



**Bilaterale Konsultationen mit Österreich zum  
Prozess der Umweltverträglichkeitsprüfung zum  
Bau einer neuen Kernkraftanlage in Temelín  
Jozef Mišák, ÚJV Řež, a.s.**

**2. Konsultation, Umweltministerium Prag , 9.5. 2011**



# ***Inhalt der Präsentation***

- Antwort auf die Frage 4.1.14, Teil b) vom österreichischen fachlichen Standpunkt, die am 31.01.2011 nicht besprochen wurde.
- Antwort auf die neu formulierte Fragen A, B, C, D, E, F, G zur 2. Konsultation.



#### **4.1.14. b) Warum wurde (im Quelleglied für den Super-GAU in der UVP-Dokumentation) ein sehr hoher Anteil an elementarem Jod vorausgesetzt?**

- ❑ Die unterschiedlichen Jodformen (als Aerosol, organisch, elementar) verhalten sich beim Transport in der Umgebung unterschiedlich und haben unterschiedliche Auswirkungen auf die Gesundheit. Aus medizinischer Sicht sind vor allem die organische und elementare Form nachteilig.
- ❑ In der UVP-Dokumentation wurden die Anteile nach den im Prozess in Melk angewandten Anteile ausgewählt, mit 5 % Vertretung der Aerosolform, 5 % der organischen und 90 % der elementaren Form gewählt. Üblicher ist die empfohlene Vertretung (z. B. in US NRC RG 1.183 oder EUR), d. h. 95 % in Form von Aerosolen, 4,85 % in elementarer und 0,15 % in organischer Form.
- ❑ Die in den EUR empfohlene Verteilung der Jodformen führt bis 30 km ab dem KKW (zu ansonsten den gleichen Bedingungen) zu niedrigeren lebenslangen Dosen als die in der UVP-Dokumentation angewandten Verteilung; d. h. in der nächsten Umgebung des KKW sind allgemein diejenigen Dosisschätzungen konservativ, bei denen die Entweichung von Radionukliden mit der höchsten Vertretung der elementaren Form des Jods betrachtet wird. In größeren Entfernungen von der Quelle ist dem umgekehrt, in diese Entfernungen sind jedoch die absoluten Werte der lebenslangen Dosen gering.
- ❑ Auch bei einer Verteilung der Jodformen nach US NRC RG 1.183 würden sich die Schlüsse der UVP-Dokumentation in Bezug auf die grenzüberschreitenden Einflüsse nicht ändern, d. h. es würde keine Notwendigkeit eintreten, dringliche Maßnahmen für den Schutz der Bevölkerung hinter der Grenze der Tschechischen Republik einzuführen, und eventuelle Maßnahmen zur Beschränkung des Verzehrs und Verkaufs der lokal produzierten Lebensmittel wären nur lokal und zeitlich begrenzt.



*A. Die Quellglieder für GAU und Super-GAU in der UVP-Dokumentation stellen die Bedingungen für das Ausschreibungsverfahren dar. Damit ist gleichzeitig erklärt, dass durch die Einhaltung dieser Bedingungen die Grenzwerte der Dosen nach dem tschechischen Recht nicht überschritten werden. Auf welche Weise muss der Bewerber die Einhaltung der Emissionsgrenzwerte nachweisen?*

- Konkretisierung: Die Quellglieder in der UVP-Dokumentation stellen keine Bedingungen für das Ausschreibungsverfahren dar, diese sind Werte aus den EUR (Volume 2, Chapter 1, Appendix A und B), die strenger sind.**
- Die Werte in der UVP entsprechen für einen GAU den Anforderungen der EUR für langfristige Folgen. In der UVP wurden die Anforderungen der EUR für kurzfristige Folgen in der nächsten Umgebung, die strenger sind und die das Quellglied für GAU weiter senken würden, nicht angewandt.**
- Für einen Super-GAU gelten die Werte aus den EUR für Cs 137, für sonstige Radionuklide sind sie in Summe auf das ca. 2,4-Fache gegenüber den EUR aufgestockt. So wird garantiert, dass die Folgen von einem GAU und einem Super-GAU für die konkreten Projekte niedriger sein werden, als in der UVP angenommen wurde.**
- Für einen Super-GAU werden die Richtwerte für dringliche Schutzmaßnahmen außerhalb der bestehenden Planungszone nicht erreicht und auch im nächsten Wohngebiet wird eine dauerhafte Umsiedlung nicht vorausgesetzt. Bei einem hohen Anteil an Lebensmitteln aus lokaler Produktion kann eine Regelung von Lebensmitteln bis 40 km nicht ausgeschlossen werden.**
- Für einen GAU sind weder dringliche noch nachfolgende Schutzmaßnahmen erforderlich, auch nicht im nächsten Wohngebiet im Umkreis des KKW's, mit Ausnahme einer vorübergehenden Regelung der Lebensmittel, und eine Notwendigkeit von nachfolgenden Schutzmaßnahmen jenseits der Grenze ist höchst unwahrscheinlich.**
- qNachweis der Erfüllung der Bedingungen: Im Rahmen des technischen Teils des Angebots wird die Erfüllung der Bedingungen der EUR nachgewiesen, im Vorläufigen Sicherheitsbericht werden die detaillierten Berechnungen für die konkrete technische Lösung aufgeführt.**



## ***B. Können Sie bestätigen, dass alle Sicherheitsanforderungen aus den EUR gelten werden, einschließlich des „criteria for limited impact“?***

- In den Ausschreibungsunterlagen werden alle Sicherheitsanforderungen aus den EUR, einschließlich des „criteria for limited impact“, oder strengere als in den EUR definierte Anforderungen geltend gemacht.
- Jede eventuelle Abweichung von der Erfüllung der Anforderungen der Ausschreibungsunterlagen muss der potenzielle Auftragnehmer begründen und vertreten und die Nichterfüllung der Anforderungen der Unterlagen kann einen Grund für den Ausschluss aus dem Wettbewerb darstellen.
- Criteria for limited impact, so wie sie im Dokument EUR definiert sind, umfassen folgende limitierende Kriterien:
  - Keine dringlichen Schutzmaßnahmen hinter einer Grenze von 800 m ab dem Reaktor.
  - Keine nachfolgenden Schutzmaßnahmen zur beliebigen Zeit hinter einer Grenze von 3 km ab dem Reaktor.
  - Keine dauerhaften Maßnahmen in beliebiger Entfernung hinter einer Grenze von 800 m ab dem Reaktor.
  - Beschränkte wirtschaftliche Folgen innerhalb des KKW.
- Von diesen Kriterien sind folgende zwei Kriterien limitierend
  - Ausschließung der Evakuierung der Bevölkerung innerhalb von 7 Tagen ab Eintritt des Unfalls in einer Entfernung von über 800 m ab dem Reaktor.
  - Beschränkung der wirtschaftlichen Folgen eines Unfalls, die eine Bedrohung des Handels und des Verzehr von Lebensmitteln auf einem großen Gebiet für lange Zeit bedeuten würden.



**C. Stimmt es, dass die Quellglieder in der UVP-Dokumentation (wodurch sie auch zu Bedingungen für das Ausschreibungsverfahren wurden) noch eine Sicherheitsreserve gegenüber den Forderungen der EUR enthalten? Wie wurden diese Quellglieder bestimmt und wie sieht diese Sicherheitsreserve in den einzelnen Fällen genau aus?**

- ❑ Die Quellglieder in der UVP-Dokumentation stellen nicht die Bedingungen für das Ausschreibungsverfahren dar, dies sind die Werte aus den EUR; Die Werte der UVP-Dokumentation weisen gegenüber den EUR eine Reserve auf.
- ❑ Für vereinfachte Bewertung der radiologischen Folgen eines GAUs werden drei charakteristische Radioisotope angewandt: Xe133, I131 und Cs137.
- ❑ Sicherheitsziele der EUR für einen GAU: 1. Keine dringlichen Schutzmaßnahmen über 800 m, 2. Minimale Folgen auf die Umwelt.
- ❑ Für die UVP wurden bei den GAUs die Werte des zweiten Ziels angewandt (10 TBq für I131 und 1,5 TBq für Cs137), das zweite Ziel der EUR wird zu noch niedrigeren Folgen führen.
- ❑ Die Austritte von Edelgasen wurden nicht begrenzt, ihr Einfluss auf die Dosen ist vernachlässigbar (Beitrag unter 1 %).
- ❑ Auch für die bestehenden Reaktoren werden die Grenzwerte der EUR eingehalten, Maßnahmen für die neuen Reaktoren verbessern die Lage maßgeblich (doppelter Sicherheitsbehälter, Grenzwert für eine Verletzung des Brennstoffs bei einem GAU usw.).

Radioisotop	Quellglied für die EIA	ETE 1,2 SGTR	ETE 1,2 Hoher LOCA	Neue Projekte, Austritt 1 Tag	Neue Projekte, gesamte Dauer des
I131, TBq	10	9,84	0,1276	$(2,5-7,7) \cdot 10^{-3}$	$(1,2-2,7) \cdot 10^{-2}$
Cs137, TBq	1,5	0,72	0,01854	$(1,6-20,8) \cdot 10^{-5}$	$(1,6-31,9) \cdot 10^{-5}$



*C. Stimmt es, dass die Quellenglieder in der UVP-Dokumentation (wodurch sie auch zu Bedingungen für das Ausschreibungsverfahren wurden) noch eine Sicherheitsreserve gegenüber den Forderungen der EUR enthalten? Wie wurden diese Quellenglieder bestimmt und wie sieht diese Sicherheitsreserve in den einzelnen Fällen genau aus?*

- ❑ Für die vereinfachte Bewertung der Strahlenfolgen eines Super-GAU (BDDBA) werden 9 charakteristische Radioisotope angewandt: Xe133, I131, Cs137, Te131m, Sr90, Ru103, La140, Ce141, Ba140.
- ❑ Limitierende Sicherheitsziele der EUR für einen Super-GAU: 1. Ausschließung der Evakuierung von 7 Tagen über 800 m, 2. Beschränkung der wirtschaftlichen Folgen durch Bedrohung des Handels und des Verzehrs von Lebensmitteln auf großem Gebiet für eine lange Zeit.
- ❑ Vorgehen bei der UVP:
  - Ausgegangen wird von den EUR, die Ergebnisse werden mit verfügbaren Informationen über die Projekte verglichen.
  - Xe-133 und I-131 freierwirdende solche Aktivität für jedes der Isotope, die zu den genehmigten Folgen für die ganze Gruppe der 9 Isotope führen würde.
  - Austritt von Cs-137 mit Aktivität von 30 TBq – Maximum für das 2. Ziel (5- bis 20-mal überhöht), die übrigen Isotope proportional zu ihrem Anteil im Sicherheitsbehälter.
  - Der Austritt von Xe-133 wurde 1,7- bis 400-fach und der Austritt von I-131 2 bis 40-fach überhöht.
- ❑ Die Überhöhung des Quellenglieds gegenüber den EUR ist 2,4-fach.
- ❑ Weitere Überhöhung hinsichtlich der Geschwindigkeit des Austritts.
- ❑ Die Berechnungen für die UVP erfolgten in konservativer Weise sowohl hinsichtlich der Festlegung des Quellenglieds als auch hinsichtlich der Bewertung des Transports radioaktiver Stoffe in der Umgebung des KKW und deren Folgen auf die Exposition der Bevölkerung.



*D. In der UVP-Dokumentation wurden Unfälle mit einer Wahrscheinlichkeit von  $10^{-7}$ /Jahr wohl überhaupt nicht in Betracht gezogen. Das allgemein angewandte Kriterium für die Ausschließung schwerer Unfälle ist jedoch nicht ausschließlich probabilistisch definiert. Wie erklären Sie das in der UVP-Dokumentation gewählte Vorgehen? Wie wendet die tschechische Seite das Konzept „practical elimination“ an?*

- Entwurf der in Vorbereitung begriffenen Verordnung der Staatlichen Behörde für nukleare Sicherheit SÚJB Nr. 195/99 über Anforderungen an nukleare Anlagen zur Sicherstellung nuklearer Sicherheit... :
  - Praktisch ausgeschlossene Bedingungen sind solche Bedingungen, deren Vorkommen physikalisch nachweislich unmöglich ist oder die nur mit einer extrem niedrigen Wahrscheinlichkeit eintreten können (Verweis auf 2 Verordnungen).
- Es wird auf 2 vorhandene Verordnungen verwiesen:**
- Regierungsverordnung Nr. 11/1999 GBl.,** über Planungszone für Unfälle
- (q (2) Der Entwurf für die Festlegung der Planungszone enthält:
  - a) Auflistung aller möglichen Strahlenunfälle, deren Wahrscheinlichkeit beim Betreiben einer nuklearen Anlage ... höher oder gleich  $10^{-7}$ /Jahr ist,
  - b) Beschreibung der voraussichtlichen Entwicklung und Ablaufs der jeweiligen, nach Buchstabe a) in Betracht gezogenen Strahlenunfälle. Diese Beschreibung ist anhand einer Berechnung nachzuweisen...
- Verordnung Nr. 215/1997 GBl. der SÚJB** über die Kriterien für die Aufstellung von nuklearen Anlagen.
  - Para 5, Bedingende Kriterien, q) möglicher Flugzeugabsturz mit Folgen, die die Beständigkeit des Baus mit der Anlage übersteigen ... mit einer Wahrscheinlichkeit von über  $10^{-7}$ /Jahr.
- Die Definition der Verordnung Nr. 195/99 ist identisch mit den Definitionen der MAAE und WENRA.**





*D. In der UVP-Dokumentation wurden Unfälle mit einer Wahrscheinlichkeit von  $10^{-7}$ /Jahr wohl überhaupt nicht in Betracht gezogen. Das allgemein angewandte Kriterium für die Ausschließung schwerer Unfälle ist jedoch nicht ausschließlich probabilistisch definiert. Wie erklären Sie das in der UVP-Dokumentation gewählte Vorgehen? Wie wendet die tschechische Seite das Konzept „practical elimination“ an?*

- ❑ **Entwurf der Definition aus dem Treffen der Consultants MAAE am 21. – 23. März 2011 zum gegebenen Thema:**
- ❑ *„The possibility of conditions occurring that could result in high radiation doses or radioactive releases is considered to have been practically eliminated if it is physically impossible for the conditions to occur or if the conditions can be considered with a high degree of confidence to be extremely unlikely to arise. **Rigorous deterministic considerations should be applied to achieve a probabilistic target of lower than  $1 \times 10^{-7}$  per reactor year for the practical elimination of each of the conditions identified.**“*
- ❑ **Außer der Ergebnisse der Wahrscheinlichkeitsanalysen müssen einzeln, deterministisch alle Erscheinungen bewertet werden, die eine Verletzung der Containment-Integrität zur Folge haben könnten, mit dem Ziel zu demonstrieren, dass sie entweder physikalisch unmöglich sind (Gültigkeit physikalischer Gesetze) oder dass Maßnahmen ergriffen wurden, die sie mit hoher Wahrscheinlichkeit ausschließen.**



***E. Von welchen externen und internen auslösenden Ereignissen (postulated initiating events / PIE) müssen die Wahrscheinlichkeitsanalysen ausgehen und welche Betriebszustände wurden berücksichtigt (shutdown)?***

- Es ist nicht direkt der Gegenstand des UVP-Prozesses, solche Tatsachen zu bewerten – im Einklang mit den tschechischen Gesetzen und ähnlicher Praxis im Ausland bei der Vorbereitung der UVP-Dokumentation.**
- Detailliertere Sicherheitsanalysen, einschließlich der probabilistischen, werden in den nachfolgenden Schritten des Genehmigungsverfahrens durchgeführt.**
- Der Entwurf der neugefassten Verordnung umfasst das Spektrum der Zustände für einen GAU folgendermaßen:**
  - „Die Analyse des GAUs muss alle Betriebszustände und alle bedeutenden auslösenden Ereignisse umfassen, einschließlich interner Brände und Überflutungen sowie alle bedeutenden Außenrisiken umfassen; es sind die maximal ungünstigen Witterungsbedingungen und seismische Ereignisse zu berücksichtigen“ – d. h. einschließlich der Betriebsmodi mit abgestellten Reaktor.
  - Die Analyse des GAUs muss bedeutende interne Abhängigkeiten (d. h. funktionelle und räumliche Verknüpfungen und andere Störungen aufgrund einer gemeinsamen Ursache) umfassen.
  - Es ist eine Analyse der Zuverlässigkeit der menschlichen Tätigkeit unter Berücksichtigung der Faktoren, die die Tätigkeit der Bedienung in den jeweiligen Betriebszuständen beeinflussen können, zu erstellen.
  - Die Analyse des GAUs muss mithilfe einer zur gegebenen Zeit bewährten Methodik erstellt werden, unter Beachtung der aktuell verfügbaren internationalen Erfahrungen.



**F. Welche Maßnahmen müssen zur Verhinderung des Versagens des Sicherheitsbehälters garantiert funktionieren (schneller Abbau des Drucks im Primärkreis, Kontrolle der H-Entstehung, kontrollierte Freisetzung von Radionukliden...)? Auf welche Weise muss der Bewerber das Funktionieren dieser Maßnahmen nachweisen?**

- Den Gegenstand der UVP bildet nicht die Bewertung der einzelnen Maßnahmen, sondern die Bewertung der Folgen des maximal zulässigen Quellenglieds.
- Es ist offensichtlich, dass mit hoher Wahrscheinlichkeit alle Maßnahmen zur Sicherstellung der Containment-Integrität und zur Vorbeugung eines Bypasses funktionieren müssen.
- Die Anforderungen an diese Maßnahmen sind in den nationalen Gesetzen (Verordnung der SÚJB 195/1999 GBl.), in den WENRA RL 2008 und in den Zielen der WENRA für neue Reaktoren, im neugefassten Dokument IAEA NS-R-1 sowie im Dokument EUR – insbesondere in 2.9 Containment System definiert; die Anforderungen aller dieser Dokumente sind in den Ausschreibungsunterlagen enthalten.
- Das Funktionieren dieser Maßnahmen ist in der Sicherheitsdokumentation gemäß dem Atomgesetz zu demonstrieren. Opatření jsou zaměřena na předcházení v případě těžkých havárií
- Maßnahmen sind insbesondere auf die Vorbeugung bei schweren Unfällen von
  - frühzeitiger Beschädigung des Containments infolge von direkter Erwärmung, Dampf- oder Wasserstoffexplosionen;
  - langfristiger Beschädigung infolge des Durchschmelzens des Containment-Bodens oder infolge von Überdruck;
  - Eintritt eines schweren Unfalls im offenen Containment, vor allem in Betriebszuständen mit abgestelltem Reaktor;
  - Bypass des Containments, z. B. infolge einer Beschädigung des Dampferzeugers;
- Einen Bestandteil der Maßnahmen bilden Systeme zur Druckentlastung des Primärkreises, Stabilisierung der geschmolzenen aktiven Zone, Liquidation von Wasserstoff, kontrollierte Freisetzung von Radionukliden.



## **G. Wie groß ist das zulässige Maß der Undichtigkeit (Leckage) im Sicherheitsbehälter? Wie groß ist der für einen Super-GAU vorausgesetzter Bypass?**

- Es ist nicht der Gegenstand des UVP-Prozesses, solche Tatsachen zu bewerten, dies ist Gegenstand des Genehmigungsverfahrens gemäß dem Atomgesetz.
- Es ist offensichtlich, dass das Maß der Containment-Undichtigkeit und der Bypass die Bedingung erfüllen müssen, das gewählte Quellglied der EUR nicht zu überschreiten, das für alle Lieferanten limitierend ist. In der UVP wurde dieses Quellglied konservativ überhöht.
- Im Einklang mit den Anforderungen der EUR beträgt das maximal zulässige Maß an Entweichung aus dem Primärcontainment 0,5 % des Containmentvolumens pro Tag bei maximalen Auslegungsdruck im Containment.
- Die Angaben von den Standarddesigns von Referenzblöcken bei allen qualifizierten Lieferanten erfüllen dieses Maß (Auslegungswerte 0,1 – 0,3 Vol.-% pro Tag)
- Aus der Frage ist nicht ersichtlich, was unter Bypass für einen Super-GAU (des Sekundärcontainments?) verstanden wird
- EUR: Bypass des Sekundärcontainments darf ungefähr 10 % der anzunehmenden Gesamtaustritte aus dem Primärcontainment für jede beliebigen, grundlegenden oder erweiterten Auslegungsbedingungen (GAU + Super-GAU) nicht überschreiten.