

12. VORSCHLÄGE FÜR EINE UMWELTVERTRÄGLICHKEITS- PRÜFUNG WÄHREND DER BETRIEBSZEITVERLÄNGERUNG DES AKW PAKS

Inhaltsverzeichnis

12. VORSCHLÄGE FÜR EINE UMWELTVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG WÄHREND DER BETRIEBSZEITVERLÄNGERUNG DES AKW PAKS	2
12.1. Radiologische Umweltkontrollsysteme.....	2
12.2. Traditionelle Systeme der Umweltkontrolle	2
12.2.1. Zustand der Oberflächengewässer.....	3
12.2.2. Kontrolle der Auswirkungen auf das Grundwasser	6
12.2.3. Zustand des Flussbetts der Donau und der Ufermauern.....	6
12.2.4. Untersuchung der Auswirkungen des Kraftwerks auf Grund und Boden	6

12. VORSCHLÄGE FÜR EINE UMWELTVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG WÄHREND DER BETRIEBSZEITVERLÄNGERUNG DES AKW PAKS

Eine Umweltverträglichkeit während der Betriebszeitverlängerung erscheint in erster Linie über die Garantie der Sicherheit des Kraftwerkes gewährleistet. Dafür ist eine laufende Zustandskontrolle und regelmäßige Bestandsüberprüfung der betrieblichen Einrichtungen und Objekte unumgänglich. Der Betrieb muss bei allen Tätigkeiten immer gemäß den Richtlinien des "Sicherheitsberichts in seiner Letztfassung" (VBJ) und der "Technischen Betriebsanleitung" erfolgen.

Ein Betrieb des AKW innerhalb der Grenzen des Normalbetriebes sichert, dass sowohl die radiologischen als auch die konventionellen Umweltbelastungen im Rahmen der in der Umweltverträglichkeitsprüfung dargelegten Grenzen bleiben. Aus diesem Grund können bezüglich eines Weiterbetriebs – die bei einer Umweltverträglichkeitsprüfung üblichen – Empfehlungen auch nicht gegeben werden, doch kann hinsichtlich der notwendigen Umweltkontrolle folgendes festgehalten werden:

12.1. Radiologische Umweltkontrollsysteme

Die in Kapitel 2.3. vorgestellten Umweltkontrollsysteme – die in erster Linie der Kontrolle der radiologischen Emissionen dienen – müssen auch in der Zeit der Betriebszeitverlängerung arbeiten. Im Betrieb selbst – unter Berücksichtigung der 2005 abgeschlossenen Modernisierungen – muss auch während der Betriebszeitverlängerung keine Veränderung vorgenommen werden, d. h. es müssen die in Kapitel 2 in Tabellen 2.15. und 2.16. angesprochenen Überprüfungen vorgenommen werden. (Mit der Weiterentwicklung von Technologien kann in zwanzig Jahren unter Umständen eine Modernisierung fällig werden.)

Die Verordnung 15/2001 (6.VI.) KÖM über die Verwendung der Atomenergie schreibt für ein Atomkraftwerk im Zusammenhang mit radioaktiven Emissionen, die aus dessen Betrieb resultieren, eine Kontrolle der radioaktiven Belastungen der Umwelt sowie die Anfertigung von "Richtlinien zur Kontrolle der Umwelt" (KÖESZ) zur Überprüfung vor. Diese KÖESZ beinhaltet die genaue Verfahrensweise der Kontrollmaßnahmen, -methoden und –mittel und die wichtigsten Merkmale für deren Leistungsfähigkeit und Effizienz. Die betriebliche Strahlenschutzkontrolle der Umgebung des AKW wird aufgrund dieser, von den Behörden genehmigten KÖESZ durchgeführt. [1]

Die Tätigkeit und Zusammenarbeit der die Kontrolle des Strahlenschutzes für die Umgebung des AKW Paks ausführenden Behörden – Gesundheitsministerium, Landwirtschafts- und Provinzentwicklungsministerium sowie das Umwelt- und Wasserschutzministerium – miteinander bzw. mit dem System zur Kontrolle der Betriebsumgebung des AKW wird neben der Koordinationstätigkeit des "Landesamts für Atomenergie" (OAH) vom "Behördlichen Umwelt- und Strahlenschutzkontrollsystem" ("HAKSER") wahrgenommen. "HAKSER" führt seine Tätigkeit auf der Grundlage des zugelassen Kontrollprogramms aus. Die Sammlung der Messergebnisse und die Aufarbeitung der Daten erfolgt im "Zentrum für Datensammlung, -aufarbeitung und -auswertung von HAKSER" ("AFÉK") "Forschungsinstitut für Strahlenbiologie und Strahlengesundheit 'Frédéric Joliot-Curie' ("OKK-OSSKI"). [2]

Anbetracht des weiter oben Ausgeführten müssen – im Einklang mit eventuellen Änderungen in den Richtlinien der rechtlichen Vorschriften und entsprechend der bisherigen Praxis des AKW – die Kontrollen der radioaktiven Umweltbelastung auch während der Betriebszeitverlängerung fortgesetzt werden.

12.2. Traditionelle Systeme der Umweltkontrolle

Bezüglich der konventionellen Merkmale zur Charakterisierung der Umwelt wurden im Rahmen des früheren Betriebs am umfassendsten die geologischen und hydrogeologischen Umstände in der Umgebung des AKW aufgearbeitet bzw. und einem Monitoring zugeführt. Diese Untersuchungen können zum größten Teil als bereits abgeschlossen betrachtet werden, und da Veränderungen im Umweltzustand nur auf natürliche Weise und überhaupt nur sehr langfristig zustande kommen, wird die Durchführung neuer Untersuchungen während des zwanzigjährigen

Mehrbetriebs voraussichtlich nicht mehr notwendig sein. Bei diesen Untersuchungen stellen allein die mikroseismischen Forschungen eine Ausnahme dar. Hier betreibt das Kraftwerk im Sinne des Beschlusses der OAH NBI ("Landesamt für Atomenergie" – "Institut für nukleare Sicherheit") bereits das zehnte Jahr das mikroseismische Monitoringsystem und entsprechend den behördlichen Vorschriften werden jährlich Berichte über diesen Betrieb verfasst. Über den Weiterbetrieb unter Berücksichtigung der internationalen Praxis entscheidet das OAH NBI. Über den Fortschritt muss im Rahmen der "Periodischen Sicherheitsüberprüfung" 2008 ein Report verfasst werden.

Das Kraftwerk vermass auch andere Parameter, die aus technischer/sicherheitstechnischer Sicht wichtig, aber auch im Bezug des Umweltzustandes von Bedeutung sind. Siehe z. B. den Wasserverkehr, traditionelle Verschmutzung und Temperatur ausgeschiedener Nutzwässer. Eine Messung dieser wird auch unter den Bedingungen einer Betriebszeitverlängerung weiterhin unumgänglich sein. Die Art und Weise dieser Kontrollen (z. B. Messhäufigkeiten, zu messende Schad- und Schmutzstoffe) sind in den früheren Beschlüssen zum Umweltschutz enthalten, es erscheint daher zielführend mit den gegenwärtig angewandten Untersuchungen fortzufahren:

- Die Kontrolle des Zustands von Boden und Grundwasser laut Tabelle 2.17. in Kapitel 2,
- Kontrolle der in die Oberflächengewässer entlassenen Emissionen laut des von den Umweltbehörden zugelassenen "Plans zur Selbstkontrolle". [3]

Die Festsetzung neuer Probeentnahmestellen zur Kontrolle des Zustands des Grundwassers oder die Kontrolle hinsichtlich neuer Schadstoffe erscheint zu Zeit nicht begründet.

Aufgrund der wasserrechtlichen Betriebsvorschriften hat die AKW Paks AG zur Kontrolle der Emissionen in die Donau am Warmwasserkanal eine neue Probeentnahmestelle eingerichtet (Entnahmestelle V4), wo von nun an die Qualität des in die Donau entlassenen Nutz- und Schmutzwassers (als Muster) messbar sein wird.

Gleichzeitig gab es aber auch traditionelle Elemente und Systeme der Umwelt, zu deren Messung bis 1999 – bis zum Start des "Programmes zur Charakterisierung der Betriebsstätte" – kein Umweltprogramm ausgearbeitet worden war. Das Standortcharakterisierungsprogramm bezog sich in der Regel auf die Messung und Beobachtung von Umweltmerkmalen, wo keine laufende Beobachtung nötig ist, da deren Veränderung nur langfristig erwartet werden kann.

Aufgrund der Ergebnisse des Standort-Monitoringprogramms und der Umweltverträglichkeitsprüfung werden folgende Kontrolltätigkeiten vorgeschlagen:

12.2.1. Zustand der Oberflächengewässer

Eine Verfolgung und Nachstellung der Veränderungen im Zustand der Oberflächengewässer muss in der Regel zwei Untersuchungen umfassen. Einerseits traditionelle physikalische, chemische und biologische Kontrollen zur Wasserqualität, andererseits Untersuchungen zu den Auswirkungen der Wärmebelastung. Die beiden Formen hängen eng miteinander zusammen, sind voneinander nicht zu trennen, gehen aber vom Standpunkt des Monitoring mit voneinander zu trennenden Aufgaben einher.

12.2.1.1. Traditionelle Wasserqualität und biologische Merkmale

In Kapitel 5.4.3.2.1. wurde beschrieben, dass die Präsentation der Wasserqualität der Donau unter Berücksichtigung der ungarischen Industrienorm MSZ 12.749 erfolgte, die aber am 31. Dezember 2006 außer Kraft gesetzt werden wird. Im Zuge des Beitritts Ungarns zur Europäischen Union müssen nunmehr die Rahmenrichtlinien 2000/60/EK der "Water Framework Directive" angewandt werden. Der zentrale Gedanke dieser Richtlinie ist die Sicherung des "guten Zustands" der Oberflächengewässer und des Grundwassers im Rahmen eines einheitlichen Rechtssystems.

Eine Zustandsermessung und ein Monitoring hinsichtlich Ökologie und Wasserqualität der Donau im Abschnitt zwischen Paks und Mohács wird bereits seit der Inbetriebnahme des ersten Blocks des AKW ausgeführt, bezüglich der Wärmeempfindlichkeit der wichtigeren Gruppen von Wasserlebewesen wurden bereits vor der Inbetriebnahme des AKW Laboruntersuchungen angestellt. Im Rahmen der erwähnten Monitoringarbeiten wurden die Auswirkungen des erwärmten Kühlwassers des AKW hinsichtlich Wasserqualität und Biosphäre der Donau mittels chemischen, radiochemischen, bakteriologischen, Phyto- und Zooplankton-Untersuchungen bzw. mittels Kontrollen

des makroskopischen Tierbestandes und der Fischfauna kontrolliert. Das heißt prinzipiell wurden die Umweltkontrollprogramme bereits gemäß den Erwartungen der EU-Direktive ausgeführt.

Nach den Ergebnissen der früheren Untersuchungen kommt es bei der Wasserqualität und Zusammensetzung der Biosphäre der Donau in einem kurzen Flussabschnitt zu wahrnehmbaren Veränderungen – weshalb vorgeschlagen wird das Monitoringprogramm im Falle einer Realisierung der Betriebszeitverlängerung in folgenden kurzen Flussabschnitten wieder in Gang zu setzen:

- Laufkilometer 1.534, Paks, Fähre, links, Mitte, rechts,
- Laufkilometer 1.525,8 Einfluss Warmwasserkanal, rechtes Ufer, Mitte,
- Laufkilometer 1.562,2, großer Bogen, linkes Ufer, Mitte, rechtes Ufer,
- Laufkilometer 1.525,0, Uszód, linkes Ufer, Mitte, rechtes Ufer,
- Laufkilometer 1.516, Gerjen Foktó, linkes Ufer, Mitte, rechtes Ufer.

Es wird vorgeschlagen die Untersuchungen in den obigen Abschnitten voraussichtlich alle drei Jahre, nach Jahreszeit auszuführen. Es wäre zielführend, auch weiter jene Wasserqualitätskomponenten und Lebewesengruppe zu untersuchen, die in den früheren Jahren untersucht worden sind. Die Ergebnisse brächten eine Kontinuität zu den früheren Jahren mit sich und würden auch eine laufende Bewertung der wasserqualitätsbezogenen, ökologischen und gesundheitlichen Folgen ermöglichen.

Es wird vorgeschlagen, auch die wasserchemischen Untersuchungen mit der oben angesprochenen Regelmäßigkeit von drei Jahren entsprechend der früher angewandten Methodik in den Donauabschnitten ober- und unterhalb des AKW durchzuführen sowie im aufgewärmten Kühlwasser auch nach Jahreszeiten gegliedert. Unter den grundlegenden Faktoren zur Definition der Wasserqualität wird die Messung der Komponenten zum Sauerstoffumsatz (gelöster Sauerstoff, BOI, KOI), Hauptkationen und -anionen, elektrische Leitfähigkeit, Schwebestoffe und Anteil an organischen Stoffen, pflanzliche Nährstoffe, Gehalt an A-Chlorophyll sich als notwendig zeigen. Periodisch wird es auch notwendig sein, Proben bezüglich organischer Mikroschmutzstoffe in Wasser und Sediment bzw. im Wasser aufgelöster organischer Verbindungen zu entnehmen.

12.2.1.2. Kontrolle der Wassertemperatur

Die wasserrechtliche Zulassung des AKW Paks schreibt bezüglich der Einleitung von Warmwasser eine Einhaltung einer Maximaltemperatur von 30 Grad Celsius in einem fünfhundert Meter festgesetzten Abschnitt vor bzw. die Einhaltung der von der Jahreszeit abhängigen Wärmeabstufung.

Zur Einhaltung dieser Grenzwerte und deren Kontrolle sind eindeutige Messpunkte und -möglichkeiten notwendig. Diese sind aber zur Zeit nur für die Wärmeabstufungen gegeben: Das Kraftwerk registriert laufend die Temperatur des Donauwassers (beim Einlauf des Kaltwasserkanals) und des zurückgeleiteten Wassers (beim Einlauf des Warmwasserkanals in die Donau).

Die Kontrolle der vorgeschriebenen Temperaturgrenzwerte fünfhundert Meter ab Einlass des Warmwasserkanals ist technisch schwierig zu bewerkstelligen und ist zur Zeit auch nicht ganz eindeutig. Am seichten, verschlammten, je nach Wasserstand variierenden Ufer der sich auffüllenden Bucht ist der Messabschnitt einerseits nicht festgelegt, andererseits wiederum ist das Wasser selbst sowohl vom Ufer als auch vom Wasser nur sehr schwer zugänglich. Klar begrenzt und mittels automatischer Sensoren zur Messung geeignet erscheint die im Fünfhundert-Meter-Abschnitt, unterhalb der Bucht liegende Spitze des Flussbogens (nach den früheren Forschungen sind hier auch schon Messungen erfolgt), ein Problem bedeutet aber, dass hier der Konnex zwischen lokalen Werten und dem Maximalwert nicht bekannt ist.

Letzterer ist grundsätzlich abhängig von den sich neben dem sich verändernden Wasserstand ausformenden turbulenten Strömungs- und Mischverhältnissen, denen sich das Monitoringsystem anzupassen hat. Im Donauabschnitt unterhalb des Kraftwerks beträgt die Mittelgeschwindigkeit des Abschnitts im Bereich des kritischen Wasserertrags zwischen 0,6 und 1 m/s (im Uferbereich dementsprechend geringer). Die Breite des Stroms überschreitet dessen Tiefe um Größenordnungen. Die Vermischung des zurückgeleiteten Warmwassers geschieht so

in der Form des am Ufer beginnenden Schweifes. Der Schweif erreicht sehr bald das Bodenbett und vermischt sich in der Folge quer mit dem fließenden "kalten" Wasser.

Von der Einleitungsseite her gesehen reißt der Schweif wegen der Wirkungen aus der Strömungslehre auch trotz der Inseln, Furten und Flussregulierungsobjekte nicht ab (nicht einmal im unmittelbaren Mündungsbereich) – unabhängig von den Geschwindigkeits-, Impuls- und Temperaturverhältnissen der Donau und des eingeleiteten Warmwassers. Den Messungen zufolge zeigen sich aber die höchsten Temperaturen wegen der lokalen und dreidimensionalen Wirkungen nicht immer im Uferbereich. Charakteristisch ist weiters noch, dass die Wirkungen der Temperaturbelastung in der Nähe des Ufers in Flusslaufrichtung eine monoton sinkende Temperaturerhöhung bewirken.

Im kontrollierten Abschnitt ("Fünfhundert-Meter-Abschnitt") können Extremwerte, die die behördlichen Vorschriften bezüglich der Wassertemperatur vorschreiben, im kritischen Zustand einer hohen Eigentemperatur der Donau und niedrigem Wasserstand entstehen. Für eine laufende Messung der Temperatur im fraglichen Abschnitt wird eine auch in der Praxis umsetzbare Annäherung ausgearbeitet werden. Das Wesen dieser ist, dass die Messungen zum Teil mithilfe vorhergehender Versuche von den Ergebnissen eines kalibrierten und bestätigten zweidimensionalen, hydrodynamischen Wärmetransportmodells ersetzt werden, bei dem neben den laufenden Wasserständen auch die obige Formelverbindung hergestellt wird.

Die vorgeschlagene Monitoringverfahrensweise Schritt für Schritt:

- Laufende Messung der Hintergrundtemperatur, des Wasserstandes (und damit des Wasserertrages) und der Wärmestufe,
- Festlegung jener Zeitperioden (und die dazu gehörigen Kombinationen von Wasserertrag und Hintergrundkombination), wann eine den behördlichen Vorschriften entsprechende Temperatur im genannten Wasserabschnitt auftreten kann,
- Entwicklung eines Prognosemodells für den kritischen Zustand aufgrund der Wahrnehmungen bezüglich Wasserertrag und Wassertemperatur im Stammbnetz der Donau,
- Anwendung eines morphologischen – hydrodynamischen- Wärmehaushaltsmodells (zweidimensionale, entlang der Tiefen integrierte Fassung) zur Beschreibung des Warmwasserschweifes im Flussabschnitt fünf Kilometer unterhalb des Kraftwerks. Zur Kalibrierung und Bestätigung des Modells werden 2006 und 2007 detaillierte Flussbett-, Geschwindigkeits- und Temperaturmessungen durchgeführt – nach Möglichkeit in dem kritischen nahen Zuständen,
- für die Anwendung des bestätigten Modellsystems für Zustände nahe dem kritischen bzw. an einzelnen Punkten des Kontrollabschnitts (bei der Spitze des Flussbogens) wird es zu häufigen Beobachtungen kommen müssen (die auch eine laufende Verbesserung und Nachjustierung des Modells ermöglichen werden). Mit anderen Worten wird der Konnex zwischen den punktmäßigen Messungen und dem Maximum der Temperaturformel mit dem Modell geschaffen, womit die vielen, komplizierten und teuren Wahrnehmungen vermieden werden können.

Vorteil dieser vorgeschlagenen Vorgangsweise ist, dass diese gleichzeitig eine organische, operative Verbindung zwischen dem Monitoringsystem und der Betriebsführung schafft: Das vorgeschlagene Modell zum Monitoring kann – in Fall eines entsprechenden Ausbaus – auch zahlenmäßige Vorschläge für die Modifikation der Belastung in einem kritischen Zustand machen.

Da die Methode ganz neu ist, wird die Einführung ein schrittweiser Prozess sein, den das Kraftwerk im Rahmen seines Forschungs- und Entwicklungsprogramms einzuführen gedenkt. Nach dem Phasenplan werden die vorbereitenden Modellierungsarbeiten ca. drei Jahre in Anspruch nehmen, als deren Ergebnis schließlich nach dem Probetrieb ein betriebsmäßiger Einsatz des on-line Monitoringsystems für die Betriebszeitverlängerung erfolgen kann. Praktisch bedeutet dies, dass die Messungen bereits während der normalen Betriebsdauer beginnen können.

12.2.2. Kontrolle der Auswirkungen auf das Grundwasser

Bei diesem Monitoringsystem muss aber an die Weitererhaltung, den Weiterbetrieb der auch im weiterhin verwendeten Teile des Systems geachtet werden. Nach weiteren zwei Betriebsjahren (2006-2007) muss in Kenntnis der Ergebnisse die Notwendigkeit eines Weiterbetriebs des Monitoringsystems untersucht werden.

In den Jahren, die für Probeentnahmen festgesetzt sind, würden diese als Teil der Feldarbeit geschehen. Die Betriebsabschnitte sind übereinstimmend mit den in der Umweltverträglichkeitsprüfung festgesetzten Wirkungszonen die folgenden:

- Abschnitt 1 – Paks-Kaltwasser
- Abschnitt 2 – Paks-Warmwasser
- Abschnitt 3-rechts – Kalocsa-Baráka
- Abschnitt 3-links – Zsidó-Sandbank
- Abschnitt 4 – Gerjen
- Abschnitt 5-links – Sió-Süd

In den Jahren der Probeentnahme ist zur Ausführung der laufenden Gerätemessungen mindestens einmal im Monat ein Ablesen der Geräte bei den Brunnen notwendig. Es wird vorgeschlagen, die bisher erfolgten Laboruntersuchungen entsprechend mit allgemeinen wasserchemischen, mikroskopisch-biologischen, toxikologischen, bakteriologischen Untersuchungen sowie um Prüfungen des Tritiumgehalts im Interesse der Kontinuität und Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu erweitern (vorgeschlagene Häufigkeit jährlich zweimal in den Abschnitten 3-links, 4 und 5-links, in den Abschnitten 1, 2, und 3-rechts dreimal jährlich).

12.2.3. Zustand des Flussbetts der Donau und der Ufermauern

Diese Aufgabe umfasst die Beobachtung der Ausformung von Sandbänken bzw. deren exakte Vorhersage. Eine Überprüfung der früheren Arbeit, die Registrierung eingetretener Veränderungen muss nach unserer Ansicht im Falle einer Betriebszeitverlängerung alle zehn Jahre erfolgen.

Es wird vorgeschlagen, die Messungen zur Strömungsgeschwindigkeit- und -richtung sowie zur Temperaturverteilung in den in den früheren Studien vorgeschlagenen acht Abschnitten weiter beizubehalten. Eine Protokollierung des Wasserstandes ist bei anhaltendem Niederwasser ebenfalls nötig. Zur Zeit der Protokollierung des Wasserstandes sowie in Zeiten, die für bestimmte Wasserstände maßgeblich erachtet werden, erscheint eine Messung des Wasserertrages mit Ultraschalleinrichtungen, Booten in den für das Modellieren nötigen Flussabschnitten als angebracht.

In den untersuchten acht Abschnitten wird auch die Untersuchung der Proben nach Schwebematerialien und Flussbettstoffen in allen Messzusammenhängen vorgeschlagen. Die entnommen Proben müssen in einem Labor für Bodenphysik nach den üblichen Parametern untersucht werden. Darüber hinaus sind auch Probeentnahmen zu maßgeblichen Wasserstandssituationen notwendig bzw. unmittelbar danach – bei mindestens drei voneinander entscheidend abweichenden Wasserpegelständen.

Aufgrund der Messergebnisse kann eine Wiederholung des im Rahmen des Standort-Monitoringprogramms durchgeführten Modellierens alle zehn Jahre vorgeschlagen werden bzw. die Registrierung der sich ergebenden Veränderungen.

12.2.4. Untersuchung der Auswirkungen des Kraftwerks auf Grund und Boden

Das Monitoringsystem zur Untersuchung der Auswirkungen des Kraftwerks auf Grund und Boden muss mit einer Untersuchung zum Umweltzustand des Standortes bezüglich traditionelle Umweltverschmutzungsfaktoren ergänzt werden. Es ist beabsichtigt 2007 – und in der Folge alle fünf Jahre – ein Monitoringprogramm durchzuführen, dessen Hauptmerkmale sind:

- Untersuchung der möglichen umweltverschmutzenden Komponenten an ungestörten Erdproben, die an zehn Stellen des Standortes (die für die Geländennutzung bzw. vom Standpunkt einer potenziellen Verschmutzung

entscheidend sind), per Probe in drei Tiefen (Oberfläche, 0,5 bis 0,8 Meter, 1,2-1,5 Meter), entnommen worden sind.

- Durchführung von Untersuchungen zur Hintergrundverschmutzung an zwei Probeentnahmestellen des Betriebsstandortes – wenn möglich ohne Verschmutzung.

Die Untersuchungen an Grund und Boden erstrecken sich auf Metalle, Kohlenwasserstoffe (TPH, PAH), unorganische Verbindungen (Nitrat, Ammonium, Sulfat, Phosphat).

LITERATURVERZEICHNIS

- [1] Környezetellenőrzési Szabályzat, PA Rt. 2005. (=Richtlinien für die Umweltkontrolle. AKW Paks AG)
- [2] A Hatósági Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző rendszer (HAKSER) 2004. évi jelentése, OKK-OSSKI, Budapest, 2005. (=Jahresbericht 2004 des behördlichen Strahlungsschutzsystems HAKSER)
- [3] Önellenőrzési Terv, PA Rt., 2005. (= Plan zur Selbstkontrolle. AKW Paks AG)
- [4] BME-INNOTECH 2004. évi jelentés, Munkaszám: 3015/04, PA Rt. nyilvántartási szám: 4600000592 (Jahresbericht 2004 der BME-INNOTECH, Arbeitsnummer: 3015/04, PA Rt., Evidenzzahl: 4600000592)