوانسیون بیشتر کشورهای اروپایی دارنده انرژی هسته‌ای به انضمام ترکیه و اسلوانی را در برمی‌گیرد. کنوانسیون پاریس با کنوانسیون تکمیلی سال ۱۹۶۳

1. Nuclear Liability

2. The USA - Price-Anderson Act of 1957

3. Paris Convention on Third Party Liability in the Field of Nuclear Energy

4. Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD)

بروکسل^۱ به این کنوانسیون، حمایت می‌شود که مقدار بودجه آن برای حق برداشت ویژه جهت جبران خسارت هسته‌ای را افزایش داده است. هدف از تدوین کنوانسیون تکمیلی بروکسل نیز جبران تکمیلی خساراتی فراتر از بودجه‌های عمومی ملی و بین‌المللی است (Stoiber, 2003: 108-110). حادثه سال ۱۹۶۸ چرنوبیل سبب شد تا ضرورت ازدیاد مقدار و پوشش خسارت مورد توجه قرار گیرد که در نهایت به تصویب پروتکلی به این دو کنوانسیون در سال ۲۰۰۴ انجامید. همچنین می‌توان به کنوانسیون سال ۱۹۶۳ وین درباره مسئولیت مدنی برای جبران خسارات هسته‌ای^۲ و کنوانسیون جبران تکمیلی خسارات هسته‌ای وین^۳ در سال ۱۹۹۷، اشاره کرد که هنوز لازم‌الاجرا نشده است.

در این زمینه کنوانسیون‌های پاریس و وین، نظام‌های جامع و تقریباً یکسانی را در خصوص مسئولیت مدنی ناشی از خسارات هسته‌ای ایجاد کرده‌اند. برای هماهنگی هرچه بیشتر بین کنوانسیون‌های پاریس و وین نیز پروتکلی تصویب و در سال ۱۹۹۲ لازم‌الاجرا شد که هدف آن برقراری ارتباط بین این دو کنوانسیون و جلوگیری از تداخل بین مفاد آنها در حین اجرای همزمان بود.

کنوانسیون‌های مسئولیت مدنی هسته‌ای، خسارت ناشی از تشعشع ایزوتوپ‌های مورد استفاده در حوزه‌های علمی، پزشکی، تجاری و سایر کاربردها و همچنین خسارات ناشی از اشعه ایکس را پوشش نمی‌دهند، زیرا خطرهای استفاده از رادیوایزوتوپ‌ها و تجهیزات تولید اشعه ایکس همانند مخاطراتی نیست که کنوانسیون‌های هسته‌ای برای مقابله با آن به‌وجود آمده‌اند. رژیم ایجادشده توسط کنوانسیون‌های مذکور و مفاهیم بسیار خاص آنها فقط جهت مقابله با حوادث هسته‌ای عمده است. اغلب کشورها به‌طور معمول مسئولیت جبران خسارات ناشی از استفاده از رادیوایزوتوپ‌ها و اشعه ایکس را در قانون عام مدنی خود می‌گنجانند.

۸.۱. پادمان هسته‌ای

طبق ماده ۲ اساسنامه، آژانس ملزم است تا تضمین کند کمک‌های ارائه‌شده توسط آژانس یا از طریق آن برای اهداف نظامی استفاده نشود. همچنین بند الف-۵ از ماده ۳ نیز آژانس را مجاز می‌کند تا پادمان را به‌منظور تضمین اینکه پروژه‌های انرژی هسته‌ای که توسط آژانس انجام می‌شود یا تحت سرپرستی آن قرار دارد به سمت اهداف نظامی منحرف نشود، اجرا کند.

1. Brussels Convention Supplementary to the Paris Convention on Third Party Liability in the Field of Nuclear Energy
2. Vienna Convention on Civil Liability for Nuclear Damage
3. Convention on Supplementary Compensation for Nuclear Damage

این نوع از موافقت‌نامه‌های اعمال پادمان که آژانس قبل از تصویب پیمان عدم گسترش سلاح‌های هسته‌ای با کشورها منعقد می‌کرد، موافقت‌نامه‌های عرضه^۱ نامیده می‌شد، زیرا در صورتی که خدمات، تجهیزات یا موادی در حوزه هسته‌ای توسط آژانس به کشور عضوی ارائه می‌شد، آن کشور ملزم بود تا پادمان آژانس را بر آن مواد یا تجهیزات و خدمات ارائه‌شده، بپذیرد. همچنین اگر کشور صاحب فناوری نیز به کشوری این موارد را ارائه می‌کرد، کشور دریافت‌کننده موظف می‌شد که موافقت‌نامه پادمان را در خصوص اقلام دریافت‌شده بپذیرد. البته کشور عضو می‌توانست داوطلبانه و برای اعتمادسازی نیز پادمان آژانس را بر فعالیت‌های هسته‌ای خود بپذیرد. این موافقت‌نامه به موافقت‌نامه‌های نوع ۶۶^۲ معروف است.

اگر کشوری خارج از شرایط مذکور و با استفاده از توان داخلی فعالیتی هسته‌ای را انجام داده باشد به موجب اساسنامه آژانس، پادمان بر فعالیت‌های بومی آن کشور اعمال نمی‌شود. بنابراین خلأ قانونی مذکور، موجب می‌شد تا برخی کشورها از اقدامات پادمانی مستثنا شوند. امروزه اجرای پادمان طبق موافقت‌نامه‌های نوع ۶۶ تعلیق شده است، زیرا بیشتر کشورهای فاقد سلاح هسته‌ای، موافقت‌نامه‌های پادمان جامع را منعقد کرده‌اند و تا هنگامی که چنین موافقت‌نامه‌هایی در حال اجراست، موافقت‌نامه‌های قدیمی نوع ۶۶ تعلیق می‌شوند. چنانکه با پذیرش موافقت‌نامه پادمان جامع توسط مجلس وقت ایران در سال ۱۳۵۲، اجرای پادمان نوع ۶۶ از آن زمان تاکنون تعلیق شده است. در حال حاضر تنها سه کشور هندوستان، پاکستان و اسرائیل که عضو پیمان عدم اشاعه سلاح‌های هسته‌ای نیستند، موافقت‌نامه ۶۶ را اجرا می‌کنند.

سند دیگری نیز توسط شورای حکام در سال ۱۹۵۹ تصویب شد که به‌عنوان سند مزایا و مصونیت بازرسان آژانس^۳ شناخته می‌شود. این سند جزئیات مربوط به مزایا و مصونیت‌های اعطایی به مقامات، بازرسان و کارمندان آژانس را در کشورهای عضو این موافقت‌نامه و موافقت‌نامه پادمان تشریح می‌کند.

با تصویب پیمان عدم گسترش سلاح‌های هسته‌ای^۴ در سال ۱۹۶۸، کشورهای فاقد سلاح هسته‌ای عضو این پیمان بر اساس ماده ۳، موظف شده‌اند تا موافقت‌نامه‌ای را برای اجرای پادمان بر فعالیت‌های هسته‌ای خود با آژانس بین‌المللی انرژی اتمی منعقد کنند. موافقت‌نامه‌های مربوطه ابزاری برای راستی‌آزمایی متابعت^۵ کشورها از تعهدات خود مبنی بر اینکه مواد یا فناوری‌های

-
1. Nuclear Supply Agreement
 2. INFCIRC/66
 3. IAEA, Agreement on the Privileges and Immunities of the International Atomic Energy Agency, INFCIRC/9, 17 August 1959
 4. Non- Proliferation Treaty (NPT)
 5. Compliance

هسته‌ای از فعالیت‌های صلح‌جویانه به سمت ساخت سلاح‌های هسته‌ای یا سایر ادوات انفجاری هسته‌ای منحرف نکنند، است (ساعت، ۱۳۸۶: ۶۱). این موافقت‌نامه که به موافقت‌نامه پادمان جامع^۱ معروف است از نوع موافقت‌نامه‌های ۱۵۳^۲ است.

در این نوع از موافقت‌های پادمانی آژانس، خلأ قانونی موجود در پادمان اساسنامه‌ای را که قبلاً از آن صحبت شد برطرف کرده است. پیمان عدم اشاعه سلاح‌های هسته‌ای کشورهای عضو این پیمان را به دو گروه دارنده سلاح هسته‌ای^۳ و فاقد سلاح هسته‌ای^۴ تقسیم کرده است (بابایی، ۱۳۹۴: ۳۸). در ماده ۹ این پیمان کشورهای دارنده سلاح هسته‌ای این‌گونه تعریف شده است: «در جهت اهداف این پیمان، کشورهای دارنده سلاح هسته‌ای به دولت‌هایی اطلاق می‌گردد که تا قبل از ژانویه ۱۹۶۷ یک سلاح هسته‌ای یا وسیله انفجاری هسته‌ای را ساخته و منفجر کرده باشند».

بنابراین پنج کشور آمریکا، اتحاد جماهیر شوروی سابق (روسیه فعلی)، انگلستان، چین و فرانسه کشورهای دارنده سلاح هسته‌ای هستند. بقیه کشورهای هسته‌ای غیررسمی شامل هندوستان، پاکستان، اسرائیل و کره شمالی از نظر مفاد پیمان عدم گسترش، فاقد مشروعیت به‌عنوان دارندگان سلاح هسته‌ای هستند. سایر کشورهای جهان نیز فاقد سلاح هسته‌ای محسوب می‌شوند و بر اساس ماده ۳ پیمان عدم گسترش سلاح هسته‌ای، متعهد به پذیرش پادمان آژانس هستند:

«هر یک از اعضای این پیمان که فاقد سلاح هسته‌ای است، متعهد می‌گردد طی موافقت‌نامه‌ای که طبق اساسنامه آژانس بین‌المللی انرژی اتمی و سیستم پادمان آن، مورد مذاکره قرار گرفته و منعقد خواهد شد، پادمان آژانس را صرفاً به‌منظور بررسی انجام تعهدات عضو مربوطه تحت این پیمان با دیدگاهی مبنی بر جلوگیری از انحراف انرژی هسته‌ای از استفاده‌های صلح‌جویانه، به‌سوی سلاح هسته‌ای یا دیگر ادوات انفجاری هسته‌ای، بپذیرد. دستورالعمل‌های پادمان مورد نیاز در این ماده مواد چشمه^۵ یا مواد شکافت‌پذیر ویژه‌ای^۶ را که خواه در یک مؤسسه هسته‌ای اصلی و یا در خارج از آن، تولید، فراوری و یا مورد استفاده قرار گرفته است پوشش می‌دهد».

-
1. Comprehensive Safeguards Agreement
 2. INFCIRC/153
 3. Nuclear Weapon States
 4. Non-Nuclear Weapon States
 5. Source Material
 6. Special Fissionable Material

مواد چشمه و مواد شکافت‌پذیر ویژه در ماده ۲۰ اساسنامه آژانس تعریف شده است.

پیمان عدم اشاعه سلاح هسته‌ای، پذیرش پادمان را برای کشورهای فاقد سلاح هسته‌ای در صورت عضویت در این پیمان، الزامی می‌داند. این موافقت‌نامه ۱۸۰ روز پس از پیوستن کشورها به این پیمان باید با آژانس مورد مذاکره قرار گیرد و سپس تشریفات قانونی خود را در مجالس کشورها جهت تصویب آن طی نماید (محمد حسینی، ۱۳۸۰: ۹۶).

نوع سوم از موافقت‌نامه‌های پادمان آژانس که به آن موافقت‌نامه‌های اراثاً داوطلبانه^۱ می‌گویند، به‌منظور اجرای پادمان آژانس در کشورهای دارنده سلاح هسته‌ای منعقد می‌شود (Findlay, 2022: 225). از آنجایی که شرایط داوطلبانه برای پذیرش پادمان آژانس در کشورهای دارنده سلاح‌های هسته‌ای از کشوری به کشور دیگر متفاوت است، از این‌رو محتوا و حیطه اجرای این موافقت‌نامه‌ها نیز برحسب قدرت کشورهای مذکور، متفاوت است. بنابراین در این زمینه الگویی مشخص برای اجرای موافقت‌نامه‌های پادمان در کشورهای دارنده سلاح هسته‌ای وجود ندارد. البته باید توجه داشت که موافقت‌نامه پادمان در این کشورها تنها بر مؤسسات هسته‌ای غیرنظامی اعمال شده و مؤسسات هسته‌ای نظامی را شامل نمی‌شود.

آخرین سند پادمان آژانس، پروتکل الحاقی^۲ به موافقت‌نامه‌های پادمان جامع بین کشورها و آژانس بین‌المللی انرژی اتمی است که در سال ۱۹۹۷ توسط شورای حکام تصویب شد. این سند با رویکرد تقویت سیستم پادمان آژانس تنظیم شده است.

کشورهای عضو موافقت‌نامه‌های پادمان در قوانین داخلی خود باید علاوه بر اجرای پادمان بین‌المللی، الزاماتی را نیز برای نهاد نظارتی هسته‌ای جهت اجرای پادمان ملی در سطح مؤسسات تدوین کنند. در این زمینه وجود تعاریف روشن و دقیق در مقررات پادمانی نیز مانند سایر حوزه‌های حقوق هسته‌ای، جهت شفافیت و کارایی در اجرای آنها ضروری است. اقدامات پادمانی نوعاً به تمام مواد و مؤسسات هسته‌ای اعمال می‌شود. موافقت‌نامه پادمان تصریح می‌کند که فعالیت‌های هسته‌ای در قلمرو و یا کنترل کشور عضو باید تحت پادمان قرار گیرد.

این موضوع بسیار مهم است که در قوانین داخلی یا مقرراتی که توسط نهاد نظارتی هسته‌ای ذی‌صلاح تدوین می‌شود، فعالیت‌ها، مؤسسات و مواد هسته‌ای که باید پادمان بر آنها اعمال شود به‌صراحت مشخص شوند. نیل به این مقصود به‌طور معمول از طریق ارائه تعاریف با ارجاع دقیق به مواد و مقادیر آن و همچنین مؤسسات خاصی که باید در مقررات مشخص شوند، میسر می‌شود.

1. Voluntary Offer Agreement (VOA)

2. Protocol Additional to the Agreement between the Islamic Republic of Iran and the International Atomic Energy Agency for the Application of Safeguards (INFCIRC/214/add.1)

۹.۱. کنترل صادرات و واردات هسته‌ای^۱

ایجاد ساختاری قانونی و مناسب به‌منظور کنترل واردات و صادرات هسته‌ای برای همه کشورهای مهم است. حتی کشورهایی که صادرکننده یا واردکننده مواد یا فناوری هسته‌ای نیستند نیز به قوانینی برای کنترل هرگونه نقل و انتقال هسته‌ای که از طریق قلمرو آنها انجام می‌شود، نیاز دارند. کنترل‌های واردات و صادرات هسته‌ای باید به‌طور واضح در ساختار قانون داخلی کشورها جهت قانونمند ساختن تجارت خارجی در این حوزه اجرا شود (Glasgow, 2012: 6).

قانون کشور در حوزه کنترل صادرات و واردات هسته‌ای باید تضمین کند که نقل و انتقال مواد، تجهیزات و فناوری هسته‌ای (خواه در داخل یا خارج از کشور) به‌صورت امن و ایمن انجام شده و از نظر مقررات و ضوابط زیست‌محیطی، قابل قبول باشد. نقل و انتقال این مواد، تجهیزات و فناوری‌ها در سراسر قلمرو ملی تنها باید پس از صدور پروانه (مجوز یا اجازه‌های دیگر) که در آن به‌وضوح بر شرایط ضروری چنین نقل و انتقالی تأکید شده است، انجام شود.

۱۰.۱. حفاظت فیزیکی از مواد و مؤسسات هسته‌ای^۲

حفاظت از مواد و مؤسسات هسته‌ای در برابر خطر سرقت مواد هسته‌ای یا چشمه‌های پرتوزا یا سایر اقدامات غیرمجاز و خرابکاری در تأسیسات هسته‌ای به‌صورت متداول موضوع خاصی است که باید در داخل حاکمیت ملی کشور بررسی شود. انجام اقدامات حفاظتی مستلزم اجرای وظایفی اساسی در داخل کشور (مانند اعمال مقررات و کنترل دسترسی به اطلاعات) است. به هر حال این موضوع از دیرباز به رسمیت شناخته شده است که رویه اجرای تعهدات کشورها در حفاظت فیزیکی از مواد و مؤسسات هسته‌ای و یا عدم اجرای آنها برای سایر کشورها مهم است، زیرا مواد هسته‌ای سرقت‌شده از یک کشور می‌تواند در کشور دیگری برای مقاصد تروریستی استفاده شود و یا خرابکاری در مؤسسه هسته‌ای کشوری می‌تواند به نشت مواد هسته‌ای و تأثیرات فرامرزی آن در سایر کشورها منجر شود.

۱۰.۱.۱. کنوانسیون حفاظت فیزیکی از مواد هسته‌ای^۳

مهم‌ترین سند حقوقی در زمینه حفاظت فیزیکی، کنوانسیون حفاظت فیزیکی از مواد هسته‌ای است که در ۲۶ اکتبر ۱۹۷۹ لازم‌الاجرا شده است. کنوانسیون حفاظت فیزیکی، اغلب مربوط به

-
1. Nuclear Export and Import Control
 2. Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facilities
 3. Convention on the Physical Protection of Nuclear Material (CPPNM)

مواد هسته‌ای است که در حمل‌ونقل بین‌المللی منتقل می‌شوند، اگرچه شامل ضوابط مهم دیگری در ارتباط با اقدامات داخلی حفاظت فیزیکی نیز می‌شود (Lynne Johnson, 2022 : 38-39). ویژگی مهم کنوانسیون حفاظت فیزیکی از مواد هسته‌ای، طبقه‌بندی مواد هسته‌ای به وسیله نوع و مقدار آن به منظور اجرای اقدامات مربوط حفاظت فیزیکی است. به دلیل محدودیت در شمول کنوانسیون مذکور، کنفرانسی با هدف اصلاح آن در سال ۲۰۰۵ ارائه شد که حیطه آن را به مؤسسات هسته‌ای نیز گسترش داد. این اصلاحیه موجب تعهدات بیشتر کشورهای عضو جهت گسترش اقدامات حفاظت فیزیکی درباره مواد و مؤسسات هسته‌ای شد (Lynne Johnson, 2022 : 39).

به غیر از کنوانسیون حفاظت فیزیکی، یکی از منابع دیگر آژانس برای تدوین پیش‌نویس قوانین داخلی مربوط به حفاظت فیزیکی، توصیه‌های غیرالزام‌آور اما معتبری است که توسط متخصصان حقوقی- فنی و با همکاری دبیرخانه آژانس تدوین شده است. این سند تحت عنوان خط‌مشی‌های مربوط به حفاظت فیزیکی از مواد و تأسیسات هسته‌ای است که نسخه آخرین آن در اسناد آژانس تحت عنوان سند اصلاح‌شده ۲۲۵^۱ است که قبل از تاریخ تدوین کنوانسیون حفاظت فیزیکی منتشر شده است. اولین نسخه این سند در سال ۱۹۷۴ تدوین شده و عباراتی از آن در متن کنوانسیون به کار رفته است. این سند به طور مرتب به‌هنگام شده که آخرین به‌روزرسانی آن سال ۲۰۱۱ بوده است.

هدف اصلی تدوین قوانین و مقررات در حوزه حفاظت فیزیکی، جلوگیری از کسب غیرقانونی یا غیرمجاز مواد هسته‌ای و اقداماتی مانند سرقت، انحراف مواد و خرابکاری است. این هدف از دو طریق حاصل می‌شود که شامل اقدامات حفاظتی برای ممانعت از ورود احتمالی افراد غیرمجاز به مواد و مؤسسات هسته‌ای است یا از طریق اقداماتی از تلاش جهت سرقت، انحراف و یا خرابکاری در مواد هسته‌ای جلوگیری می‌کند.

درحالی‌که در اجرای پادمان، آژانس و کشور مسئولیت توأمان دارند و کشور بر اساس موافقت‌نامه پادمان پاسخگوی تعهد بین‌المللی خود است اما ایجاد، اجرا و حفظ سیستم حفاظت فیزیکی در داخل یک کشور به طور مشخص بر عهده آن کشور است و آژانس در چنین موضوعی دخالت و مسئولیتی ندارد (Odendahl, 2014 : 287-288). در صورت درخواست کشور مربوط، نقش آژانس تنها ارائه کمک‌های مشورتی و فنی به کشورها برای ایجاد ساختار قانونگذاری و نظارتی لازم جهت اجرا و حفظ سیستم حفاظت فیزیکی است. همچنین در قوانین هسته‌ای، نهاد نظارتی هسته‌ای ایجادشده برای ایفای این مسئولیت، باید دارای استقلال مؤثر و وظایف مجزا از سایر سازمان‌هایی که درگیر در توسعه یا استفاده از انرژی هسته‌ای هستند، باشد.

نهاد نظارتی هسته‌ای مشخص شده از سوی کشور باید دارای اقتدار کافی به منظور اعمال ضمانت اجرای مربوط به حفاظت فیزیکی را داشته باشد. باید به این نکته مهم نیز توجه داشت که بین حوزه‌های مختلف حقوق هسته‌ای مانند ایمنی هسته‌ای، امنیت هسته‌ای و پادمان هسته‌ای پیوندهای فراحوزه‌ای^۱ وجود دارد که نقص در یک حوزه می‌تواند بر کارکرد حوزه‌های دیگر نیز تأثیر بگذارد. به طور مثال تقویت سیستم حسابرسی ملی مواد هسته‌ای می‌تواند به هدف امنیت هسته‌ای یعنی جلوگیری از برداشت غیرمجاز یا سرقت مواد هسته‌ای کمک کند و یا استفاده از گزارش‌های ارزیابی ایمنی می‌تواند به تدوین اسناد پایه‌ای امنیت هسته‌ای مانند سند طراحی مبنای تهدید^۲ کمک کند.

نتیجه

حقوق هسته‌ای با ماهیتی بین‌رشته‌ای علاوه بر حوزه حقوقی با حیطه‌های فنی نیز سروکار دارد. به عبارت دیگر حقوقدان هسته‌ای باید با حوزه‌ای که می‌خواهد برای آن قوانین و مقررات تدوین کند، آشنایی لازم را داشته باشد. به طور مثال باید اطلاعات لازم را در مورد چشمه‌های پرتوزا و پرتوهای یون‌ساز، رآکتورهای هسته‌ای و مؤسسات بحرانی، مؤسسات غنی‌سازی، بازفرآوری سوخت هسته‌ای و مؤسسات پسمانداری داشته باشد. این اطلاعات به صورت کلی در قالب ترکیبی از مفاهیم فنی به نام اختصاری ۳S (ایمنی، امنیت و پادمان هسته‌ای) و همچنین مفهوم مسئولیت مدنی ناشی از خسارت هسته‌ای قرار می‌گیرد که به صورت جزئی به موضوعات ده‌گانه مذکور در این مقاله تشریح شده است. در برخی از حوزه‌های نظارتی مانند ایمنی و امنیت هسته‌ای، مسئولیت ملی بر عهده کشور است، درحالی‌که در برخی از این حوزه‌ها مانند پادمان هسته‌ای مسئولیت در دو حوزه ملی و بین‌المللی بین کشور و آژانس بین‌المللی انرژی اتمی به اشتراک گذاشته شده است.

به دلیل بدیع بودن این حوزه حقوقی، این رشته در دانشگاه‌های کشور ناشناخته است. جمهوری اسلامی ایران که سابقه دیرینه‌ای در استفاده از انرژی هسته‌ای برای استفاده‌های صلح‌جویانه دارد در بخش سخت‌افزاری صنعت هسته‌ای به پیشرفت‌های خوبی نائل شده است و در بخش نرم‌افزاری فعالیت‌های هسته‌ای نیز باید به جایگاه لازم دست یابد.

فرایند دقیق قانونمند ساختن استفاده از انرژی هسته‌ای در کشورهای در حال پیشرفت مانند جمهوری اسلامی ایران ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است و از پیش‌نیازهای این موضوع ایجاد زیرساخت‌های لازم در کشور از جمله زیرساخت‌های علمی و فرهنگی است. بخشی از این مهم

-
1. Cross-Cutting Relationship
 2. Design Basis Treat

به عهده دانشگاه‌های کشور به‌خصوص دانشکده‌های حقوق است تا با ایجاد رشته حقوق هسته‌ای به تربیت متخصصان توانا و زبده حقوقی در این حوزه همت گمارند و توان علمی مورد نیاز را برای صنعت هسته‌ای در مواجهه با چالش‌های حقوقی و قانونی داخلی و بین‌المللی پیش رو به‌وجود آورند.

بدیهی است ارتقای دانش در این حوزه، نهاد نظارتی هسته‌ای را در انجام وظایف نظارتی خود یاری کرده و همچنین بهره‌برداران را نیز با حقوق و تکالیف خود آشنا می‌کند و در نهایت می‌تواند به استفاده ایمن، امن و صلح‌جویانه از انرژی هسته‌ای و منابع پرتوی کمک شایانی کند.

بیانیه نبود تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که تعارض منافع وجود ندارد و تمام مسائل اخلاق در پژوهش را شامل پرهیز از دزدی ادبی، انتشار و یا ارسال بیش از یک بار مقاله، تکرار پژوهش دیگران، داده‌سازی یا جعل داده‌ها، منبع‌سازی و جعل منابع، رضایت ناآگاهانه سوژه یا پژوهش‌شونده، سوء رفتار و غیره، به‌طور کامل رعایت کرده‌اند.

قدردانی

نویسندگان مراتب قدردانی خود را از اعضای محترم هیأت علمی دانشکده حقوق و علوم سیاسی دانشگاه تهران و به‌ویژه خانم دکتر الهام امین‌زاده ابراز می‌دارند. همچنین از همکاری و راهنمایی داوران و اعضای هیأت تحریریه فصلنامه مطالعات حقوق انرژی در ارزیابی و ارتقای کیفیت علمی این مقاله صمیمانه تشکر می‌شود.

منابع

بابابی، مجتبی (۱۳۹۴). استفاده صلح‌آمیز از انرژی هسته‌ای از منظر حقوق بین‌الملل با تأکید بر حق غنی‌سازی ایران. *مجله حقوقی دادگستری*، (۹۲)، ۵۲-۳۳. 10.22106/jlj.2016.18908
DOI:

ساعد، نادر (۱۳۸۶). منع مطلق کاربرد سلاح هسته‌ای: نظم حقوقی در حال گذار. *فصلنامه سیاست دفاعی*، (۵۸)، ۴۹-۸۲. در: https://dpj.ihu.ac.ir/article_203123.html. ۱)
اردیبهشت ۱۴۰۳.

محمد حسینی طرقی، مرتضی (۱۳۸۰). *مجموعه قوانین و مقررات انرژی هسته‌ای*. ناشر سازمان انرژی اتمی ایران، معاونت برنامه‌ریزی، آموزش و امور مجلس، دفتر حقوقی و امور مجلس.

References

- Babaei, M. (2016). Peaceful Use of Nuclear Energy in International Law with Emphasis on Iran's Uranium Enrichment. *The judiciary Law Journal*, 79(92), 33-52, DOI:10.22106/ijl.2016.18908, [in Persian].
- Boothby, W. H, and Wolff Heintschel von Heinegg, (2022). *Nuclear Weapons Law*. Cambridge University Press.
- Bukhari, K. (2022). *The international regulatory framework governing the safe and secure transport of nuclear and radioactive materials*. in Principles and Practice of International Nuclear Law, (Accessed 10 March 2024).
- Deutch J, Ernest J. Moniz, Stephen Ansolobehere, Michael Driscoll, Paul E. Gray, John P. Holdren, (2003). The future of nuclear power. *Massachusetts Institute of Technology*.
- Findlay, T. (2022). *Safeguards for the Future*. in *Nuclear Law: The Global Debate*. ed. International Atomic Energy Agency, The Hague: T.M.C. Asser Press.
- Glasgow, J., Teplinsky E., & Markus, S, (2012). *Nuclear export controls. A comparative analysis of national regimes for the control of nuclear materials, components and technology*. Pillsbury Law.
- Grossi, R. M. (2022). *Nuclear Law: The Global Debate*. ed. International Atomic Energy Agency, The Hague: T.M.C. Asser Press.
- IAEA (1983). Radiation Protection of Workers in the Mining and Milling of Radioactive Ores. Safety Series No. 26, *International Atomic Energy Agency*.
- IAEA (1994). Convention on Nuclear Safety. *International Atomic Energy Agency*.
- IAEA (2000). Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material. Safety Standards Series No. TS-R-1, *International Atomic Energy Agency*.
- IAEA, (2002). Review and Assessment of Nuclear Facilities by the Regulatory Body. Safety Standard, Series No. GS-G-1.2, *International Atomic Energy Agency*.
- IAEA (2004). Occupational Radiation Protection in the Mining and Processing of Raw Materials. Safety Standards Series No. RS-G-1.6, *International Atomic Energy Agency*.
- IAEA (2007). Arrangements for Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency. Safety Guide, No. GS-G-2.1, *International Atomic Energy Agency*.
- IAEA (2022). Nuclear Safety and Security Glossary, Terminology used in nuclear safety, nuclear security, radiation protection and emergency preparedness and response. *International Atomic Energy Agency*.

- Lynne, J. P. (2022). *The law of the International Atomic Energy Agency*. in Principles and Practice of International Nuclear Law. Nuclear Energy Agency (OECD).
- Mohammad Hosseini Tarqi, M. (1380). *Nuclear Energy Laws and Regulations*. Atomic Energy Organization of Iran, Deputy for Planning, Education and Parliamentary Affairs, Legal and Parliamentary Affairs Office [in Persian].
- Odendahl, K. (2014). *Storage and Disposal of Radioactive Waste: The Search for a Global Solution*. in Nuclear Non-Proliferation in International Law – Vol. I, The Hague T.M.C. Asser Press.
- Odette Jankowitsch-Prevor, (2010). The International Law of Transport of Nuclear and Radioactive Material. in International Nuclear Law: History, Evolution and Outlook (OECD).
- Saed, N. (2003). Absolute Prohibition of the Use of nuclear weapons: A Legal Order in Transition. *Scientific Journal of Defense Policy*, 2(4), 191-219, https://dpj.ihu.ac.ir/article_203123.html, (Accessed 20 April 2024), [in Persian].
- Stoiber, C., Alec Baer, Norbert Pelzer, Wolfram Tornhauser, (2003). Handbook on Nuclear Law. *International Atomic Energy Agency*.
- Tromans, S. (2010). *Nuclear Law: The Law Applying to Nuclear Installations and Radioactive Substances in Its Historic Context*. Bloomsbury Publishing.