

ZUSAMMENFASSUNG

Am Standort des Kernkraftwerks (KKW) Krško in Slowenien ist die Errichtung eines Zwischenlagers für abgebrannte Brennelemente geplant. Bevor das Bewilligungsverfahren zu diesem Vorhaben begonnen werden kann, muss die entsprechende Raumplanung abgeändert werden. Daher läuft derzeit ein Raumordnungsverfahren, für welches eine Strategische Umweltprüfung (SUP) nach slowenischem Recht und nach dem UNECE SUP-Protokoll zum Übereinkommen über die strategische Umweltprüfung durchzuführen ist. Slowenien hat Österreich gemäß Artikel 10 des SUP-Protokolls notifiziert. Für diese SUP wird in Österreich eine Öffentlichkeitsbeteiligung durchgeführt. Ziel der österreichischen Verfahrensbeteiligung ist es, Empfehlungen zur Minimierung, im optimalen Falle Eliminierung, möglicher erheblich nachteiliger Auswirkungen auf Österreich zu geben.

Die SUP wird zwar für Änderung der Raumplanung durchgeführt, sie beinhaltet jedoch bereits technische Spezifikationen des geplanten Trockenlagers, die in der vorliegenden Fachstellungnahme bewertet werden.

Bewertung des geplanten Zwischenlagers und der Behälter

Die abgebrannten Brennelemente aus dem Betrieb des KKW Krško werden derzeit im Becken des Brennstoffgebäudes gelagert. Laut Umweltbericht wird mit der Trockenlagerung eine technologisch sicherere Methode zur Lagerung abgebrannter Brennelemente eingeführt, die zu einer schrittweisen Reduzierung der Anzahl abgebrannter Brennelemente im Becken führt, was das Niveau der nuklearen Sicherheit wesentlich erhöht.

Laut Umweltbericht sollen die Brennelemente in vier Kampagnen aus dem Lagerbecken in das Trockenlager verlegt werden: In den Jahren 2020 und 2028 sollen jeweils 592 Brennelemente in 16 Lagerbehälter, dann im Jahr 2038 444 Brennelemente in 12 Lagerbehälter und im Jahr 2048 die übrigen Brennelemente in 18 Lagerbehälter umgeladen werden.

Die Entscheidung zur Errichtung des Trockenlagers am KKW Standort Krško ist grundsätzlich zu begrüßen. Ein Trockenlager ist unter dem Gesichtspunkt von potenziellen Auswirkungen auf Österreich gegenüber der Nasslagerung sicherheitstechnisch zu bevorzugen. Die wesentlichen Gründe hierfür sind die Nutzung passiver Sicherheitssysteme, die geringere Anfälligkeit für Störfälle mit Freisetzungen und die geringeren Freisetzungsmengen radioaktiver Stoffe im Falle eines Unfalls.

Die Umlagerung der abgebrannten Brennelemente aus dem Nasslager in ein Trockenlager reduziert die vom Standort Krško ausgehende Gefahr. Der Zeitplan für die Umladung ist allerdings nicht nachvollziehbar. So könnten nach Inbetriebnahme des Trockenlagers deutlich mehr (etwa 880 Brennelemente) als die geplanten 592 Brennelemente entladen werden.

Im mehrphasigen Entscheidungsverfahren im Rahmen der öffentlichen Auftragsvergabe wurde das HI-STORM FW MPC Storage System als Lösung zur Trockenlagerung ausgewählt. Das System HI-STORM FW MPC umfasst folgende Grundbestandteile:

- Lagerungsabschirmung HI-STORM FW (Storage Modul Flood and Wind);
- Mehrzweckbehälter MPC-37 (Multi-Purpose Canister);
- Transferabschirmung HI-TRAC.

Der Lagerbehälter HI-STORM FW MPC besteht aus einer Lagerungsabschirmung und einem eingelegten Mehrzweckbehälter. Der abgedichtete Mehrzweckbehälter (MPC) gewährleistet eine Rückhaltebarriere und die Unterkritikalität während der Dauer der Lagerung, der Umverlegung und des Transports der abgebrannten Brennelemente. Der Mehrzweckbehälter bildet zusammen mit der Transferabschirmung den Transferbehälter, mit der Lagerungsabschirmung den Lagerbehälter und mit der Transportabschirmung den Transportbehälter.

Nach dem Ende der Lagerung sollen die abgebrannten Brennelemente vom Standort Krško im Transportbehälter HI-STAR 190 abtransportiert werden.

Im Umweltbericht wird nicht erklärt, wie nach Stilllegung bzw. Abbau des zurzeit betriebenen Reaktors eine potenziell erforderliche Reparatur der Behälter erfolgen soll. Eine sogenannte „Heiße Zelle“ für derartige Reparaturen ist bisher nicht geplant. Dies sollte im Umweltbericht des noch durchzuführenden UVP-Verfahrens erörtert werden.

Die Behälter sollen in einem Trockenlagergebäude aufbewahrt werden. Dieses wird im unteren Teil bis in eine Höhe von 6 m als Stahlbetonkonstruktion ausgeführt, im oberen Teil hingegen als Stahlkonstruktion, verkleidet mit Metallpaneelen. Das Gebäude hat eine Länge von ca. 69,8 m, eine Breite von 47,7 m und eine Höhe von 20,5 m. Das Trockenlagergebäude bietet Platz für 70 Behälter. Die Funktion des Trockenlagergebäudes besteht darin, die Lagerbehälter vor äußeren Witterungseinflüssen zu schützen und eine zusätzliche Strahlenabschirmung zu gewährleisten.

Laut Nationalem Entsorgungsprogramm der Republik Slowenien ist eine Zwischenlagerung der abgebrannten Brennelemente für etwa 50 Jahre vorgesehen. (SNSA 2015) Es ist zu begrüßen, dass laut Umweltbericht die Komponenten des Lagerungssystems auf eine Lebensdauer von 100 Jahren auszulegen sind. Die weltweite Erfahrung zeigt, dass die anvisierten Zeitpläne für die Errichtung eines Endlagers meist nicht eingehalten werden.

Sicherheitstechnisch relevante Aspekte der Langzeitsicherheit werden im Umweltbericht jedoch nicht erwähnt. Für eine lange Zwischenlagerdauer sollte aber dargelegt werden, welche theoretischen Überlegungen für die Sicherheitsnachweise von Behältern und Gebäude über diesen Zeitraum erfolgt sind, welche technischen Maßnahmen vorgesehen sind, um die Sicherheit während der Zwischenlagerzeit zu kontrollieren und welche Überlegungen zur sicheren Handhabung der Behälter nach der langen Zwischenlagerung existieren. Des Weiteren sollten Angaben zum Alterungsmanagement für das Trockenlagergebäude und die Behälter präsentiert werden. Dies sollte im Umweltbericht des noch durchzuführenden UVP-Verfahrens erörtert werden.

Grenzüberschreitende Auswirkungen

In Bezug auf grenzüberschreitende Auswirkungen wird im Umweltbericht nur die Auswirkung aus dem Normalbetrieb des Zwischenlagers benannt. Auswirkungen von potenziellen Stör- und Unfällen werden nicht betrachtet. Dies sollte im Umweltbericht des noch durchzuführenden UVP-Verfahrens erörtert werden.

Daher wurden die vorgelegten SUP-Dokumente bzgl. Angaben zu möglichen Stör- und Unfällen geprüft. Die wesentliche Frage ist, ob aus den SUP-Unterlagen bereits beurteilt werden kann, ob unfallbedingte radioaktive Freisetzungen aus dem Zwischenlager möglich sind, die zu erheblichen grenzüberschreitenden nachteiligen Auswirkungen auf Österreich führen könnten. Eine Betroffenheit Österreichs liegt bereits dann vor, wenn Maßnahmen laut österreichischem Maßnahmenkatalog für radiologische Notstandssituationen ausgelöst werden müssen. (BMLFUW 2014)

Laut Umweltbericht gewährleistet das System HI-STORM FW zusammen mit dem Trockenlagergebäude die grundlegenden Sicherheitsfunktionen. Dies umfasst die Gewährleistung der Unterkritikalität, die Wärmeabfuhr aus dem Behälter und die Rückhaltung der radioaktiven Stoffe während des Betriebs, eines Auslegungsunfalls und eines erweiterten Auslegungsunfalls der Kategorie A. Genaue Angaben zu den betrachteten Unfällen sind nicht vorhanden.

Im Umweltbericht werden **externe und interne Ereignisse** sowie Ereigniskombinationen und deren Auswirkungen auf das System der Trockenlagerung abgebrannter Brennelemente kurz dargestellt. Es wird allerdings im Umweltbericht nicht dargestellt, ob eine systematische Analyse aller möglicher externen und internen Ereignisse und ihrer Kombination erfolgte. Dies sollte im Umweltbericht des noch durchzuführenden UVP-Verfahrens erörtert werden.

Von besonderer potenzieller Bedeutung für den KKW Standort Krško ist die Erdbebengefährdung. Laut Umweltbericht sind das Trockenlagergebäude und das Trockenlagerungssystem HI-STORM FW für eine Bodenbeschleunigung von $PGA = 0,78 \text{ g}$ ausgelegt. Auch wenn der geforderte Auslegungswert einen Sicherheitsabstand zum für den Standort ermittelten Wert ($PGA = 0,6 \text{ g}$) hat, sollte in der noch durchzuführenden UVP für das Zwischenlager eine Begründung für diesen Wert enthalten sein. Dieses ist von besonderer Bedeutung, da in der Nähe des KKW-Standorts Krško mehrere aktive Störungen gefunden wurden. Ein im Jahr 2017 im Auftrag des BMLFUW abgehaltener Workshop bestätigte, dass der KKW Standort Krško in einer tektonisch und seismisch aktiven Zone liegt. Eine Einschätzung der Aktivität dieser Störungen ist für eine zuverlässige Bewertung der Erdbebengefährdung von höchster Bedeutung. Dafür sind neue Untersuchungen erforderlich (DECKER 2017).

Die im Umweltbericht genannten Maßnahmen sind geeignet eine Überschwemmung der gelagerten Behälter zu verhindern. Die in der Analyse ermittelte Zeitspanne von sieben Tagen falls die Lüftungsöffnungen verschlossen werden, lässt ausreichend Zeit, um Interventionsmaßnahmen zu treffen. Allerdings wird nicht erklärt, welche Maßnahmen geplant sind.

Eine Darstellung der Analyse von möglichen extremen Wetterbedingungen wird nicht gegeben. Gerade in Hinblick auf die lange Lagerzeit ist die Berücksichtigung von Trends aufgrund von Klimaänderungen bei extremen Wetterereignissen erforderlich. Dies sollte im Umweltbericht des noch durchzuführenden UVP-Verfahrens erörtert werden.

Die im Umweltbericht betrachteten auslösenden Ereignisse decken die Ereignisse ab, die potenziell zu den höchsten Freisetzungen führen können. Allerdings werden Sabotage bzw. Terroranschläge nicht erwähnt.

Durch verschiedene Terrorszenarien könnten massive Freisetzungen aus Zwischenlagern am Standorten Krško erfolgen, die auch zu einer Betroffenheit Österreichs führen könnten. Ob für das geplante Zwischenlager spezifische Untersuchungen zu den Auswirkungen von Terrorangriffen durchgeführt wurden oder durchgeführt werden sollen, wird im Umweltbericht nicht erwähnt. Es wird ebenfalls nicht erwähnt, welche Schutzmaßnahmen vor möglichen Terrorangriffen implementiert sind oder implementiert werden sollen. Es sollte daher im Rahmen der noch durchzuführenden UVP für das Zwischenlager darlegt werden, inwieweit die Betreiber verpflichtet sind, diesen Fragenkomplex zu betrachten und in welcher Detailtiefe entsprechende Untersuchungen durchgeführt wurden bzw. werden müssen. Es sollte weiterhin erkennbar sein, inwieweit das Schutzniveau vor Terrorangriffen in die Auswahl des Zwischenlagerkonzepts eingeflossen ist.

Laut Umweltbericht ist die Wahrscheinlichkeit einer Beschädigung des Mehrzweckbehälters durch einen Flugzeugabsturz sehr gering. In der noch durchzuführenden UVP für das Zwischenlager sollte allerdings nicht die geringe Wahrscheinlichkeit für mögliche Auswirkungen, sondern die Höhe der möglichen Freisetzungen benannt werden. Nur so kann eine mögliche Betroffenheit Österreichs bewertet werden. Anhand der vorhandenen Unterlagen ist nicht zu bewerten, welche radiologischen Auswirkungen der Absturz eines Verkehrsflugzeuges auf das geplante Zwischenlager haben könnte.

Wie bereits erwähnt, besteht die Funktion des Trockenlagergebäudes nur darin die Lagerbehälter vor äußeren Witterungseinflüssen zu schützen. Im zurzeit geplanten Neubau eines Zwischenlagers in Deutschland sollen 1,80 Meter dicke Stahlbetonwände die Behälter schützen. Anzumerken ist, dass das gewählte HI-STORM System als Ausführung HI-STORM UMAX für eine unterirdische Lagerung der Behälter verfügbar ist. Dieses wurde nach den Anschlägen vom 11.09.2001 entwickelt, um einen besseren Schutz gegen Terrorangriffe zu gewährleisten.

Grundsätzlich können Ereignisse im Zwischenlager Auswirkungen auf den sicheren Betrieb des Reaktors am Standort haben; ebenso kann ein Ereignis im Reaktor Auswirkungen auf das Zwischenlager haben. Derartige Wechselwirkungen sind im Umweltbericht nicht erwähnt.

SUMMARY

The construction of an interim storage for spent fuel elements is planned at the nuclear power plant (NPP) Krško in Slovenia. It is necessary to amend the relevant spatial plan before the licensing procedure for this project can start. Currently a spatial planning procedure is taking place, which requires a Strategic Environmental Assessment (SEA) according to Slovenian legislation and in line with the UNECE Protocol on Strategic Environmental Assessment. Slovenia notified Austria in line with article 10 of the SEA Protocol. Austria is conducting a public participation for this SEA. The Austrian participation in the procedure serves the goal of providing recommendations for the minimization and – in best case – elimination of significantly adverse impacts on Austria.

While the SEA is being conducted for an amendment in the spatial planning, it contains technical specifications of the interim storage which are assessed in this expert statement.

Assessment of the planned interim storage and the canisters

Currently the spent fuel assemblies from the operation of NPP Krško are stored in a pool which is located in the fuel building. The present Environmental Report states that by introducing dry storage a technologically safer method of storing spent fuel assemblies will be reached. This change results in the stepwise reduction of the number of spent fuel assemblies in the pool, thus significantly increasing nuclear safety.

The present Environmental Report explains that the fuel assemblies will be transferred from the storage pool into the dry storage in four campaigns: In the years 2020 and 2028 respectively 592 fuel assemblies in 16 canisters will be transferred and in 2038 444 fuel assemblies in 12 canisters will be re-located; the remaining fuel assemblies will be re-packed into 18 storage canisters in 2048.

In principle, the decision to construct a dry storage at the NPP Krško site is to be welcomed. Taking into consideration the possible impacts on Austria, the dry storage is certainly providing a higher level of nuclear safety compared to the wet storage. The most important reasons consist in the use of passive safety systems, the lower proneness for incidents with releases and the lower amount of released radioactive materials in case of an accident.

The re-location of the spent fuel from the wet storage into a dry storage reduces the risk posed by the Krško NPP site. However, the time plan for the re-location is unclear. After the launch of the dry storage, it would be possible to remove a significantly higher number of spent fuel assemblies (about 880 fuel assemblies) than the planned 592 spent fuel assemblies.

During the multi-step decision taking procedure in the framework of the public procurement, the HI-STORM FW MPC Storage System was chosen as the dry storage solution. The HI-STORM FW MPC system consists of following basic components:

- Storage Shielding HI-STORM FW (Storage Modul Flood and Wind);
- Multi-purpose canister MPC-37 (Multi-Purpose Canister);
- Transfer shielding HI-TRAC.

The storage canister HI-STORM FW MPC consists of a storage shielding and an inserted multi-purpose canister. The sealed multi-purpose canister (MPC) guarantees retention and under-criticality during storage, re-location and transport of the spent fuel assemblies. In combination with the transfer shielding the multi-purpose canister serves as the transfer canister, with the storage shielding as the storage canister and with the transport shielding as the transport canister.

After the storage period will have ended, the spent fuel assemblies should be removed from the Krško site using the transport canisters HI-STAR 190.

The present Environmental Report does not explain how potentially necessary repairs of the canisters will be undertaken once the currently operating reactor will have been shut-down or decommissioned; a so-called “hot cell” for such repairs has not been planned until now. This should be discussed in the Environmental Report for the EIA procedure which needs to be conducted.

The canisters will be stored in a dry storage building. The first 6 m of the building will consist of a reinforced concrete structure and the higher part of a steel construction covered with metal paneling. The building will be ca. 69.8 m long, 47.7 m wide and 20.5 m high. The dry storage building will provide space for 70 canisters. The dry storage building's function consists in protecting the storage canisters from external weather conditions and in guaranteeing additional radiation shielding.

According to Slovenia's National Disposal Program the spent fuel should be stored in the interim storage for about 50 years. (SNSA 2015) It is welcomed, that according to the present Environmental Report the components of the storage systems need to be designed for an operating time of 100 years. Worldwide experience has shown that the envisaged timetables for the construction of a repository usually have not been met.

However, the present Environmental Report does not mention safety-relevant aspects of long-term storage. For a long interim storage period explanation should be provided which theoretical considerations for the safety evidence for canisters and building for this period was taken into account, which technical measures are foreseen to monitor the safety during the interim storage period, and which options were taken into consideration for the safe canister handling after the long interim storage period. Moreover, information on the aging management for the dry storage and the canisters should be presented. The Environmental Report for the EIA procedure, which is to be conducted, should discuss that issue.

Trans-boundary impacts

The present Environmental Report only describes the trans-boundary impacts from the interim storage's normal operation. Impacts from potential incidents and accidents have not been considered. This should be taken up in the Environmental Report, which will be prepared for the still necessary EIA procedure.

Therefore, the information on possible incidents and accidents contained in the submitted SEA documents was assessed. The key question is whether or not radioactive releases stemming from interim storage accidents can result in significantly adverse impacts on Austria according to the SEA documents. Austria is considered affected when measures according to the Austrian Catalogue of Countermeasures for Radiological Emergencies are triggered. (BMLFUW 2014)

According to the present Environmental Report, the basic safety functions are ensured by the HI-STORM FW system together with the dry storage building. This includes guaranteeing under-criticality, heat removal from the canisters and retaining the radioactive materials during the operation, during a design basis accident and a category A design basis accident with extended conditions. No detailed data on the considered accidents was provided.

The present Environmental Report provides short descriptions of external and internal events and combinations of events and their impacts on the dry storage system for spent fuel. The Environmental Report however does not mention whether a systematic analysis of all possible external and internal events and a combination thereof was undertaken. This should be discussed in the Environmental Report for the EIA, which is still to be conducted.

The seismic hazard is of particularly high importance for the NPP Krško site. According to the present Environmental Report the dry storage building and the dry storage system HI-STORM FW are designed to withstand ground acceleration of $PGA = 0.78g$. The required design value has a safety margin to the value calculated for the site ($PGA = 0.6g$), the EIA, to be conducted, should include a justification for this value. This is of particular importance, because several active faults have been found nearby the NPP Krško site. In 2017 a workshop commissioned by the BMLFUW confirmed that the NPP Krško site is located on a tectonically and seismically zone. To estimate the activity of this fault is of highest importance for achieving a reliable seismic hazard assessment; this makes new investigations necessary (DECKER 2017).

The measures listed in the present Environmental Report are adequate to prevent a flooding of the stored canisters. The analysis showed that the time span of seven days – if the ventilation openings are closed – provides sufficient time to conduct intervention measures. However, the planned measures were not mentioned.

No description of the analysis of possible extreme weather condition is provided. When considering the long storage period it is necessary to take into account the development trends resulting from climate change. This should be discussed in the Environmental Report for the EIA to be conducted.

The initiating events considered in the present Environmental Report cover those events which could possibly lead to the highest releases. Sabotage and terror attacks are not mentioned.

Various terror attack scenarios could lead to massive releases from interim storages at the NPP Krško site, which could also affect Austria. The present Environmental Report does not explain whether specific analyses on the impacts of terror attacks were or will be conducted. Also no information was provided on protective measures against possible terror attacks implemented already or in future. In the framework of the EIA to be conducted for the interim storage should be explained to which extent the operator is obliged to assess this topic and to which detail the relevant investigations will be or have to be conducted. It should also become understandable which level of protection against terror attacks was applied when the interim storage concept was chosen.

According to the present Environmental Report the probability of a multi-purpose canister being damaged by an airplane crash is very low. The EIA, which has to be conducted for the interim storage, should however not provide information about the low probability of possible impacts, but the amount of possible releases. This is the only way to assess whether Austria could be affected. The submitted documents do not allow an assessment of the radiological impacts of an airplane crash on the interim storage.

As mentioned earlier, the interim storage only serves as a protection of the storage canisters against external weather conditions. The new interim storage currently in the planning stage in Germany will have 1.8 m thick reinforced concrete walls to protect the canisters. It is noteworthy that the chosen HI-STORM system is available as the HI-STORM UMAX design for an underground canister storage. This was developed after 9/11/2001 to ensure improved protection against terror attacks.

In principle, events at the interim storage can have impacts on the safety of the reactor operation on the site; an event at the reactor can also have impacts on the interim storage. Such interactions are not mentioned in the present Environmental Report.

POVZETEK

V Sloveniji je na lokaciji nuklearne elektrarne Krško (NEK) predvidena gradnja suhega skladišča za izrabljeno jedrsko gorivo. Pred začetkom postopka odobritve tega projekta je treba ustrezno spremeniti prostorski načrt. Zato trenutno poteka postopek za pripravo prostorskega načrta, za katerega je treba v skladu s slovenskim pravom in v skladu s protokolom ZN-EKE o strateški okoljski presoji (SOP) izvesti strateško presojo vplivov na okolje. Skladno z 10. členom protokola SOP je Slovenija obvestila Avstrijo. V Avstriji bodo v ta postopek SOP vključili javnost. Cilj avstrijske vključenosti v postopek so priporočila za zmanjšanje, v najboljšem primeru odpravo, možnih škodljivih učinkov na Avstrijo.

Zaradi spremembe prostorskega načrta bo SOP sicer izvedena, ampak že vsebuje tehnične specifikacije načrtovanega suhega skladišča, katere so predmet ocene tega strokovnega mnenja.

Ocena načrtovanega suhega skladišča in zabojnikov

Izrabljeno gorivo iz obratovanja NEK je trenutno shranjeno v bazenu za izrabljeno gorivo, nameščenem v zgradbi za gorivo. V skladu z okoljskim poročilom se s suhim skladiščenjem uvaja tehnološko varnejši način shranjevanja izrabljenega goriva, ki vodi v postopno zmanjšanje števila elementov izrabljenega goriva v bazenu, kar znatno poveča raven jedrske varnosti.

V skladu z okoljskim poročilom bodo elementi izrabljenega goriva premeščeni iz bazena v suho skladišče v štirih fazah: V letih 2020 in 2028 bo s 592 elementi izrabljenega goriva zapolnjenih skupaj 16 zabojnikov, nato leta 2038 s 444 elementi izrabljenega goriva 12 zabojnikov, leta 2048 pa bo s preostalimi elementi izrabljenega goriva zapolnjenih 18 zabojnikov.

Odločitev za gradnjo suhega skladišča v NEK je načeloma treba pozdraviti. Z vidika možnih učinkov na Avstrijo je suho skladiščenje v primerjavi z mokrim skladiščenjem bolj varno. Glavni razlogi za to so uporaba pasivnih varnostnih sistemov, manjša dovzetnost za nesreče s sproščanjem in nižja stopnja izpustov radioaktivnih snovi v primeru nesreče.

Premestitev izrabljenega goriva iz mokrega skladišča v suho skladišče zmanjšuje tveganje, ki ga predstavlja NE Krško. Ni pa razumljiv časovni načrt premestitve. Namreč, po zagonu obratovanja suhega skladišča bi lahko premestili bistveno več (približno 880 elementov izrabljenega goriva) kot načrtovanih 592 elementov izrabljenega goriva.

V večfaznem postopku odločanja v okviru javnega naročanja je bil za skladiščenje izbran HI-STORM FW MPC sistem za suho skladiščenje. Sistem skladiščenja HI-STORM FW MPC obsega naslednje osnovne komponente:

- Skladiščni modul HI-STORM FW (skladiščni modul vremenska in protipoplavna zaščita);
- Večnamenski zabojnik MPC-37 (večnamenski zabojnik);
- Zabojnik za premeščanje HI-TRAC.

HI-STORM FW MPC zabojnik za shranjevanje je sestavljen iz zaščitnega plašča in košare. Tesno zaprt večnamenski zabojnik (MPC) zagotavlja mehansko in radiološko zaščito in podkritičnost med skladiščenjem, premestitvijo ter prevozom izrabljenega goriva. Večnamenski zabojnik tvori skupaj zaščitnimi plastmi zabojnik za premeščanje, s skladiščnim modulom zabojnik za shranjevanje in z zaščito med transportom transportni zabojnik.

Po koncu skladiščenja bodo elementi izrabljenega goriva iz lokacije Krško premeščeni v transportnem zabojniku HI-STAR 190.

V okoljskem poročilu ni razloženo, kako naj bi, po prenehanju obratovanja oz. razgradnji trenutno delujočega reaktorja, potekalo morebitno potrebno popravilo zabojnikov. Tako imenovana "vroča celica" za tovrstna popravila še ni načrtovana. To področje mora biti obravnavano v okoljskem poročilu CPVO, ki še mora biti izvedena za suho skladišče.

Zabojniki bodo shranjeni v objektu za suho skladiščenje. Ta bo v spodnjem delu zasnovan do višine 6 m kot betonsko-jeklena konstrukcija, v zgornjem pa kot betonsko-jeklena konstrukcija, prekrita s kovinskimi paneli. Predvidene zunanje mere objekta so: dolžina približno 69,8 m, širina 47,7 m in višina 20,5 m. Objekt za suho skladiščenje lahko sprejme 70 zabojnikov. Funkcija suhega skladišča je zaščititi zabojnike pred zunanjimi vremenskimi vplivi in zagotoviti dodatno zaščito pred sevanjem.

V skladu z nacionalnim programom razgradnje Republike Slovenije je začasno skladiščenje izrabljenega goriva predvideno za 50 let. (SNSA 2015) Pozdraviti je treba, ker so, v skladu z okoljskim poročilom, sestavni deli sistema za shranjevanje zasnovani za življenjsko dobo 100 let. Svetovne izkušnje kažejo, da predvideni časovni načrti za izgradnjo odlagališča običajno niso izpolnjeni.

Vendar pa v okoljskem poročilu niso omenjeni varnostno-tehnični vidiki dolgoročne varnosti. Z ozirom na tako dolgo obdobje skladiščenja bi bilo treba razjasniti merila za izvajanje varnostnih pregledov zabojnikov in objektov v tem obdobju, kakšni so tehnični ukrepi za nadzor varnosti med skladiščenjem in kako bo potekalo varno ravnanje z zabojniki po dolgem obdobju skladiščenja. Poleg tega je treba predložiti informacije o dolgoročnem nadzoru in vzdrževanju objekta za suho skladiščenje in zabojnike. To področje mora biti obravnavano v okoljskem poročilu CPVO, ki še mora biti izvedena za suho skladišče.

Čezmejni učinki

Kar zadeva čezmejne vplive pa okoljsko poročilo navaja zgolj vpliv normalnega obratovanja suhega skladišča. Učinki morebitnih motenj delovanja in nesreč niso upoštevani. To področje mora biti obravnavano v okoljskem poročilu CPVO, ki še mora biti izvedena za suho skladišče.

Vsebina predloženih dokumentov SOP je bila pregledana, ali obstajajo informacije o možnih motnjah delovanja in nesrečah. Ključno vprašanje je ali je iz dokumentov SOP možno oceniti, če obstaja verjetnost radioaktivnih izpustov iz suhega skladišča, ki bi lahko privedli do znatnih čezmejnih škodljivih učinkov na Avstrijo. Avstrija je ogrožena že, ko je treba v skladu z avstrijskim katalogom zaščitnih ukrepov ob radiološki nesreči sprožiti ukrepe v kmetijstvu. (BMLFUW 2014)

V skladu z okoljskim poročilom sistem HI-STORM FW skupaj z objektom za suho skladiščenje zagotavlja osnovne varnostne funkcije. To vključuje zagotavljanje podkritičnosti, odvajanje toplote iz zabojsnikov in preprečitev širjenja radioaktivnih snovi med obratovanjem, projektnimi nesrečami in razširjenimi projektnimi nesrečami kategorije A. Podrobnosti o navedenih nesrečah niso na voljo. Zagotovljeno mora biti odvajanje zaostale toplote med normalnim obratovanjem, med pričakovanimi obratovalnimi dogodki, projektnimi nesrečami in razširjenimi projektnimi nesrečami kategorije A.

V okoljskem poročilu so na kratko opisani **zunanji in notranji vplivi** ter kombinacije vplivov in posledice za sistem za shranjevanje izrabljenega goriva. Vendar pa v okoljskem poročilu ni opisano ali je bila izvedena sistematična analiza vseh možnih zunanjih in notranjih vplivov ter njihovih kombinacij.

Za območje NEK Krško je še posebej pomembna nevarnost potresa. V skladu z okoljskim poročilom sta objekt za suho skladiščenje in sistem za suho skladiščenje HI-STORM FW zasnovana za talni pospešek $PGA = 0,78 g$. Tudi, če je zahtevana konstrukcijska vrednost na varni razdalji od vrednosti, določene za območje ($PGA = 0,6 g$), bi morala CPVO, ki še mora biti izvedena za suho skladišče, vsebovati utemeljitev te vrednosti. To je še posebej pomembno, saj je bilo v bližini lokacije NEK ugotovljeno več aktivnih motenj. Delavnica, ki je leta 2017 potekala v organizaciji Zveznega ministrstva za kmetijstvo, je potrdila, da se lokacija Krško nahaja na tektonskem in potresno aktivnem območju. Za zanesljivo oceno potresne nevarnosti je izjemnega pomena ocena aktivnosti teh motenj. Iz tega razloga so potrebne nove preiskave (DECKER 2017).

V okoljskem poročilu so opisani ustrezni ukrepi za preprečevanje poplavljenosti shranjenih zabojsnikov. V analizi opredeljeno obdobje sedmih dni, če so zračniki zaprti, pušča dovolj časa za sprejemanje intervencijskih ukrepov. Vendar načrtovani ukrepi niso pojasnjeni.

Analiza možnih ekstremnih vremenskih razmer ni podana. Z ozirom na dolgoletno skladiščenje je potrebno upoštevati trende v ekstremnih vremenskih pojavih, ki so posledica podnebnih sprememb.

V okoljskem poročilu obravnavani izredni dogodki zajemajo dogodke, ki bi lahko privedli do najvišjih izpustov. Vendar niso omenjene sabotáže ali teroristični napadi. Različni teroristični scenariji bi lahko povzročili velike izpuste iz suhih skladišč na lokacijah Krško, kar bi lahko prizadelo tudi Avstrijo.

Različni teroristični scenariji bi lahko povzročili velike izpuste iz suhih skladišč na lokacijah Krško, kar bi lahko prizadelo tudi Avstrijo. V okoljskem poročilu ni omenjeno, ali so bile ali še bodo izvedene posebne študije o vplivu terorističnih napadov na načrtovano suho skladišče. Prav tako ni opisano kateri zaščitni ukrepi pred morebitnimi terorističnimi napadi se izvajajo oz. jih je treba izvesti. V okviru CPVO, ki še mora biti izvedena za suho skladišče, je treba pojasniti, v kolikšni meri so upravljavci dolžni upoštevati vsa ta vprašanja in kako podrobno so bile ali morajo biti izvedene ustrezne preiskave. Tudi mora biti pojasnjeno, v kolikšni meri je stopnja zaščite pred terorističnimi napadi vplivala na izbiro koncepta suhega skladiščenja.

Iz okoljskega poročila izhaja, da je zelo majhna verjetnost poškodbe večnamenskega zabojsnika zaradi strmoglavljenja letala. V okviru CPVO, ki še mora biti izvedena za suho skladišče, ni potrebno navajanje majhne verjetnosti možnih vplivov, temveč je treba navesti ravni možnih izpustov. Šele takrat bo

možno oceniti morebitno prizadetost Avstrije. Na podlagi obstoječe dokumentacije ni možno oceniti radioloških učinkov strmoglavljenja komercialnega letala na načrtovano suho skladišče.

Kot je bilo že omenjeno, je funkcija objekta suhega skladišča le zaščita zabojnikov za shranjevanje pred zunanjimi vremenskimi vplivi. V trenutno načrtovani gradnji suhega skladišča v Nemčiji naj bi zabojnike zaščitile armiranobetonske stene debeline 1,80 metra. Treba je še opozoriti, da je izbrani sistem HI-STORM H različica sistema I-STORM UMAX, ki omogoča podzemno shranjevanje zabojnikov. Ta je bil razvit po terorističnih napadih 11.09.2001, z namenom zagotovitve boljše zaščite pred terorističnimi napadi.

Načeloma lahko dogodki v suhem skladišču vplivajo na varno delovanje reaktorja na lokaciji; podobno lahko dogodek v reaktorju vpliva na suho skladišče. Takšna interakcija ni omenjena v okoljskem poročilu.