

SUMMARY

At the Khmelnitsky site in Ukraine, the state enterprise “National Nuclear Energy Generating Company Energoatom” is preparing the completion of nuclear power plant units 3 and 4 (KhNPP-3&4). At the site, two units VVER-1000/V-320 are already in operation.

Construction of KhNPP-3&4 started in 1985/1986 and was halted due to the 1990 moratorium on the construction of nuclear power units in the former USSR. In 2005, the Cabinet of Ministers of Ukraine decided to renew the construction. The reactor VVER-1000/V-392 (Atomstroyexport) was chosen and this decision became law in 2012. Due to the deteriorating relations between Ukraine and Russia this law ceased to be in force in 2015. Later on, Energoatom chose Škoda JS a.s. as the reactor supplier.

An environmental impact assessment (EIA) under the Espoo Convention started in 2010. Austria has participated in this procedure since 2011 and submitted an expert statement (UMWELTBUNDESAMT 2013¹) in 2013; in August 2013 bilateral consultations with the Ukrainian side took place. Due to the above mentioned situation the EIA procedure was suspended in 2015. Another expert statement was commissioned (UMWELTBUNDESAMT 2019) when the EIA procedure was restarted in 2017. Bilateral consultations and a public hearing were held on June 13, 2019 in Vienna. The consultation report at hand assesses the answers the Ukrainian side during the consultations.

The objective of the Austrian participation in the Espoo procedure is to give recommendations on minimising or even eliminating possible significant adverse impacts on Austria.

Overall and procedural aspects

According to the Espoo Convention a description and an assessment of reasonable alternatives and also the no-action alternative have to be included in the environmental impact assessment documentation. In this regard the information in the EIA documentation is not sufficient.

Several safety relevant aspects will have to be examined and approved during further licensing procedures by the nuclear authority of Ukraine. A detailed safety assessment of the project is not available at the present stage of the project preparation. It is appreciated if the Austrian side will be given the possibility to discuss the promised parts of the Preliminary Safety Analysis Report under the pertinent “Bilateral Agreement”.

Information on the status of the Ukraine-EU-Energy Bridge project was given during the bilateral consultations. This project, which is still in preparation, should serve to enable the electricity export of KhNPP-2 to raise funds for the completion of KhNPP-3&4. For Austria it is important that financing issues do not have detrimental impact on nuclear safety and security.

¹ It can be downloaded at:

http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/uvpsup/espooverfahren/espo_ukraine/kkwkhmelnitsky34/

Spent fuel and radioactive waste

Spent fuel and radioactive waste can cause adverse environmental impacts and therefore the EIA should assess the nuclear waste management.

The Ukrainian side has provided the Austrian side with additional information on spent fuel and radioactive waste.

In June 2019, the Cabinet of Ministers approved a concept for the management of spent fuel of NPPs for the period up to 2024, supposedly fulfilling the requirements of Council Directive 2011/70/EURATOM². It is recommended that the Austrian government follows up on this issue under the pertinent “Bilateral Agreement”.

Reactor Type

From an expert’s point of view any NPP to be commissioned for the first time should meet state of the art safety requirements in full. But given the current broad agreement on European and international level that “deferred plants” may be considered as “existing plants” this expert statement is based on the concept of reasonably practicable safety improvements.

For the completion of KhNPP-3&4, it is planned to use the buildings and structures already built in the 1980s. Information about the conditions of the existing buildings, structures and equipment are not provided in the EIA documents. During the consultations, it was explained that 2009-2013 restoration and repair works were performed, based on the 2005-2009 survey. However, some of the important works (for example repair of concrete structures) have not been finished.

Furthermore, the survey 2005-2009 was based on a service lifetime of 75 years. But today’s service lifetime is considerably longer, about 100 years. For this reason alone, the old survey cannot prove that the old structures are fit to complete KhNPP 3&4.

A new survey to confirm the durability and reliability of the building and structures is on-going. It is to be welcomed that the result of the survey will be made available to the Austrian side.

The EIA documents do not provide information about the resistance against external impacts of the KhNPP-3&4. Information was provided during the consultations: For the new survey, requirements from the 1970s and 1980s were replaced by newer requirements. However, the survey is almost exclusively based on regulations from 2006. The severe accident in Japan in March 2011 led to an increase in the international safety requirements for external hazards. From a safety point of view, requirements for the completion of a nuclear power plant with an operating lifetime of at least 50 years should reflect most recent research results and developments in international standards.

The investigation of the components which were delivered 20 to 30 years ago is in progress. Several components are physically and technologically obsolete and cannot be used. It is a positive fact that the result of the investigation of the components will be made available to Austria.

²<https://kosatka.media/en/category/elektroenergiya/news/ukraina-planiruet-vyvozit-oyat-na-spezializirovannye-inostrannye-predpriyatiya>, seen 26 June 2019

An ageing management programme (AMP) is not mentioned in the EIA documents. For Ukraine, the first Topical Peer Review (TPR) based on Directive 2014/87/EURATOM revealed several deviations from the safety expectations for an acceptable ageing management in Europe. One of these issues is of particular concern for KhNPP-3&4 because it refers to delayed NPP projects. (ENSREG 2018) Ukraine included only completed buildings in the ageing management program. However, this approach is not justified because the structures and equipment of KhNPP 3&4 are already ageing despite the fact the plant is not in operation.

For the period between the investigation of components and the start of regular AMP, ageing phenomena should be addressed adequately.

All in all, no convincing evidence showed that the existing building, structures and equipment are in a condition for a least 50 years of safe operation.

The improved VVER-1000/V-392B safety concept (with passive safety systems) for the completion of KhNPP-3&4 was selected and approved in 2008. The VVER 1000/V-320 design on the contrary does not comply with modern safety standards.

Key safety feature of the envisaged KhNPP-3&4 is the external cooling of the molten core in case of a core melt accident. The development of this feature for the “In Vessel Melt Retention” (IVMR) is still underway, for example at the reference units at the Temelín NPP. Furthermore, it has to be highlighted that NPP designs developed in the 1980s, such as the VVER-1000/V-320, only partly meet modern design principles concerning redundancy, diversity and physical separation of redundant subsystems or the preference of passive over active safety systems. (see IAEA 2016a, WENRA 2013) But all this design principles are necessary to reduce the risk of an accident.

According to WENRA (2013), the WENRA Safety Objectives for new NPPs shall be used as a reference for identifying reasonably practicable safety improvements for “deferred plants” like KhNPP-3&4. However, the EIA documents do not mention this WENRA safety objectives. According to information provided at the consultations, a systematic evaluation of the KhNPP-3&4 design deviations from the current international safety standards and requirements had been carried out. The results were not reported on. The main problem is, however, that requirements for new nuclear power plants are not applied. More importantly, there is no convincing evidence that every reasonably practicable safety improvement has been made.

Incidents and accidents without involvement of third parties

A systematic analysis of design basis accidents (DBA) and beyond design basis accidents (BDBA) is not presented in the EIA documents; only the radiological consequences of one DBA and one BDBA are discussed. The considered BDBA is a loss of coolant accident with the failure of the active systems of the emergency core cooling and the sprinkler system. This BDBA does not constitute a worst case scenario. To calculate the possible (transboundary) consequences of this BDBA, it was assumed that the core melt will remain within the reactor pressure vessel (RPV). This assumption is not duly justified, because this feature is not available yet. Furthermore, if this feature could be realized it would only reduce the risk of radioactive release in most but not in all severe accident scenarios.

To assess the consequences of BDBAs, it is necessary to analyse severe accidents, including those with containment failure and containment bypass. These kinds of severe accidents are possible for the VVER 1000/V-320 reactor type. This type of severe accidents cannot be excluded although their probability is below a specific value.

The results of the EU stress tests have revealed that the severe accident management (SAM) (i.e. the prevention of severe accidents and the mitigation of its consequences) at the Ukrainian NPPs shows a lot of shortcomings. Comprehensive improvements are required by the regulator; however, further improvements are recommended by the ENSREG peer review team. This is one example for the gap between the Ukraine and the EU safety standards and requirements.

According to current international requirements for new nuclear power plants (IAEA 2012 and WENRA 2013), accident sequences with early or large releases have to be practically eliminated. The concept of “practical elimination” of early or large releases is not mentioned for KhNPP-3&4 in the EIA documents. ENERGOATOM (2017a) states the probability of severe accidents (e.g. with containment failure) that could have a major release are negligible. Moreover, “practical elimination” cannot be demonstrated by showing the compliance with a general probabilistic value. According to IAEA (2016a) the low probability of occurrence of an accident with core melt is not a reason to omit the protection of the containment against the conditions generated by such an accident.

Also, in this case there is no convincing evidence that every reasonably practicable safety improvement has been made towards “practical elimination”.

External hazards

The information provided in the EIA documents shows that the site evaluation is not complying with current international requirements, because the requirements quoted are outdated. During the consultations it became clear that a site evaluation according to the current IAEA safety requirement has not been performed.

According to SNRIU (2017), the seismic hazards have to be re-evaluated, the feasibility study was approved with the condition to elaborate and/or clarify the calculation of the peak ground acceleration (PGA). The lacking probabilistic seismic analysis is under preparation. No information was provided on when this analysis will be completed and whether the results will be used for the completion of KhNPP 3&4.

The 2011 feasibility study has been approved with the condition that an in-depth assessment of the impact of extreme external events of natural and man-made nature as well as their combinations will be included in the Preliminary Safety Analysis Report (SNRIU 2012b). This condition is not included in conditions for the approval of the current FS (SNRIU 2017).

According to WENRA (2013), the safety assessment for new nuclear power plants should demonstrate that threats from external hazards are either removed or minimized as far as reasonably practicable. The answer confirms that such an analysis takes place later, i.e. at the design stage. However, this procedure is not fully justified in terms of safety for KhNPP 3&4, since part of the buildings and structures have already been constructed. To be able to assess whether they meet the requirements, it would be necessary to know now which external impacts they would have to withstand.

Incidents and accidents with involvement of third parties

The effects of third parties' involvement (terrorist attacks or acts of sabotage) can have a considerable impact on nuclear facilities and thus also on the KhNPP-3&4 in Ukraine. Nevertheless, they are not mentioned in the EIA documents for KhNPP-3&4. In comparable EIA documents such events were addressed to some extent.

The answers during the consultations on the June 13, 2019 in Vienna confirmed that the Ukrainian regulator does not require the protection of KhNPP-3&4 against an intentional crash of a commercial aircraft. This does not meet the WENRA requirements for new nuclear power plants, but from Ukraine's point of view KhNPP 3&4 is not a new nuclear power plant but an existing one and therefore such protection is not required. Furthermore, it has to be noted that KhNPP 3&4 is not protected against an accidental crash of a commercial aircraft as the probability of such a crash is estimated to be very low.

This topic is in particular important, as the wall thickness of the reactor building/containment of KhNPP-3&4 is only about 1,000-1,200 mm. Therefore, the units could be vulnerable against terror attacks (including airplane crash).

A recent assessment of the nuclear security in the Ukraine points to shortcomings compared to necessary requirements for nuclear security: The 2018 NTI Index assesses nuclear security conditions related to the protection of nuclear facilities against acts of sabotage. With a total score of 70 out of 100 points, Ukraine ranked only 30 out of 45 countries, which indicates a low protection level. It has to be pointed out that the low scores for "Insider Threat Prevention" and "Cybersecurity" indicate deficiencies in these issues.

It is a positive fact that regulations regarding cyber security will be improved. But the regulations concerning attacks by so-called insiders (internal perpetrators) should be also improved. The International Physical Protection Advisory Service (IPPAS) assists states, upon request, in strengthening their national nuclear security regimes, systems and measures. It is recommended that Ukraine asks for this IAEA service.

Transboundary Impacts

Comprehensive information is given about the calculation of the transboundary transfer of releases from accidents at KhNPP-3&4, but the calculated ground depositions of iodine-131 and caesium-137 neither for the distance to Austria nor for any other distance were given. This information is important for Austria. In case ground contamination would surpass a certain threshold a set of agricultural intervention measures would be triggered in Austria.

But even more important, severe accidents with releases considerably higher than assumed in the EIA documents cannot be excluded for the KhNPP-3&4, even if their probability is required to be below a specific value. Such worst case accidents should be included in the assessment since their effects can be widespread and long-lasting and even countries not directly bordering Ukraine, like Austria, can be affected.

Because of the lack of analysis of the worst case scenarios, the conclusion of the EIA documents concerning transboundary effects is not appropriate.

The results of the calculations made by the Austrian Institute of Ecology (1998) indicated that a severe accident (worst case scenario) at KhNPP would contaminate several regions in Europe. For the Eastern part of Austria, the calculation resulted in values up to approx. 1,000 kBq/m² of caesium-137 contamination (which is about 5 times the highest values measured in Austria in 1986).

Furthermore, the results of the flexRISK project indicated that after a severe accident, the average caesium-137 ground depositions at most areas of the Austrian territory would be higher than the threshold for agricultural intervention measures (e.g. earlier harvesting, closing of greenhouses). Therefore, Austria could be affected by a severe accident at KhNPP-3&4.

ZUSAMMENFASSUNG

Am KKW-Standort Khmelnitsky in der Ukraine beabsichtigt der staatliche Atomenergiekonzern Energoatom die Fertigstellung der Atomkraftwerksblöcke 3 und 4 (KhNPP-3&4). An diesem Standort sind bereits zwei WWER-1000/V-320 Reaktoren in Betrieb.

Die Errichtung des KKW KhNPP-3&4 begann 1985/1986 und wurde aufgrund des Moratoriums für die Errichtung von KKW in der ehemaligen UdSSR im Jahre 1990 abgebrochen. Im Jahre 2005 beschloss der Ministerrat der Ukraine, die Errichtung wieder aufzunehmen. Es wurde der Reaktor WWER-1000/V-392 von Atomstrojexport ausgewählt und durch ein Gesetz im Jahre 2012 beschlossen. Aufgrund der sich verschlechternden Beziehung zwischen Ukraine und Russland trat das Gesetz im Jahre 2015 außer Kraft. Energoatom entschloss sich dann für Škoda JS a.s als Reaktorlieferanten.

Eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) gemäß Espoo-Konvention begann 2010. Österreich beteiligte sich an diesem Verfahren ab 2011 und übermittelte 2013 eine Fachstellungnahme (UMWELTBUNDESAMT 2013³). Im August 2013 fanden bilaterale Konsultationen mit der ukrainischen Seite statt. Aufgrund der geschilderten Situation wurde das UVP-Verfahren im Jahre 2015 unterbrochen. Ein weiteres Expertengutachten (UMWELTBUNDESAMT 2019) wurde in Auftrag gegeben, als das UVP-Verfahren im Jahre 2017 wieder aufgenommen wurde. Bilaterale Konsultationen und eine öffentliche Anhörung wurden am 13. Juni 2019 in Wien abgehalten. Der vorliegende Bericht evaluiert die Antworten der ukrainischen Seite bei den Konsultationsgesprächen.

Das Ziel der Teilnahme Österreichs an dem Espoo-Verfahren ist, Empfehlungen zur Minimierung oder wenn möglich Verhinderung von möglichen erheblichen nachteiligen Umweltschäden für Österreich zu geben.

Allgemeine und prozedurale Aspekte

Laut Espoo-Konvention ist eine Beschreibung und Prüfung vernünftiger Alternativen wie auch der Nullvariante in der UVP-Dokumentation zu inkludieren. In dieser Hinsicht ist die Information in der UVP-Dokumentation unzureichend.

Einige sicherheitsrelevante Aspekte werden während der nächsten Phasen des Genehmigungsverfahrens von der Atomaufsichtsbehörde der Ukraine überprüft und genehmigt werden müssen. Eine detaillierte Sicherheitsbewertung des Projekts steht beim gegenwärtigen Stand der Projektvorbereitung nicht zur Verfügung. Die österreichische Seite würde es begrüßenswert finden, wenn die angekündigten Teile des vorläufigen Sicherheitsberichts (PSAR) im Rahmen des Bilateralen Nuklearinformationsabkommens diskutiert werden könnten.

Während der bilateralen Konsultationen wurde über den Status des Projekts für eine Energiebrücke zwischen Ukraine und EU informiert. Dieses Projekt ist noch in Vorbereitung und soll dem Stromexport aus dem Reaktor KhNPP-2 dienen, um Mittel für die Fertigstellung von KhNPP-3&4 zu erwirtschaften. Für Ös-

³ Download unter:

http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/uvpsup/espooverfahren/espoo_ukraine/kkwkhmelnitsky34/

terreich ist es wichtig, dass diese Finanzierungsfragen keine negativen Auswirkungen auf die nukleare Sicherheit und Sicherung haben.

Abgebrannte Brennelemente und radioaktive Abfälle

Abgebrannte Brennstäbe und radioaktiver Abfall können negative Umweltfolgen haben und daher sollte deren Entsorgung in der UVP bewertet werden.

Die ukrainische Seite stellte der österreichischen Seite weitere Informationen über abgebrannte Brennstäbe und radioaktive Abfälle zur Verfügung.

Im Juni 2019 verabschiedete das Ministerkabinett ein Konzept für das Management von abgebranntem Brennstoff aus KKW für den Zeitraum bis 2024, welches die Anforderungen der EU-Richtlinie 2011/70/EURATOM⁴ erfüllen soll. Es wird der österreichischen Regierung empfohlen, diese Frage im Rahmen des bilateralen Nuklearinformationsabkommens zu beobachten.

Reaktortyp

Aus Expertensicht sollte jedes KKW bei seiner Erstgenehmigung die sicherheitsanforderungen des Standes von Wissenschaft und Technik vollständig erfüllen. Angesichts der breiten Zustimmung auf europäischer und internationaler Ebene, wonach Kraftwerke mit Bauverzögerungen als „bestehende Kraftwerke“ betrachtet werden können, geht diese Fachstellungnahme vom Konzept der vernünftigerweise durchführbaren Sicherheitsverbesserungen aus.

Für die Fertigstellung von KhNPP-3&4 sollen die bereits in den 1980er Jahren errichteten Gebäude und Strukturen verwendet werden. Über den Zustand der existierenden Gebäude, Strukturen und Anlagen gibt es in der UVP-Dokumentation keine Angaben. Bei den Konsultationsgesprächen wurde erläutert, dass von 2009–2013 Renovierungen und Reparaturen durchgeführt wurden, die von einer 2005–2009 durchgeführten Untersuchung ausgingen. Dennoch wurden einige wesentlichen Arbeiten (etwa die Reparatur von Betonkonstruktionen) nicht abgeschlossen.

Auch geht die Untersuchung von 2005–2009 von einer 75-jährigen Betriebsdauer aus. Doch die heutige Betriebsdauer ist deutlich länger, sie bewegt sich bei etwa 100 Jahren. Allein aus diesem Grund kann die alte Untersuchung nicht nachweisen, dass die alten Konstruktionen für die Fertigstellung von KhNPP 3&4 geeignet sind.

Eine neue Überprüfung der Langlebigkeit und Zuverlässigkeit der Gebäude und Konstruktionen wird zurzeit durchgeführt. Die österreichische Seite begrüßt, dass das Ergebnis der Untersuchung zur Verfügung gestellt wird.

Die UVP-Dokumente beinhalten keine Informationen über die Widerstandsfähigkeit von KhNPP-3&4 gegenüber externen Einwirkungen. Bei den Konsultationen wurde darüber informiert, dass für die neue Untersuchung die alten Anforderungen aus den 1970er und 1980er Jahren durch neue ersetzt wurden. Dennoch geht die Untersuchung von nahezu ausschließlich von 2006 stammenden Vorschriften aus. Der schwere Unfall im März 2011 in Japan führte zu einer Er-

⁴<https://kosatka.media/en/category/elektroenergiya/news/ukraina-planiruet-vyvozit-oyat-na-specializirovannye-inostrannye-predpriyatiya>, Zugriff am 26 June 2019

höhung der internationalen Sicherheitsvorschriften für externe Gefährdungen. Im Sinne der nuklearen Sicherheit haben die Anforderungen an die Fertigstellung eines Kernkraftwerks mit einer mindestens 50-jährigen Betriebsdauer die neuesten Forschungsergebnisse und Entwicklungen internationaler Standards zu beachten.

Die Untersuchung der vor 20 bis 30 Jahren gelieferten Komponenten läuft zurzeit. Einige Komponenten sind materialbedingt und technologisch obsolet und können nicht verwendet werden. Es ist zu begrüßen, dass die Ergebnisse der Überprüfung der österreichischen Seite zur Verfügung gestellt werden.

Die UVP-Unterlagen erwähnen kein Programm zum Alterungsmanagement (AMP). Im Fall der Ukraine ergab die erste Topical Peer Review (TPR) gemäß Richtlinie 2014/87/EURATOM, dass einige Abweichungen von den Sicherheitsersparungen an ein akzeptables Alterungsmanagement in Europa bestehen. Eines dieser Themen ist für KhNPP-3&4 besonders wichtig, weil es sich auf verzögerte KKW-Projekte bezieht (ENSREG 2018). Die Ukraine unterstellte nur fertiggestellte Gebäude dem Programm zum Alterungsmanagement. Doch diese Vorgangsweise ist nicht gerechtfertigt, weil die Konstruktionen und Anlagen von KhNPP-3&4 bereits der Alterung unterliegen, selbst wenn das Kraftwerk noch nicht Betrieb ist.

In der Periode zwischen der Untersuchung der Komponenten und dem Start des regulären Alterungsprogramms AMP sollten die Alterungserscheinungen adäquat berücksichtigt werden.

Generell ist festzuhalten, dass keine überzeugenden Beweise vorliegen, wonach die bestehenden Gebäude, Konstruktionen und Anlagen in einem Zustand wären, der eine Mindestbetriebsdauer von 50 Jahren garantieren würde.

Das verbesserte Sicherheitskonzept der WWER-1000/V-392B (mit passiven Sicherheitssystemen) für die Fertigstellung von KhNPP-3&4 wurde 2008 ausgewählt und genehmigt. Das Design der WWER-1000/V-320 erfüllt hingegen nicht moderne Sicherheitsstandards.

Wesentlich für die Sicherheit der geplanten Reaktoren KhNPP-3&4 ist die externe Kühlung des geschmolzenen Kerns im Falle eines Kernschmelzunfalls. Die Entwicklung der Funktion „In Vessel Melt Retention“ (IVMR), das Auffangen der Kernschmelze im Reaktordruckbehälter, ist z. B. bei den Referenzanlagen des KKW Temelín noch nicht abgeschlossen. Zu betonen ist auch, dass die KKW-Designs, die in den 1980er Jahren entwickelt wurden – wie die WWER-1000/V-320 –, die modernen Auslegungsprinzipien bei der Redundanz, der Diversifizierung und physischen Trennung der redundanten Subsysteme, sowie der Bevorzugung von passiven gegenüber aktiven Systemen nur teilweise erfüllen (s. IAEA 2016, WENRA 2013). Doch sind alle diese Auslegungsprinzipien zur Verringerung des Unfallrisikos notwendig.

Laut WENRA (2013) sollen die WENRA-Sicherheitsziele für neue KKW auch als Referenz für die vernünftigerweise praktikablen Sicherheitsverbesserungen für „Kraftwerke mit Bauverzögerung“ wie KhNPP-3&4 angewendet werden. Doch die UVP-Dokumentation beinhaltet dieses WENRA-Sicherheitsziel nicht. Laut Informationen aus der Konsultation wurde eine systematische Untersuchung der Designabweichungen gegenüber den aktuellen internationalen Sicherheitsstandards und Sicherheitsanforderungen für KhNPP-3&4 durchgeführt. Über die Ergebnisse wurde nicht berichtet. Das Hauptproblem liegt jedoch darin, dass

die Anforderungen an neue Kernkraftwerke nicht zur Anwendung kommen. Auch liegen keine überzeugenden Beweise vor, wonach jede vernünftigerweise durchführbare Sicherheitsverbesserung unternommen wurde.

Störfälle und Unfälle ohne Beteiligung Dritter

Eine systematische Analyse der Auslegungsstörfälle (DBA) und Auslegungsstörfall überschreitenden Unfälle (BDBA) wird in den UVP-Unterlagen nicht präsentiert, sondern es werden nur die Strahlenfolgen eines DBA und eines BDBA behandelt. Der betrachtete BDBA ist ein Kühlmittelverlustunfall mit dem Versagen der aktiven Systeme für die Kernnotkühlung und das Sprinklersystem. Dieser BDBA stellt nicht das Worst Case Szenario dar. Um die möglichen (grenzüberschreitenden) Folgen dieses BDBA zu berechnen wurde angenommen, dass die Kernschmelze innerhalb des Reaktordruckbehälters (RDB) bleiben würde. Diese Annahme ist nicht gerechtfertigt, weil diese Einrichtung noch nicht zur Verfügung steht. Und selbst wenn diese Einrichtung eingebaut werden würde, so dient sie der Reduktion der radioaktiven Freisetzung bei vielen, aber nicht allen schweren Unfallszenarien.

Um die Folgen von BDBA zu bewerten, ist es notwendig, eine Reihe von schweren Unfällen zu untersuchen, einschließlich derer mit Containment-Versagen und der schweren Unfälle mit Containment-Bypass. Beim Reaktortyp WWER 1000/V-320 sind schwere Unfälle dieser Art möglich. Diese schweren Unfälle können nicht ausgeschlossen werden, auch wenn deren Wahrscheinlichkeit unter einem bestimmten Wert liegt.

Die Ergebnisse der EU-Stresstests zeigten auf, dass das Management schwerer Unfälle (SAM), d.h. die Prävention von schweren Unfällen und die Minderung von deren Konsequenzen, bei ukrainischen KKW noch eine Reihe von Schwächen aufweist. Umfassende Verbesserungen werden von der Aufsichtsbehörde gefordert, allerdings empfahl das ENSREG Peer Review Team noch weitere Verbesserungen. Dies ist eines der Beispiele für die Kluft bei den Sicherheitsstandards und Sicherheitsanforderungen zwischen Ukraine und EU.

Die aktuell geltenden internationalen Anforderungen an neue Kernkraftwerke (IAEA 2012 und WENRA 2013) fordern den praktischen Ausschluss von Unfallsequenzen mit frühen oder großen Freisetzungen. Das Konzept des „praktischen Ausschlusses“ von frühen oder großen Freisetzungen wird in den UVP-Unterlagen für KhNPP-3&4 nicht genannt. Laut ENERGOATOM (2017a) wäre die Wahrscheinlichkeit schwerer Unfälle (z.B. mit Containmentversagen) mit größeren Freisetzungen vernachlässigbar gering. Außerdem kann der „praktische Ausschluss“ nicht nachgewiesen werden, indem die Übereinstimmung mit einem allgemeinen Wahrscheinlichkeitswert angeführt wird. Laut IAEA (2016a) ist eine geringe Eintrittswahrscheinlichkeit von Kernschmelzunfällen kein Grund, den Schutz des Containments gegen die bei diesem Unfall eintretenden Bedingungen zu vernachlässigen.

Auch in diesem Fall liegt kein ausreichender Nachweis vor, dass alle vernünftigerweise durchführbaren Sicherheitsverbesserungen für den „praktischen Ausschluss“ unternommen wurden.

Externe Gefährdungen

Die UVP-Unterlagen zeigen auf, dass die Standortprüfung den aktuellen internationalen Anforderungen nicht entspricht, weil die zitierten internationalen Anforderungen veraltet sind. Die Konsultationen zeigten, dass es zu keiner Standort-Evaluierung nach aktuellen Sicherheitsanforderungen der IAEO gekommen ist.

Laut SNRIU (2017) ist die seismische Gefährdung zu überprüfen, die Machbarkeitsstudie wurde mit der Bedingung genehmigt, dass die Berechnung der Maximalen Bodenbeschleunigung (peak ground acceleration, PGA) zu erläutern bzw. zu klären ist. Die fehlende probabilistische Analyse der Seismik ist in Vorbereitung. Es wurde allerdings nicht darüber informiert, wann die Ergebnisse vorliegen werden und ob sie für die Fertigstellung von KhNPP 3&4 angewendet werden.

Die Machbarkeitsstudie von 2011 wurde unter der Bedingung genehmigt, dass eine vertiefte Prüfung der Auswirkungen von extremen externen Ereignissen – natürlichen und vom Menschen verursachten – wie auch deren Kombination im PSAR, dem vorläufigen Sicherheitsbericht, enthalten sein wird. (SNRIU 2012) Diese Bedingung fehlt in der Aufzählung der Bedingungen, die die Genehmigung der aktuellen Machbarkeitsstudie auflistet. (SNRIU 2017)

Laut WENRA (2013) sollten die Sicherheitsbewertungen für neue Kernkraftwerke nachweisen, dass die Bedrohungen aus externen Gefährdungen beseitigt oder soweit vernünftigerweise durchführbar minimiert werden. Die Antwort bestätigt, dass diese Analyse zu einem späteren Zeitpunkt durchgeführt wird, nämlich in der Designphase. Doch ist diese Vorgangsweise bei der Sicherheit von KhNPP-3&4 nicht ganz gerechtfertigt, da Teile der Gebäude und Konstruktionen bereits errichtet wurden. Um prüfen zu können, ob diese die Anforderungen erfüllen, müssten die externen Einwirkungen jetzt bekannt sein, denen die Anlagen gegenüber widerstandsfähig sein sollen.

Störfälle und Unfälle mit Beteiligung Dritter

Eingriffe Dritter (Terrorangriffe und Sabotage) können erhebliche Auswirkungen auf Nuklearanlagen haben und somit auch auf KhNPP-3&4 in der Ukraine. Dennoch werden diese in den UVP-Unterlagen für KhNPP-3&4 nicht angeführt. Vergleichbare UVP-Unterlagen behandeln diese Art von Ereignissen bis zu einem bestimmten Grad.

Die Antworten bei den Konsultationen am 13. Juni in Wien bestätigten, dass die Atomaufsicht der Ukraine keinen Schutz von KhNPP-3&4 gegen den beabsichtigten Absturz von Verkehrsflugzeugen verlangt. Dies widerspricht den WENRA-Anforderungen für neue Kernkraftwerke – aber aus ukrainischer Sicht ist KhNPP 3&4 kein neues KKW und daher ist diese Art von Schutz nicht vorgeschrieben. Darüber hinaus ist anzumerken, dass KhNPP-3&4 nicht gegen unbeabsichtigte Abstürze von Verkehrsflugzeugen ausgelegt ist, da die Wahrscheinlichkeit solcher Abstürze als sehr gering eingeschätzt wird.

Diese Frage ist von besonderer Bedeutung, da die Wanddicke des Reaktorgebäudes/Containments von KhNPP-3&4 nur 1.000-1.200 mm beträgt. Daher könnten die Reaktorblöcke durch Terrorangriffe (einschließlich Flugzeugabstürze) beschädigt werden.

Eine jüngst durchgeführte Bewertung der nuklearen Sicherung in der Ukraine verwies auf Schwachstellen gegenüber den notwendigen Anforderungen: Der 2018 NTI Index bewertet die Bedingungen der nuklearen Sicherung bei den Nuklearanlagen gegenüber Sabotageakten. Die Ukraine kam mit einer Gesamtpunkteanzahl 70 von 100 nur auf Platz 30 von 45 in der Länderreihung, was auf ein geringes Schutzniveau hinweist. Ebenso ist anzuführen, dass die niedrige Bewertung beim „Schutz vor Insiderbedrohung“ und „Cybersicherheit“ Defizite in diesen Bereichen aufzeigt.

Es ist zu begrüßen, dass die Vorschriften zur Cybersicherheit verbessert werden. Doch auch die Vorschriften zu Angriffen von sogenannten Insidern (Angriffe von innen) sollten verschärft werden. Der International Physical Protection Advisory Service (IPPAS) unterstützt Staaten auf Anfrage bei der Stärkung ihrer Regime, Systeme und Maßnahmen der nationalen nuklearen Sicherung. Der Ukraine wird empfohlen, diesen Service der IAEA in Anspruch zu nehmen.

Grenzüberschreitende Auswirkungen

Es wurde umfassende Information über die Berechnungen zur grenzüberschreitenden Verfrachtung von Freisetzungen bei Unfällen in KhNPP-3&4 zur Verfügung gestellt, doch die berechneten Bodendepositionen für Iod-131 und Cäsium-137 wurden weder für die Entfernung nach Österreich oder eine andere Entfernung angeführt. Diese Daten sind für Österreich wichtig, denn bei Überschreitung eines bestimmten Schwellenwerts der Kontamination, würde eine Reihe von Interventionsmaßnahmen in Österreich ausgelöst.

Noch bedeutender ist, dass schwere Unfälle mit deutlich höheren Freisetzungen als in den UVP-Unterlagen angenommen, für KhNPP-3&4 nicht ausgeschlossen werden können, auch wenn deren Wahrscheinlichkeiten unter einem bestimmten spezifischen Wert zu bleiben haben. Solche schwersten Unfälle sollten in der UVP berücksichtigt werden, da deren Auswirkungen weitreichend und langfristig sein können und selbst Länder betreffen, die nicht an die Ukraine angrenzen, wie etwa Österreich.

Da keine Analysen zu den schwersten Unfallszenarien vorgelegt wurden, ist die Schlussfolgerung der UVP-Dokumente betreffend grenzüberschreitender Folgen nicht ausreichend.

Die Berechnungen des Österreichischen Ökologieinstituts (1998) zeigten, dass ein schwerer Unfall (Worst Case Szenario) im KKW KhNPP-3&4 mehrere Regionen Europas kontaminieren würde. Für die Ostregion Österreichs würden laut Berechnungen ca. 1.000 kBq Cäsium-137/m² erreicht werden (das entspricht etwa dem fünffachen Wert des höchsten im Jahre 1986 gemessenen Wertes).

Auch zeigten die Berechnungen des flexRISK-Projekts, dass nach einem schweren Unfall die durchschnittliche Cäsium-137 Bodenkontamination in den meisten Gebieten Österreich das Interventionsniveau für landwirtschaftliche Maßnahmen überschreiten würde (z. B. vorgezogene Ernte, Schließen von Gewächshäusern). Somit wäre Österreich von schweren Unfällen im KKW KhNPP-3&4 betroffen.

РЕЗЮМЕ

Державне підприємство «Національна атомна енергогенеруюча компанія «Енергоатом» веде підготовку до завершення будівництва 3 і 4 атомних блоків (ХАЕС № 3 та 4) на Хмельницькому майданчику в Україні. На майданчику вже діють дві реакторні установки типу ВВЕР-1000/В-320.

Будівництво енергоблоків ХАЕС № 3 та 4 розпочалося у 1985-1986 роках. У зв'язку з введенням в 1990 році в СРСР мораторію на спорудження нових енергоблоків АЕС будівництво енергоблоків № 3 та 4 Хмельницької АЕС було припинено.

У 2005 році Кабінет Міністрів України вирішив, відновити будівництво. Було вибрано реакторну установку типу ВВЕР-1000/В-392 (Атомстройекспорт), що було закріплено на рівні закону в 2012 році. У зв'язку з погіршенням відносин між Україною та Росією, цей закон було скасовано в 2015 році. Пізніше Енергоатом обрав постачальником реактора - Škoda JS a.s.

Відповідно до положень Конвенції Еспо, у 2010 році було розпочато оцінку впливу на навколишнє середовище (ОВНС). Австрія бере участь у цій процедурі з 2011 року та у 2013 році подала експертну заяву (UMWELT-BUNDESAMT 2013⁵); у серпні 2013 року відбулися двосторонні консультації з українською стороною. У зв'язку з вищезгаданою ситуацією процедура ОВНС була припинена в 2015 році. Коли у 2017 році процедура ОВНС була поновлена, австрійська сторона подала нову експертну заяву (UMWELT-BUNDESAMT 2019). 13 червня 2019 року у Відні відбулись двосторонні консультації та громадські слухання. В звіті оцінюються відповіді української сторони під час консультацій.

Метою участі австрійської сторони в процедурі Еспо є надання рекомендацій щодо мінімізації або навіть усунення можливого значного негативного впливу на Австрію.

Загальні та процедурні аспекти

Згідно з Конвенцією Еспо, в документацію з оцінки впливу на навколишнє середовище має бути включений обґрунтований опис альтернатив технологічного характеру планової діяльності, а також опис «нульового варіанту» (варіант без проекту). Таким чином інформація, представлена у документації з ОВНС не є достатньою.

Деякі аспекти, пов'язані з безпекою, повинні бути розглянуті та узгоджені при видачі ліцензії ядерним регулятором України. На даному етапі детальна оцінка безпеки проекту не доступна. Ми будемо вдячні, якщо австрійській стороні буде надана можливість обговорити з українською стороною обіцяні частини Попереднього звіту по обґрунтуванню безпеки згідно з чинною двосторонньою угодою.

⁵ Доступне за посиланням:

http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/uvpsup/espooverfahren/espo_ukraine/kkwkhmelnytsky34/

Під час двосторонніх консультацій була надана інформація про стан проекту Україна-ЄС-Енергетичний міст. Цей проект, який досі готується, повинен служити для того, щоб забезпечити можливість експорту електроенергії ХАЕС-2 для залучення коштів для завершення будівництва ХАЕС-3 та 4. Для Австрії важливо, щоб питання фінансування не завдали шкоди ядерній безпеці та безпеці.

Відпрацьоване паливо та радіоактивні відходи

Відпрацьоване паливо та радіоактивні відходи можуть спричинити несприятливий вплив на навколишнє середовище, тому в ОВНС має бути проведена оцінка поводження з ядерними відходами.

Українська сторона надала австрійській стороні додаткову інформацію про поводження з відпрацьованим паливом та радіоактивними відходами.

У червні 2019 року Кабінет Міністрів схвалив концепцію поводження з відпрацьованим паливом з АЕС на період до 2024 року. Очікується, що Концепція відповідає вимогам Директиви Ради 2011/70/EURATOM⁶. Рекомендується, щоб уряд Австрії тримав це питання під контролем в рамках згаданої «двосторонньої угоди».

Тип реактора

З професійної точки зору, будь-яка АЕС, що вводиться в експлуатацію вперше, повинна повністю відповідати сучасним вимогам безпеки. Але, враховуючи нинішню загальну згоду на європейському та міжнародному рівнях, що «відкладені підприємства» можуть розглядатися як «існуючі блоки, ця експертна заява побудована на принципі практично досяжних заходів для підвищення безпеки.

Для завершення будівництва енергоблоків ХАЕС № 3 та 4 планується використати будівлі та споруди, що були побудовані в 1980-х роках. В документах ОВНС не наведено інформацію про стан існуючих будівель, споруд та обладнання. Під час консультацій було надано пояснення, що роботи з відновлення та ремонту протягом 2009-2013 років було виконано на основі дослідження 2005-2009 років. Однак деякі важливі елементи роботи (наприклад, ремонт бетонних конструкцій) ще не завершено.

Крім того, дослідження 2005-2009 проводилось з розрахунку на строк експлуатації 75 років. Сьогоднішній строк експлуатації є значно довшим, і становить близько 100 років. Саме тому, колишнє дослідження не є доказом, що старі конструкції підходять для завершення ХАЕС № 3 і 4.

Наразі проводиться нове дослідження для підтвердження довговічності та надійності будівель та споруд. Буде вітатися надання результатів цього дослідження для ознайомлення австрійській стороні.

В документах ОВНС не міститься інформація про стійкість енергоблоків ХАЕС № 3 та 4 до зовнішніх впливів. Під час консультацій була надана інформація, що вимоги у новому дослідженні 1970-х і 1980-х років було

⁶ <https://kosatka.media/en/category/elektroenergiya/news/ukraina-planiruet-vyvozit-oyat-na-specializirovannye-inostrannye-predpriyatiya>, доступ 26 червня 2019 року

замінено на більш сучасні. Проте дослідження майже виключно базується на нормативних актах 2006 року. Серйозна аварія в Японії в березні 2011 року призвела до підвищення міжнародних стандартів стійкості до зовнішніх впливів. З точки зору безпеки, будівництво атомної електростанції з терміном експлуатації не менше 50 років можливо за умови врахування висновків найсучасніших досліджень та міжнародних стандартів.

Ведеться обстеження компонентів, які були поставлені 20-30 років тому. Деякі компоненти є фізично і технічно застарілими і не придатні для використання. Позитивним результатом є той факт, що результати обстеження компонентів будуть надані Австрії.

Програма управління старінням (AMP) не згадується в документах з ОВНС. Перша

Тематична експертна оцінка (TPR) відповідно до Директиви 2014/87/EURATOM виявила, що в Україні існує ряд відхилень від очікуваного рівня безпеки пов'язаного з управлінням старінням в Європі. Одне з таких відхилень викликає особливе занепокоєння у випадку з ХАЕС № 3 та 4, оскільки це стосується стандартів безпеки для відкладених проектів АЕС. (ENSREG 2018) Україна включила в програму управління старінням лише завершені будівлі. Однак цей підхід не є виправданим, оскільки структури та обладнання ХАЕС № 3 та 4 вже старіють, незважаючи на те, що блок не працює.

У проміжок часу між обстеженням компонентів і початком рутинної AMP необхідно адекватно враховувати явище старіння.

Загалом, на сьогодні немає переконливих доказів того, що існуючі будівлі, споруди та обладнання в змозі забезпечити безпечну експлуатацію протягом мінімум 50 років.

У 2008 році була обрана та затверджена вдосконалена концепція безпеки ВВЕР-1000/В-392Б (з пасивними системами безпеки) для завершення будівництва ХАЕС № 3 та 4, а конструкція ВВЕР1000/В-320, навпаки, не відповідає сучасним стандартам безпеки.

Основною характеристикою безпеки у реакторних установках, вибраних для ХАЕС № 3 та 4, є зовнішнє охолодження розплавленого ядра у випадку аварії з розплавленням активної зони. Розробка системи для "Утримання розплаву в корпусі реактора" (IVMR) досі продовжується, наприклад, на референтних блоках АЕС «Темелін». Крім того, необхідно підкреслити, що конструкція АЕС, розроблених в 1980-х роках, таких як ВВЕР-1000/В-320, лише частково відповідає сучасним принципам проектування в плані резервування, різноманітності і фізичного розділення резервних підсистем, переваги пасивних систем над активними системами безпеки. (див. IAEA 2016, WENRA 2013). Проте ці принципи проектування є обов'язковими для зменшення ризику аварії.

Згідно з положеннями WENRA (2013), стандарти безпеки WENRA для нових АЕС також мають бути еталоном, для визначення обґрунтовано можливого підвищення безпеки на "відкладених станціях", таких як ХАЕС № 3 та 4. Проте в документах з ОВНС стандарти WENRA не згадуються. Згідно з інформацією, наданою на консультаціях, було проведено системну оцінку відхилень на ХАЕС № 3 та 4 від існуючих міжнародних стандартів та вимог безпеки. Про результати не повідомлялося. Однак головна проблема

полягає в тому, що в якості критерію не застосовувались вимоги до нових атомних електростанцій. Найважливішим є те, що немає переконливих доказів того, що було проведене кожне обґрунтоване і практично доцільне підвищення рівня безпеки.

Інциденти та аварії без участі третіх осіб

В документах з ОВНС немає систематичного аналізу проектних аварій (DBA) та надпроектних аварій (BDBA); описано лише радіологічні наслідки однієї проектної аварії і однієї запроектної аварії. Розглянута запроектна аварія передбачає протікання теплоносія з відмовою активних систем аварійного охолодження активної зони і спринклерної системи. Така запроектна аварія не є найгіршим сценарієм. Для розрахунку можливих (транскордонних) наслідків такої аварії передбачалося, що розплав ядра залишатиметься в корпусі реактора (RPV). Це припущення не є належним чином обґрунтованим, оскільки ця функція поки не доступна. Крім того, якщо цю функцію реалізують, це лише зменшить ризик викиду радіоактивних речовин у більшості, але не в усіх сценаріях важких аварій.

Для того, щоб оцінити наслідки BDBA, необхідно проаналізувати цілий ряд важких аварій, у тому числі при руйнуванні захисної оболонки, та при байпасуванні захисної оболонки. Для реактора типу ВВЕР1000/В-320 існує ймовірність виникнення таких важких аварій. Ці серйозні випадки не можна виключати, хоча їхня ймовірність є нижчою від визначеної величини.

Результати стрес-тестів ЄС показали, що управління важкими аваріями (SAM) (тобто запобігання важким аваріям та пом'якшення їх наслідків) на українських АЕС має багато недоліків. Регулятор вимагає комплексних покращень; однак, група експертів ENSREG рекомендує подальші вдосконалення. Це один з прикладів невідповідності української сторони стандартам та вимогам безпеки ЄС.

Відповідно до сучасних міжнародних вимог до нових атомних електростанцій (МАГАТЕ 2012 та WENRA 2013), аварійні послідовності з ранніми або великими викидами мають бути практично усунутими. Концепція «практичного усунення» ранніх або великих викидів не згадується в документах з ОВНС енергоблоків ХАЕС № 3 та 4. ЕНЕРГОАТОМ (2017а) стверджує, що ймовірність виникнення важких аварій (наприклад, з руйнуванням захисної оболонки), при яких можуть статись великі викиди, є незначною. Крім того, незважаючи на те, що можна встановити ймовірнісні цілі, не можна декларувати «практичне усунення» основуючись на відповідності загальному ймовірнісному значенню. Згідно МАГАТЕ (2016): низька ймовірність виникнення аварії з розплавом активної зони не є причиною не вживати заходів для захисту від наслідків такої аварії.

У цьому випадку немає переконливих доказів того, що було проведено кожне обґрунтоване і практично доцільне підвищення рівня безпеки для «практичного усунення» важких аварій.

Зовнішні небезпеки

Інформація, наведена в документах ОВНС, показує, що оцінка майданчика не відповідає сучасним міжнародним вимогам, оскільки використані міжнародні рекомендації застаріли. Під час консультацій з'ясувалося, що оцінка місцевості відповідно до поточних вимог безпеки МАГАТЕ не проводилася.

За даними Держатомрегулювання (2017), необхідно заново оцінити сейсмічний ризик, ТЕО було схвалене з умовою розробки та/або уточнення розрахунку пікового значення прискорення на рівні ґрунту майданчика (PGA). Ймовірнісний сейсмічний аналіз, якого бракує, знаходиться в стадії підготовки. Не було надано жодної інформації про те, коли цей аналіз буде завершений і чи будуть враховані його результати для завершення ХАЕС № 3 і 4.

Техніко-економічне обґрунтування 2011 року було схвалено за умови, що буде проведено і включено в Попередній звіт з безпеки (SNRIU 2012) поглиблену оцінку впливу зовнішніх екстремальних подій природної і техногенної природи, а також їх комбінацій. Цю умову не включено в умови затвердження чинного ТЕО (Держатомрегулювання (2017)).

Згідно з WENRA (2013), оцінка безпеки для нових атомних електростанцій повинна демонструвати, що загрози від зовнішніх небезпек або усунені, або мінімізовані, наскільки це практично можливо. Відповідь підтверджує, що такий аналіз проводиться пізніше, тобто на стадії проектування. Проте ця процедура не є ефективною для підвищення безпеки на ХАЕС № 3 та 4, оскільки частина будівель і споруд вже побудована. Для того, щоб оцінити, чи відповідають вони вимогам, необхідно знати, до яких зовнішніх явищ вони повинні бути невразливими.

Інциденти та аварії з залученням третіх осіб

Вплив третіх сторін (терористичні напади або диверсії) може мати значний вплив на ядерні об'єкти, а отже, і на енергоблоки ХАЕС № 3 та 4 в Україні. Проте, в документах ОВНС для енергоблоків ХАЕС № 3 та 4 про них не згадується. У аналогічних документах з ОВНС подібні проблеми були вирішені в деякій мірі.

Відповіді під час консультацій 13 червня 2019 року у Відні підтвердили, що український регулятор не вимагає захисту ХАЕС 3 та 4 від навмисного падіння комерційного літака. Це не відповідає вимогам WENRA для нових атомних електростанцій, але з точки зору України ХАЕС № 3 та 4 не є новою атомною електростанцією, а існуючою, і тому такий захист не потрібний. Крім того, слід зазначити, що блоки ХАЕС № 3 та 4 не захищені від випадкового падіння комерційного повітряного судна, оскільки ймовірність такої аварії оцінюється як дуже низька.

Ця тема є особливо важливою, оскільки товщина стін будівлі/захисної оболонки енергоблоків ХАЕС № 3 та 4 становить лише близько 1000–1200 мм. Таким чином, блоки можуть бути вразливими до терористичних атак (включаючи падіння літака).

Нещодавня оцінка ядерної безпеки в Україні вказує на недоліки у порівнянні з відповідними стандартами ядерної безпеки: Індекс ядерної безпеки, розроблений Глобальною ініціативою зі зменшення ядерної загрози в 2018 році, оцінює рівень безпеки ядерних об'єктів в контексті їх захисту від диверсій. Україна набрала 70 балів зі 100 можливих і посіла лише 30 місце з 45 країн, що свідчить про низький рівень захисту. Слід зазначити, що низькі бали в категоріях “Запобігання внутрішнім небезпекам” та „Кібербезпека” вказують на недоліки в цих сферах.

Позитивним є той факт, що буде вжито заходів для кібербезпеки. Але законодавство проти атак так званих інсайдерів (внутрішніх порушників), також має бути покращено. Міжнародна консультативна служба з питань фізичного захисту (IPPAS) допомагає державам, за їх запитом, зміцнювати свої національні режими, системи та заходи з ядерної безпеки. Рекомендується, щоб Україна звернулася за цією послугою МАГАТЕ.

Транскордонний вплив

Наведено вичерпну інформацію про розрахунок транскордонного перенесення викидів від аварій на ХАЕС № 3 та 4, але розраховані ґрунтові відкладення йоду-131 і цезію-137 не розраховано ні для відстані до Австрії, ні для будь-якої іншої. Ця інформація є важливою для Австрії. У випадку, якщо забруднення ґрунту перевищить певний поріг, в Австрії буде запроваджено комплекс заходів втручання у процеси сільського господарства.

Ще важливішим є те, що важкі аварії з викидами, що значно перевищують передбачені в документах з ОВНС, не можуть бути виключені для енергоблоків ХАЕС № 3 та 4, навіть якщо їхня ймовірність буде нижче встановленої величини. В оцінку мають бути включені найгірші сценарії, оскільки їхні наслідки можуть бути настільки широкомасштабними і тривалими, що навіть країни, які безпосередньо не межують з Україною, такі як Австрія, можуть постраждати.

Через відсутність аналізу найгірших сценаріїв, висновок документів ОВНС про транскордонний вплив не є адекватним.

Результати розрахунків Австрійського інституту екології (1998) свідчать про те, що важка аварія (найгірший сценарій) на ХАЕС призведе до забруднення деяких регіонів Європи. Для східної частини Австрії розрахунок показав забруднення цезієм-137 на рівні приблизно 1000 кБк/м² (що майже в 5 разів перевищує найвищі значення зафіксовані в Австрії в 1986 році).

Крім того, результати проекту flexRISK вказують на те, що у випадку важкої аварії середній вміст цезію-137 на більшості районів території Австрії перевищить поріг для проведення сільськогосподарських робіт (наприклад, ранній збір врожаю, закриття теплиць). Таким чином, Австрія може постраждати від важкої аварії на енергоблоках ХАЕС № 3 та 4.