

## ZUSAMMENFASSUNG

Am Standort Dukovany in der Tschechischen Republik wird von der Elektrárna Dukovany II, a.s., ein neues Kernkraftwerk geplant. Geplant sind ein oder zwei Reaktoren mit einer elektrischen Gesamtleistung von bis zu 2.400 MWe. Sie sollen ab 2035 in Betrieb gehen und eine Laufzeit von 60 Jahren haben. Am bestehenden KKW-Standort Dukovany sind bereit vier Reaktoren vom Typ VVER-440/213 in Betrieb.

Für dieses Vorhaben wird eine Umweltverträglichkeitsprüfung nach tschechischem UVP-Recht durchgeführt (Gesetz Nr.100/2001 GBl. i.d.g.F.). Die verfahrensführende Behörde ist das Umweltministerium der Tschechischen Republik. Das Vorhaben unterliegt der UVP-Richtlinie der EU (RL 2014/52/EU) und der Espoo-Konvention (ESPOO-KONVENTION 1991). Da grenzüberschreitende nachteilige Auswirkungen aus dem Vorhaben auf Österreich nicht auszuschließen sind, beteiligt sich Österreich an dem Verfahren.

Zur Bewertung des vorgelegten UVP-Berichts wurde vom Umweltbundesamt im Auftrag des Bundesministeriums für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT) eine Fachstellungnahme beauftragt (UMWELTBUNDESAMT 2018<sup>1</sup>). Darin wurden Fragen an die tschechische Seite formuliert, die in einer Konsultation vom 10.–11.04.2018 in Prag erörtert wurden. Die hier vorliegende abschließende Fachstellungnahme inklusive Konsultationsbericht beinhaltet die Antworten auf diese Fragen, ihre Bewertung und die daraus abgeleiteten abschließenden Empfehlungen. Darüber hinaus wurden Themen zur weiteren Erörterung im Rahmen des bilateralen Nuklearinformationsabkommens zwischen Österreich und der Tschechischen Republik empfohlen. Ergänzend wurden Informationen der Informationsveranstaltung in Wien vom 06.06.2018 und der öffentlichen Anhörung in Třebíč/CZ vom 19.06.2018 berücksichtigt.

### Alternativen und Entsorgungsnachweis

Im Umweltbericht wurden Alternativen zum geplanten KKW nur anhand von Kriterien vergleichend beschrieben, dieser Vergleich wurde jedoch nicht zur begründeten Auswahl einer Variante herangezogen, wie es die UVP-Richtlinie der EU 2014/52/EU verlangt und auch die IAEO empfiehlt. Der Verweis der tschechischen Seite, dass jegliche Alternativenprüfung zur Energieerzeugung bereits im Rahmen des Staatlichen Energiekonzepts aus 2015 erfolgt ist und daher auf Projektebene nicht mehr zu erbringen ist, ist nicht ausreichend, da im Rahmen der SUP für die das Staatliche Energiekonzept eine vergleichende Bewertung der Umweltauswirkungen ebenfalls nicht erfolgt ist, wie auch in der damaligen Fachstellungnahme von österreichischer Seite angemerkt wurde.

Wenngleich einige neue Informationen zu den aus rein informativen Gründen aufgelisteten fünf Szenarien zur Energieproduktion gegeben wurden, so bleibt dennoch das Problem bestehen, dass die vergleichende Bewertung der möglichen Umweltauswirkungen fehlt.

---

<sup>1</sup> [www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0639.pdf](http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0639.pdf)

Die Fragen zur Entsorgung der radioaktiven Abfälle und abgebrannten Brennelemente wurden beantwortet. Da die Entsorgung jedoch davon abhängt, dass die geplanten Erweiterungen und Neubauten von Zwischen- und Endlagern zeitgerecht abgeschlossen werden, wird empfohlen, diesen Fragen im Rahmen der Treffen unter dem „bilateralen Nuklearinformationsabkommen“ regelmäßig nachzugehen.

### **Diskussion der vorgeschlagenen Reaktortypen, Langzeitaspekte des Betriebs**

Im UVP-BERICHT (2017) werden insgesamt sieben verschiedene Designs von Druckwasserreaktoren als Referenzprojekte für das neue KKW am Standort Dukovany in Betracht gezogen.

Die Auswertung des UVP-Berichts ergab, dass die darin dargebotenen Informationen im Hinblick auf verschiedene Aspekte nicht in vollem Umfang nachvollziehbar waren. Diese betrafen unter anderem die Anwendung des Regelwerks, Zielvorgaben für Häufigkeit von Brennstoffschadenzuständen, den Umfang des Einsatzes von Einrichtungen zur Mitigation schwerer Unfälle, die Methodik für den praktischen Ausschluss von frühen oder großen Freisetzungen sowie Aspekte des Alterungsmanagements.

Vor diesem Hintergrund wurden in der Fachstellungnahme zum UVP-Bericht verschiedene Fragen und Empfehlungen formuliert. Die Fragen wurden im Rahmen der Konsultationen vollständig abgearbeitet, inhaltliche Schwerpunkte der einzelnen Empfehlungen wurden im Kontext der Diskussion der Fragen ebenfalls angesprochen.

Die Diskussion der einzelnen Fragen zu diesem Thema erfolgte in durchgängig konstruktiver und transparenter Weise mit dem Anspruch, die Fragen vollständig zu beantworten. Dementsprechend ist ein großer Teil der Fragen vollständig beantwortet, so dass hieraus weder ein weiterer Klärungsbedarf noch über die Fachstellungnahme zur Umweltverträglichkeitsprüfung hinausgehende Empfehlungen resultieren. Die vorläufigen Empfehlungen zum Alterungsmanagement können auf Basis der gegebenen Antworten entfallen.

Bezüglich der verbleibenden Fragen sind die Antworten zwar ebenfalls vollumfänglich nachvollziehbar, jedoch sehen die ExpertInnen hier noch Bedarf für zusätzliche Überlegungen und Bewertungen. Diese betreffen

- Erfahrungen aus bisherigen Genehmigungs- und Errichtungsverfahren mit den Referenzprojekten, soweit diese Hinweise auf konzeptionelle Schwächen geben,
- die Bewertung konzeptioneller Unterschiede der Referenzprojekte im Hinblick auf das durch die deterministische Auslegung gewährleistete Sicherheitsniveau,
- die Festlegung probabilistischer Sicherheitsziele für die Eintrittshäufigkeit von Brennstoffschadenzuständen,
- die projektspezifischen Methoden für den Nachweis des praktischen Ausschlusses früher Freisetzungen oder großer Freisetzungen und den Nachweis einer Vermeidung von Mehrfachausfällen von Sicherheitseinrichtungen,
- die projektspezifische Berücksichtigung von Anforderungen der Regelwerkebenen III bis V gemäß Regelwerkspyramide.

Zu diesen Themen sind Empfehlungen bezüglich einer Berücksichtigung im Rahmen des UVP-Verfahrens bzw. zur weiteren Erörterung im Kontext des „bilateralen Nuklearinformationsabkommens“ formuliert worden.

### **Stör- und Unfälle ohne Einwirkungen Dritter**

Die Entfernung des geplanten KKW am Standort Dukovany zur Staatsgrenze von Österreich beträgt nur 31 km. Im Fall eines schweren Unfalls mit einer Freisetzung von radioaktiven Stoffen kann das Staatsgebiet Österreichs betroffen sein. Eine detaillierte Berücksichtigung möglicher Unfälle mit erheblicher Freisetzung im Rahmen des grenzüberschreitenden UVP-Verfahrens ist deshalb besonders wichtig.

Laut UVP-Bericht müssen für das neue KKW schwere Unfälle, die zu frühen oder großen Freisetzungen führen, praktisch ausgeschlossen werden<sup>2</sup>. Im Rahmen der Konsultation und der Veranstaltungen in Wien und Třebíč/CZ wurde deutlich, dass in der Tschechischen Republik bisher kein geschlossenes Konzept für den Nachweis des praktischen Ausschlusses existiert, sondern dieser Nachweis nur eine Forderung ist. Derzeit existiert weder eine verbindliche Festlegung des probabilistischen Sicherheitsziels („extrem unwahrscheinlich mit hoher Aussagesicherheit“), noch wird eine Methodik vorgeschrieben, mit der der praktische Ausschluss im Einzelnen nachgewiesen werden soll. Während der Konsultation wurde auch erklärt, dass es Aufgabe der Aufsichtsbehörde SUJB ist, einen entsprechenden Nachweis im atomrechtlichen Verfahren zu fordern, etwa durch deterministische Methoden oder eine umfassende probabilistische Sicherheitsanalyse (Extended PSA). In den Veranstaltungen in Wien und Třebíč hat die SUJB angedeutet, dass die Eintrittswahrscheinlichkeit von  $10^{-7}$ /Jahr als ausreichend niedrig für den praktischen Ausschluss betrachtet werden könnte. Der zugehörige Vertrauensgrad blieb offen.

Für eine Bewertung der möglichen Auswirkungen auf Österreich ist es nicht ausreichend, dass die Festlegung der Sicherheitsziele und der Nachweise, dass und wie diese erreicht werden sollen, im atomrechtlichen Verfahren (ohne österreichische Beteiligung) erfolgen.

Die Beschreibung der Sicherheitsziele und deren Sicherstellung werden auch in den Absätzen 14-des Scopingspruchs des Umweltministeriums der Tschechischen Republik gefordert. (SCOPINGSPRUCH 2016)

Es wäre zu begrüßen wenn das Vorgehen zum Nachweis zum praktischen Ausschluss vor der Auswahl des Lieferanten des Kernkraftwerks festgelegt und im Rahmen des „bilateralen Nuklearinformationsabkommens“ erläutert würde.

---

<sup>2</sup> Praktisch ausgeschlossen sind Unfallhergänge, die physikalisch unmöglich oder mit hohem Grad an Vertrauen extrem unwahrscheinlich sind. (WENRA 2013)

Die Auslegungsgrundlagen der Anlage in Bezug auf die Lasten von externen Ereignissen (Naturgefahren, externe anthropogene Gefahren und Gefahrenkombinationen) werden in Übereinstimmung mit den Richtlinien der WENRA und IAEA bestimmt. Dabei werden Ereignisse berücksichtigt, die mit Häufigkeiten von  $10^{-4}$  pro Jahr auftreten. Gefahrenquellen und -typen wurden systematisch identifiziert und bewertet. Für seismische Einwirkungen wird in der Vergabedokumentation eine Widerstandsfähigkeit der Anlage gegen eine maximale horizontale Bodenbeschleunigung (PGA) von 0,25 g gefordert werden. Der Wert muss konservativ eingehalten werden. Offen bleiben die Bewertung von einigen Phänomene extremer Witterung, biologischen Gefahren und der Nachweis, dass alle für den Standort in Betracht kommenden Kombinationen von gleichzeitige Gefahrenereignissen berücksichtigt wurden. Mögliche Wechselwirkungen in Dukovany geplanten und bestehenden Reaktoren werden ebenfalls nicht ausreichend behandelt.

Bei der Ermittlung der möglichen Auswirkungen des geplanten Kernkraftwerks werden Ausbreitungsrechnungen mit laut UVP-Bericht für alle Reaktortypen Quelltermen durchgeführt. Diese Vorgehensweise ist gemäß IAEA (2014) grundsätzlich möglich.

Da bei der Bestimmung der Konsequenzen für einen schweren Unfall im UVP-Bericht die Erhaltung der Integrität des Containments als die grundlegende Planungscharakteristik der Reaktoren der Generation III+ angenommen wurde, wird ein verhältnismäßig geringer Quellterm als abdeckender Quellterm für einen schweren Unfall (Cs-137: 30 TBq) unterstellt. Da die Auslegung sowie das Sicherheitsniveau der in Betracht gezogenen Reaktorooptionen im UVP-Bericht nicht ausreichend beschrieben werden, ist diese Annahme zurzeit nicht ausreichend belegt.

Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund, dass in anderen UVP-Verfahren und Unfallanalysen, die eine Reaktorooption (AES-2006) betreffen, die auch für das KKW Dukovany II betrachtet wird, erhebliche höhere Quellterme verwendet werden: Im Rahmen des UVP-Verfahrens zum finnischen KKW Hanhikivi-1 wird ein dreimal höherer Cs-137-Quellterm (100 TBq) als abdeckender Quellterm verwendet. (UMWELTBUNDESAMT 2014c) Für das geplante KKW Ninh Thuan 1 wurden die radiologischen Folgen eines schweren Unfalls auf Basis der technischen Daten des Reaktortyps berechnet. Der für diesen Reaktor ermittelte Quellterm für Cs-137 ist etwa zehnfach höher (330 TBq). (INST 2015)

Während der Konsultation wurde betont, dass im Rahmen der UVP keine speziellen Reaktortypen geprüft werden – es ist Aufgabe der Hersteller, Lösungen zu präsentieren (etwa doppeltes Containment, Redundanz von Systemen etc.), die den Anforderungen des praktischen Ausschlusses gerecht werden. Falls es für den ausgewählten Reaktortyp im Genehmigungsverfahren nicht gelingt nachzuweisen, dass der Quellterm unter dem in den UVP-Dokumenten als abdeckend gewählten Quellterm für Cs-137 von 30 TBq liegt, könnte der UVP-Standpunkt seine Gültigkeit verlieren. Gegebenenfalls müsste dann ein neues UVP-Verfahren durchgeführt werden.

Es wurde erklärt, dass für alle Reaktorooptionen die Quellterme für Auslegungsstörfälle und schwere Unfälle für die erweiterten Unfallbedingungen (Design Extension Conditions, DEC) zur Verfügung standen. Die Quellterme, die bei einem Verlust der Integrität des Containments oder einem Containment-Bypass resultieren können, wurden nicht genannt. Denn bisher sind probabilistische Sicher-

heitsanalysen der Stufe 2 (PSA 2), die die entsprechenden Wahrscheinlichkeiten ermitteln, nicht vorhanden. Es wäre zu begrüßen, wenn zu einem späteren Zeitpunkt im Rahmen des „bilateralen Nuklearinformationsabkommens“ die errechneten Wahrscheinlichkeiten für einen Verlust der Containment-Integrität und die entsprechenden Quellterme vorgelegt würden.

Die bisher im UVP-Verfahren übermittelten Informationen sind insgesamt nicht ausreichend, um die möglichen grenzüberschreitenden Auswirkungen auf Österreich zu bewerten.

### **Stör- und Unfälle durch Einwirkungen Dritter**

Schwere Einwirkungen Dritter (Terrorangriffe oder Sabotagehandlungen) können erhebliche Auswirkungen auf Kernanlagen wie auf das geplante Kernkraftwerk am Standort Dukovany haben und dort einen schweren Unfall auslösen. Auch wenn aus berechtigten Gründen der Geheimhaltung Vorkehrungen gegen mögliche Terrorangriffe und Sabotagehandlungen nicht im Detail öffentlich im UVP-Verfahren diskutiert werden können, hätten in den UVP-Dokumenten zumindest die Anforderungen an den Terrorschutz an einigen Stellen im etwas größerem Umfang dargelegt werden können.

Im Rahmen der Konsultation konnten einige Fragen zum Schutz vor möglichen Terrorangriffen und Sabotage beantwortet werden. Die wichtigsten Fragen zum Schutz vor einem gezielten Angriff mit einem Verkehrsflugzeug blieben jedoch offen, da sie zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht beantwortet werden können und/oder der Geheimhaltung unterliegen. Dieses Thema sollte im Rahmen des „bilateralen Nuklearinformationsabkommens“ erörtert werden.

### **Grenzüberschreitende Auswirkungen auf Österreich**

Die Konsultation hat gezeigt, dass es keinesfalls ausgeschlossen werden kann, dass im Falle des berechneten schweren Unfalls (DEC) Maßnahmen aus der österreichischen Interventionsverordnung in grenznahen Gebieten in Kraft treten müssen, dies betrifft die Iodprophylaxe für Kinder, die bei einer Schilddrüsensendosis von 10 mSv startet.

Auch zeigt sich in den vorgelegten Dosisberechnungen für den unterstellten Quellterm des schweren Unfalls (DEC), dass das Dosislimit für die Bevölkerung von 1 mSv im ersten Jahr bis zu 50 km Entfernung von Dukovany überschritten werden kann.

Im Falle dieses schweren Unfalls (DEC) sind weiters erhebliche Auswirkungen auf die österreichische Landwirtschaft zu erwarten, die abgesehen von großflächigen Ernteverlusten auch mit einem längerfristigen Imageschaden einhergehen können.

Während diese Auswirkungen bereits bei dem von der tschechischen Seite vorgelegten Berechnungen des schweren Unfalls (DEC) möglich sind, kann, wie bereits erwähnt, anhand der vorliegenden Informationen nicht ausgeschlossen werden, dass es zu einem schweren Unfall mit höheren Freisetzungen und damit auch massiveren Auswirkungen kommt.

Es sollte nur ein solcher Reaktortyp ausgewählt werden, bei dem praktisch ausgeschlossen werden kann, dass selbst im Falle eines schweren Unfalls in Österreich erhebliche Auswirkungen auftreten. Diese Auswirkungen beinhalten die

Notwendigkeit für Interventionsmaßnahmen nach der österreichischen Interventionsverordnung, aber auch die Notwendigkeit für landwirtschaftliche Schutzmaßnahmen und die Überschreitung des Dosislimits von 1 mSv/Jahr. Für die Abschätzungen von Kontaminations- bzw. Dosiswerten sollte dabei auch von den für Österreich ungünstigsten Wettersituationen ausgegangen werden.

## SUMMARY

Elektrárna Dukovany II, a.s. is planning the construction of a new nuclear power plant on the NPP Dukovany site in the Czech Republic. One or two reactors are planned with a total power output of up to 2,400 MWe. They are scheduled for operation in 2035 and have a life-time of 60 years. The existing NPP Dukovany site is already host to four VVER-440/213 type reactors.

This project is subject to an Environmental Impact Assessment according to Czech EIA law (law No. 100/2001 Coll. in the current version). The Czech Ministry of the Environment is the authority responsible for the EIA procedure. The project is subject to the EU EIA Directive (2014/52/EU) and the Espoo Convention (ESPOO-KONVENTION 1991). Austria is taking part in this procedure because trans-boundary negative impacts on Austria cannot be excluded.

On behalf of the Austrian Federal Ministry for Sustainability and Tourism (BMNT) the Federal Environmental Agency commissioned an expert statement to conduct an assessment of the presented EIA Report (UMWELTBUNDESAMT 2018<sup>3</sup>). The assessment prepared questions for the Czech side which then were discussed at the consultation meeting in Prague on 10/11 April 2018. This present final expert statement including the consultation report contains the responses to those questions, the assessment and the deducted final recommendations. Moreover, the report recommends several topics for further discussions in the framework of the bilateral nuclear information agreement between Austria and the Czech Republic. In addition, information from the information event in Vienna on 6 June 2018 and the public hearing in Třebíč/CZ on 19 June 2018 was taken into account.

### Alternatives and management of spent fuel and radioactive waste

The environmental report described the alternatives to the planned NPP only by using criteria to make comparisons, however this comparison was not used as a base for a reasoned decision in favor of one option as required by the EIA Directive 2014/52/EU and recommended by the IAEA. The Czech side referred to the fact that alternatives have been examined already in the framework of the State Energy Concept 2015 and therefore don't have to be examined on project level. This is insufficient, because in the SEA framework for the State Energy Concept no comparative assessment of the environmental impacts has been undertaken, either; the Austrian expert statement then pointed this out.

While new information was added to the five scenarios listed for purely informative reasons, the problem remains that a comparative assessment of possible environmental impacts is lacking.

The questions concerning the disposal of radioactive waste and spent fuel was answered. However, the disposal being dependent on the timely completion of planned enlargements and new-builds of interim storage and final repositories it is recommended to regularly update the information on this issue in the framework of the meetings of the bilateral nuclear information agreement.

---

<sup>3</sup>[www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0639.pdf](http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0639.pdf)



### **Discussion of reactor types under consideration, long-term aspects of operation**

The EIA Report (2017) takes into consideration a total of seven different Pressurized Water Reactor (PWR) models as reference projects for the new NPP at the Dukovany site.

The EIA Report assessment showed that the information is not fully comprehensive regarding different aspects. That is the case for the application of the regulations, targets for the fuel damage frequency, the volume of accident mitigation equipment and the method of the practical exclusion of early or large releases and aging management aspects.

This led to the formulation of different questions and recommendations on the EIA Report in the expert statement. In the framework of the consultations the questions were fully answered, also the recommendation's key points were addressed during the discussions.

During the discussion of this topic the issues were treated in a consistently constructive and transparent manner with the goal of fully answering them. For this reason, a large part of the questions was fully answered; no further need for clarifications or recommendations in addition to the recommendations given in the EIA. With regard to the provided answers, the preliminary recommendations concerning the aging management can be dropped.

Regarding the remaining questions the answers also were fully comprehensible, however, the experts see the need for additional considerations on the following fields:

- Experiences from the reference projects' previous licensing and construction procedures as far as they point to conceptual weaknesses,
- assessment of conceptual differences between the reference projects regarding the safety level guaranteed by the deterministic design basis,
- definition of probabilistic safety targets for the fuel damage frequency,
- the project specific approach to practical elimination of early or large releases and the proof that multiple failure of safety equipment can be prevented,
- project specific consideration of regulation levels III to V in line with the regulation pyramid

Recommendations were made on how those topics should be taken into account of in the framework of the EIA procedure or discussed further in the framework of the bilateral nuclear information agreement.

### **Incidents and accidents without third party involvement**

The planned NPP at the Dukovany site is located only 31 km from the Austrian state border. In case of a severe accident in the planned NPP with the release of radioactive material, the state territory of Austria could be significantly affected. It is of utmost importance that all accidents with large releases, which are possible in principle, are taken into account in a trans-boundary EIA process.



According to the EIA Report severe accidents leading to early and large releases will be practically eliminated<sup>4</sup> for the new NPP. According to the consultations and the events in Vienna and Třebíč it became clear that the Czech Republic has introduced the requirement of practical elimination, but no clearly defined concept to prove it. Currently no binding definition of the probabilistic safety target exists („with a high level of confidence to be extremely unlikely to arise”) nor a method to prove how the practical elimination should be conducted for individual cases. The consultations also made clear that it is the nuclear regulator SUJB’s task to demand such a proof during the nuclear licensing procedure, e.g. by applying deterministic methods or a comprehensive probabilistic safety analysis (Extended PSA). At the events in Vienna and Třebíč, SUJB hinted that the frequency of  $10^{-7}/a$  can be accepted as sufficiently low to fulfill the practical elimination; the confidence level remained open.

The fact that the safety targets and the proof how to achieve them shall be undertaken during the nuclear licensing procedure (without Austria participating) prevents an assessment of the potential impacts on Austria.

Also paragraphs 14-17 of the Czech Environmental Ministry’s scoping statement (SCOPINGSPRUCH 2016) require the description of the safety targets and how they will be ensured.

It would be welcome if the method of conducting the practical elimination proof would be defined before the supplier will be chosen and explained in the framework of the bilateral nuclear information agreement.

The facility design basis regarding the load of external events (natural hazards, external man-made hazards and combination of hazards) are largely being defined in line with the WENRA and IAEA guidelines. In the process events are taken into consideration occurring with a frequency below  $10^{-4}$  per year. Sources and types of hazards were systematically identified and assessed. For seismic impacts the tender documentation will require the plant’s robustness against maximum horizontal ground acceleration (PGA) of 0.25 g. This value should be conservative. It remains unclear whether the assessment of several extreme weather phenomena such as extreme weather, biological hazards and evidence that all combinations of simultaneous hazardous events possible at this site have been taken into consideration. Possible interactions of planned or existing reactors on site have not been sufficiently discussed either.

According to the EIA report, dispersion calculations were conducted for all reactor types with covering source terms to determine the possible impacts of the planned NPP. According to IAEA (2014) this approach is possible in principle.

When determining the severe accident consequences, the EIA Report assumed that the containment integrity is a basic design characteristic of Generation III+ reactors, thus a relatively low source term is postulated as the covering source term for a severe accident (Cs-137: 30 TBq). However, because the EIA report does not sufficiently describe the design and the safety level of the reactors under consideration, there is no sufficient evidence for this assumption at this point.

---

<sup>4</sup> Practically eliminated are accident sequences which are either physically impossible to occur or can be considered with a high degree of confidence to be extremely unlikely to occur (WENRA 2013).

This is of particular importance when looking at other EIA processes and accident analyses which included a reactor option (AES-2006) which is also under consideration for NPP Dukovany II and used significantly higher source terms. The EIA process for the NPP Hanhikivi-1 used a three times higher Cs-137 source term (100 TBq) as the covering source term (UMWELTBUNDESAMT 2014c) For the planned NPP Ninh Thuan 1 the radiation consequences of a severe accident based on the technical data of the VVER-1200 (AES-2006) were calculated. The source term determined for this reactor is for Cs-137 around 330 TBq and for I-131 around 1,700 TBq. (INST 2015)

The Czech side explained during the consultations that specific reactor types are not assessed in the EIA framework; it is the supplier's task to present solutions (such as double containment, systems redundancy etc.) to fulfill the practical elimination requirements. If the licensing procedure for the chosen reactor doesn't provide evidence that the source term is lower than the covering source term for Cs-137 of 30 TBq according to the EIA documents, the EIA statement could become invalid. If necessary, a new EIA process would have to be conducted.

The Czech side explained that for all reactor options the source terms were available for design basis accidents and severe accidents for the Design Extension Conditions (DEC). The source terms which could result from containment integrity failure or a containment bypass were not given; the probabilistic safety analysis level 2 (PSA 2) to define the corresponding probabilities doesn't exist yet. It would be welcome if the calculated probabilities for containment integrity failure and the corresponding source terms would be presented later in the framework of the bilateral nuclear information agreement.

Overall, the information provided in the EIA Report is not sufficient to assess the possible trans-boundary consequences for Austria.

### **Incidents and accidents with third party involvement**

Severe third parties actions (terrorist attacks and acts of sabotage) can have significant impacts on nuclear facilities, also on the planned nuclear power plant at the Dukovany site and cause a severe accident. Even though justified classification reasons prevent measures against possible terrorist attacks and acts of sabotage from being publicly discussed in detail in the course of the EIA procedure, the EIA documents could have provided more information concerning at least some of terror protection requirements.

Some questions on the protection against terrorist attacks and acts of sabotage were answered in the framework of the consultations. However, important questions regarding the protection against a targeted attack with a commercial airliner remained open, because they cannot be answered at this point in time and/or is classified information. This issue should be discussed in the framework of the bilateral nuclear information agreement.

### **Trans-boundary effects on Austria**

The consultation showed that if the calculated severe accident (DEC) would occur it cannot be excluded that measures according to the Austrian Intervention Regulation would have to be implemented in border regions; in concrete terms this would be iodine prophylaxis, starting for children at 10 mSv dose to the thyroid gland.

The presented dose calculation for the postulated source term for a severe accident (DEC) also showed that the 1 mSv dose limit for the population could be exceeded in the first year up to a distance of 50 km from Dukovany.

In case of this severe accident (DEC) also significant impacts have to be expected for the Austrian agriculture, which could face not only large-scale losses of harvest but also long-term image damage.

While those impacts can occur already during the severe accident (DEC) calculated by the Czech side, based on the presented information it is impossible to exclude a more severe accident with higher releases and more significant impacts as was already said earlier.

Only such a reactor should be selected, where it can be practically eliminated that in case of a severe accident Austria will be significantly impacted. These impacts include the need for measures according to the Austrian Intervention Regulation but also the need for protection measures for agriculture and the exceedance of the annual 1 mSv dose limit. For assessment of contamination and doses the most adverse weather situations for Austrian territory should be used.

## SHRnutí

V lokalitě Dukovany v České republice plánuje Elektrárna Dukovany II, a.s. výstavbu nové jaderné elektrárny. Jedná se o jeden nebo dva reaktory s elektrickým výkonem do max. 2.400 MW. Mají být v provozu od roku 2035 se životností 60 let. V lokalitě JE Dukovany jsou již v provozu 4 reaktory typu VVER-440/213.

V současnosti je tento záměr předmětem posuzování vlivu na životní prostředí (EIA) podle české legislativy (zákon č. 100/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů). Proces provádí Ministerstvo životního prostředí České Republiky. Záměr spadá pod směrnici EIA 2011/92/EU a Espoo konvenci (ESPOO konvence 1991). Rakousko se tohoto procesu EIA účastní z toho důvodu, že nelze vyloučit přeshraniční negativní vlivy záměru na území Rakouska.

Agentura pro životní prostředí (Umweltbundesamt) jménem Federálního ministerstva pro udržitelný rozvoj a turismus (BMNT) nechala vypracovat expertní posouzení (Umweltbundesamt 2018<sup>5</sup>). Pro konzultaci v Praze 10.-11. dubna 2018 byly vypracovány otázky pro českou stranu. Toto předložené závěrečné expertní stanovisko včetně konzultační zprávy obsahuje odpovědi na tyto otázky, jejich vyhodnocení a z nich vyvozená doporučení. Dodatečně byly doporučena témata k další diskusi v rámci bilaterální jaderné informační dohody mezi Rakouskem a Českou republikou. Dodatečně zohledněny byly informace ze dvou veřejných slyšení (informační akce ve Vídni 6.června 2018 a veřejné slyšení v Třebíči 19. Června 2018).

### **Alternativy (varianty) a prokázání způsobu likvidace odpadů**

Dokumentace EIA obsahuje alternativy k plánované JE, jde však jen o jejich popis pomocí porovnávacích kritérií. Detailní porovnání však nebylo použito k odůvodněnému výběru jedné variant tak, jak to požaduje EIA direktiva EU 2014/52/EU a jak to doporučuje MAAE.

Argument české strany, že hodnocení alternativ k výrobě energie již proběhla v rámci posouzení Státní Energetické Koncepce v roce 2015 a proto již není nutné ho provádět nelze akceptovat., V rámci SEA pro Státní Energetickou koncepci totiž také nedošlo k porovnávacímu vyhodnocení vlivů na životní prostředí, na což tehdejší expertní stanovisko rakouské strany upozornilo.

Bylo sice popsáno pět scénářů výroby energie ale pouze informativně. Chybí však porovnávací hodnocení možných vlivů na životní prostředí.

Otázky k likvidaci radioaktivních odpadů a vyhořelých palivových souborů byly zodpovězeny. Likvidace je závislá na včasném ukončení plánovaného rozšíření a novostavby meziskladů, proto byla doporučena pravidelná diskuse této otázky během schůzek v rámci bilaterální dohody o výměně informací v jaderné oblasti.

---

<sup>5</sup> <http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0639.pdf>

## Diskuse navržených typů reaktorů, aspekty dlouhodobého provozu

V dokumentaci EIA (2017) se uvažuje o sedmi různých typech tlakovodních reaktorů (referenční projekty) pro NJZ v lokalitě Dukovany. Vyhodnocení dokumentace EIA ukázala, že obsažená informace nebyla – s ohledem na různé aspekty - doložena úplně.. To se týkalo mimo jiné uplatnění zákonů a předpisů v tomto oboru, cílových hodnot pro frekvenci poškození paliva, rozsah i nasazení různých zařízení k mitigaci havárií, metodiky pro praktické vyloučení raných a velkých úniků a aspektů řízeného stárnutí.

Za této situace byly v expertním stanovisku vypracovány otázky a doporučení k dokumentaci EIA. V rámci konzultace byly probrány všechny otázky, včetně odborných aspektů jednotlivých doporučení. Diskuse k jednotlivým otázkám k tomuto tématu probíhala vždy v konstruktivním a transparentním duchu s cílem odpovědět na otázky zcela. Protože většina otázek byla zodpovězena dostatečně, nevzniká nutnost dalšího vyjasňování či doporučení k expertnímu posouzení dokumentaci EIA. Dočasná doporučení k řízenému stárnutí lze škrtnout na základě poskytnutých odpovědí.

Co se týká zbývajících otázek, ty byly sice zodpovězeny adekvátně a jasně, experti však poukazují na nutnost dalšího hodnocení v těchto oblastech:

- Zkušeností z dosavadních licenčních a stavebních řízení referenčních projektů, pokud poukazují na koncepční slabiny,
- vyhodnocení koncepčních rozdílů mezi referenčními projekty vzhledem na garantovanou bezpečnostní úroveň na základě deterministického projektu,
- definice probabilistických bezpečnostních cílů pro frekvenci poškození paliva,
- projektově specifických metod důkazu praktického vyloučení raných úniků či velkých úniků a doložení zvládnutí vícenásobných poruch
- rojektově specifické zohlednění požadavků úrovní III až V podle hierarchie předpisů a norem.

K těmto tématům byly formulovány doporučení, která by měla být zohledněna v rámci procesu EIA, resp. k další diskusi v kontextu bilaterální dohody o výměně informací v oblasti jaderné bezpečnosti.

## Nehody a havárie bez působení třetí strany

Plánovaná elektrárna v lokalitě Dukovany se nachází pouhých 31 km od státní hranice s Rakouskem. V případě těžké havárie s únikem radioaktivních látek v této plánované jaderné elektrárně by Rakousko mohlo být vážně zasaženo. Podrobné zohlednění v principu možných havárií je proto v rámci přeshraničního procesu EIA velice důležité.

Podle dokumentace EIA je nutné prakticky vyloučit těžké havárie, které by vedly k časným nebo velkým únikům radioaktivních látek do okolí<sup>6</sup>. V rámci konzultace a veřejné akce vyšlo najevo, že doposud neexistuje ucelený koncept pro průkaz praktického vyloučení těžké havárie a že tento důkaz je zatím jen ve fázi jeho požadování. V současné době neexistuje závazná definice probabilistického bezpečnostního cíle („extrémně nepravděpodobné s vysokým stupněm

<sup>6</sup> Prakticky vyloučené jsou havarijní sekvence jejichž výskyt je prokazatelně fyzikálně nemožný nebo jejichž vznik je s vysokým stupněm věrohodnosti extrémně nepravděpodobný. (WENRA 2013)

věrohodnosti“), není ani vypracována metoda k dokazování praktického vyloučení. Během konzultace bylo také vysvětleno, že žádat takový průkaz je v kompetenci SÚJB, a to v řízení podle atomového zákona, např. deterministickými metodami nebo komplexní probablistickou bezpečnostní analýzou (Extended PSA). Při veřejné akci SÚJB naznačilo, že lze chápat četnost  $10^{-7}/a$  jako dostatečně nízkou pro praktickou eliminaci. Otázka míry důvěryhodnosti zůstala otevřená.

Pro posouzení možných vlivů na Rakousko není dostačující, když jsou bezpečnostní cíle a průkazy pouze definovány s tím, že způsob jejich dosažení se bude řešit až v následných řízeních podle atomového zákona (bez rakouské účasti).

Popis bezpečnostních cílů a jejich zajištění požaduje také Závěr zjišťovacího řízení v odstavcích 14-17 Ministerstva životního prostředí České republiky. (SCOPINGSRUCH 2016)

Bylo by vhodné, kdyby postupy k prokázání praktického vyloučení byly definovány ještě před výběrem dodavatelů jaderné elektrárny a vysvětleny v rámci bilaterální dohody o výměně informací v jaderné oblasti.

Projektové zásady provozu zařízení s ohledem na zátěže způsobené externími událostmi (přírodní hazardy, externí nebezpečí vyvolané člověkem a kombinace hazardů) jsou definovány z velké části v souladu se směrnicemi WENRA a MAAE. Přitom jsou zohledněny události s výskytem pravděpodobnosti menší než  $10^{-4}$  ročně. Zdroje a druhy hazardů byly identifikovány a vyhodnoceny systematicky. Pro seismické vlivy byla uvedena v zadávací dokumentaci odolnost zařízení vůči maximálnímu horizontálnímu zrychlení podloží  $PGA = 0,25$  g. Tato hodnota musí být dodržena konzervativně.

Otevřenou otázkou zůstává, zda byly zohledněny také některé jevy extrémního počasí, biologické hazardy a zda bylo doloženo, že byla dostatečně vyhodnocena kombinace všech, v této lokalitě možných, současně se vyskytujících hazardů. Také možné vzájemné působení stávajících jaderných elektráren a plánovaných nových jaderných reaktorů nebylo dostatečně vyhodnoceno.

Při určení následků těžké nehody se v dokumentaci EIA předpokládá, že bude zachována integrita kontejnmentu, jako základní plánovací charakteristika reaktorů generace III+. Proto se pro těžkou havárii uvažuje s relativně malým zdrojovým členem jako pokrývacím zdrojovým členem pro těžkou nehodu (Cs-137: 30 TBq). Splnění tohoto předpokladu však v dokumentaci není spolehlivě prokázáno z toho důvodu, že v dokumentaci EIA není dostatečně popsán konkrétní typ reaktoru ani bezpečnostní úroveň uvažovaných reaktorů.

Pro zjištění potenciálních vlivů plánované jaderné elektrárny byly výpočty šíření radiace v dokumentaci EIA provedeny se zdrojovými členy pro všechny typy reaktorů. Tento postup je podle IAEA (2014) v zásadě možný.

Platí to především z toho důvodu, že u jiných procesů EIA a bezpečnostních rozborů týkající se reaktorové opce (AES-2006), o které se uvažuje také u JE Dukovany II, byly použity značně vyšší zdrojové členy. V rámci procesu EIA pro finskou JE Hanhikivi-1 byl například uveden třikrát vyšší Cs-137 zdrojový člen (100 TBq) jako pokrývací zdrojový člen. (UMWELTBUNDESAMT 2014c). Pro plánovanou JE Ninh Thuan 1 byly vypočteny radiační následky těžké nehody na bázi technických údajů VVER-1200 (AES-2006). Pro tento reaktor určený

zdrojový člen je u Cs-137 kolem 330 TBq a pro I-131 kolem 1.700 TBq. (INST 2015).

Během konzultace bylo zdůrazněno, že v rámci procesu EIA nebudou hodnoceny specifické typy reaktorů – je úkolem dodavatelů prezentovat řešení (např. dvojitý kontejnment, redundance systémů atd.), které splňují požadavek praktického vyloučení. Pokud během licenčního řízení vybraný typ reaktoru nesplní průkaz, že zdrojový člen je nižší než 30 TBq pro Cs-137, což je zvolený pokrývající zdrojový člen v podkladech EIA, nebude mít stanovisko EIA platnost. Bylo by pak nutné provést nové řízení EIA.

Bylo vysvětleno, že pro všechny reaktorové opce byly k dispozici zdrojové členy pro projektové nehody a těžké havárie pro rozšířené havarijní podmínky (Design Extension Conditions, DEC). Zdrojové členy, jež by mohly vzniknout při ztrátě integrity kontejnmentu, však zmíněny nebyly. Důvodem je, že doposud neexistují probabilistické bezpečnostní analýzy úrovně 2 (PSA 2), které by zjistily odpovídající pravděpodobnosti. Bylo by vhodné, kdyby byly vypočtené pravděpodobnosti pro ztrátu integrity kontejnmentu a odpovídající zdrojové členy v rámci bilaterální dohody o výměně informací v oblasti jaderné bezpečnosti v budoucnu předloženy.

Informace poskytnuté v dokumentaci EIA nejsou celkově dostačující k posouzení možných přeshraničních vlivů na Rakousko.

### **Nehody a havárie s působením třetí strany**

Působení třetí strany (teroristické útoky a sabotáže) mohou vést k závažným následkům na jaderných zařízeních, tedy i na plánované jaderné elektrárně v lokalitě Dukovany. I když z oprávněných důvodů utajení nelze v dokumentaci EIA podrobně popisovat opatření proti možným teroristickým útokům a sabotáži, bylo by třeba v některých pasážích dokumentace popsat detailněji alespoň požadavky na ochranu proti možnému teroristickému útoku.

V rámci konzultace bylo zodpovězeno několik otázek týkajících se ochrany proti možným teroristickým útokům a sabotáži. Nejdůležitější otázky o ochraně proti cílenému útoku s dopravním letadlem však zůstaly otevřené, protože je v současné době ještě zodpovědět nelze a/nebo podléhají utajení. Toto téma by mělo být diskutováno v rámci bilaterální dohody o výměně informací v oblasti jaderné bezpečnosti.

### **Přeshraniční vlivy na Rakousko**

Konzultace ukázala, že v žádném případě nelze vyloučit nutnost implementovat opatření z rakouského intervenčního nařízení v oblastech blízko hranic v případě vypočtené těžké havárie (DEC). To se týká jódové profylaxe pro děti, jež pro štítnou žlázu začíná u dávky 10 mSv.

Předložené výpočty dávek pro postulovaný zdrojový člen těžké havárie (DEC) dále ukázaly, že dávkový limit pro obyvatelstvo – 1 mSv – může být překročen v prvním roce až do vzdálenosti 50 km od Dukovan.

V případě těžké havárie (DEC) lze také očekávat významné dopady na rakouské zemědělství, jež by kromě velkoplošných ztrát úrody také spočívaly v dlouhodobém poškození dobrého jména rakouského zemědělství.



Tyto dopady jsou možné, jak vyplývá z výpočtů české strany pro těžkou havárii (DEC), nelze však, jak již bylo zmíněno, z předložených materiálů vyloučit informace o tom, že nemůže dojít k těžké havárii s vyššími úniky a většími dopady na okolí.

Vybrán by měl být jenom takový typ reaktoru, pro který lze prakticky vyloučit, že i v případě těžké havárie by v Rakousku nedošlo k vážným dopadům. Tyto dopady jsou nutnost zavedení opatření podle rakouského intervenčního nařízení nebo i nutnost ochranných opatření v zemědělství a překročení ročního dávkového limitu 1 mSv. Při odhadech kontaminačních a dávkových hodnot by se mělo vycházet z nejnevýhodnějších povětrnostních situací pro Rakousko.