

Abstract

Name of the candidate: Kovtunov Vasily

Name of the examiners: Supervision: Helmuth Böck, Sterba Johannes.

External referees: Edward Josef Waller, Luka Snoj

Title of the dissertation: A Graded Approach for Nuclear Security Management of Research Reactors

Die in dieser Arbeit beschriebene Forschung bietet eine detaillierte Methodik zur Entwicklung eines gestuften Ansatzes für das Sicherheitsmanagement von Kernforschungsreaktoren (RR-NSM). Der gestufte Ansatz des RR-NSM bestimmt den Aufwand und die Ressourcen, die für die Einrichtung des physischen Schutzsystems (PPS) für Forschungsreaktoren erforderlich sind. Die Methodik berücksichtigt die Besonderheiten von Forschungsreaktoren und ist auf die spezifischen Zwecke eines Forschungsreaktors zugeschnitten.

Das grundlegende Prinzip des gestuften Ansatzes des RR-NSM entspricht den Empfehlungen der Internationalen Atomenergiebehörde (IAEA) und berücksichtigt die Bedrohungsbewertung, die Attraktivität von Assets basierend auf ihren Eigenschaften und die potenziellen Folgen, die mit einem böswilligen Akt in einem Forschungsreaktor verbunden sind [1]. Der gestufte Ansatz des RR-NSM wird als effektives Instrument dienen, das die Entscheidungsträger bei der Entwicklung oder Überprüfung von PPS und Sicherheitsstrategien für einen Forschungsreaktor unterstützt.

Die Gesamtattraktivität von Asset in einem Forschungsreaktor wird unter Berücksichtigung von zwei Faktoren berechnet: den Folgen eines böswilligen Akts, der ein Asset betrifft, und der Attraktivität, die durch die Eigenschaften des Assets bestimmt wird. Das Niveau der Attraktivität eines Assets wird dann als sehr niedrig, niedrig, moderat, hoch oder sehr hoch bestimmt.

Der entwickelte gestufte Ansatz des RR-NSM wurde in drei verschiedenen Fallstudien angewendet, für die vier verschiedene Szenarien böswilliger Handlungen entwickelt wurden. Aufgrund der Vertraulichkeit von realen sicherheitsrelevanten Informationen zu bestehenden Kernanlagen wurde die hypothetische Einrichtung - das Shapash Nuclear Research Institute, entwickelt von der IAEA - verwendet. Eine Fallstudie beschreibt ein Szenario von Außenstehenden in Zusammenarbeit mit einem Insider und drei weitere Szenarien für Insider. Für diese Forschung wurde der Grundriss des Shapash Nuclear Research Institute modifiziert, um eine hypothetische Radioisotopenproduktionsanlage zu erstellen. Dies ermöglichte die Schaffung eines realistischen Szenarios unter Verwendung anderer radioaktiver Materialien.

Die Fallstudien ermöglichten es, die Anwendung des gestuften Ansatzes des RR-NSM zu demonstrieren und zu zeigen, wie:

- Die Attraktivität von Assets in einer Forschungsreaktoranlage bewertet werden kann.
- Die Wirksamkeit des PPS in den beschriebenen Szenarien bewertet werden kann.
- Das Gleichgewicht zwischen der Wirksamkeit der etablierten PPS-Vereinbarungen und der Attraktivität von Assets bewertet werden kann.
- Nennen potenzielle Verbesserungen im PPS basierend auf der bewerteten Ausgewogenheit.