

Detailantworten auf die Mahnungen der österreichischen Seite

Issues No. 1-3: Safety margins

Auf die Sicherheitsreserven (safety margins) üben die Produktionstoleranzen einen großen Einfluss aus, die bei der Brennstoffproduktion in dem Produktionsbetrieb zulässig sind, als auch eigene Produktionstechnologie der Brennstoffkassetten, Einhaltung und Kontrolle der festgesetzten Vorgänge. Slovenské elektrárne lassen seinen Brennstoff in einem russischen Betrieb durch eine unabhängige Kontrollorganisation SOEX – Energomashcontrol in Anwesenheit der Mitarbeiter von KKW Mochovce direkt in dem Produktionsbetrieb kontrollieren. Ein Resultat der Bemühung eine Qualität der Brennstoffproduktion in den letzten Jahren zu verbessern ist die Tatsache, dass die Erzeugung der Brennstoffkassetten für das KKW Mochovce in dem Produktionsbetrieb von der Massenproduktion des Brennstoffs ausgegliedert ist und verläuft auf Grund der individuellen, bilateral vereinbarten Bedingungen. Es ist schon seit Anfang der Brennstoffproduktion (Uranpulver, Gitter, Peletten, Ruten) bekannt, dass das Mittelprodukt für die Kassetten von KKW Mochovce benutzt wird und deshalb kann eine gründliche Produktionskontrolle ausgeübt werden. Für den gegenwärtig angewendeten Brennstofftyp mit dem Gehalt an Gadolinium, der auch bei der Leistung 107 % benutzt wird, wurden die strengsten Produktionsparameter einzelner Komponenten vereinbart, was an den Betriebskennzahlen der Brennstoffkassetten positiv gezeigt wurde und führte zur Erhöhung der Sicherheitsreserven.

Die Erhöhung der Wärmeleistung in der aktiven Zone um 7% wurde nur durch die bessere Ausgleichung der Energieentwicklung im Bereich der aktiven Zone erreicht. Es wuchs die durchschnittliche Leistung der Brennstoffkassette, die für das gesamte Wachstum der Reaktorleistung nötig ist. Maximal zugelassene Werte für die Leistung der Brennstoffrute und lineare Leistung sind aber nicht geändert worden, also sie sind wie bei 100% N_{nom} geblieben und hatten also keinen Einfluss auf die Verschlechterung der Sicherheitsreserven.

In der industriellen Praxis betrachtet man eine Projektierung für die Ungewissheiten im Bereich von „zwei-Sigma“ als ein allgemein akzeptierter Zugang; sie gewährleistet, dass die Parameter-Istwerte durch die erwarteten Rechnungswerte mit Wahrscheinlichkeit von 95% nicht überschritten werden. (Vermerk: Unter „Sigma“ versteht man eine mittlere quadratische Abweichung.) Für das Projekt zur Erhöhung der Reaktorleistung von KKW Mochovce auf 107% wurde das Prinzip „drei-Sigma“ freigelegt, das eine Übereinstimmung von Ist- und Erwartungsparameter mit Wahrscheinlichkeit mehr als 99% gewährleistet. Im Vergleich mit laufender Praxis, wenn die Brennstoffumschläge in den Reaktoren von KKW Mochovce durch die slowakische Projektionsorganisationen gesichert werden, wurde das Projekt zur Leistungserhöhung auf 107 % von einem originellen russischen Projektanten des Reaktors VVER-440 ausgearbeitet. Die Anwendung des „drei-Sigma“ Prinzips hat einen positiven Einfluss auf die Sicherheitsreserven.

Issues No. 4-5: Safety level

Die Möglichkeiten der Leistungsreserven und die Produktionserhöhung der Blöcke von KKW durch VVER-440 wurden schon seit Beginn der Blockbetriebs KKW Mochovce 12 festgestellt. Auf Grund der durchgeführten Bilanzmessungen wurden schrittweise die Kapazitätsreserven geschätzt, hauptsächlich der Anlagen des Sekundärkreislaufs und anhand der durchgeführten Sicherheitsanalysen wurden die Sicherheitsreserven bestimmt. Erste

Berechnungsstudien für die Möglichkeits- und Reservefestsetzung für die Leistungserhöhung über die mit dem Projekt festgesetzte nominale Wärmeleistung AY 1375 MW wurden im Jahre 1990 für das Projekt von KKW Mochovce 12 Blöcke durchgeführt und danach wurden auch weitere ähnliche Studien für die Blöcke KKW V2 gemacht inklusive der Ausarbeitung eines Sicherheitskonzepts, das außer der Sicherheitserhöhung auch eine Leistungserhöhung umfasste. Die Grundbedingung für die Realisierung der angeführten Absicht in dieser Kampagne wurden die Möglichkeiten des Lieferanten von Kernbrennstoff, die die Leistungserhöhung der aktiven Zone nicht erlaubt haben. Etwa seit 2002 begannen die Verhandlungen mit dem Brennstoffhersteller über die Lieferungen des neuen Kernbrennstofftyps, der eine Lizenz für die höhere Wärmeleistung der aktiven Zone hätte. Diese Tatsache und die Realisierung der Produktionserhöhung und der Blockleistung mit VVER-440 führten zum Durchsetzen der Vorbereitung und Realisierung der wirtschaftlich anwendbaren Ansicht auch bei den Blöcken mit VVER-440 in der Slowakischen Republik. Sachliche Verhandlungen zur Ausarbeitung der Unterlagen für die Realisierung der Ausnutzung von Leistungsreserven begannen schon im Jahre 2006.

Anfang des Jahres 2007 wurde das Forschungsinstitut der Kernkraftwerke, A.G. auf Grund der Auswahlhandlung beauftragt eine Dokumentation zur Genehmigung des Blockbetriebs von KKW Mochovce 12 bei Ausnutzung von Sicherheits- und Betriebsreserven der Blöcke auszuarbeiten. Grundbedingungen dieser Aufgabestellung beruhten auf die Ausnutzung von Sicherheitsreserven nach den mit dem Brennstoffhersteller festgelegten Bedingungen und auf die Ausnutzung von Kapazitätsreserven der Anlagen, die mit der maximalen elektrischen Klemmleistung des Blocks von 470 MW nach den Bedingungen der Erzeuger von Leitvorrichtungen der Blöcke von KKW Mochovce 12 limitiert sind. Weitere Bedingung dieser Aufgabe war, dass der Anlagenumbau und die Projektänderungen nicht durchgeführt werden.

Anhand der angeführten Aufgabe hat das Forschungsinstitut der Kernkraftwerke im März 2007 Messungen der Hauptkomponenten zwecks Feststellung und Überprüfung der Kapazitätsreserven durchgeführt. Die angeführten Messungen wurden gerichtet besonders auf die Feststellung der maximalen Durchsatzfähigkeit (Leistungserhöhung) einzelner Turbinen (TG) und wurden mit den Kontrollmessungen des Elektroteils komplettiert. Die Messergebnisse wurden mit den Berechnungsergebnissen verglichen. Die Ergebnisse dieser Vergleichung haben bestätigt, dass bei der Einhaltung folgender Grenzbedingungen:

- Beim Betrieb des Primärkreises wird die Wärmeleistung der aktiven Zone maximal bis 1471,25 MW *107% derzeitigen Nominalleistung) gehalten;
- Beim Betrieb des Sekundärkreises wird die elektrische Klemmleistung von 235 MW bei jedem Turbogenerator nicht überschritten;

sämtliche Sicherheitsaspekte der Blockbetriebe bei erhöhter Leistung eingehalten werden.

Zugleich werden im Rahmen des physikalischen und energetischen Blockanfahrens die Hauptkomponenten nochmals überprüft und die Auswertung der Ergebnisse von diesen Prüfungen wird Handout zur Genehmigung für die Behörde für Kernüberwachung sein.

Issue No. 6.: RPV Embrittlement

Bei der Leistungserhöhung der aktiven Zone kommt proportional auch zur Erhöhung schnellen Neutronenfluss auf das Gehäuse des Reaktordruckbehälters. In der Sicherheitsdokumentation wurde der Einfluss des Neutronenflusses auf die Geschwindigkeit der

Druckbehälterversprödung in dem unabhängigen Kapitel betrachtet, gerichtet besonders auf die Behälterversprödung an der Stelle des Ringschweißes, das zu der aktiven Zone nächstgelegen ist. Die Berechnungen mit dem erhöhten Neutronfluss auf den Druckbehälter zeigten, dass zur Erreichung der Grenze, wenn es nötig ist den Druckbehälter zu verbrennen, nicht eher als in 60 Jahren kommt. Das bedeutet, dass auch bei dem erhöhten Neutronfluss nicht nötig ist, den Druckbehälter während vorgesehener Lebensdauer des Kraftwerks zu verbrennen.

Das Kraftwerk hat ein Programm zur Kontrolle der Druckbehälterversprödung eingeführt, das jährlich ausgewertet wird. Durch die auf der Außenoberfläche des Druckbehälters, unter der Wärmeisolierung des Reaktors angebrachten Detektoren wird der einfallende Neutronfluss in der ganzen Kampagne gemessen. Bei der Stillsetzung wegen Brennstoffwechsel sind die Detektoren ausgewertet und es wird ein Wachstum der Neutronfluenz in dem gegebenen Jahr, als auch die gesamte Bestrahlung des Druckbehälters seit Anfang des Betriebs festgesetzt. Solcherweise festgestellte experimentale Ergebnisse geben zuverlässigere Werte des Neutronflusses ein als eine theoretische Berechnung.

Innerhalb des Reaktors VVER-440 sind Materialproben in der Nähe der aktiven Zone angebracht, aus dem der Druckbehälter des Reaktors hergestellt wurde. Bei der Stillsetzung des Reaktors sind die Proben in den bestimmten Zeitabschnitten nach und nach ausgenommen und werden in das Speziallabor zu experimentalen Materialprüfungen geschickt. Anhand derer und zusammen mit der gemessenen gesamten Neutronfluenz wird eine aktuelle Spröbruchtemperatur des Druckbehälters bestimmt, die laufend überwacht wird.

Problematik 7 und 11 Problematik des Dampfgenerators, Anlagenalterung

Nach dem berechneten neuen Wärmeschema wird ein erhöhter Dampfdurchfluss des Dampfgenerators vorausgesetzt. Es wird nicht vorausgesetzt, dass der erhöhte Durchfluss auf die Lebensdauer des Dampfgenerators einen Einfluss hätte. Die Überwachungs-, Auswertungsproblematik, inklusive der Rückwirkung auf die Lebensdauer wichtiger Anlagen ist in dem Kraftwerk ordnungsgemäß überwacht. Auf den kritischen Stellen sind nicht-technologische Messungen installiert um die Lebensdauer auswerten zu können; das FAMOS System und ca. 100 Messungen auf den kritischen Nullpunkten von primären und sekundären Leitungen mit der Archivierung. Die Auswertung wird nach jeder Kampagne durchgeführt. Im Einklang damit sind die Berichte über die Lebensdauer dieser Anlagen bei der Behörde für Kernüberwachung der Slowakischen Republik vorgelegt.

Problematik 8 Reaktion auf Containment

Der Einfluss der erhöhten Blockleistung auf die Reaktion von Containment ist minimal. Die Reaktion wurde bewertet im Umfang von Projektvorgänge im Unterbetriebs-Sicherheitsbericht im 15. Kapitel Thermohydraulische Reaktion von Containment auf die Projektstörfälle, zum Bedarf 15.10.1 Leitungsriss I.O. und 15.10.2 Leitungsriss II.O. Die Akzeptkriterien sind für diese repräsentativen Fälle erfüllt.

Für die Rechnungsmodellierung von Prozessen im Containment wird ein Schlüsselwort MELCOR (Herkunft in den Vereinigten Staaten von Amerika) mit gründlicher Nodalisierung des Containments (mehr als 80 thermo-hydraulischen Knoten und mit der Modellierung sämtlichen relevanten Bestandteile von Containment) verwendet. Das Schlüsselwort ist international respektiert. Die Anwendungsvalidierung für den Bereich von Containment-Reaktion, inklusive der Validierung des Kraftwerkmodells haben slowakische Spezialisten im Rahmen von mehreren nationalen und internationalen Projekten,

hauptsächlich mittels Codevergleich gegenüber den verschiedenen Informationsquellen gemacht.

Issue No. 12: Fuel

Warum ist es nicht nötig den Typ des angewendeten Kernbrennstoffs zu wechseln, wurde gründlicher im Ussues Nr. 1-2 erklärt. Vor der Verwendung des Brennstoffs zweiter Generation zur erhöhten Leistung des Reaktors wurden während zwei Jahren seiner Benutzung bei 100 % Leistung gründliche Betriebserfahrungen erworben. Im Jahre 2006, wenn der Brennstoff zum ersten Mal in die Reaktoren im KKW Mochovce eingebracht wurde, wurde ein relativ großes Monitoringsprogramm eingesetzt. Während der ganzen Kampagne wurden die Erwartungswerte mit den Messwerten verglichen. Es wurden Erfolgskriterien für die gewünschte Übereinstimmung von Berechnungen und Messungen festgesetzt. Die erworbenen Ergebnisse wurden ausführlich mit den russischen und slowakischen Fachorganisationen diskutiert. Den Gesamtverlauf kontrollierte die Behörde für die Kernüberwachung der Slowakischen Republik. Neuer Brennstofftyp erfüllte sämtliche Sicherheitsanforderungen und wurde für die ständige Anwendung im Betrieb qualifiziert.

Das Brennstoffdesign zweiter Generation charakterisiert einige Änderungen. Von den vorigen Brennstofftypen ist er in der ersten Reihe abweichend dadurch, dass er das Gadolinium enthält, das ein guter Absorber von Wärmeneutronen ist. Durch die Wirkung von Gadolinium wird die gesamte Reaktivität von den Brennstoffkassetten schrittweise freigemacht. Am Anfang des Betriebs haben die frischen Brennstoffkassetten einen hohen Anteil an Gadolinium. Durch die Wirkung von Gadolinium in dem Kernreaktor fällt das Gadolinium schrittweise ab (ausbrennt) und die Kassetten erhöhen allmählich ihre Leistung. Solche Betriebsweise erlaubt eine Annäherung der Leistung zu den Grenzwerten besser zu kontrollieren und Korrekturmaßnahmen gegebenenfalls zu treffen. Zu den Vorteilen der Gadolinium-Anwendung gehört auch die Tatsache, dass das Gadolinium ein Teil des in dem Reaktorkühlmittel gelösten Bor-Gehalts ersetzt, womit die Bildung des Tritiums erniedrigt wird, das ein radioaktiver Abfall ist. Die Forderung auf eine mögliche Erhöhung der Reaktorleistung in der Zukunft wurde in dem Kontrakt mit dem russischen Hersteller für die Lieferung des Brennstoffs zweiter Generation seit 2006 angeführt und bei der Brennstoffprojektierung wurde sie berücksichtigt.

Der Bereich des Grenzgebietes unter den Charakteristiken des Betriebsstandes und (unveränderten) Sicherheitsparameter ist mit den vorgesehenen Sicherheitskriterien gegeben. Die Sicherheitskoeffizienten sind für jeden Sicherheitsparameter extra festgesetzt. Je höher der Sicherheitskoeffizient des gegebenen Parameters ist, desto höher ist das Maß der Betriebssicherheit. Die Sicherheitskoeffizienten für das Design und Betrieb können anders sein. Hinsichtlich der Genauigkeit von Berechnungen und Messungen werden die Sicherheitskoeffizienten für das Design höher als für den Betrieb sein. Trotz sehr guter Instrumentierung innerhalb des Reaktors Typ VVER-40 wurden die Sicherheitskoeffizienten zur Leistungserhöhung des Reaktors im KWW Mochovce konservativ höher, im Bereich der im Design angeführten Koeffizienten gelassen.

Problematik Nr. 16: Havarien (II) – Welche PSA für das KKW 1+2 stehen zur Verfügung? Wie ist der Zustand von PSA der 2. Stufe, die bis Ende des Jahres 2007 fertig sein soll (CNS)? Berücksichtigt diese PSA Erhöhung der Leistung?

Für das Kernkraftwerk Mochovce wurden folgende PSA Studien erarbeitet:

1. PSA L1 für die volle Leistung
2. PSA L1 für den stillgelegten Reaktor
3. PSA L2 für die volle Leistung und den stillgelegten Reaktor.

In der PSA Studie, die in der 1. Stufe für die volle Leistung und den stillgelegten Reaktor erarbeitet wurde, wird Frequenz der Beschädigung der aktiven Zone berechnet und werden dominante Notfallketten identifiziert, die zur Beschädigung der aktiven Zone führen. In der PSA Studie der 2. Stufe werden Möglichkeiten der Radioaktivitätsentweichung in die Umgebung nach der Beschädigung und dem Schmelzen der aktiven Zone identifiziert, wobei Grösse und Frequenz der Entweichung bestimmt werden.

Das Modell der PSA der 1. und 2. Stufe wurde im Programm RISK SPECTRUM PSA Professional entwickelt. Die PSA L1 im Rahmen der Aktualisierung von PSA wurde zuletzt im Jahre 2006 erneuert. Auf Grund des modifizierten PSA Modells der 1. Stufe wurde die PSA L2 erarbeitet, die die Frequenz der einzelnen Kategorien von Entweichungen berechnet. Die Modellausführung des Verlaufs von schweren Havarien und Kategoriengrösse von Entweichungen (Quellenglied) wird mit Hilfe des deterministischen Programms MELCOR für den Leistungsbetrieb, die Stilllegung für den Brennstoffwechsel mit geschlossenem und geöffnetem Druckkesselreaktor und das Lagerbassin für den ausgebrannten Brennstoff berechnet.

Die, in der 2. Stufe erarbeitete, PSA Studie bewertet ausser der Risikoabschätzung für derzeitigen Zustand des Blocks auch die Massnahmenbeiträge, die in den Havarienvorschriften für Liquidierung von schweren Havarien entworfen wurden.

Die Ergebnisse der PSA Studien erfüllen den Umfang und Erfolgskriterien, die von der Behörde für Kernüberwachung in BNS I.4.2/2004 und IAEA festgestellt wurden.

Die Schmelzfrequenz der aktiven Zone (CDF) soll nicht grösser als $1,0 \times 10^{-4}$ /Jahr und Frequenz der grossen Entweichungen (LERF) nicht grösser als $1,0 \times 10^{-5}$ /Jahr sein. Von dem Kernkraftwerk Mochovce werden diese festgestellte Kriterien nicht nur erfüllt, sondern mit dem CDF Wert 10^{-6} /Jahr werden sie sogar hoch überschritten. LERF für Leistungszustände, da erhöhte Leistung geplant ist, erreicht genauso eine Ebene von 10^{-6} /Jahr. Mit der Einführung von HW Massnahmen für SAMG wird in der Zukunft, schon bereits günstiger Wert noch verbessert werden.

Die ursprünglichen PSA Analysen wurden auf den Wert von 100% der Leistung berechnet. Der Einfluss der Leistungserhöhung auf die PSA Studie wurde mit dem Beschluss bewertet, dass er keinen Einfluss auf Erfolgskriterien und auf die Änderung von Havariesequenzen haben wird. Eine Erhöhung der Leistung wird einen geringen Einfluss auf die Erhöhung des Quellengliedes haben (ein paar %, ist im Prozess einer Analyse), die LERF werden aber nicht wesentlich geändert werden. Da keine HW Änderungen durchgeführt wurden, haben sich die Störbäume nicht geändert und zum Umfang der gedachten Initialereignisse ist kein mehr auf Grund der Leistungsveränderung dazugekommen. Die Leistungsänderung von 100 auf 107% fordert keine Änderung des existierenden Modells und sie wird auch keine CDF und LERF Werte ändern.

Problematik Nr. 16,17 Schwere Notfälle

Die Anweisungen für das Regeln von schweren Notfällen wurden von der Firma Westinghouse so erarbeitet, dass eine Kontinuität der Vorschriften von EOPs und Anweisungen von SAMG sichergestellt wurde. Die Anweisungen werden im Kernkraftwerk nicht eingesetzt, weil es notwendig ist, eine Modifikation zu realisieren (vor allem die

Regelungen der Wasserstoffkonzentration in der hermetischen Zone und die Aussenkühlung des Reaktordruckgefäßes im Falle einer schweren Havarie). Konzeptgemäss wird die Lösung der SAMG Problematik in der Lokalität KKW Mochovce zuerst auf die Blöcke 3, 4 vorausgesetzt, und dann, nach Gewinnung der Projekt-, eventuell auch Betriebserfahrungen, auch auf die Blöcke 1, 2 des KKW's. Vorbeugung und Minimalisierung der Folgen von schweren Havarien werden in Gegenwart wie folgt gelöst:

Vorschriften für symptomorientierte Lösung des Notzustandes – EOPs

Die Vorschriften für die Lösung des Notzustandes beinhalten Informationen, die man für Regelung und Stabilisierung des KKW's nach dem Vorfall des Notzustandes durchführen soll. Sie werden zur Verfolgung der Symptome gegründet.

Das Grundziel von symptomorientierten Vorschriften ist:

- Sicherung der Integrität von Barrieren, die das Durchdringen von Ra-Stoffen in die Umgebung hindern,
- Sicherung der Zurückkehrung des Blocks in den normalen Betriebszustand, oder einen sicheren kontrollierten Zustand, wo eine langfristige Abführung der Restleistung gesichert wird, oder es ist möglich eine Reparatur der Anlage durchzuführen.

Das Prinzipielle an den Vorschriften EOPs ist, dass die Bedienung die Tätigkeiten auf Grund der Symptome ausübt. Das bedeutet, dass die Tätigkeit nicht auf Grund eines Vorfalls ausgeübt wird (Ausfall des Turbogenerators, kleine LOCA), sondern auf Grund des Wiederhalls des Blocks. In solchem Fall lösen diese Vorschrift mehrfache Überprojektvorfälle (das Rohrzerreißen des Dampfgenerators und das Zerreißen der Dampfleitung), aber nur bis Stufe des schweren Notfalls (Brennstoffbeschädigung). Falls solche Vorschriften existieren (alle Sequenzen von Überprojektvorfällen erfolgreich sind), eine Brennstoffbeschädigung ist unwahrscheinlich.

Andererseits sind die Methoden für Sicherstellung der Kontrolle und für die Integritäthaltung von entsprechenden Barrieren und Methoden für Verhinderung der Verbreitung von RA Stoffen in die Umgebung in den EOPS Vorschriften, sowie auch in den SAMG Vorschriften fast identisch. Dies gilt, weil die Bedienung in solchen Zuständen Tätigkeiten zur Verminderung der Havarien mit allen erreichbaren Einrichtungen durchführen muss. In den SAMG Anweisungen kommen dazu nur noch die geregelte Integrität des Reaktordruckgefäßes und die Containmentintegrität. Eine Validierung der EOPs Vorschriften auf dem Simulator des KKW's hat nachgewiesen (dauerhaftes Programm der Instandhaltung inclusive), dass sie auch für Überprojektvorfälle benutzbar und erfolgreich sind, also mit anderen Worten eine Sequenz mit dem Brennstoffschmelzen und mit der Beschädigung der aktiven Zone fast unerreichbar ist.

Das System PAMS

In der Zeit der Inbetriebnahme des Kernkraftwerks wurde das System PAMS installiert (Nachereignisüberwachungssystem) auch im Zusammenhang mit den schweren Notfällen mit dem günstigen Umfang der Temperaturmessung auf dem Austritt aus der aktiven Zone und mit dem günstigen Umfang der Druckmessung in der hermetischen Zone.

Einrichtungen und Vorschriften des Ereigniswiderhalls (OHO/0005 Innenereignisplan im KKW)

Ein weiteres nicht wegdenkbares System für Vorbeugung und Ermässigung der Ereignisse ist ein legislativ geforderter Ereigniswiderhall des KKW's. Mit seiner Organisation, Einrichtungen, ständiger Einsatzbereitschaft, Vorschriften und Mitgliedern der unabhängigen technischen Unterstützung, inclusive Ausbildung und periodische Durchübungen ist er für den Einsatz schon in der Projektzeit bis zu einer Ebene des schweren Ereignisses vorausbestimmt. Seine Aufgabe ist die Ereignisvorbeugung

und Eliminierung der Entweichungsfolgen auf die Mitarbeiter des Kraftwerks und die Bevölkerung. Im Grunde genommen werden dieselben Tätigkeiten, wie in manchen SAMG Anweisungen ausgeübt (Integrität von einigen Barrieren und Eliminierung von Folgen der Verbreitung von RA Stoffen). Diese Unterstützung in schweren Notfällen wurde nicht in Betracht genommen, obwohl in der Zukunft methodisch diese Überlegung bei dem Typ best estimate Zutritts bei schweren Notfällen nicht ausgeschlossen sein wird.

Der Ereigniswiderhall des KKW's regelt die Kategorisierung des Ereignisses, Bewertung des Zustandes der aktiven Zone, Bewertung des Zustandes und der Dichtheit der hermetischen Zone, Bewertung der Integrität, Warnung und Verständigung, Festlegung des Quellengliedes, Bestimmung der Ersatzmassnahmen. Für eine Sicherstellung dieser Funktion sind im KKW entsprechende technische Mittel installiert und die Mitglieder der Organisation des Ereignisschutzes werden regelmässig geübt.

Auf Grund des Angeführten, im Zusammenhang mit extrem niedriger Frequenz der Entstehung von schweren Notfällen, sind im KKW genügende technische und menschliche Mittel zur erfolgreiche Eliminierung der Folgen von schweren Ereignissen.

Problematik Nr. 18: Externe Hasard

Ein Bestandteil der PSA Studie der 1. Stufe für nominale Leistung des KKW's Mochovce ist auch eine Analyse des Einflusses von externen Hasard. Gegenstand dieser Analyse (durchgeführt von dem Forschungsinstitut von KKW's) ist auch das seismische Ereignis. Ein Bestandteil der PpBS ist auch eine geologische, tektonische und seismische Auswertung der Lokalität, für das maximale Berechnungserdbeben 7°MSK – 0,1g mit der Rückperiode von 10 000 Jahren. Die Spektren des Wiederhalls sind laut NUREG/CR-0098 in der Anlage 11 PpBS und die Akzelerogramme für die Lokalität Mochovce in der Anlage 12 PpBS angeführt. Ein Bestandteil der Analyse des seismischen Ereignisses wurde auch das Lernen von Wahrscheinlichkeitskurve des seismischen Risiko für die Lokalität des KKW's Mochovce, die die amerikanische Firma DS&S durchgeführt hat. Im Rahmen des Projektes wurden auch horizontale Beschleunigungen von Einrichtungen und Gebäuden aktualisiert (Fa Stevenson&Assotiates), die in die seismische Insel eingeschlossen wurden. Der Baum von Ereignissen wurde mit Hilfe des PSA L1 Modells für volle Leistung des Programms Risk Spectrum zu Zwecken der Wahrscheinlichkeitsbewertung des Ereignisses und der Berechnung des Beitrags des seismischen Ereignisses zur Schmelzfrequenz der aktiven Zone analysiert. Der Beitrag zur Schmelzung der aktiven Zone ist 0,47 %. Aus dieser Sicht ist der Beitrag zu dem Gesamtrisiko geringfügig.

Da die Leistungsänderung um 7% keine technologische Veränderungen fordert, ist die Widerstandskraft von Blöcken auch für den neuen Leistungswert genügend und die Erhöhung der Leistung hat keinen Einfluss auf das seismische Ereignis.

Problematik Nr. 19: Terroristische Anschläge

Ein Bestandteil der PSA Studie der 1. Stufe für nominale Leistung des KKW's Mochovce ist auch eine Analyse des Einflusses von externen Hasard. Gegenstand dieser Analyse ist ausser seismischen Ereignis auch Bewertung des Einfluss der umliegenden Industrie, Sturz eines Flugzeuges und extreme meteorologische Bedingungen.

Nach den terroristischen Anschlägen in der Welt hat man sich (vor allem in den USA) mit der Aufnahme eines „Terroristischen Anschlags“ in den Umfang des externen Hasard der PSA Studien beschäftigt, aber bis jetzt hat weder IAEA noch US NRC eine Empfehlung oder Methode der Bewertung eines terroristischen Anschlags in ihre Normative aufgenommen. Trotzdem hat das KKW Mochovce auf Grund der Anordnung Nr. 51 der Behörde für Kernüberwachung die Aussenbarrieren – den überwachten Raum ausgebessert. Es sind zwei Schutzbarrieren auf zwei physikalisch unabhängigen Prinzipien aufgebaut, wobei ein davon Volumenprinzip sein muss. Dazu ist noch eine Innenbarriere im Objekt des KKW's realisiert und die hat eine höhere Stufe des Schutzes – geschützter Raum.

Die Innenobjekte hinter dem Gebäudemantel sind hinter der dritten Barriere, und ihr Durchbrechen ist überwacht, geschützt und detektiert mit anderen unabhängigen Schutzstufen.

Im Falle einer terroristischen Störung der Technologie sind auch für kombinierte Initialereignisse Vorschriften für Lösung von Notfällen eingeführt, die auch Ereignisse mit Unerreichbarkeit von einigen Sicherheitssystemen lösen können. Die Veränderung der Leistung hat keinen Einfluss auf die Qualität des angeführten Schutzes und von daher wird der Schutz des KKW's Mochovce alle erforderliche Standards erfüllen.

Gleichzeitig wird der physische Schutz in den Kernkraftwerken gemäss den internationalen Konventionen gesichert. Die slowakische Gesetzgebung ist im Einklang mit den internationalen Vorschriften und Empfehlungen. Der physische Schutz der Slowakischen Kernkraftwerke entspricht allen Bedingungen, die von IAEA im Blue book INFCIRC/225 Rev.4 "The Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear facilities" empfohlen sind. Die Niveauekontrolle des physischen Schutzes wird von der Behörde für Kernüberwachung der SR, sowie auch von IAEA überwacht. Im Jahre 2005 hat eine internationale Mission, die von IAEA und von der Behörde für Kernüberwachung der SR mit dem Titel IPPAS (International Physical Protection Advisory Service) stattgefunden. Diese Mission stellte fest „Das System des physischen Schutzes des Kernkraftwerks Mochovce (KKW Mochovce) wird gemäss den Empfehlungen der Internationalen Agentur für Kernenergie (IAEA) realisiert. Laut des Dokuments INCIRC/225/Rev.4, werden die Empfehlungen von der IAEA in das System des physischen Schutzes und in die Methodik der Prozessregelung von physischen Schutz implementiert.“

Problematik Nr. 20-21: Abfallwirtschaft

In Gegenwart werden für eine 100% Leistung in den Reaktor jedes Jahr 72-78 von frischen Brennstoffkassetten eingeführt und eine durchschnittliche Zeit des Brennstoffaufenthaltes im Reaktor ist ca 4,5 Jahre. Nach einer Erhöhung der Leistung auf 107% werden vorausgesetzt 78-84 frische Brennstoffkassetten eingeführt, die durchschnittliche Zeit des Brennstoffaufenthaltes im Reaktor verkürzt sich auf ca 4 Jahre. Nach der Erhöhung der Leistung wird die Menge des ausgebrannten Brennstoffes im Durchschnitt um 6 Kassetten für einen Reaktor pro Jahr ansteigen. Erhöhung der Menge von ausgebrannten Kassetten bringt keine Probleme mit der Lagerung in der Lokalität des KKW's, oder im Zentrallager in der Lokalität Jaslovské Bohunice, weil die Lagerkapazität genügend ist. Existenz des Gadoliniums in den Brennstoffkassetten trägt zur Erniedrigung der Produktion von radioaktivem Trizium bei.