

Dokumentation zur Umweltverträglichkeitsprüfung Temelin



Veränderungen bei den Betriebssystemen 1.01, 0.05 und 0.06, die sich im Bauobjekt 801/03 des Baus IV.B des Kernkraftwerks Temelin befinden

erstellt gemäß Beilage Nr.3, des Gesetzes der CNR Nr. 244/1992 des Gesetzbuchs

*Arbeitsübersetzung
im Auftrag der österreichischen Bundesregierung*

Prag, Juli 1999

Bekannt gegeben von: ČEZ AG
Zuständige Behörde: Umweltministerium

Dokumentation zur Umweltverträglichkeitsprüfung Temelin

Bewertung der Umweltauswirkungen der Abänderungen bei den Betriebssystemen 1.01, 0.05 und 0.06, die sich im Bauobjekt 801/03 des Baus IV.B des Kernkraftwerks Temelin befinden

Erstellt von der befugten Person:

Doz. Ing. Věra Křiová, DrSc, VŠCHT Praha
Beglaubigung der fachlichen Eignung
GZ 16724/2584/OHRV/93
vom 17.5.1994

Diese Dokumentation wurde im Sinne des Gesetzes der CNR Nr. 244/1992 des Gesetzbuchs über die
Umweltverträglichkeitsprüfung erstellt

*Arbeitsübersetzung
im Auftrag der österreichischen Bundesregierung*

Prag, Juli 1999

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	6
2	Basisdaten über die Veränderungen bei Bau und Tätigkeiten.....	8
2.1	Beschreibung der technischen und technologischen Veränderungen.....	9
2.1.1	Kurzüberblick über die Entwicklung der Technologie zur Behandlung radioaktiver Abfälle	10
2.1.2	Kurze Gesamtbeschreibung des Betriebssystems 1.01 (entsprechend dem ursprünglichen Plan)	11
2.1.3	Kurze Gesamtbeschreibung des Betriebssystems 0.05 (entsprechend dem ursprünglichen Plan)	11
2.1.4	Kurze Gesamtbeschreibung des Betriebssystems 0.06 (entsprechend dem ursprünglichen Plan)	12
2.2	Beschreibung der Veränderungen.....	13
2.2.1	Beschreibung der Veränderungen beim Betriebssystem 1.01 – Transport - Technologischer Teil	13
2.2.2	Beschreibung der Veränderungen beim Betriebssystem 0.05 – Zwischenlager RAA	14
2.2.3	Beschreibung der Veränderungen beim Betriebssystem 0.06 – Finale Verarbeitung der radioaktiven Abfälle	15
2.3	Baulicher Teil	18
2.4	Basisdaten des Konzepts für Strahlenschutz und nukleare Sicherheit.....	18
2.5	Betriebsbeendigung.....	20
3	Basisdaten über die direkten Umweltauswirkungen	22
3.1	Input – Daten.....	22
3.1.1	Boden.....	22
3.1.2	Wasser.....	23
3.1.3	Sonstige Quellen an Ressourcen und Energie.....	23
3.1.4	Anforderungen an Verkehr und sonstige Infrastruktur	24
3.2	Output – Daten.....	25
3.2.1	Luft.....	25
3.2.2	Abwässer.....	26
3.2.3	Feste Abfälle und nicht inkludierte Abfälle in Emissionen und Abwässern	30
3.2.4	Lärm, Vibration.....	32
3.2.5	Radioaktive und elektromagnetische Strahlung	33
4	Beschreibung der vorgeschlagenen Varianten und der Umweltauswirkungen.....	39
4.1	Variante der gemeinsamen Verarbeitung aller Arten von radioaktiven Abfällen und die im ursprünglichen Projekt genehmigte Variante.....	39
4.2	Vergleich der Nullvariante mit der bewerteten Variante	40
4.3	Umweltauswirkungen der Veränderungen	41
5	Kurzbeschreibung der wahrscheinlich am stärksten betroffenen Umwelt	44
5.1	Grundlegende Charakteristik.....	44
5.1.1	Luft (Klimatische Faktoren, Luftgüte).....	44
5.1.2	Wasser (Grundwasser, Fließgewässer, Quellenbereiche, Ergiebigkeit, Durchfluß, Wasserabnahme, Wassergüte).....	48
5.1.3	Boden (Typ, Güte, Bodenkontamination)	61
5.1.4	Geofaktoren der Umwelt (geologische Bedingungen, Hydrogeologie, Terraingliederung, Seismik, Erosion)	61
5.1.5	Fauna und Flora	73
5.1.6	Ökologische Stabilität und Landschaftscharakter	86

5.2	Sonstige Charakteristik	86
5.2.1	Landschaft (Art der Nutzung, Besiedlung, Produktion und Erholung)	86
5.2.2	Charakter der Stadtviertel, funktionelle Charakteristik der stadtnahen Zo	90
5.2.3	Naturschutzgebiete, Naturreservate, Nationalparke	90
5.2.4	Rohstoffe	90
5.2.5	Schutzzonen	90
5.2.6	Denkmalgeschützte Objekte, archäologische Fundplätze	91
5.2.7	Weitere Umweltcharakteristika	92
5.2.8	Standort des Bauobjekts im Rahmen der Raumplanungsdokumentation	92
6	Umfassende Beschreibung der angenommenen Umweltauswirkungen und Einschätzung der Wichtigkeit (eingeschätzte direkte, indirekte, sekundäre, kumulative, synergetische, kurzfristige, vorübergehende, langfristige und permanente Auswirkungen)	93
6.1	Auswirkungen auf die Bevölkerung	93
6.1.1	Gesundheitsrisiken	93
6.1.2	Ökonomische und soziale Folgen	95
6.1.3	Anzahl der betroffenen Bewohner	95
6.1.4	Störung der Faktoren, die von den Folgen der Bauveränderungen betroffen sind	95
6.1.5	Störung des Faktors Wohlbefinden	95
6.2	Auswirkungen auf die Ökosysteme, deren Elemente und Funktion	97
6.2.1	Auswirkung auf Luft und Klima	97
6.2.2	Auswirkungen auf das Wasser	98
6.2.3	Auswirkungen auf Boden, Gebiet und geologische Bedingungen	106
6.2.4	Auswirkungen auf Flora und Fauna	109
6.2.5	Auswirkungen auf die Ökosysteme	110
6.3	Auswirkungen auf anthropogene Systeme, deren Elemente und Funktion	111
6.4	Auswirkungen auf Struktur und funktionale Nutzung des Gebietes	112
6.5	Übrige Auswirkungen	117
6.5.1	Biologische Auswirkungen	117
6.5.2	Auswirkung von Lärm und Strahlung	117
6.5.3	Sonstige Umweltauswirkungen	118
6.6	Großflächige Auswirkungen auf die Landschaft	119
7	Beschreibung der Maßnahmen zur Prävention, Eliminierung, Minimalisierung, und eventuellen Kompensation der Umweltauswirkungen	121
7.1	Maßnahmen für den Betrieb	121
7.2	Betriebsbeendigung	123
8	Beschreibung der Sicherheitsrisiken im Betrieb	124
8.1	Beschreibung der Risiken und der Sicherheit im Betrieb der bewerteten Betriebssysteme	124
8.1.1	Brand der Bituminierungsanlage	127
8.1.2	Austritt radioaktiver Stoffe in Folge einer Beschädigung des Behälters für flüssige Medien	131
8.2	Bewertung der Risiken potentieller Störfälle nichtnuklearer Art	134
9	Schema des Monitoringprogramms und der Steuerung und des Plans der Nach – Projektanalyse	141
9.1	Programm des Strahlenmonitorings	141
9.1.1	Kontrolle der Qualität der Produkte von Bituminierung und Kontamination der Hüllen	145
9.2	Monitoring des Austritts flüssiger Medien	145
9.3	Monitoring der Biotope	153

10 Aufzählung konkreter Prognosemethoden und der Thesen, die für die Bewertung der Umweltauswirkungen und die Datensammlung über die aktuelle und zukünftige Umweltsituation am Standort verwendet wurden, wo der Bau, die Tätigkeit oder die Technologie realisiert werden soll	156
11 Anführung der Kenntnismängel, die sich bei der Erstellung der Dokumentation ergaben	158
12 Zusammenfassung nicht-technischer Art	160
13 Schlußfolgerungen	161
14 Verwendete Unterlagen (<i>gescannt</i>)	163
15 Abkürzungsverzeichnis (<i>ab Seite 176 gescannt</i>).....	175

Beilagen

- 1 J.Bubnik: Überblick über die Meßmethoden der Luftschadstoffkonzentration**
- 2 I. Malatova: Methodik für die Auswertung der bewerteten nuklearen Anlage auf die Gesundheit der Bevölkerung und die Umwelt**
- 3 Bescheide, Beschlüsse**
- 4 Beglaubigungen**
- 5 Karten, Pläne, Schemata**

KAPITEL 1

1 Einleitung

Die vorliegende Dokumentation wurde gemäß Beilage Nr.3 des Gesetzes CNR Nr.244/1992 des Gesetzbuchs über die UVP im Auftrag von CEZ AG KKW Temelin vom 31.3.1999, GZ ETE/OP/10/99 erstellt.

Gegenstand der Dokumentation ist die Beurteilung der Umweltauswirkungen der Projektveränderungen des Baus auf die Umwelt vor der Fertigstellung im Bereich der Verarbeitung radioaktiver Abfälle aus dem Betrieb des KKW Temelin.

Der Investor und Antragsteller im Sinne des genannten Gesetzes ist CEZ AG, Dokumentationserstellerin ist Doz. Ing. Věra Křížová, DrSc, VŠCHT, beglaubigt GZ 16724/2584/OHRV/93 vom 17.5.1994.

An der Erstellung der Dokumentation beteiligten sich und fachliche Konsultationen gewährten weiters:

RNDr. Jiří Bubník, Český hydrometeorologický ústav, Luft, Klima

Doz. Ing. Tomáš Čechák, CSc, FJFI ČVUT, Risiko, Dosimetrie

Ing. Eduard Hanslík, CSc, Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.Masaryka, Hydrologie, Ökosysteme

Doz. Ing. Jaroslav Klusoň, CSc, FJFI ČVUT, Monitoring, sonstige Auswirkungen

Ing. Irena Malátová, CSc, Státní ústav radiační ochrany, zdraví a radiační ochrana

Prof. Ing. Ivan Vaníček, DrSc, Bautechnik, Geotechnik, Hydrogeologie, antropogene Systeme, Auswirkungen auf Struktur und Funktion der Gebietsnutzung

Die Erstellerin der Dokumentation konsultierte Teilprobleme mit dem Antragsteller, mit Mitarbeitern von Energoprojekt und weiteren Experten für die einzelnen Umweltkomponenten.

Basisdokumente

Die Erstellung der Dokumentation ging von Unterlagen aus, die die Erstellerin vom Antragsteller erhalten hat. Deren Verzeichnis ist gesondert im Verzeichnis der verwendeten Dokumente (Kapitel 14) angeführt. Weiters verwendete sie Unterlagen von Energoprojekt AG, eigene Analysen, und Literatur über die einzelnen Umweltprobleme. Nicht zuletzt stützte sie sich auf die geltende Legislative, die sich auf die beurteilte Problematik bezieht. Die Erstellung übernimmt die zitierten Daten wörtlich als Dokumentenmaterial, ohne sie bewerten zu dürfen. Wenn Daten aus eigenen Analysen verwendet werden, wird dies eigens erwähnt. Diesen Zugang mußten die Ersteller der Dokumentation in jenen Fällen anwenden, wenn die Eingangsdaten vor dem Inkrafttreten des Atomgesetzes Nr. 18/1997 des Gesetzbuches und der Verordnungen datiert sind, vor allem die Verordnung Nr. 184/1997, und es war notwendig deren Gültigkeit gemäß den aktuell geltenden Gesetzesvorschriften zu überprüfen.

Basischarakteristik der bewerteten Absicht

Gegenstand der bewerteten Veränderung und deren Umweltauswirkungen sind vor der Baubeendigung laut Gesetz Nr. 244/1992 des Gesetzbuchs die Veränderungen in den Betriebssystemen PS 1.01, 0.05 und 0.06, die die Verarbeitung radioaktiver Abfälle aus dem Betrieb des AKW Temelin betreffen. Diese Technologien sind eine geringer Anteil im Vergleich zum KKW. Die beurteilten Veränderungen und deren Umweltauswirkung bedeuten keinen bewertbar negativen Einfluß auf die Umwelt, und das gilt für alle Umweltbereiche. Daher führt diese Dokumentation bei der Einhaltung der Vorschriften von Beilage Nr. 3 des Gesetzes Nr.244/1992 des Gb. zur Information alle Daten über die Auswirkungen des gesamten KKW auf die einzelnen Umweltbereiche an, unter der Betonung dessen, daß die Daten Informationscharakter mit einer Gültigkeit für den gesamten Komplex KKW haben, ohne von den beurteilten Veränderungen verursacht zu werden.

Methodik zur Bewertung der Umweltauswirkungen

Die Erstellung und Gliederung der Dokumentation richtet sich nach der verbindlichen Vorlage, die durch die Beilage Nr. 3 des Gesetzes Nr.244/1992 des Gesetzbuchs definiert ist.

Besondere Aufmerksamkeit über die Beilage Nr. 3 des genannten Gesetzes hinaus wird der Beurteilung der Auswirkungen auf die Bevölkerung, den Sicherheitskriterien und der Risikoabschätzung gewidmet. Das Umweltmonitoring wird detailliert bewertet. Die Dokumentation befaßt sich mit Veränderungen vor der Fertigstellung des Baus. Der Großteil der Dokumentation weist nach, daß die beurteilte Veränderung nicht einmal eine Veränderung der Umweltauswirkungen bewirkt.

Grundlegende Daten über die Geschichte der bewerteten Projektveränderungen im Bereich der Sammlung, Sortierung und Verarbeitung von radioaktiven Abfällen aus dem Betrieb des KKW Temelin

Die Gebäudesysteme des KKW Temelin wurden mit der Baugenehmigung vom Bezirksnationalausschuß in České Budějovice (Abteilung Bauten und Raumplanung) am 22.11.1986 als GZ JETEE 161/86/332/4-Ma und die wasserwirtschaftlichen Anlagen durch den südböhmischen Nationalausschuß in České Budějovice am 11.11.1986 mit der GZ VOHZ/2379/86-Rd (Abteilung Wasser – und Forstwirtschaft) genehmigt. 1989 wurde das gesamte Projekt mit Hilfe ausländischer Experten grundlegend untersucht, um nachzuweisen, daß das Projekt allgemein akzeptablen Kriterien der nuklearen Sicherheit und Strahlensicherheit entspricht. Es wurde auch die Möglichkeit erwogen, einzelne Komponenten zu ersetzen und damit auch die Verlässlichkeit der einzelnen technologischen Systeme zu erhöhen.

Die Teile des Projekts, die sich mit der Abfallbehandlung befassen, waren auch im russischen Projekt, einige Teile wurden allerdings von Anfang vom tschechischen Projektanten geplant. Es ging dabei von Bedenken aus, die russische Technologie nicht ausreichend zu kennen und schlug daher eine tschechische Bituminierungsanlage für die Fixierung oder Verfestigung der radioaktiven Abfälle bei der Verarbeitung der flüssigen radioaktiven Abfälle vor.

Es soll unterstrichen werden, daß dieser Teil des Projekts die Entstehung und die Menge an Radionukliden nicht beeinflußt, sondern nur die weitere Behandlung des Abfalls betrifft.

Entwicklung des Projekts im Bereich der Sammlung, Sortierung und Verarbeitung radioaktiver Abfälle, die während des Betriebs anfallen

Die Überprüfung des Projekts durch unabhängige Experten für den Bereich der Sammlung, Sortierung und Verarbeitung von radioaktiven Abfällen während des Betriebs von JETE, zeigte einen wichtigen Unterschied bei der Menge an verarbeiteten radioaktiven Abfällen zwischen dem Projekt Temelin und vergleichbaren KKW westlicher Bauart auf. Die Unterschiede liegen nicht in der Abfallentstehung selbst, sondern in der Behandlung der Abfälle. Das russische Projekt rechnete mit keiner konsequenten Trennung der flüssigen nicht – aktiven und aktiven Medien schon an der Stelle ihrer Entstehung und vermischte diese Medien bei der Ableitung. Damit entstand eine große Menge an flüssigen Abfällen, die dann als radioaktive Abfälle behandelt werden mußten. Ebenso behandelte das russische Projekt die festen Abfälle. Alle in die kontrollierte Zone eingebrachten Stoffe inklusive der nicht -aktiven wurden als kontaminiert angesehen und als solche im Projekt behandelt.

Diese Tatsache führte dann zu einer grundlegenden Revision des Systems der Behandlung radioaktiver Abfälle und ČEZ AG begann dann mit dem Plan zur Verbesserung des Projekts, das in Kapitel 2 genauer beschrieben wird (gemäß Teil A von Beilage 3 des Gesetzes Nr. 244/1997 des Gesetzbuches).

KAPITEL 2

Teil A – Basisdaten über die Tätigkeiten

2 Basisdaten über die Veränderungen bei Bau und Tätigkeiten

Benennung: Umweltverträglichkeitsprüfung der Veränderungen in den Betriebssystemen 1.01., 0.05 und 0.06, die sich im Bauobjekt 801/03 des Baus IV.B des KKW Temelin befinden.

Art der Veränderungen bei Bau und Tätigkeiten:

Die Veränderung der Projektdokumentation über die Verarbeitung der radioaktiven Abfälle aus dem Betrieb des KKW Temelin betrifft Veränderungen im Bereich der Anlage und der Behandlung der RAA im JETE. Es werden die Veränderungen mit einer Auswirkung auf die technologischen Prozesse aufgezeigt, wobei die Ausgangskonzeption der Behandlung der RAA nicht betroffen ist. Die Veränderungen betreffen das Ausmaß und die räumliche Verteilung der Anlagen. Aufgabe dieser Dokumentation ist die Bewertung der Veränderungen in Hinblick auf die Umweltauswirkungen.

Lage:

KKW Temelin, Bezirk České Budějovice, Katastergebiet Křtěnov, Parzelle Nr. 180/1, Katastergebiet Březí bei Týn nad Vltavou, Parzelle Nr. 1053/1, Katastergebiet Temelínec, Parzelle Nr. 1044/3.

Gesamtverbrauch an landwirtschaftlichem Boden für den Hauptbauplatz (eingezäuntes Areal) beträgt 1363703 m².

Grundstücksart: übrige Fläche des Bauplatzes, Eigentümer ČEZ AG.

Zweck:

Sammlung und Verarbeitung der RAA aus dem Betrieb des JETE in einem eigenen Objekt des KKW. Jeglicher Austausch von technologischen Komponenten für die Verarbeitung von RAA findet innerhalb des Bauobjekts 801/03 statt, das sich auf dem eingezäunten Areal des KKW befindet.

Investor: ČEZ AG.

Antragsteller: ČEZ AG.

Benutzer: ČEZ AG.

Generallieferant:

a. Technologischer Teil: ŠKODA Praha AG

b. Baulicher Teil: Vodní stavby Bohemia GmbH

Projektant: Energoprojekt Praha AG

Investitionskosten der Veränderungen:

Die Gesamtkosten für die Veränderungen (nach Abzug der Kosten für die nicht realisierte ursprüngliche Planung) betragen ca. 80 Mio. Kc.

Betroffene Gemeinden:

In der Schutzzone wohnt entsprechend dem Bescheid von CSKAE Nr. 25/85, der in Punkt 2 eine dauerhafte Ansiedlung ausschließt, kein einziger Bewohner. Die Gemeinden, die die UVP beurteilen, bestimmt das Umweltministerium.

Zweck der geplanten Veränderungen:

Die Veränderung und die Ergänzung der neuen technisch weiterentwickelten Teile der technologischen Anlage für die Verarbeitung von RAA gewähren einen sichereren Betrieb mit dem Ziel:

- Erhöhung der Betriebsverlässlichkeit der Anlage, Verringerung des Wartungsbedarfs,
- Verringerung der Umweltauswirkungen des Endlagers für schwach – und mittelaktive RAA in Dukovany durch die Verarbeitung aller RAA aus dem JETE in eine Form, die die Grenzwerte und Bedingungen dieses Lagers einhält,
- Beibehaltung, bzw. Erhöhung der Wirksamkeit aller Barrieren gegen den Austritt radioaktiver Stoffe in die Umgebung, die für alle Betriebe des JETE gilt,
- Verringerung des Volumens der verarbeiteten RAA durch die Trennung der Abfälle,
- Schaffung von Voraussetzungen für eine einfachere Dekommissionierung des KKW nach Lebensdauerende.

Art der Veränderungen:

Die Veränderungen der Anlage und die Verbesserungen der Systeme werden innerhalb des Bauobjekts 801/03 durchgeführt, entsprechend der Baugenehmigung des südböhmischen Nationalausschusses in České Budějovice am 11.11.1986 mit der GZ VOHZ/2379/86-Rd (Abteilung Wasser – und Forstwirtschaft).

Der Ersatz der ursprünglich im Projekt geplanten Lösungen führte zur Notwendigkeit Veränderungen in folgenden Betriebssystemen zu unternehmen:

a. Betroffene Betriebssysteme (PS)

Veränderungen in den Betriebssystemen

PS 1.01 – Transport - Technologischer Teil (*indirekter Zusammenhang*)

PS 0.05 – Zwischenlager RAA

PS 0.06 – Finale Verarbeitung RAA

b. Betroffene Bauobjekte (SO)

SO 801/03 – Hilfsanlagegebäude f RAA – Teil der Klärstation (das eigentliche Gebäude ist von den Veränderungen nicht betroffen – die abgeänderten Anlagen befinden sich in diesem Gebäude). Sämtliche Veränderungen betreffen weder die Veränderungen der genehmigten Technologie für die Verarbeitung der RAA, noch die Art der Verwendung und die Betriebskapazität, sondern betreffen die Veränderungen in den technologischen Anlagen und deren Komponenten.

Die Veränderungen erfordern auch die Anpassung einiger weiterer Betriebssysteme.

Beginn: 1996

Beendigung: 1998

Gemeindegebiete, die von den angenommenen Auswirkungen betroffen sein werden:

Die Veränderungen im Projekt zur Verarbeitung von RAA aus JETE werden keine Gemeinde betreffen. Die Verarbeitung der RAA wird auf dem Areal des KKW erfolgen.

2.1 Beschreibung der technischen und technologischen Veränderungen

Diese Dokumentation befaßt sich mit den Umweltauswirkungen der Bauveränderungen. Zur umfassenden Information, Orientierung und Erfassung des Ausmaßes und der Auswirkungen ist es notwendig, zunächst eine Kurzbeschreibung der Betriebssysteme (entsprechend dem Stand vor dem Veränderungen) soweit anzuführen, wieweit sie von den bewerteten Veränderungen betroffen sind und erst dann die Veränderungen zu konkretisieren, für die diese UVP gemacht wird. In den folgenden Kapiteln (2.1.1 bis 2.1.4) wird somit der von der UVP betroffene Gegenstand angeführt.

Noch davor erscheint es mir allerdings sinnvoll, einen allgemeinen (nicht nur JETE betreffenden) Kurzüberblick über die Entwicklung der RAA – Behandlung zu geben.

2.1.1 Kurzübersicht über die Entwicklung der Technologie zur Behandlung radioaktiver Abfälle

(Dieses Kapitel ist allgemein zur Information und wurde nur zur allgemeinen Orientierung in diese Dokumentation aufgenommen).

Die Behandlung radioaktiver Abfälle (dieser Begriff wird in dieser Dokumentation im Sinne der Definition der SUJB-Verordnung Nr. 184/1997 des Gb., Abs. 2 § 20 verwendet) ist ein Bereich, dem außerordentliche Aufmerksamkeit geschenkt wird. Es gibt zwei grundlegende Konzeptionen – entweder werden die RAA verdünnt und innerhalb der erlaubten Grenzwerte in der Umwelt verteilt oder sie werden im Gegenteil konzentriert und dann von der Umwelt isoliert. In der Tschechoslowakei und später in der Tschechischen Republik wurde in Hinblick auf die geographischen und demographischen Gegebenheiten eindeutig die zweite Variante gewählt, die im Gesetz Nr. 18/1997 des Gb. und in der Durchführungsgesetzgebung gesetzlich verankert ist.

In den sowjetischen Projektunterlagen für die tschechoslowakischen KKW waren die „klassischen“ Methoden der Reinigung der entstehenden aktiven Abwässer enthalten (mechanische Filterung, Adsorption, Ionexfiltration, Sedimentation und Verdampfung), wie auch der kontaminierten Luft (mechanisch – aerosol und adsorptiv – Kohlefiltration), die Behandlung fester radioaktiver Abfälle wurde größtenteils nicht beschrieben. Die konzentrierten flüssigen radioaktiven Abfälle (Konzentrate, Schlamm) und die verunreinigten Sorbente wurden nur in großen Becken ohne die Bestimmung der weiteren Behandlung gelagert. Erst beim Projekt JETE tauchte in den sowjetischen Unterlagen (TP – Technisches Projekt) zum ersten Mal eine Verarbeitungsanlage (Bituminierung) auf. Die festen RAA (benutztes Filtermaterial, Betriebsabfälle von Wartungen und Revisionen) wurde entsprechend der sowjetischen Konzeption für KKW ebenfalls nur gelagert und das mit Ausnahme der Aerosolfilter unorganisiert in Zellen, die nur durch Deckenöffnungen zugänglich sind.

In Hinblick darauf, daß die verabschiedete tschechische Konzeption über die Entsorgung der RAA die Endlagerung der niedrig - und mittelaktiven Abfälle aus KKW in Oberflächenlagern verlangt, wurde eine relativ breite R&D- Tätigkeit entwickelt, die sich vor allem mit der Verfestigung flüssiger RAA, der Trennung fester RAA und dem Transport der RAA aus dem KKW zum Endlager befaßte. Die Entwicklung dieser „Endtechnologie“ verlief entsprechend den damaligen internationalen Trends:

- Verfestigung der konzentrierten flüssigen RAA in Zement, Bitumen, bzw. Glas (Verglasung),
- Kalzinierung (Trocknung, Granulierung) als alternative Vorstufe der Fixierung flüssiger RAA,
- Dekontamination der sog. „Wäschereiabwässer“ durch chemische Niederschlagung,
- Verbrennung fester und flüssiger organischer RAA,
- Niederdruckpressung fester RAA,
- Fragmentierung fester großer RAA,
- Mittel zur Manipulation und zum Schutz und für den Transport von RAA aus dem KKW zum regionalen Lager.

Einige weiterentwickelte Technologien wurden schrittweise in den KKW der Tschechoslowakei eingeführt (Bituminierung, Trennung fester RAA, Niederdruckpressung, chemische Niederschlagung, Bereich des Transports von RAA). Inzwischen begann man im Ausland einige weitere Technologien zu verwenden, wie Hochdruckpressung, Umschmelzung, Zentrifugierung, Kerzen – und Patronenfilter, Verwendung kleinerer, konischer Becken und Schlammumpfen für flüssige RAA und im Zusammenhang mit der Verwendung sicherer Behälter für die Endlagerung (HIC – Container), auch einfache Methoden der Entwässerung von RAA.

Nach den politischen Veränderungen 1989 kam einerseits eine Reihe neuer Informationen aus ausländischen KKW und gleichzeitig erfolgte die Bewertung des Projekts Temelin durch ausländische Experten (PREOSART, AUDIT), die eine Reihe von Teilverbesserungen im Bereich der Abfallbehandlung empfahlen.

Diese Empfehlungen gingen in folgende Richtung:

- Verringerung der flüssigen RAA durch die konsequente Trennung der einzelnen Medien in der kontrollierten Zone,
- partielle Konstruktionsverbesserungen bei einigen Anlagen, die die zu erwartenden Probleme beim Umgang mit flüssigen radioaktiven Abfällen beseitigen sollten,
- Ergänzungen beim Zentrifugieren flüssiger RAA,
- Ergänzung durch neue Konzentratbecken mit geringem Volumen,
- Zentrum für Trennung und Verarbeitung fester RAA,
- Veränderung bei der Lagerung fester RAA,
- Austauschen der ursprünglich tschechischen Bituminierungsanlage gegen eine im Betrieb erprobte ausländische.

2.1.2 Kurze Gesamtbeschreibung des Betriebssystems 1.01 (entsprechend dem ursprünglichen Plan)

(Dieses Kapitel beschreibt nicht die Veränderungen im Betriebssystem, sondern dient der Information und besseren Orientierung).

Das Betriebssystem 1.01 (Transport – Technologischer Teil) umfaßt Transportanlagen für die Manipulation mit dem Brennstoff (spezielles Gleisfahrzeug, Kran, Manipulationsvorrichtungen u.ä.).

2.1.3 Kurze Gesamtbeschreibung des Betriebssystems 0.05 (entsprechend dem ursprünglichen Plan)

(Dieses Kapitel beschreibt nicht die Veränderungen im Betriebssystem, sondern dient der Information und besseren Orientierung).

PS 0.05 (Zwischenlager für RAA) dient der Sammlung und Lagerung konzentrierter flüssiger RAA, die bei den Prozessen der Klärung der radioaktiven Abwässer vor ihrer finalen Verarbeitung durch die Fixierung in Bitumen entstehen und der Sammlung und Lagerung fester RAA, die in der kontrollierten Zone des KKW anfallen. Im PS 0.05 werden folgende RAA (für zwei Blöcke JETE) gelagert:

- radioaktives Konzentrat aus der Verdampfung von Abwässern mit einem durchschnittlichen Salzgehalt von ca. 200 g/l in einer Menge von ca. 575 m³/a,
- Filtermaterial von aktivem Wasser (90 % organische Ionexe, 10 % Aktivkohle) in einer Menge von durchschnittlich 45 m³/a,
- weiche RAA in einer Menge von 400 m³/a (davon 250 m³ verbrennbare)
- harte hochaktive RAA in einer Menge von 4 m³/a.

PS 0.05 gliedert sich in ein Zwischenlager für RAA, Hebemechanismen und technologische Stahlkonstruktionen.

Die Betriebsregime bestehen im Grunde aus der Anfüllung, bzw. Entleerung der Sammelbecken und Lagerzellen.

Der technologische Knoten Sorbentbecken dient der Lagerung des gebrauchten Filtermaterials der Reinigungsstation der radioaktiven Abwässer, die in die Becken hydraulisch als Suspension im Verhältnis Sorbent/Wasser 1:5 bis 10 verbracht werden. Von den Knoten SV02, SV04, dem mechanischen Filter SV03 und der Nachreinigung des Borkonzentrats werden die sogenannten höher - aktiven Sorbente ausgeschwemmt, von den Knoten SV05, der Nachreinigung des Kondensats SV03 und SV06 die sogenannten niedrigeraktiven Sorbente. Außerdem werden in diese Becken auch die Schlammanteile aus den Sammelbecken der speziellen Kanalisation und den sogenannten Sedimentationsbecken und die Durchspülung der Reinigungsstationen SV01 und SV02 geleitet. Die festen Teile der Suspension sedimentieren in den Becken, das Transportwasser (abgesetzte) wird über einen sogenannten Überlaufbehälter in den Kreislauf der Abwässer geleitet. Das Abpumpen der Suspension aus den Becken für die weitere Nutzung (Umpumpung, Verarbeitung) wird mit Hilfe von Ejektoren durchgeführt. Das

Wasser für die Antriebspumpe der Ejektoren wird dem bereits genannten Überlaufbehälter entnommen. In der ersten Phase wird allerdings für das „Ansaugen“ ein Druckbehälter zur Umpumpung des radioaktiven Konzentrats verwendet. Für das Aufwühlen der Ablagerungen wird in den unteren Teil des Behälters ein Rohr mit Düsen eingemündet, mit dem sowohl Druckwasser, als auch Druckluft eingebracht werden kann. Es gibt zwei Sorbentbecken ($2 \times 100 \text{ m}^3$). Grob kann man sagen, das immer einer sich anfüllt und der zweite nach einem maximal dreimonatigen Abklingen aufgrund des Vorkommens von I^{131} durch die Bituminierung verarbeitet wird. Weiters steht ein sogenanntes Reservebecken von 200 m^3 zusammen mit dem Knoten zur Lagerung von radioaktivem Konzentrat zur Verfügung.

Der technologische Knoten der Becken mit radioaktivem Konzentrat dient zur Lagerung des konzentrierten Rests aus der Verdampfung der aktiven Abwässer in SVO 3 und besteht aus zwei 200 m^3 Becken und einem Reservebecken – zusammen mit den Sorbenten (s. oben). Stets füllt sich ein Becken kontinuierlich an (in etwa 1 m^3 Chargen) und der zweite wird in der Bituminierungsanlage verarbeitet. Während der Lagerung wird der Inhalt der Becken mit Druckwasser periodisch durchgemischt, eventuell mit Druckwasser wie auch bei den Sorbentbecken. Die Entleerung der Becken wird mit Hilfe des Druckbehälters durchgeführt. Der Druckbehälter wird zunächst vakuisiert, dann wird das Konzentrat aus den Becken „aufgesogen“ und am Schluß wird das Konzentrat mit Druckluft entweder in ein anderes Becken oder auf die Bituminierungsanlage ausgepreßt. Mit dem Druckbehälter werden auch eventuelle Lecks aus den Zellen der Lagerbecken für flüssige RAA abgesaugt. Die Leitungen der Konzentrate können mit Druckwasser oder Niederdruckdampf durchgespült werden. Das Zwischenlager für flüssige RAA ist im BAPP zwischen Achsen von 15 – 25 und den Reihen der Pfeiler E-F auf der Ebene von 0,0 und 4,8 m gelegen. Zu PS 0.05 gehören auch zwei Aerosolfilter, die in die ableitende Belüftungstechnik münden. Einer ist auf der Linie der Entlüftung aller Lagerbecken und der andere auf dem Druckbehälter.

Das Lager für feste RAA befindet sich im BAPP zwischen den Achsen 17-28 und den Pfeilerreihen E-F. Es handelt sich um Betonzellen, die nur von der Ebene +13,2 m zugänglich sind. In diese Betonzellen werden die RAA mit einem 16 t-Brückenkran verbracht, der über diesem Lager fährt. Die Zellen sind mit einer monolithischen Betondecke mit einzelnen Öffnungen für den Einwurf der Abfälle ausgestattet. Zwischen den Achsen 27-28 sind die Zellen ca. 11 m tief und für die festen hochradioaktiven RAA bestimmt. Zwischen den Achsen 17 und 25 sind die Zellen 4 m tief. Es handelt sich um 8 Zellen mit einem geometrischen Gesamtvolumen von 1350 m^3 mit einem nutzbaren Raum von ca. 750 m^3 RAA. Diese Abfälle werden in das BAPP in Abschirmcontainern gebracht. Die Zellen sind entsprechend ihrer Aktivität in 2 Gruppen eingeteilt. Das Lager für hochradioaktive Abfälle (III. Kategorie) hat die Kapazität für eine dreijährige Produktion an RAA. Das Lager für mittel – und schwach - aktive Abfälle (I. und II. Kategorie) hat eine Kapazität der maximal einjährige Produktion an RAA und das inklusive der Bitumenprodukte.

2.1.4 Kurze Gesamtbeschreibung des Betriebssystems 0.06 (entsprechend dem ursprünglichen Plan)

(Dieses Kapitel beschreibt nicht die Veränderungen im Betriebssystem, sondern dient der Information und besseren Orientierung).

PS 0.06 (Finale Verarbeitung von RAA) dient der Verarbeitung flüssiger RAA, die in den Becken des Zwischenlagers PS 0.05 mit Fixierung in Bitumen gesammelt werden. Die Anlage 0.06 befindet sich im Objekt 801/03 zwischen den Achsen 11 – 15, E – F auf allen 4 Basisstockwerken. Die gelösten radioaktiven Salze und Suspensionen der Schlämme, Ionexe und der Aktivkohle werden im Bituminierungsverdampfer verarbeitet, der auch aus einem Filmteil mit einem Rotor und einem Kesselteil besteht. Die Aufheizung des Verdampfers erfolgt mit Dampf. Das geschmolzene Bitumen wird aus dem Lagerbecken mit einer Dosierpumpe in die Verdampferanlage verbracht. Das Konzentrat wird aus dem Betriebsbecken mit einer sog. Tauchpumpe in den oberen Teil – den Filmteil – der Verdampfungsanlage dosiert. Die Suspension der Sorbente wird dosiert über den Rotorentwässerungsfilter in den unteren Teil – den Kesselteil – gebracht.

Das entwässerte Bitumengemisch wird bei einer Höchsttemperatur von 160 °C mit einem Extruder (Doppelschnecke) in 200 l Fässer mit einer speziellen Konstruktion in Fässer verbracht, die auf dem 16stelligen Schwenkförderer sind. Von dem Schwenkförderer auf dem Stockwerk 0,0 werden die gefüllten Fässer mit einer Spezialvorrichtung in eine Abschirmglocke im Stockwerk +13,2 gezogen und von dort mit dem 16 t-Kran in die Zellen für die mittelaktiven RAA der Lagers PS 0.05 transportiert.

Die Gesamtleistung der Anlage liegt bei 200 l/h an verarbeiteten flüssigen Abfällen. Der Brühdampf wird dann im Barbotagekondensator kondensiert, hinter den ein Gravitationsentöler geschaltet ist. Das abgesonderte Öl wird in den Bituminierungsverdampfer zurückgeführt, Kondensat mit einem Höchstanteil an Verunreinigung von 0,5 g/l wird in das System der radioaktiven Abwässer gebracht. Die Abluft aus dem Kondensator geht weiter in die Entlüftungstechnik über Aerosolfilter.

2.2 Beschreibung der Veränderungen

Die Veränderungen im System der Behandlung von RAA wurden auf Grundlage von Empfehlungen ausländischer Auditoren und tschechischer Behörden (vor allem SUJB) durchgeführt und sollen die Menge (Volumen) an RAA reduzieren, die Verlässlichkeit der bestehenden Anlagen verbessern und einige Anlagen ergänzen, die beim ursprünglichen Projekt nicht enthalten waren.

Die Durchführung dieser Veränderungen wurde auch dadurch ermöglicht, daß statt der ursprünglich 4 nur 2 Blöcke errichtet werden, wobei das Gebäude der aktiven Hilfsbetriebe für die Anlagen für vier Blöcke ausgelegt ist.

Sämtliche weiter beschriebenen Veränderungen betreffen nur die Betriebsanlagen der angeführten Betriebssysteme innerhalb des Gebäudes aktive Hilfsbetriebe, die Abteilung für die Verarbeitung von RAA (Gebäude 801/03). Diese Veränderungen betreffen nur das Innere des Gebäudes, verändern weder die Verarbeitungstechnologie von RAA, noch wie diese in die Umwelt gelangen oder die Endlagerung und betreffen auch die Transportweise der verarbeiteten RAA zum Endlager nicht.

Die Veränderungen betreffen Teilverbesserungen in den Betriebssystemen:

- 1.01 – Transport – Technologischer Teil,
- 0.05 – Zwischenlager für RAA
- 0.06 – finale Verarbeitung der RAA

2.2.1 Beschreibung der Veränderungen beim Betriebssystem 1.01 – Transport - Technologischer Teil

Der ursprüngliche Umfang des Betriebssystems 1.01 verändert sich nicht. Im Rahmen der Betriebssysteme werden die folgenden Anlagen ergänzt, die den Charakter mobiler Vorrichtungen haben. Sie dienen der Manipulation und der organisierten Lagerung der RAA, die während des Betriebs des KKW entstehen. Es handelt sich um Mengen in der Größenordnung von einigen Dutzend kg Abfall (keine abgebrannten Brennstäbe). Das ursprüngliche Projekt ging nämlich von der unorganisierten Lagerung dieser Abfälle in denselben Räumen (Zellen) aus, wo dann die Entnahme sehr schwierig ist; wahrscheinlich wurde mit dem anschließenden Zubetonieren und der dauerhaften Belastung des Standortes durch diese Abfälle gerechnet. Die ergänzten Anlagen und Vorrichtungen ermöglichen die Entnahme dieser Abfälle im Rahmen der Dekommissionierung des KKW und deren Endlagerung zusammen mit den abgebrannten Brennstäben.

Es handelt sich um diese Anlagen:

- Stahleinbauten in den Zellen C 187/1,2 OTX90N01,2
- Stahlabschirmverschlüsse OTX90N03-34
- Abdeckungen der Abschirmverschlüsse OTXN35-66
- Übergangsplatte OTX90N67
- Abdeckglocke mit Manipulationsvorrichtung OTX90N68
- Zentrierbuchse OTX90N69

- Manipulationszwischenstück OTX90N70
- Montagevorrichtung OTX90N71
- Verbindungskegel OTX90N72
- Übergangsstück OTX90N73

2.2.2 Beschreibung der Veränderungen beim Betriebssystem 0.05 – Zwischenlager RAA

1. Bei den 200 m³ Becken für radioaktives Konzentrat und die Reservebecken, wo man unter bestimmten Umständen mit der Entstehung von Inkrustationen und Ablagerungen und mit Schwierigkeiten beim Umpumpen des Inhaltes rechnen muß, wurden Mischer angebracht. Die Antriebe der Mischerschaufeln reichen in die höheren Stockwerke (+9,0 m) im Raum des Lagers für feste RAA hinein. Damit verringert sich die Lagerkapazität für diese Abfallart um ca. 300 m³, was in Hinblick auf die verringerte Menge an RAA und den neu geschaffenen Platz für feste RAA mit Lagern im Rahmen des PS 0.06 kein Problem ist (das Lager für niedrig – und mittel - aktive Abfälle im PS 0.05 hat nach dieser Veränderung im PS 0.06 nur Reservefunktion). Im Prinzip handelt es sich somit um Konstruktionsveränderungen der bestehenden Maschinenanlagen.
2. Im Raum hinter der Achse 27 des Objekts 801/03, der ursprünglich für die Anlagen für Block 3 und 4 bestimmt war, wird ein neuer Knoten konischer Becken (mit Mischfunktion) für radioaktive Konzentrate (2x60 m³) entstehen, der die Lagerung dieses Medium auf dem Standard ausländischer KKW ermöglicht (wird in der Nutzung den bestehenden 200 m³ Becken vorgezogen). In diesem Knoten wird der Transport des Konzentrats mit Pumpen durchgeführt und das Konzentrat kann mittels dieser Pumpen rezirkulieren. Der neue Knoten für die Lagerung des Konzentrats ist technologisch mit dem ursprünglichen verknüpft. Die neuen Becken haben eine günstigere Form, der Mischer ist besser genutzt, der untere Konus mit der Öffnung erleichtert das Pumpen aus dem Becken und die Verwendung des Druckwasser und der Dekontaminationslösung in Kombination mit dem Sprühkreis und dem Mischer erhöht die Dekontaminationswirkung und damit den Strahlenschutz bei Wartung und Reparatur (die Antriebe der Mischer sind aus funktionellen Gründen direkt an den Becken angebracht). Im Grunde handelt es sich um die Ergänzung durch weitere Becken für dieselben Medien, wie die Audits empfehlen.
3. Für die Möglichkeit einer Manipulation der 200 l – Fässer ohne Anschläger, die als eines der Behältnisse für die alternative Lagerung fester RAA in die Zellen des Lagers angesehen werden, wurde als Teil des 16 t – Krans, der über den Zellen fährt, eine spezielle Manipulationsbefestigung angebracht. Es handelt sich somit um die Ergänzung der mobilen Montagevorrichtung.
4. Veränderungen in der Verbindung der Leitungstrassen für radioaktive Schlämme, bzw. der aktiven Abwässer mit einem Anteil an nichtlöslichen Elementen innerhalb des Objekts 801/03 im Rahmen der Hauptleitungstrassen. Diese Veränderungen sollen die erwarteten (und in anderen KKW bestätigten) Schwierigkeiten mit dem Abpumpen der nichtlöslichen Anteile beseitigen. Die Veränderung ist die Verbindung der Maschinenbauanlagen auf einer Ebene einer verbesserten Projektlösung, die in diesen Details dem Bauverfahren gar nicht unterliegt.
5. Das ursprüngliche sowjetische Projekt rechnete mit dem unorganisierten Einwurf der hoch - radioaktiven Abfälle in die dafür bestimmten Zellen ohne eine Rückholmöglichkeit. Es wurde wahrscheinlich mit dem Zubetonieren nach Lebensdauerende des KKW und der dauerhaften Belastung des Standorts gerechnet. Es handelt sich um gut definierte Abfälle mit einem unterschiedlichen Maß an Neutronenaktivität in Abhängigkeit von deren Lage in der aktiven Zone des Reaktors (Neutronenfühler, Ionisationskammern, Thermolemente), insgesamt ca. 900 kleinere Stück, die während der 30jährigen Betriebszeit des KKW anfallen, mit einer Oberflächendosisleistung eines kleinen Teils des Abfalls von bis zu 70Gy/h. Die Veränderung wurde auf Grund der Anforderung von SUJB durchgeführt. Der unorganisierte Einwurf der Abfälle in die Zellen wurde auf eine organisierte Abfallagerung umgestellt, mit der Möglichkeit der Rückholung und der Endlagerung dieser Abfälle zusammen mit den abgebrannten Brennstäben. Die Manipulation dieser Abfälle ist ab ihrer Entnahme an ihrer Funktionsstelle beim Reaktor bis zu deren Lagerung gelöst. Diese Veränderung kann man als organisatorische Maßnahmen betrachten, deren

Genehmigung der aktuellen Gesetzgebung entsprechend bei SUJB liegt. Der Abfall wird wie in der ursprünglichen Lösung in den Zellen C 187/1,2 im Objekt 801/03 gelagert werden, allerdings in walzenförmigen, entnehmbaren Behältnissen mit einem Durchmesser von 30 cm. Die Abschirmung der Zellen ist die ursprüngliche. Innerhalb der Zellen wurde eine Leitungs – und Lagerungskonstruktion für Behältnisse in der Form von vertikal gelegten Stahlrohren installiert. Die Eingangsöffnungen in der Decke werden mit konischen Abschirmverschlüssen geschlossen. Für die Lagerungsmanipulation wird der 16t – Kran verwendet und darüber hinaus wurden noch einige neue Einrichtungen (Übergangsplatte, Abdeckglocke mit Spezialgreifern und verschiedene Manipulationsvorrichtungen) mit dem Charakter mobiler Vorrichtungen vorgeschlagen. Die Lagerung der Abfälle wird in Kampagnen erfolgen, ca. 1 x in 5 Jahren für jeden Block. Die Gesamtkapazität des Lagers ist in Hinblick auf die projektierte Abfallmenge mit einer fast 100 % - Reserve ausgestattet. Die Abfälle werden hier während des gesamten KKW – Betriebs lagerbar sein und erst gemeinsam mit der Dekommissionierung des KKW entsorgt.

6. Diesen Veränderungen entsprechen die Verbesserungen bei der Versorgung der elektrischen Geräte, bei deren Steuerung und bei der notwendigen Verbesserung der Klimatisierung.

2.2.3 Beschreibung der Veränderungen beim Betriebssystem 0.06 – Finale Verarbeitung der radioaktiven Abfälle

1. Die Bituminierungsanlage aus tschechischer Produktion wurde gegen eine Anlage vom französischen Hersteller SGN im Konsortium mit KPS Brno ausgetauscht, wobei die Fixierung der RAA in einem Bitumenprodukt erhalten bleibt. Der Grund dafür war die Verwendung einer im Betrieb erprobten Anlage. Im Grunde handelt es sich um den Ersatz einer Anlagen eines Herstellers gegen eine in der Funktion ähnliche Anlage eines anderen Herstellers. Diese Veränderung wird auch durch eine organisatorischer Veränderung ergänzt, die jedoch nicht Gegenstand dieses Verfahren ist, aber der Vollständigkeit halber erwähnt wird. Das ursprüngliche Projekt rechnete mit der Lagerung der mit Bitumen angefüllten Fässer im Objekt 801703, beim neuen Plan wird mit dem sofortigen Abtransport der Fässer in das regionale Lager in Dukovany gerechnet. Die Möglichkeit die Fässer im Objekt 801/03 zu lagern bleibt für außerordentliche Situationen erhalten. Den durchgeführten Veränderungen wurde auch die Führung der Leitungstrassen der Medien angepaßt (Druckluft, Wasser für Eigenverbrauch, chemische Lösungen, technisches Kühlwasser, elektrische Verteiler – und Verteiler für Messung und Steuerung) wie auch die Trassen der speziellen Kanalisation.

Zur Information und für den Vergleich führen wir hier eine genauere Beschreibung der Funktion der Bituminierungsanlage an:

Die flüssigen RAA, die aus den Lagerbecken des KKW in die Betriebsbecken der Bituminierungsanlage gepumpt wurden, werden nach der radiochemischen Kontrolle aufbereitet, vorgewärmt und zusammen mit dem geschmolzenen Bitumen in die Filmrotorverdampfungsanlage dosiert befördert, die mit elektrisch gewärmten Öl geheizt wird. Das geschmolzene Bitumen wird in die Verdampfungsanlage aus den mit Dampf aufgeheizten Becken in Dosen gebracht. Nach dem Verdampfen des Wassers aus dem Konzentrat und dem Vermischen wird das Gemisch aus Bitumen und radioaktiven Stoffen bei einer Höchsttemperatur von 160°C direkt in die 200 l – Fässer gefüllt. Jede Abfallsart mit Ausnahme der technologischen radioaktiven Schlämme wird gesondert verarbeitet. Der Dauer für die Befüllung eines Fasses beträgt im Schnitt 2,2 h, die Gesamtmenge an angefüllten Fässern wird sich auf ca. 1000 Stück/Jahr belaufen. Die Fässer werden mit dem 16stelligen Schwenkförderer bewegt, auf dem sie auskühlen, verschlossen und vermessen (Gewicht, Dosisleistung) werden und dann mit einem Spezialmanipulator auf eine bewegliche Bühne (je nach Bedarf in einen wiederverwendbaren Abschirmcontainer), die sie auf dem Stockwerk 0,0 aus dem BAPP in den Manipulationszubau befördert. Dann werden sie mit einem Hubstapler aus dem Zubau genommen und auf einen Schlepperanhänger der Transportgarnitur gesetzt, die das Bitumenprodukt zur endgültigen Lagerung nach Dukovany bringt. Auf den Schlepperanhängern sind spezielle Rahmen, in die die Abschirmcontainer, bzw. die nur die Fässer, gestellt werden. Bei den Fässern, die während des Transports keiner Abschirmung bedürfen, wird ebenfalls mit ISO – Containern gerechnet, die für den Transport von radioaktivem Material lizenziert sind.

Das Brüdenkondensat aus dem Bituminierungsverfahren wird gekühlt, in zwei Stufen von den Ölanteilen getrennt und nach einer radiochemischen Kontrolle in das System radioaktiver Abwässer geleitet. Die technologische Entlüftung des Bituminierungsverdampfers geht über Ölfilter, die die Bitumenanteile filtern, mündet dann in die ableitende Entlüftung, wo mit Aerosol – und Jodfiltern weitergereinigt wird. Ein Teil der Technologie ist auch ein verzweigtes Spülsystem (Wasser, Dampf, Bitumen, organische Lösungsmittel) und ein Wasserkühlsystem für die Fässer mit den Bitumenprodukten im Brandfall. Die Heizölsysteme befinden sich unter einem „Stickstoffpolster“.

Der Anteil an radioaktiven Stoffen im Bitumenprodukt wird mit 40 % veranschlagt. Um den Höchstwert bei der Auslaugbarkeit für die Endlagerung einzuhalten, muß im Bitumenprodukt die Sedimentation der diffusen radioaktiven Stoffe minimiert werden, der Restanteil an gebundenem Wasser kann bis zu 5% betragen. Es wird mit dem Betrieb der Bituminierungsanlage in Kampagnenphase (drei Schichten) gerechnet und das unter der ständigen Anwesenheit zweier Mitarbeiter. Die Technologie ist im BAPP in vertikaler Anknüpfung aufgestellt – auf den höchsten Stockwerken erfolgt die Behandlung der flüssigen Abfälle und der ergänzten Reagenten, weiter unter ist die Anlage für die eigentliche Fixierung der Abfälle und die Bewirtschaftung der Heizöle und des Brüdenkonzentrat und ganz unter befindet sich die Manipulationsanlage für die Bitumenprodukte mit einem Ausgang im Objekt. Die Aufteilung der Anlage wurde so vorgenommen, damit so weit wie möglich die Raumaufteilung des ursprünglichen Bituminierungsprojekts genutzt werden kann, dem der bereits erfolgte Rohbau des BAPP angepaßt wurde.

2. Auf Grundlage der Empfehlungen der ausländischen Audits wurde eine zentrale Stelle für die Trennung, Aufbereitung und Lagerung der festen RAA eingerichtet und es wurden alle organisatorischen Maßnahmen (Quellen, Sammlung, Transport, Lagerung, Trennung, Aufbereitung und Transport zum Lager) beschrieben.

Der wichtigste Grund für die Aufbereitung der festen RAA ist der ökonomische Aspekt bei Transport und Lagerung (Volumenreduktion). Die festen RAA aus dem KKW Temelin müssen ebenfalls so aufbereitet werden, daß sie den Kriterien des Oberflächenlagers in Dukovany entsprechen.

Auf Basis aller zugänglichen Unterlagen und Erfahrungen aus ähnlichen KKW wurden die Arten und die Menge an erzeugten niedrig – und mittelaktiven festen Abfällen aus der kontrollierten Zone für 2 Blöcke des KKW Temelin folgendermaßen abgeschätzt (mit Reserve):

- a) RAA von geringer Größe, der ohne weitere Verarbeitung an der Stelle der Sammlung, bzw. Entstehung getrennt wird, wird auf max. 400 m³/a geschätzt. Davon sind 10 % (40 m³) fester Abfall (nicht preßbar), überwiegend aus Metall, der Rest ist Abfall, der mit Niederdruck preßbar ist (davon sind ca. 70 % auch brennbar). Wir gehen davon aus, daß 50 % (200 m³) an Abfällen geringer Größe aus der kontrollierten Zone als nichtaktives Material aussortiert wird. Ein Drittel des RAA (60 m³) hat eine Oberflächendosisleistung über 100 µGy (entspricht der Aktivität von ca. 5.10⁵ Bq/l).
- b) Sperrige RAA aus Metall, die nicht an der Stelle der Entstehung zerkleinert werden, bzw. nicht zerkleinerbar sind, werden nur selten anfallen und Großteils wird es möglich sein, sie nach einer eventuellen Dekontamination als nichtaktiv zu betrachten. Im Projekt geht man davon aus, daß nicht mehr als 20 m³/a davon anfallen werden. (Eine größere Menge an diesem Abfall kann allerdings während der Dekommissionierung des KKW anfallen – diese Problematik wird in einem eigenständigen Projekt gelöst).
- c) Filtereinlagen aus den Entlüftungssystemen der kontrollierten Zone des KKW werden periodisch in folgender Durchschnittsmenge anfallen:
- Aerosoleinlage der Vorfilter VCB – 166 Stück 18 m³/a
 - Aerosoleinlage der Filter VVB – 124 Stück 14 m³/a
 - Patrone der Jodfilter PJA – 603 Stück 16 m³/a
 - Einlage des Filters VOA – 55 Stück 3 m³/a

Als radioaktiver Abfall werden nur die Glasfaseraerosolfilter und Vorfilter in einer Menge von ca. 35 m³/a mit einer Aktivität bis 10⁵Bq/l angesehen.

Für die Sammlung des kleindimensionierten, unorganisiert entstehenden festen RAA in der kontrollierten Zone des KKW wurde ein Netz an Sammelstellen geschaffen. Die Abfallsammlung erfolgt durch die Lagerung in verschiedenen gekennzeichnete Säcke, eventuell Behälter je nach Art des Materials (preßbar, verbrennbar, Metalle). Die Abfuhr der Abfälle von den Sammelstellen wird mit einem Handflachwagen erfolgen. Der dosimetrische Dienst wird die Effektivdosis an den Sammelstellen regelmäßig kontrollieren. Bei der Überschreitung des Werts von 100 $\mu\text{Gy/a}$ wird auch der nicht ganz angefüllte Behälter sofort von der Sammelstelle weggebracht. Für das Einsammeln dieser (grenzwertüberschreitender) Abfälle wurde ein einfacher Abschirmcontainer vorgeschlagen (in diesem kann auch ein 200 l Faß mit Abfall untergebracht werden), der mit Hilfe eines Gabelstapler oder Krans bewegt wird. Sperriger Abfall wird am Ort seiner Entstehung auf transportierbare Teile zerkleinert, eventuell vor der eigentlichen Aufbereitung auch dekontaminiert.

Für die Sammlung, Trennung und Lagerung von festen niedrig – und mittelaktiven Abfällen wurde auf dem Stockwerk + 13,2 des Objekts 801/03 zwischen den Achsen 27-31 und A-C eine spezieller Arbeitsplatz mit den notwendigen Anlagen eingerichtet (Presse, Sortierkarussell, Sortierbox, hydraulische Schneidemaschine, Abschirmcontainer).

Die Trennung des Abfalls nach Aktivität (bzw. Effektivdosis) wird mit einer halbautomatischen zweistufigen Anlagen in Kategorien gemacht:

- nicht - aktiver (unter dem Grenzwert) Abfall,
- Abfall, der gelagert wird, bis die Aktivität unter dem Grenzwert gefallen ist, Abklingen
- niedrig - aktive Abfall (zweistufiges Sortieren)
- höher - aktiver Abfall (einstufiges Sortieren)

Die Aufbereitung der festen RAA wird an dieser Arbeitsstelle mit Niederdruckpreßung (vor allem bei weichem Abfall wie etwa Haushaltsabfall und vor allem bei Aerosolfiltern) direkt in 200 l- Fässer erfolgen und durch die Zerteilung größerer (metallener) Stücke, so daß diese in die Fässer passen, ebenfalls. Für die Aufbereitung der Abfälle werden Standardindustrieanlagen mit gewissen Modifikationen vor allem im Sinne der Strahlenhygiene im Betrieb verwendet. Teil dieser Arbeitsstelle sind 6 Abfallager, die für die 100 % Lagerkapazität im laufenden Betrieb ausgelegt sind:

- Lager für nicht - aktive (unter dem Grenzwert) Abfälle und Material,
- Aufnahmelager für niedrig - aktive RAA,
- Aufnahmelager für höher - aktive RAA,
- Lager für RAA, die zum Verpressen bestimmt sind,
- Abklinglager,
- Lager für aufbereitete Abfälle (in 200 l - Fässern).

Der Transport der aufbereiteten festen RAA in das Lager Dukovany wird mit derselben Transporttechnik erfolgen, wie bei den Bitumenprodukten. Bis auf Aufnahmen wird damit gerechnet, daß der Transport der Fässer ohne Abschirmung erfolgen wird. Der Austritt aus dem Objekt 801/03 wird entweder über den ursprünglichen Transportkorridor (Eckraum C 186) oder über den Lastenaufzug im Objekt 801/03 hinter der Achse 31 sein. Die festen RAA werden in Dukovany endgelagert und das in verpreßter oder zerteilter Form. In der Zukunft könnte auch die Möglichkeit einer Verbrennungsanlage für RAA (sofern sie errichtet wird) bestehen, denn die geplante Technologie ermöglicht die Verpreßung der Abfälle unter leichtem Druck so, daß es möglich sein wird diese vor der Verbrennung „auseinanderzunehmen“.

Das Einsammeln und die Sortierung fester RAA kann als Tätigkeit von mehr oder weniger ständiger Art beschrieben werden. Demgegenüber wird die eigentliche Aufbereitung und der Abtransport dem Bedarf entsprechend in Kampagnen durchgeführt werden. Für den Umgang mit festen RAA werden 3 – 4 Vollzeitmitarbeiter benötigt werden. Das erwartete Resultat der Aufbereitung fester RAA werden ca. 250 Stück an 200 l – Fässern pro Jahr sein.

2.3 Baulicher Teil

Die Veränderungen im baulichen Teil werden durch die Verbesserungen in der Technologieteilen, wie sie im vorherigen Kapitel beschrieben sind, hervorgerufen.

Die Veränderungen im baulichen Teil haben keine Auswirkungen auf die Umwelt und sind nicht Gegenstand der EIA. Dieser Teil wird nur zur Information angeführt.

Die Einarbeitung der technologischen Veränderungen hat natürlich auch partielle Bauveränderungen im Gebäude der aktiven Hilfsbetriebe geführt. Diese partiellen Bauveränderungen bestehen meist aus der Bereitstellung von Sockeln für die verschiedenen Behälter – der Sedimentations – und Reinigungswasserbehälter, bzw. von Fundamenten als Folge des Austauschs der Pumpen. In einigen Fällen kam es zur Teilung großer Räume in kleinere mit vertikalen Trennwänden, in einem Fall mit Hilfe einer horizontalen Trennwand. Auch die Decke im Lager für feste RAA wurde von monolithischem Beton gegen abnehmbare Paneele ausgetauscht.

Zusätzliche Bauten und Tätigkeiten, die der UVP dem Gesetz entsprechend nicht unterliegen

Die vorgeschlagenen Veränderungen der technischen Lösung erfordern keine zusätzlichen Bauten. Alle Veränderungen werden innerhalb des im Basisprojekt genehmigten Gebäudes durchgeführt.

2.4 Basisdaten des Konzepts für Strahlenschutz und nukleare Sicherheit

Das UVP – Verfahren muß in diesem speziellen Fall – nukleare Anlage zur Energiegewinnung – wichtige Kriterien beachten, wie sie in Gesetz Nr. 18/1997 des Gb. verankert sind:

Kriterium der Begründung

Keine Tätigkeit, die zur potenziellen Bestrahlung von Menschen führt darf durchgeführt werden, wenn dies keinen positiven Beitrag erbringt.

Unserer Meinung nach wird dieses Kriterium häufig unvollständig präsentiert. Wir vertreten die Ansicht, daß eine Reihe von Problemen, die auftreten, durch die Verschiebung der drei ursprünglichen Grundpfeiler des Strahlenschutzes – repräsentiert durch die Empfehlung ICRP Nr. 26 (1977), bzw. ICRP Nr. 60 (1990) - entstehen.

Es wird meist die verkürzte Version der Übersetzung der Grundprinzipien präsentiert, was zu gewissen Vereinfachungen führen kann. Aus diesem Grund widmen wir uns hier dem Konzept des Strahlenschutzes, um auf einer allgemeinen Ebene Basisinformationen zu gewähren, da der Strahlenschutz ein wichtiger Aspekt bei der Bewertung der Auswirkungen auf die Gesundheit und die Umwelt ist.

Folgende drei Prinzipien müssen beachtet werden:

- 1) Prinzip der Begründung der Tätigkeit – Keine Tätigkeit, die zur Bestrahlung führt sollte durchgeführt werden, wenn sie keinen Vorteil für den exponierten Einzelnen oder die Gesellschaft führt, die die Schäden aus der Bestrahlung durch diese Tätigkeit führt. Diese Formulierung scheint in unserer Literatur nicht häufig auf und ist im Gesetz Nr. 18/1997 des Gb. (Atomgesetz) gut verankert:
§4, Abs. (4) – Jeder, der Kernenergie nutzt oder eine Tätigkeit betreibt, die zur Bestrahlung führt oder Eingriffe zur Einschränkung natürlicher Strahlung oder Strahlung in Folge von Strahlenunfällen durchführt, ist verpflichtet ein solches Ausmaß an nuklearer Sicherheit, Strahlenschutz, physischem Schutz und Havariebereitschaft einzuhalten, daß das Risiko an Bedrohung von Leben, Gesundheit von Personen und der Umwelt so niedrig ist, wie es unter Einbeziehung von wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Aspekten rational möglich ist. Die Durchführungsvorschriften definieren die technischen und organisatorischen Werte und die Richtwerte, die als ausreichend für den Nachweis eines rational erreichbaren Niveaus gehalten werden, oder Verfahrensweisen, wie dieses Niveau nachweisbar ist (SUJB – Verordnung Nr. 184/1997 des Gb.).
- 2) Prinzip der Optimalisierung des Schutzes. In Bezug auf Teilquellen der Strahlung im Rahmen von der Tätigkeit, auf die Individualdosis, Anzahl der exponierten Personen und die Wahrscheinlichkeit unerwünschter Exposition soll das Prinzip „as low as reasonably achievable = ALARA unter

Einbeziehung sozialer und wirtschaftlicher Faktoren eingehalten werden. Dieser Zugang sollte die Einschränkung von Individualdosis (dose constraints) oder Risiken für Personen im Falle eventueller Expositionen (risk constraints) berücksichtigen.

- 3) Prinzip der Einhaltung von Grenzwerten bei Dosis und Risiko. Die Exposition Einzelner, die aus der Kombination aller relevanter Tätigkeit entsteht, muß der Limitierung von Dosis oder der Risikokontrolle im Falle potenzieller Expositionen unterworfen sein. Das Ziel ist die Sicherstellung dessen, daß kein Einzelner einem Bestrahlungsrisiko ausgesetzt wird, das unter normalen Umständen für diese Tätigkeit nicht akzeptabel wäre. Nicht alle Quellen und Wege von Bestrahlung sind kontrollierbar und es ist notwendig, die Quellen und Wege der Bestrahlung, die im Bewertungssystem erfaßt werden, vor der Auswahl des Dosisgrenzwerts als relevant festzusetzen.

Der Zugang zum Konzept des Strahlenschutzes beruht auf den Anforderungen des Gesetzes Nr. 18/1997 des Gb. und der SUJB – Verordnung Nr. 184/1997 des Gb. und respektiert (die in den Anforderungen der Verordnung erfaßten) international empfohlenen und anerkannten Prinzipien (Prinzip der Einschränkung der Dosis, Prinzip der Optimalisierung und Prinzip der Begründung), die zur Zeit die drei Grundprinzipien des ALARA – Systems darstellen.

„Optimalisierung des Strahlenschutzes“ laut SUJB – Verordnung Nr. 184/1997 des Gb. § 2, lit.n – Schritte zur Erlangung und Erhaltung eines solchen Strahlenschutz-niveaus, daß die Risiken der Bedrohung von Leben und Gesundheit von Personen und der Umwelt so gering ist, wie es nur unter Berücksichtigung von wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Aspekten möglich ist“.

ALARA – eines der Grundprinzipien des Strahlenschutzes ist Teil des Systems zur Dosis-einschränkung in den Empfehlungen von ICRP 26 – das Prinzip formuliert die Anforderungen, die Dosis so niedrig zu halten, wie es unter Berücksichtigung wirtschaftlicher und sozialer Aspekt rational möglich ist. Besonders wichtig ist diese Prinzip bei bedeutenden Quellen, wo es bereits vor der Inbetriebnahme als objektive Methode zum quantitativen Vergleich verschiedener Möglichkeiten für den Strahlenschutz und zur Wahl der günstigsten Variante verwendet wird.

Andere angewendete Prinzipien:

ALAP – as low as practicable

BAT – best available technology, § 17, Abs.1, lit b) Ges. Nr. 18/1997 des Gb.

Der gewählte Zugang, der in der Dokumentation gewählt wurde, um die Lösung und Bewertung der des Strahlenschutzes einzuschätzen, entspricht einerseits den gesetzlichen Anforderungen und andererseits der international anerkannten Praxis, denn es werden die geltenden gesetzlichen Normen, in diesem Fall die SUJB – Verordnung Nr. 184/1997 des Gb., respektiert:

§ 9 Abs.(2) der zitierten Verordnung: Die grundlegenden Grenzwerte für die Bevölkerung beziehen sich in der Umgebung von Arbeitsplätzen mit Quellen ionisierender Strahlung auf die durchschnittlich berechnete Strahlung bei einer kritischen Bevölkerungsgruppe und das für alle Wege der Bestrahlung aus allen Quellen der ionisierenden Strahlen und alle Tätigkeiten, die zur Bestrahlung führen, die in Erwägung gezogen werden. Wenn es keine direkten Unterlagen für die Berechnung gibt, werden konservative Schätzungen der Variationen der Faktoren, die die Verbreitung von Radionukliden oder die Bestrahlung Einzelner in einer kritischen Gruppe gemäß § 47 beeinflussen.

Die technischen und organisatorischen Anforderungen der Richtwerte und Vorgangsweisen zum Nachweis von ALARA sind in § 7 der SUJB – Verordnung Nr. 184/1997 enthalten. Laut dieser Verordnung ist es eine Notwendigkeit dafür, daß ein Arbeitsplatz mit einer Quelle ionisierender Strahlung als sicher angesehen wird, daß

- a) für nukleare Anlagen zur Energieproduktion, daß die kollektive Effektivdosis bei allen Mitarbeitern der Kategorie A und B in einem Kalenderjahr 4 Sv pro installiertes GW Leistung nicht übersteigt,
- b) die durchschnittliche Effektivdosis bei der entsprechenden kritischen Bevölkerungsgruppe in einem Kalenderjahr 200 µSv als Folge der Emissionen nicht überschreitet, oder 50 µSv in Folge von Emissionen in die Fließgewässer oder 250 µSv gesamt bei allen Emissionen aus einem gegebenen Arbeitsplatz.

Die Verpflichtungen des Inhabers der Genehmigung sind in Kap. V. der SUJB – Verordnung Nr. 184/1997 des Gb. verankert und umfassen Monitoring, Messung, Auswertung, Beglaubigung und Aufzeichnung von Größen, Parametern und Tatsachen, die für die Strahlensicherheit notwendig sind.

Das Strahlenschutzsystem des JETE erfüllt alle diese Anforderungen und man kann davon ausgehen, daß SUJB bei den geforderten Veränderungen in PS 0.05, 0.06 und 1.01 ähnliche Betriebsregime verlangen wird.

Die Ausgangsunterlagen, die von den zuständigen Behörden laut Gesetz Nr. 18/1997 des Gb und die anknüpfenden SUJB – Verordnungen genehmigt wurden, verwenden termini, die in der aktuellen Gesetzgebung nicht verwendet werden. Daher halten wir es für sinnvoll die Definition einiger Größen aus den SUJB – Verordnungen Nr. 184/1997 des Gb. anzuführen, da es häufig zu Verwechslungen kommt:

Äquivalentdosis H_T ist das Produkt des Strahlengewichtsfaktors WR (angeführt in Tabelle N1 der Beilage Nr.5 und der mittleren absorbierten Dosis³) DTR im Organ oder im Gewebe T für die ionisierende Strahlung R , oder die solcher Produkte, wenn die Felder der ionisierenden Strahlung aus mehreren Arten oder Energien bestehen;

Effektivdosis – E ist die Summe der Produkte der Gewebegewichtsfaktoren WT , angeführt in Tabelle 2 der Beilage Nr.5 und der Äquivalentdosis HAT in betrahltem Gewebe oder Organen T ;

Kollektive Effektiv -, ev. Äquivalentdosis, ist die Summe der Effektiv -, ev. Äquivalentdosis aller Einzelnen einer Gruppe;

Effektivdosisleistung – $E(t)$, ev. Äquivalentdosis $H_T(t)$ ist das zeitliche Integral der Effektivdosis, bzw. die Äquivalentdosis für die Zeit ab der Aufnahme der Radionuklide; wenn nicht anderslautend angeführt, dann beträgt diese Zeit 50 Jahre für die Aufnahme von Radionukliden bei Erwachsenen und bis zu 70 Jahren Alter für die Aufnahme von Radionukliden bei Kindern; ähnlich definiert ist auch kollektive Effektivdosisleistung, ev. die Äquivalentdosis;

Dosisäquivalent – H ist das Produkt der absorbierten Dosis an einer bestimmten Stelle des Gewebes und eines Qualitätsfaktors Q , der in Tabelle Nr. Beilage Nr.5 angeführt ist und die unterschiedliche biologische Wirksamkeit der einzelnen Strahlungsarten ausdrückt;

Personenquivalentdosis – $H_p(d)$ ist das Dosisäquivalent an einem gegebenen Punkt unter der Körperoberfläche in einer Gewebetiefe d .

2.5 Phase der Betriebsbeendigung

Unter dem Aspekt der Bewertung der Projektveränderungen wird die Phase der Betriebsbeendigung des KKW die Dekommissionierung der Objekte und technologischen Anlagen der Hilfsgebäude betreffen. Wenn wir die Veränderungen durch die Nichterrichtung des 3. und 4. Blocks nicht einbeziehen, kann man sagen, daß sich das Volumen an entsorgten Objekten und Anlagen in der bewerteten Variante in keiner bedeutsamen Weise verändert und die Methodik und die Verfahren für die Betriebsbeendigung und die Entsorgung gleich bleiben.

Die Beendigung des Betriebs zur Verarbeitung der RAA als Teil der Anlage JETE wird entsprechend Ges. Nr. 18/1997 des Gb. das gesamte Genehmigungsverfahren durchlaufen müssen, aus dem auch die UVP hervorgeht, auch wenn Beilage Nr. des aktuell geltenden Gesetzes Nr. 244/1992 des Gb. dies nicht direkt verlangt.

Die Frage Betriebsbeendigung und Dekommissionierung des KKW inklusive der Technologie im BAPP behandelt die zum diesem Zwecke erstellte Studie (Energoprojekt, 1998), die sich unter anderem in Hinblick auf die Umwelt folgende Ziele gesteckt hat:

- Bewertung der Auswirkungen der Dekommissionierung auf die Bevölkerung und die Umwelt einschließlich einer Analyse von Strahlenschutz, Havarien, der Strahlensituation und des Inventars an RAA aus der Dekommissionierung.

- Nachweis, daß das KKW Temelin nach der Betriebsbeendigung dekommissionierbar ist.
- Definition von Basisvarianten für die Dekommissionierung des KKW zum Zweck des Vergleichs und der Auswertung.
- Definition von Bedingungen für die Einhaltung des Gesetzes Nr. 18/1997 des Gb. und der Durchführungsvorschriften für die einzelnen Etappen der Dekommissionierung (Vorbereitung zur Schließung unter Aufsicht, Schließung unter Aufsicht, Abschluß der Schließung unter Aufsicht).

Die einzelnen relevanten Kapitel befassen sich immer auch mit den übrigen Teilen des KKW, zu dem das BAPP gehört.

Diese Studie kommt zu dem Schluß, daß auch der eigentliche Verlauf der Dekommissionierung keine weiteren Risiken hervorrufen sollte und zum Freistellen des Standorts und einer ökologisch günstigeren Nutzung führt.

Es muß hier noch einmal betont werden, daß die Beendigung des Betriebs des BAPP mit den Technologien zur Verarbeitung und Sammlung von RAA in der letzten Etappe durchgeführt wird, nämlich erst nach der Betriebsbeendigung des Reaktors.

KAPITEL 3

3 Basisdaten über die direkten Umweltauswirkungen

3.1 Input – Daten

3.1.1 Boden

Landschaftsverbrauch:

- Landschaftsverbrauch für den Bau: *ohne Verbrauch*
- dauerhafter Verbrauch: *keiner*

Die angeführten bewerteten Veränderungen erfordern keinen Landschaftsverbrauch und wurden auf dem Grundstück des KKW Temelin auf dem Bauplatz innerhalb des bestehenden Objekts für die aktiven Hilfsbetriebe durchgeführt, die ein Teil des KKW sind. Der Bau JETE hat eine gültige Baugenehmigung, die auf Basis der geltenden Raumplanungsdokumentation erteilt wurde.

Dieser liegt innerhalb der kontrollierten Zone (Schutzzone laut CSKAE - Bescheid Nr. 25/85 vom 14.3.1985). Die Schutzzone ist dadurch in Größe und Bedingungen nicht betroffen.

Bodentyp

Die bewertete Veränderung bedeutet keine neuen Veränderungen und keinen weiteren Flächenverbrauch.

Zur Information führen wir Daten an, die für das ganze Areal des KKW Temelin und die Umgebung relevant sind: Auf stark verwittertem kristallinem Untergrund liegt eine Schicht von Quartärsedimenten 1m, teilweise bis zu 2 m und ganz selten über 3 m hoch.

Das Quartär läßt sich in Ackerboden (A1), der aus einer sandigen, leicht humusigen Erde mit einer Dicke von 0,3 m besteht, einteilen. Tiefer geht es über in eine erosiv – akumulative Schicht von verlagerten verwitterten Felsuntergrund mit einer Stärke von 0,3 bis 2,7 m. Hier unterscheiden wir nach der granulometrischen Zusammensetzung sandigen Ton (Typ A2) und erdigen Sand (Typ 3). Die tieferen Depressionen sind dann mit Hangschutt sand – toniger Art (Typ A4) oder tonig – sandiger Art (Typ A5), eventuell mit sand - tonigem Hangschutt ausgefüllt.

Entsprechend dem System der geologischen Karten und Bodenkarten der CR kommen in dieser Region die Bodentypen Ha 79, Hag 79, 0 39 vor.

Ha – saurerer Braunboden,

Hag – saurerer Braunboden oglejená,

79 – saure bis neutrale Paragesteine – Migmatite und Paragneise,

39 – polygenetische saure Böden.

Die Bodenqualität ist natürlich durch die Seehöhe beeinflusst, die sich bei 500 m liegt.

Angaben, ob das Bauobjekt in geschütztem Gebiet liegt/nicht liegt

Das Bauobjekt JETE und somit auch BAPP, in dem die bewerteten Veränderungen vor der Baufertigstellung realisiert werden, liegt nicht in geschütztem Gebiet.

3.1.2 Wasser

Die Veränderung des Bauobjekts vor der Fertigstellung und der Austausch einzelner Teile der technologischen Anlagen für die Verarbeitung von RAA führt zu keinem im Vergleich zum ursprünglich genehmigten Projekt erhöhten Wasserverbrauch.

Im Objekt für die Verarbeitung von RAA aus dem Betrieb des KKW kommt es zu keinen Veränderungen bei der Abnahme von Trinkwasser, das im technologischen Prozeß nicht verwendet wird und nur dem Gebrauch durch die Mitarbeiter dient und daher führt die geplante Veränderung zu keinem erhöhten Trinkwasserverbrauch.

Die Quelle für das Wasser im Betrieb ist der Fluß Moldau im Profil des Wasserwerks Hněvkovice. Die Abnahme erfolgt auf Basis des Bescheids des Umweltschutzreferats des Bezirksamts České Budějovice GZ. Vod.6804/93/Si vom 15.12.1993 für das gesamte KKW. Die Abnahme an Oberflächenwasser kommt vom Wasserwerk Hněvkovice auf der Moldau, Flußkilometer 210,45, die größte Menge beim Betrieb von 2 Blöcken mit einem ist mit einem Durchschnittswert von 1675 l/s bei einer Bandbreite bis zum Minimalwert von 1228 l/s und dem Höchstwert von 1875 l/s, bzw. max. 162000 m³/Tag, 5022000 m³/Monat und 38019000 m³/a.

In dieser Abnahme ist auch die Versorgung mit Löschwasser inbegriffen. Die Veränderung führt zu keinem erhöhten Wasserverbrauch. Die Gesamtbilanz bei Wasser und die Teilbilanz in den Bezirken ist durch diese Veränderung nicht betroffen.

Zur Information führen wir an, daß

- die Trinkwasserabnahme für das KKW (projektierter Verbrauch für zwei Blöcke):

$Q_{\max} - 38 \text{ l/s}$, $Q_{\min} - 11 \text{ l/s}$, $Q_{\text{Tag}} - 485 \text{ m}^3/\text{Tag}$, $Q_{\emptyset} 5,6 \text{ l/s}$

die Kapazität der zuführenden Wasserleitung beträgt für die Spitzenabnahme von Trinkwasser gesamt 86 l/s.

Die Trinkwasserquelle ist die bestehende Wasserleitung aus dem Wasserreservoir „Zdoba“, das mit Trinkwasser aus der Aufbereitungsanlage Římov gespeist wird.

- Abnahme von Moldauwasser für Betriebszwecke:

Die projektierte Kapazität beider Zuführungen beträgt gesamt max. 4,16 m³/s, davon bei einer 3,4 m³/s. die Wasserabnahme bewegt sich je nach Saison in einer Bandbreite von 0,64 bis 1,2 m³/s für einen Block, für zwei Blöcke von 1,3 bis 1,95 m³/s.

Der Verbrauch an Technischwasser für den Eigenverbrauch (Demiwasser für die Bereitung der Lösungen) beträgt ca. 1000 m³/a und an Kühlwasser für die Pumpen bei ca. 200 m³/a.

Darin ist auch die Abnahme für Löschwasser enthalten. Die Veränderung führt zu keinem erhöhten Wasserverbrauch. Die Gesamtwasserbilanz und die Teilbilanz in den Kreisen ist von diesen Veränderungen nicht betroffen.

3.1.3 Sonstige Quellen an Ressourcen und Energie

Bauliche Anpassungen sind nicht Teil der beurteilten Veränderungen.

Zur Information führen wir an, daß für die zusätzlichen Montagen und Baukonstruktionen, die nicht Gegenstand dieser UVP sind und mit den Projektveränderungen im Zusammenhang stehen, ca. 315 m³ Beton und Stahlbeton in üblicher Qualität, ca. 50 m³ Ziegel und ca. 16 t Stahlkonstruktion verbraucht wurden. Für die neuen Anlagen wird mit zusätzlichen ca. 230 t Stahl gerechnet. Die Anforderungen an Rohstoffressourcen und Energie der gesamten Technologie zur Verarbeitung von RAA waren Teil des genehmigten ursprünglichen Projekts und sind über den üblichen Betrieb wie im genehmigten Projekt vorhergesehen nicht hinausgewachsen.

Für den Betrieb:

(Bitumen, Metall u.ä.)

Ca. 160 t/a Bitumen, 1250 Stück/a Stahlfässer. Für die gesamte Lebensdauer des KKW wird für den Transport der verarbeiteten RAA zum Lager mit gesamt 42 Stück wiederverwendbaren Abschirmcontainern in drei Ausführungen gerechnet.

Anmerkung:

Das Projekt geht von konservativen Schätzungen aus. Man kann davon ausgehen, daß der tatsächliche Materialverbrauch bei diesem Projekt durch die vorgenommenen Projektveränderungen (Volumenreduktion des RAA durch Sortieren) noch geringer sein wird.

Gewinnung der Ressourcen:

Durch Einkauf.

Jährlicher Ressourcenverbrauch:

Der jährliche Ressourcenverbrauch für den Betrieb wird auf Basis der geforderten Kapazität der Tätigkeiten und der Menge an verarbeiteten RAA bestimmt.

Energie für den Betrieb und Art der Gewinnung:

- elektrische – *aus eigener Produktion*
- Wärme – *aus eigener Produktion*
- Treibstoffe – *aus eigener Produktion*

Der Betrieb wird Strom und Wärme verbrauchen. Im Vergleich zum ursprünglichen Projekt handelt es sich um keine Veränderung der qualitativen Parameter. Die quantitativen Parameter verändern sich in Richtung niedrigerer Verbrauch in Hinblick auf das geringere Volumen der verarbeiteten RAA.

Treibstoff für:

- **Transport des Materials während der Errichtung (Zement, Steinmaterial, Sand, Stahl), Bitumen und Fässer während des Betriebs.**

Bauliche Maßnahmen sind nicht Gegenstand der beurteilten Veränderungen.

Zur Information führen wir an, daß in Hinblick auf die geringen Mengen im Vergleich zu den Menge an Baumaterial für die Errichtung des gesamten KKW dieser Verbrauch auf Grund der Veränderung bei der RAA-Verarbeitung nicht als erhöht angesehen werden kann.

- **für den Transport der verarbeiteten RAA in das regionale Lager in Dukovany.**

Der Verbrauch an Treibstoffen für den Transport auf der Straße verringert sich um ein Drittel, auf Grund der geringeren Anzahl an transportierten Fässern und die geringere Ausnutzung der Ladefläche des Transportmittels entsprechend der Projektveränderung

Die Veränderungen bei der RAA – Verarbeitung, die zu geringerem Volumen an verarbeiteten RAA führen, bedeuten gegenüber der ursprünglichen Lösung keine Erhöhung des Verbrauch an irgendeiner Energieart.

3.1.4 Anforderungen an Verkehr und sonstige Infrastruktur

Die Veränderung führt nur zu geringen Erhöhungen gegenüber dem ursprünglichen Projekt:

Der innerstaatliche Transport des Materials während der Errichtung wurde auf bereits errichteten Bauplätzen oder definitiven innerbetrieblichen Verkehrswegen durchgeführt.

Der Transport der Rohstoffe wird auf bereits errichteten Straßen und eventuell auf errichteten Gleisen durchgeführt.

Der Transport von Rohstoffen für den Betrieb wird auf gleiche Weise durchgeführt. Die Anforderungen dafür sinken im Vergleich zu dem ursprünglich genehmigten Projekt um das ca. 4,5fache.

In Folge der verringerten Anzahl an beförderten Fässer von Temelin nach Dukovany von 5500 pro Jahr auf geplante 1250 pro Jahr verringert sich entsprechend auch die Anzahl der Fahrten von Temelin nach Dukovany auf max. 100/a (in Kampagnen, deren Ausmaß durch die Anzahl der Fässer mit verarbeitetem RAA in einer Aktion bestimmt ist). Der Transport aller RAA nach Dukovany wird in einheitlicher Weise entsprechend den Beförderungsvorschriften für RAA laut Gesetz Nr. 111/1994 des Gb. dem Gesetz Nr. 18/1997 des Gb. und der Europäischen Übereinkunft über internationale Straßenbeförderung von Gefahrgütern (ARD), die auch in der CR gilt, erfolgen.

Die technische Lösung für Beförderung und Behandlung wird in Beförderungsvorschriften geklärt werden, die für die Mitarbeiter gelten, die diese Tätigkeit durchführen.

Für jeden technischen Schritt werden technologische Vorgangsweise mit Regeln für Hygiene und Arbeitssicherheit erstellt werden. Darüber hinaus wird es für jede Aktion auch einen Zeitplan geben.

Anforderungen an weitere Infrastruktur (Wohnungen, Verkehrsverbindungen u.ä.)

Die Veränderungen führen zu keinen zusätzlichen Anforderungen, die nicht schon Teil der ursprünglichen Projekts für das gesamte JETE wären und daher auch nicht im Bereich Wohnungen oder Verkehrsverbindungen. Wenn es zur Errichtung neuer Wohnungen kommt, reflektiert diese die Realisierung des Programms, das für das ganze JETE erstellt wurde.

3.2 Output – Daten

3.2.1 Luft

Die Realisierung der vorgeschlagenen Veränderungen wird keine neuen Quellen der Luftverschmutzung hervorrufen, die sich auf die Umgebung negativ auswirken könnten.

Die Beförderung und die Verarbeitung des Materials für die Errichtung wurde mit bestehenden Lagervorräten und existierender Technologie ohne die Notwendigkeit zusätzlicher Kapazitäten durchgeführt.

Die errichteten Straßen außerhalb und innerhalb des Bauplatzes sind „staubfrei“, daher kam es zu keiner Entstehung neuer Verschmutzungsquellen und zu keiner Verschmutzung durch existierende Quellen.

Die Realisierung der Veränderungen führt zu keiner Entstehung neuer Verunreinigungsquellen, die sich auf die Umgebung negativ auswirken könnten. Die Beförderung und Verarbeitung des Materials für die Errichtung wird mit bestehenden Lagervorräten und vorhandener Technologie ohne Notwendigkeit einer Kapazitätserhöhung durchgeführt werden.

a) die wichtigsten Quellen punktueller Verunreinigung

Die wichtigste punktuelle Quelle aus dem BAPP ist der Abluftkamin (ohne Veränderung). Dieser ist Teil des genehmigten Projekt JETE. Durch den Abluftkamin wird auch die Lüftung aus der Bituminierung des RAA abgeleitet werden. Bei einer Betriebstemperatur von maximal 160°C kommt in der Bituminierungsanlage zur Emission von Bitumenteilchen in die Entlüftung. Diese Teilchen werden in einem speziellen Ölfilter mit einer Metalleinlage abgefangen. In die eigentliche Emission aus dem KKW gelangt dann nur ein vernachlässigbar geringer Teil. Die Wirksamkeit der Filterung wird durch den Austausch der Filter stark erhöht. Nicht einmal diese Tatsache ist durch eine Veränderung eingetreten – es handelt sich um eine allgemeine Eigenschaft der Bituminierungsanlage.

In der Bituminierungsanlage kommt es bei der Verarbeitung organischer Anexe zu deren teilweiser Zersetzung und der Entstehung von Trimethylamin. Laut dem Bericht des maschinenbau – technologischen Teils dÜP Nr. 377 ist nachgewiesen, daß auch bei der quantitativen Zersetzung des Anex

sich die Konzentration von Trimethylamin weit unter der Explosionsgrenze in der Entlüftung der Verdampfanlage, bzw. unter den zulässigen Höchstwerten in der Luft in den Emissionen aus dem Abluftkamin. Diese Tatsache galt auch für die Bituminierungsanlage des ursprünglichen Projekts (es handelt sich um ein allgemein geltendes Problem aller Bituminierungsanlagen), denn der Bituminierungsprozeß erfordert die Verarbeitung der RAA unter höheren Temperaturen.

Das Projekt JETE wurde in Einklang mit der Verordnung Nr. 59/1972 des Gb., die CSKAE – Verordnung Nr 4/1979 und die Regierungsanordnung Nr. 171/1991 des Gb. erstellt. Die technische Lösung entspricht auch der neuen Gesetzgebung, dem Gesetz Nr. 18/1997 des Gb. über die Einhaltung des Strahlenschutzes. Die Emissionen in die Atmosphäre halten die ALARA – Prinzipien ein. Die Betriebsgenehmigung ist an die Genehmigung von Höchstwerten und Bedingungen geknüpft, die die Freisetzung von radioaktiven Nukliden in die Umwelt betreffen.

b) die bedeutendsten Quellen der großflächigen Luftverschmutzung

Die begutachtete Veränderung vor der Baufertigstellung bringt keine neuen Emittenten mit sich. Zur Information führen wir Daten an, die für die Bauveränderungen relevant waren, jedoch nicht Gegenstand der Bewertung in dieser Dokumentation sind:

- Während der Errichtung waren sie praktisch Null. Die Veränderung wurden innerhalb des JETE – Areal durchgeführt. Eine potenzielle Staubquelle waren die Bauarbeiten, vor allem der Abriß von ca. 30 m³ bestehender Betonkonstruktionen. Die Bauarbeiten werden in dem abgeschlossenen Objekt und vor allem durch eine Technologie durchgeführt, die die Staubentstehung einschränkt (Bohren). Die Arbeiter, die diesen Abriß durchführten, waren entsprechend den Vorschriften geschützt.
- Mit Lagern für nicht aufbereitete Abfälle wird nicht gerechnet.
 - Der Transport innerhalb des BAPP – Areal wird mit Handwagen oder Kränen erfolgen. Diese führen zu keiner großflächigen Luftverschmutzung.
 - Das Sortieren der Abfälle ist keine Quelle der Luftverschmutzung.
 - Gebäude aktiver Hilfsbetriebe.

In den Systemen, in denen sich radioaktive Medien einschließlich RAA bewegen, kommt es zum Austritt eines gewissen Anteils an radioaktiven Stoffen in die technologische Entlüftung, teilweise auch in die Luft des Raums in der kontrollierten Zone. Im Gebäude aktiver Hilfsbetriebe (im Objekt, in dem die Veränderungen durchgeführt wurden) werden alle diese Emissionen nach der Abtrennung der Radionuklide mit hochwirksamen Aerosol – und Jodfiltern gesteuert durch die Entlüftungstechnik in den Abluftkamin dieses Objekts geführt (s. punktuelle Verunreinigungen der Luft).

c) die bedeutendsten Linienquellen der Luftverschmutzung

- Beschreibung der Auswirkungen der Zufahrtsstraßen ist Teil des Basisprojekts JETE und nicht Gegenstand dieser UVP.
- Errichtung und Betrieb der Schlepplahn ist ebenfalls Teil des Basisprojekts JETE und nicht Gegenstand dieser UVP.

Die vorgelegten Veränderungen führen im Bereich der linearen Quellen der Luftverschmutzung zu keiner Veränderung.

- d)** Die gesamte Errichtung des JETE kann eine potenzielle Staubquelle sein, wie bereits ausgeführt wurde. Daher wird während der gesamten Errichtung des JETE das Auftreten von Staub durch Monitoringstationen verfolgt. Bei den bisherigen Messungen waren die Staubwerte unter den erlaubten Grenzwerten. Diese Angaben werden zur Information angeführt.

3.2.2 Abwässer

Die gesamte Wasserwirtschaft – Abnahme von Wasser und Abwässerableitung sind durch entsprechende Genehmigungen für das gesamte JETE – Areal geregelt.

Die übrigen Angaben in diesem Unterkapitel werden zur Information und Orientierung angeführt.

Regenwasser

Die Regenwassermenge, die über die Regenkanalisation abgeleitet wird, ist von diesen Veränderungen nicht betroffen. Sämtliches Regenwasser aus dem KKW – Areal (Dächer und Flächen) werden über die bestehende Kanalisation über die Absetz – und Sicherheitsbecken in die Moldau bei Hněvkovice geleitet. Dieses System der Regenwasserableitung wird auf Basis des Kollaudierungsbescheids des KNV České Budějovice, Abteilung Wasser-,Forst- und Landwirtschaft mit GZ VLHZ/3980/88/Rd vom 29.12.1988 betrieben.

Schmutzwasser

Menge und Qualität an Schmutz wie auch das Ableitungssystem sind von dieser Veränderung nicht betroffen. Zur Information führen wir Angaben an, die für das gesamte KKW gelten.

Das Schmutzwasser aus dem ganzen Areal wird in die existierende biologische Kläranlage für Abwässer über eigenständige Leitungen für Schmutzwasser aus der kontrollierten und aus der nicht kontrollierten Zone geleitet.

Der Abfluß der Abwässer während des KKW – Betriebs ist durch den Bescheid über die Genehmigung zur Wasserbehandlung gemäß § 8 des Ges. Nr. 138/1973 des Gb. GZ Vod.6804/93/Si vom 15.12.1993, erteilt durch das Umweltreferat des Bezirksamts České Budějovice. Diese Genehmigung umfaßt auch die Grenzwerte für die Emission von radioaktiven Stoffen. Die Projektveränderung für die Verarbeitung von RAA betrifft diese nicht.

Abwässer aus der Errichtung/Betrieb, kontaminierte/nicht kontaminierte

- *während der Errichtung*

Die beurteilte Veränderung im PS 0.05, 0.06 und 1.01 erfaßt nicht den Prozeß der Errichtung und ist daher nicht Gegenstand dieser UVP. Zur Information führen wir folgende Angaben an:

Die Abwässer im Verlauf der Errichtung sind von dieser Veränderung nicht betroffen. Diese wurden über die bestehende Anlage über die betriebene Kläranlage in die Moldau im Profil Kořensko abgelassen. Diese Kläranlage wird auf Basis des Kollaudierungsbescheids GZ 4237/96-231/2-Si und des Bescheids GZ 1771/98 – 231/2 – Si über die Genehmigung zur Abwassereinleitung aus JETE in die Moldau.

- *während des Betriebs*

Abwässer, die während des Betriebs anfallen, sind von der beurteilten Veränderung nicht betroffen

Zur Information:

Das Auslassen von nichtaktiven Abwässern in Oberflächengewässer ist durch die Bestimmung des Ges. Nr. 138/1973 des Gb. über Gewässer und die Regierungsverordnung Nr. 171/1992 des Gb. geregelt, wo die Parameter für die zulässige Verunreinigung festgesetzt sind, und wird weiters durch den Bescheid des Bezirksamts České Budějovice, Umweltreferat, mit der GZ Vod 6804/93/Si vom 15.12.1993 konkretisiert. Es werden die Konzentrationen – und Bilanzwerte der einzelnen physikalisch – chemischen Parameter in Abwässern aus dem Betrieb des JETE und die Menge an abgelassenem Wasser wie folgt festgesetzt:

Beim Betrieb von 0 Block $80,0 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$, im Betrieb von 1 Block $273,0 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$, bei Betrieb von 2 Blöcken $501,0 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$ in entsprechender Qualität (die Parameter sind für jeden Fall gesondert festgesetzt). In den Verordnungen sind die Verpflichtungen des KKW in Bezug auf Kontrolle, Menge und Qualität bestimmt.

Für die flüssigen Emissionen aus dem JETE in die Fließgewässer werden entsprechend dem ursprünglichen Projekt unter Einbeziehung der Veränderungen im ursprünglichen Teilprojekt folgende Grenzwerte beobachtet: Betagesamtaktivität ohne Tritium und Tritium gesondert bei geklärtem Technischwasser, geklärtes Wäschereiwasser und bedingt sauberes Wasser aus der Kanalisation. Das Wasser wird über Abwasserbecken über einen Kanal in die Moldau geleitet.

Flüssige radioaktive Emissionen

Die flüssigen Emissionen aus JETE sind durch bereits definierte wasserwirtschaftliche Grenzwerte eingeschränkt: Gesondert kontrolliert wird Tritium, das mit den verfügbaren technologischen Verfahren von den radioaktiven Abwässern nicht separierbar ist. Die Gesamtaktivität von Tritium darf im Kontrollbehälter vor der Einleitung $2,5 \cdot 10^{11}$ Bq und am Kontrollpunkt darf die Volumensaktivität $3,5 \cdot 10^3$ Bq/l nicht überschreiten. Die gesamte jährliche flüssige Tritiumemission darf für 2 Blöcke nicht über $4 \cdot 10^{13}$ Bq liegen. Die Einhaltung des Konzentrationslimits wird durch die organisierte Einleitung aus dem Klärsystem der radioaktiven Abwässer bei einer minimal gewährleisteten 100fachen Verdünnung im Ableitungskanal erzielt werden. Die Lecks aus dem Sekundärkreislauf haben eine Konzentration unter dem Grenzwert ohne Verdünnung. Das Jahreslimit wird bei der geplanten Tritiumproduktion zu maximal 45% ausgeschöpft werden. Der Tritiumanteil in den einzelnen flüssigen Emissionenarten und deren technischen Lösung durch die beurteilte Veränderung bei der RAA – Verarbeitung sind in Kapitel 2 dieser Dokumentation (Teil A gemäß Beilage 3 des Gesetzes Nr. 244/1992 Gb.), und detailliert in diesem Teil der Dokumentation und in den Kapiteln 5,6,8 und 9 beschrieben.

Die Menge an Abwässern in einzelne Arten eingeteilt wird von der ursprünglichen Projektdokumentation definiert.

Die Kontrolle der flüssigen Emissionen ist in drei Ebenen gewährleistet:

- der wasserrechtliche Bescheid verbietet die Wassereinleitung ohne Analyse und Kontrolle der festgesetzten Grenzwerte,
- konkretes Monitoring (s. Kapitel 9),
- Analyse des Wassers beim Austritt aus dem KKW (s. Kapitel 9).

Abwässer aus dem BAPP

Die Verarbeitung von RAA umfaßt Schmutzwasser und Regenwasser und Wasser und Schlämme aus der Abspülung der Anlagen. In der eigentlichen Technologie zur Verarbeitung von RAA wird Wasser nicht verwendet. Wasser und Schlamm vom Reinigen, der Durchspülung der technologischen Anlagen und Leitungen in der kontrollierten Zone des BAPP, die von den Veränderungen betroffen sind, werden wie jene aus den übrigen Anlagen entsprechend dem ursprünglich genehmigten Projekt in einer speziellen Kanalisation gesammelt und werden dann ähnlich wie die radioaktiven Abfällen bis hin zur finalen Verarbeitung und Lagerung behandelt. Von den „Veränderungen“ ist die Entstehung von Abwässern, bzw. Schmutzwasser, Regenwasser und Wasser und Schlamm vom Reinigen der technologischen Anlagen in der kontrollierten Zone im Vergleich zum ursprünglichen Zustand nicht betroffen. Die Gesamtmenge an abgelassenen Abwässern aus dem ganzen KKW ist mit $9342 \cdot 10^3$ /a veranschlagt.

Zur Information führe ich an, daß das Schmutzwasser aus den sanitären Anlagen in der nicht kontrollierten Zone in die biologische Kläranlage des KKW geleitet werden – Leitung der nichtaktiven Schmutzwässer. Das Schmutzwasser aus der kontrollierten Zone wird (zu denen gehört auch Wasser aus den sanitären Einrichtungen der Hilfsbetriebe) auch über die Schmutzwasserkanalisation geführt – über den aktiven Zweig ebenfalls zur Kläranlage, wo es auf der Anlage für aktive Abwässer geklärt wird. Diese Kläranlage (ČOV) wird einschließlich der Abwasserleitung in die Moldau im Profil Kořensko (Neznašov) auf Grundlage des Bescheids GZ 1771/98-231/2-Si über die Genehmigung zur Abwassereinleitung aus dem JETE in die Moldau betrieben. Für die Abwassereinleitung während des Betriebs wurde der Bescheid über die Wasserbehandlung gemäß § 8 des Ges. Nr. 138/1973 des Gb. [OkÚ, Č.Budějovice, 1993] erteilt. Diese Genehmigung enthält Grenzwerte für die abgelassenen radioaktiven Stoffe und diese Projektveränderung betrifft diese nicht und muß auch nicht verändert werden. In die Kanalisation für Schmutzwasser aus der kontrollierten Zone des BAPP wird neben den Abwässern aus den sanitären Einrichtungen auch das Wasser aus der Spezialwäscherei geleitet, die dem Waschen der Wäsche aus der kontrollierten Zone dient. Das Abwasser aus dieser Wäscherei (inklusive Wasser von der Reinigung des Gebäudes beträgt $35 \text{ m}^3/\text{h}$ und $5500 \text{ m}^3/\text{a}$) wird in Sammelbehältern gesammelt. Nach dem Homogenisieren des Inhalts und der radiochemischen Analyse entscheidet das

Personal auf Basis der gemessenen Aktivität über die weitere Fließrichtung des Mediums. Wenn die Aktivität 100 Bq/l nicht überschreitet, leitet das Personal mit händischer Manipulation das Wasser in die Schmutzwasserkanalisation. Wenn 100 Bq/l überschritten werden, wird das Abwasser gereinigt (Koagulation oder Zentrifugierung), gesammelt in Kontrollbehältern und wenn eine genehmigte Aktivität (100 Bq/l) gemessen wird, kommt das Wasser in die Schmutzwasserkanalisation, sonst wird der Prozeß wiederholt. Die Abwassermenge aus der kontrollierten Zone wird nicht gemessen. Die Kapazität der Kläranlage für aktives Wasser beträgt $386 \text{ m}^3/\text{Tag}$. Die Schmutzwassermenge aus der nichtkontrollierten Zone des BAPP wird nicht gemessen und es wird auch die Aktivität dieses Wassers nicht gemessen. Es wird die in die Kläranlage geleitete Wassergesamtmenge gemessen, auf der aktiven wie auch der nichtaktiven Anlage.

Die spezielle Kanalisation für Abwässer ist weiters in drei Typen schwachaktiver Kanalisationen geteilt. Es handelt sich um eine potenziell nichtaktive Kanalisation, eine bedingt aktive und eine chemische Kanalisation.

Die potenziell nichtaktive Kanalisation erfaßt Abwasser aus dem Raum für die Reinigung der Schutzanzüge, für Hygiene und dosimetrische Kontrolle und aus den Labors. Das Wasser wird in die Sammelbehälter für Wäschereiwasser geleitet und auch die weitere Vorgangsweise entspricht jener für Wäschereiwasser.

Bedingt aktive Kanalisation wird zum Sammeln und Ableiten von Abwässern aus den ausgegliederten Räumen des BAPP und weiters der Drainage der technologischen Anlagen der ausgegliederten Räume verwendet. Der Grenzwert für die Einleitung beträgt 100 Bq/l. Wenn dieser Grenzwert eingehalten wird, wird das Wasser in Sammelbehälter (500 m^3) für Abwässer gepumpt, andernfalls wird das Wasser in SVO3 zur Klärung geleitet.

Die chemische Kanalisation wird zur Sammlung und Ableitung von Abwasser aus ausgegliederten Räumen des BAPP mit einem Risiko chemischer Verunreinigung verwendet – z. B. Hydrazin, Ammoniak. Das Wasser wird in Sammelbehältern gesammelt und von dort in die Kontrollbehälter gepumpt. Der Grenzwert für die Einleitungen liegt bei 100 Bq/l. Wenn der Grenzwert eingehalten wird, wird das Wasser über Neutralisierungsobjekt wieder in die Sammelbecken für Abwässer (500 m^3) gepumpt, andernfalls wird das Wasser in das SVO3 geleitet

Zur Ergänzung führen wir an, daß im Objekt BAPP 4 Reinigungsstationen sind – SVO3, SVO4, SVO5, SVO6.

SVO3 gewährleistet die Reinigung der aktiven Abwässer, sammelt und verarbeitet die radioaktiven Abwässer aus den Technologiekreisen des KKW, mit Ausnahme des Wasser mit Borsäuregehalt, das getrennt und gesammelt und bei SVO6 geklärt wird. Das gesamte System zur Abwässerklärung beruht auf Linien aufeinanderfolgender Prozesse, der Sammlung in Becken und Absetzbecken, Zentrifugierung vor der Verarbeitung auf der Verdampfanlage, Eindickung durch Verdampfung, Kondensation und Entgasung der Brühdämpfe im Kondensator – Entgaser, mechanische Filterung und Ionentauscherfilterung und der Aufnahme der gereinigten Brühdämpfe in Kontrollbehältern für reines Kondensat im BAPP. Von dort wird das gereinigte Wasser entweder in den Betrieb zur Wiederverwendung gepumpt, oder als Überbilanzwasser in die Abwasserbecken gepumpt. Wenn die Qualität des Abwasser die Grenzwerte nicht einhält, wird es zurück zur SVO3 zur Klärung geleitet. Die projektierte Tritiumaktivität des geklärten Wassers (reines Kondensat, das in den Betrieb zurückgeführt wird, oder als Überbilanzwasser in die Sammelbecken für technologisches und Schmutzwasser zurückkommt – ca. $3000 \text{ m}^3/\text{a}$) beträgt ca. 10^6 Bq/l . Die Ableitung erfolgt nicht kontinuierlich, stets wird ein Kontrollbecken gefüllt und das zweite kontrolliert und organisiert abgelassen. Auf der Trasse für die Einleitung der Abwässer ist ein der Strahlenkontrollknoten RK. Dieser besteht aus dem Monitor RRMS OTD 33ROO1 und der Armatur OTD33SO9. Für die Aktivitätsmessung des abgelassenen Wasser wird die Position der Armatur geöffnet – geschlossen in die Warte SVO signalisiert. Die technologische Ausstattung von RK ermöglicht eine einstellbare zweistufige Signalgebung (Alarm und Havarie). Die Einstellung des Havariesignals bei einem Wert, ab dem die Armatur OTD33SO9 sich schließen wird (die Armatur wird von der Warte SVO im BAPP gesteuert), geschlossen ist und nicht geöffnet werden kann,

solange der Monitor eine Überschreitung der Aktivität anzeigt. Mit dieser Maßnahmen sollte das Versagen von Faktor Mensch verhindert werden

Die Bedingungen für die Einleitung von Wasser aus dem Kontrollbecken sind laut Bescheid über die Genehmigung zur Abwassereinleitung folgendermaßen:

„Die Kontrollbecken dürfen nur dann in das 500 m³ – Abwasserbecken, wenn die Tritiumaktivität 2,5 x 10¹¹ Bq nicht übersteigt und die übrigen Radionuklide mit Gamastrahlung beim Einzelnen in der Bevölkerung nicht mehr Belastung als ein Zwanzigstel des Grenzwerts H50,L verursachen und der Abfluß aus dem Sammelbecken über 150 l/s liegt.“

SVO4 gewährleistet die Reinigung des Wasser aus den Becken für Lagerung und Austausch von Brennstoff. Das System ist geschlossen.

SVO5 dient er Reinigung der Laugen der Dampferzeuger. Das geklärte Wasser wird in den Betrieb zurückgepumpt. Das Regenerationswasser aus den Ionexen wird zur Neutralisierung abgeleitet.

SVO6 dient der Regeneration der Borsäure. Das entstehende reine Kondensat mit Tritiumgehalt wird bei Nominalregime zurück in die Becken mit reinem Kondensat zum Block geleitet, bei Nicht-Nominalregime in das Abwasserbecken von SVO3 – es gilt das Regime der Einleitung bei SVO3 und bei abnormalem Regime wird es in SVO3 zur Reinigung geleitet.

Flüssige radioaktive Abfälle

Teil der geplanten Technologie und daher auch der Veränderungen ist die Verarbeitung radioaktiver Abfälle einschließlich der flüssigen (s. Belege der Dokumentation im Teil „Charakter der Bauveränderungen“, im Teil der Aufzählung der Veränderungen und „Beschreibung der technischen und technologischen Lösung“) Die Angaben über die Verarbeitung der flüssigen RAA, die nicht in die Umwelt zurückgeleitet werden können, sind Teil dieses Materials in den Kapiteln 2 und 4 und weiterer anknüpfender Teile.

3.2.3 Feste Abfälle und nicht inkludierte Abfälle in Emissionen und Abwässern

Die Bewertung der Abfälle wird entsprechend Abfallgesetz Nr. 125/1997 des Gb., durchgeführt. Die Bereiche an Dingen, die als Abfall gelten, sind in Beilage Nr.1 dieses Gesetzes angeführt und die Kategorisierung und der Katalog der Abfälle sind durch die Verordnung des Umweltministeriums Nr. 337/1997 des Gb. geregelt.

• Trennung von Haushaltsabfall

Keine Veränderung gegenüber dem ursprünglichen Projekt

Sämtliches Material in der kontrollierten Zone muß als radioaktiv angesehen werden. Nach dem Nachweis, daß es den Anforderungen für die Herausnahme aus der Kategorie radioaktiver Abfall gemäß SUJB - Verordnung Nr 184/1997 des Gb. geeignet ist, kann es wie Abfall gemäß Gesetz Nr. 125/1997 des Gb. und dessen Durchführungsgesetzgebung behandelt werden.

• aus der Bautätigkeit – *Die Veränderungen führen zu keinen Abfällen aus der Bautätigkeit*

Zur Information: Zerteilter Beton, nicht genauer definierter Bauabfall, Reste von Baumaterial (Code 170 199 – Kategorie O) wurde auf der Deponie im Katastralgebiet Březí entsprechend dem Kollaudierungsbescheid des Referats für Regionalentwicklung in České Budějovice GZ VÚP 125/94/332/4 – Ma vom 14.4.1994 und der Betriebsgenehmigung für die Anlage zur Entsorgung von Abfällen vom Umweltreferat des Bezirksamts in • eské Bud• jovice GZ 3613/94-249/1-Ku vom 22.11.1994 deponiert. Das Limit für die Lagerung von Bauabfall in der Umwelt ist durch die SUJB – Verordnung Nr. 184/1997 des Gb. geregelt und beträgt 0,1 Gy/h über dem Hintergrund in der Entfernung von 1 m vom Container (Faß) mit Abfall.

Die beurteilte Veränderung führte zu keinem Bedarf nach einer Errichtung neuer Objekte. Es wurden nur innerhalb des errichteten BAPP Veränderungen durchgeführt. Das Ausmaß an Abfällen war sehr gering.

- Abfälle aus dem Betrieb

Die verarbeiteten festen radioaktiven Abfälle werden entsprechend der ursprünglichen Lösung in das regionale Lager für radioaktive Abfälle in Dukovany gebracht.

Durch die vorgelegten Projektveränderungen bei der Sammlung, Sortierung und Verarbeitung von RAA wird mit einer Reduktion der transportierten Fässer von den ursprünglich projektierten 5500 Fässern/a auf ca. 1250 Fässer/a gerechnet.

Die in die Umwelt freigesetzte Aktivität der Abfälle inklusive der durch SUJB genehmigten Abfälle muß die Bedingung erfüllen, daß in keinem Kalenderjahr die gesamte durchschnittliche Effektivdosis für kritische Bevölkerungsgruppen von 250µSv (entsprechend der SUJB – Verordnung) überschritten wird.

- Schlamm aus Reinigung, Durchspülung

Schlämme aus der Reinigung, Spülung und Durchspülung der technologischen Anlagen und Leitungen in der kontrollierten Zone des BAPP werden in einer speziellen Kanalisation gesammelt und ähnlich behandelt wie die RAA bis hin zur finalen Verarbeitung und Lagerung.

- organische Lösungsmittel

Für die Reinigung der Bituminierungsanlage vor ihrer Demontage (es handelt sich um Ausnahmen, Häufigkeit bei höchstens zweimal jährlich) wird Trichlorethylen in einer einmaligen Höchstmenge von 200 l verwendet. Nach der Anwendung wird es unter Normaltemperatur und bedienungsfrei über die Entlüftungstechnik verdampft. Bei einer 6fachen Luftumwälzung in der Zelle pro Stunde wird die maximale Trichlorethylen-Konzentration im Raum 2 g/m³ und die Trichlorethylen-Konzentration nach der Verdünnung im Abluftkamin 2,5 mg/m³ betragen, wobei der zulässige Grenzwert 20 mg/m³ beträgt. Im technischen Bericht des maschinenbau – technologischen Teils des ursprünglichen Projekts Nr. 377 wird nachgewiesen, daß die Konzentration nach der Verdünnung im Abluftkamin mit einer Reserve den entsprechenden Grenzwert nicht überschreitet.

Bei einer persönlichen Unterredung über diese Daten wurde mir von Mitarbeitern von JETE versichert, daß die organischen Komponenten in der Luft des BAPP während ihrer Verwendung beobachtet und die internen Vorschriften beachtet werden.

Die beim Betrieb von PS 0.05, 0.06 anfallenden Abfälle können in aktiven und nicht – aktiven Abfall unterteilt werden.

Die nicht – aktiven Abfälle werden vor allem bei der periodischen Wartung und beim Normalbetrieb des Objekts entstehen. Dabei wird es sich vor allem um Schutzmaterial handeln (Einmaltücher, Handschuhe u.ä.) und Reste aus der Wartung (ausgesonderte Lichtquellen, Verpackungsmaterial, ausgesonderte kleinere Ersatzteile). Auch mit diesem Abfall kann wie mit nicht – aktivem erst nach der Aktivitätskontrolle entsprechend den gesetzlichen Vorschriften (SUJB – Verordnung Nr. 184/1997 des Gb.) und der Beschreibung wie in Kapitel 2 dieser Dokumentation erwähnt, verfahren werden.

Die Struktur der zu erwartenden Abfälle entsprechend dem Gesetz Nr. 125/1997 des Gb. ist in der folgenden Tabelle dargestellt:

Abfallcode	Bezeichnung	Kategorie
20 01 01	Papier oder Pappe	O
20 01 02	Glas	O
20 01 06	sonstige Metalle	O
20 01 11	Textiles Material	O
20 01 04, 15 01 02 17 00 203	Plastik, Plastikverpackungen, div.	O
20 01 21	Glühbirnen	N
13 06 01	Öle, Schmiermittel	N
14 01 03	organische Lösungsmittel	N
20 03 01	gemischter Haushaltsabfall	O
15 01 06	gemischtes Verpackungsmaterial	O
15 02 01	Sorbent, benutzte Reinigungsgewebe, Filtermaterial, Schutzgewebe	
07 01 10	übrige Filterkuchen, übrige Sorbente	N
17 04 08	Kabel	O
17 02 01	Holz	O
08 01 01 – 10	Abfälle aus dem Produktion, Verarbeitung und Distribution und Verwendung von Farben und Lacken	N

Die festen und flüssigen radioaktiven Abfälle aus der periodischen Wartung der beurteilten Betriebssysteme werden direkt im Areal des BAPP je nach Abfallart verarbeitet.

Die beurteilten Veränderungen wirken sich weder auf die Entstehung noch auf die Menge dieser Abfälle aus. Die Veränderung führt nur dazu, daß die Sortierung der festen Abfälle in Einklang mit der SUJB – Verordnung Nr. 184/1997 des Gb. verläuft.

Die so sortierten Abfälle unterliegen dann dem Abfallgesetz Nr. 125/1997 des Gb. und den anknüpfenden Verordnungen, die nicht sortierten unterliegen der SUJB – Verordnung Nr. 184/1997 des Gb. Diese Vorgangsweise ist vollständig in Einklang mit der Bestimmung des Ges. Nr.18/1997 des Gb. und der SUJB – Verordnung Nr. 184/1997 des Gb.

3.2.4 Lärm, Vibration

a) Errichtung (Bautätigkeit, Verkehr, Kompressoren u.ä.)

Die Errichtung im Sinn der bewerteten Veränderung und der Umweltauswirkungen ist nicht Gegenstand dieser Dokumentation.

Zur Information und Orientierung führe ich an: Bei der Errichtung wurde weder mit übermäßigem Lärm noch Vibrationen gerechnet. Bei den Betonarbeiten (Rüttler) wurden die Vorschriften zu Hygiene und Sicherheit am Arbeitsplatz eingehalten und die Arbeiter entsprechend geschützt. Die Abrißarbeiten wurden vor allem durch Bohren und der eingeschränkten Verwendung von Hämmern (Säuberung der Öffnungen) durchgeführt und auch hier wurden die Vorschriften zu Hygiene und Sicherheit am Arbeitsplatz eingehalten und die Arbeiter entsprechend geschützt

b) Betrieb

Eine Quelle für Vibrationen und Lärm während des Betriebs wird die im Projekt ergänzte Zentrifuge sein., die in einem eigenen Raum bedienungsfrei untergebracht wird. Ihre Fundamente sind so konstruiert, daß die Vibration nicht übertragen wird. Die Grenzwerte für Lärm entsprechend den hygienischen Vorschriften werden beim Projekt nicht überschritten.

Die Projektdokumentation weist nach, daß Lärm und Vibration durch die vorgeschlagenen Veränderungen während Errichtung und Betrieb die Grenzwerte der Verordnung MZd ČR Nr. 13/77 des Gb. zum Schutz der Gesundheit vor Auswirkungen von Lärm und Vibration eingehalten werden. Die Kontrolle von Lärm und Vibration während Errichtung und Betrieb ist Gegenstand der Aufsicht des Bezirkshygieneamts in České Budějovice.

Das BAPP befindet sich auf dem Areal von JETE, das von Siedlungen entfernt liegt. Daher droht keine Gefahr der direkten Auswirkungen von Lärm während des Betriebs. Der Betrieb innerhalb des BAPP ist keine bedeutende Vibrationsquelle.

3.2.5 Radioaktive und elektromagnetische Strahlung

Bei der Abschätzung der Emission an ionisierender Strahlung, bzw. Radionukliden, muß zunächst definiert werden, was als Quelle angesehen wird, dessen Inventar festgestellt werden (gemäß definierten Voraussetzungen die Zusammensetzung des Radionuklidgemisches und die maximale mögliche Aktivität der einzelnen Radionuklide berechnen) und Wege erwogen werden, über die diese in die Umwelt gelangen können und berechnet werden, ob von den Quellen ionisierende Strahlung ausgeht. Austreten kann nur durchdringende Gammastrahlung, wobei sich die Flußdichte dieser Strahlung für Volumensquellen mit der Entfernung verringert, für Punktquellen (oder Quellen, die als Punktquellen angesehen werden können) im Quadrat zur Entfernung verringert. Weiters zerstreut und absorbiert sie sich in Stoffen, die zwischen der Quelle und dem betrachteten Punkt in der Umgebung liegen, d.h. die Abschirmung der Quelle selbst, Gebäudewände, Luft usw.

Radionuklide können eventuell aus der Quelle austreten und sich über die Atmosphäre oder Hydrosphäre verbreiten.

Strahlenbelastung – dieser Frage wird ein eigenes Kapitel der Dokumentation gewidmet, das die allgemeine Schlußfolgerung bei diesem Faktor bewertet. Da diese Technologie und damit auch die bewerteten Veränderung durch die Emissionen von radioaktiver Strahlung eng bedingt sind, ist es notwendig, die Emissionen radioaktiver Strahlung in allen Schritten der Technologie einschließlich der Veränderungen auf allen Ebenen des Austritts in Hinblick auf die Umwelt und des Monitoringplans zu bewerten: Luftströmung, Migration durch die Hydrosphäre und die damit zusammenhängende Migration in der Geosphäre. Die Quantifizierung muß Teil der Projektdokumentation sein (s. Kapitel 6 und 9).

a) Personal – Auswirkungen auf den Arbeitsplatz sind nicht Gegenstand der UVP. Die folgenden Angaben führen wir zur Information an.

Bei den Vorschlägen zu den Projektveränderungen wurden stets die Prinzipien des Strahlenschutzes eingehalten. Die Bewegung der Bedienung respektiert auch weiterhin die Zugänglichkeit der Räume entsprechend ihrer Klassifizierung in bedient, halbbedient und bedienungsfrei auf Grundlage der erwarteten Dosisleistungen. Bei jeder Ergänzung zum ursprünglichen Projekt wurde entsprechend dem Bedarf eine Kontrollberechnung der Abschirmkapazität der Baukonstruktion ermittelt. Im Normalbetrieb (einschließlich Wartung und Reparatur) kommen die Mitarbeiter der Bedienung nur bei der Manipulation von radioaktiven Abfällen mit ionisierender Strahlung in Kontakt. Auf Basis der Manipulationszeit und der Anforderung, den Bestrahlungshöchstwert gemäß SUJB – Verordnung Nr. 184/1997 des Gb. nicht zu überschreiten, wurden die maximalen Oberflächendosisleistungen bestimmt, bei denen noch ohne Abschirmung der Abfälle gearbeitet werden kann. Zur Veranschaulichung führe ich konkrete Zahlen an: 2mSv/h für die Manipulation mit Fässern mit Bitumenprodukten, 0,1 mSv/h beim Transport von festen RAA in der kontrollierten Zone, 0,02 mSv/h bei der Sortierung von festen RAA in der Handschuhbox.

Der Transport der RAA zum Lager wird in Hinblick auf die Strahlensicherheit entsprechend dem ADR – Übereinkommen (Europäische Übereinkunft über den Straßentransport von Gefahrgütern) geregelt. Jeder Transport unterliegt den Vorschriften des Gesetzes Nr. 18/1997 des Gb. und dem Gesetz Nr. 111/1994 des Gb. Die Eigenschaften der transportierten Abfälle entsprechen bei Radioaktivität, Radionuklidvolumen und der Dosisleistung an der Oberflächen laut Projektdokumentation den geltenden „Grenzwerten und Bedingungen für den Betrieb des Lager Dukovany“.

b) Bevölkerung, Umwelt

Teil der Hilfsanlagengebäude des JETE ist der Enlüftungskamin.

Für die Bewertung der Auswirkungen der Emissionen an radioaktiver Strahlung auf die Umwelt ist es notwendig, alle Enlüftungskamine des JETE als eine Quelle zu betrachten. Die Radionuklidzusammensetzung und die Aktivität dieser Emissionen entsprechend dem ursprünglichen Projekt ist in Kapitel B.2.6.4 des ursprünglichen Projekts JETE angeführt. Die Berechnung der Auswirkungen der radioaktiven Emissionen auf die Umgebung unter Normalbetrieb wurde ursprünglich mit dem Programm RJ 009 durchgeführt, daß von der • SKAE - Standardisierungskommission standardisiert wurde. Die maximalen berechneten Werte für die individuellen Dosisäquivalente in der Nähe der Schutzzonengrenze (Entfernung 2 – 3 m von den Punktquellen – den Kaminen) hielten hier die Grenzwerte des Gesundheitsministeriums Nr. 59/1972 des Gb. über den Schutz der Gesundheit vor ionisierender Strahlung mit einer Sicherheitsreserve von 2 – 3 Ordnungen ein. Bei der Aktualisierung des vorläufigen Sicherheitsberichts für JETE wurde eine neue Berechnung angestellt, die Teil des Kapitels 11.3 des Zusatzes zum vorläufigen Sicherheitsbericht ist. Die Berechnung der Auswirkungen der radioaktiven Emissionen auf die Umwelt wurde hier mit dem Programm NORMAL durchgeführt, das mit derselben Berechnungsmethodik wie RJ009 arbeitet, allerdings die jüngsten Unterlagen der IAEO und die Empfehlungen von SUJB berücksichtigt. Die maximalen errechneten Werte für die individuellen Dosisäquivalente hielten hier die Grenzwerte laut SUJB – Verordnung Nr. 184/1997 des Gb. ein. Diese neue Berechnung zeigt, daß die Bestrahlung eines Einzelnen aus der Bevölkerung gegenüber den Grenzwerten um 4 Ordnung niedriger ist und die kollektiven Dosisäquivalente laut SUJB – Verordnung Nr. 215/1997 des Gb. eine Reserve von ca. 3 Ordnungen haben.

Im Umkreisradius von 100 km beträgt die Kollektivdosis für JETE 0,034 Sv, was 3,4 % des Richtwerts 1 Sv ist, der laut § 7 der SUJB – Verordnung Nr. 184/1997 des Gb. zum Nachweis eines vernünftig erreichbaren Strahlenschutzes ausreichend ist. Im Bereich mit der höchsten Volumensaktivität der Radionuklide in der Luft beträgt die jährliche Bestrahlung des Einzelnen aus der Bevölkerung 0,001 mSv, was ein Bruchteil des Richtwerts 50 µSv ist. Dieser Frage widmet sich das Kapitel 6.1.

Die eigentlich bewerteten Veränderungen verändern an diesen Gesamtwerten nichts, denn diese sind weder Quellen ionisierender Strahlung, noch beteiligen sie sich an der Zurückhaltung von Radionukliden.

Quellen ionisierender Strahlung aus dem Betrieb des JETE

Bei der UVP des JETE stellt die ionisierende Strahlung einen der entscheidenden Outputs dar und daher auch die Gesamtbilanz der Quellen (Radionuklide), die beim Betrieb des JETE entstehen.

Für die Bewertung der Auswirkungen der ionisierenden Strahlung wird die Berechnung für alle Quellen des JETE erstellt. Zur Veranschaulichung führen wir einen Überblick an. Daraus wird klar, daß die Quelle der ionisierenden Strahlung bei der bewerteten Veränderung einen geringen Posten darstellt.

Durch den Einfluß physikalischer und technologischer Prozesse beim Betrieb des JETE wird einerseits primäre ionisierende Strahlung emittiert, andererseits entstehen durch die Neutronenaktivierung (im Reaktorkern, dem Primärkreis und dessen Umgebung) radioaktive Stoffe, bei deren Zerfall ebenfalls ionisierende Strahlung emittiert wird.

Primärstrahlung wird beim physikalischen Zerfallsprozeß emittiert und ist daher an den Betrieb des Reaktors gebunden – bei der Abschaltung des Reaktors (Einstellung der Spaltreaktion) entsteht diese Strahlung nicht. Bei der Primärstrahlung muß unter dem Aspekt der Umweltauswirkungen mit den durchdringenden Anteilen gerechnet werden, d.h. Neutronenstrahlung und Gamastrahlung. In Hinblick darauf, daß die Quelle dieser Strahlung lokalisiert ist (Reaktorkern) und die entstehenden Fluenzen von Photonen und Neutronenströme auf Grundlage der Kenntnis von physikalischen Vorgängen sehr gut beschrieben sind, könne technische Mittel zur Einhaltung der geforderten Abschirmung entworfen werden, die die Auswirkungen der Primärstrahlung auf die geforderten Grenzwerte einschränken. An dieser Stelle soll unterstrichen werden, daß die oben diskutierten Tatsachen nicht Gegenstand der UVP im Sinne der Bewertung der Projektveränderungen sind, allerdings eine notwendige Ergänzung darstellen.

Beim Reaktorbetrieb kommt es auf Grund der Neutronenströme im Reaktorkern und dessen Umgebung zur Aktivierung von Material und Medien (bzw. Luft) im Primärkreis und dessen Umgebung. Die Menge so entstandener Radionuklide sinkt mit der Zeit. Bei den kurzlebigen Radionukliden (Radionuklide mit kurzer Halbwertszeit) kann durch ausreichend langes Zurückhalten deren Abklingen erreicht werden, so daß sie in der Gesamtbilanz der radioaktiven Stoffe praktisch nicht aufscheinen. Die entstehenden mittel- und langlebigen Radionuklide würden sich in den Technologiekreisen und Betrieben ansammeln und daher ist es notwendig, sie auf geeignete Weise zu konzentrieren und abzutrennen. Ein geringer Teil dieser Stoffe (in der Form von Emission von Wasser und Luft) wird dann organisiert (im Rahmen der zulässigen Grenzwerte) in die Umwelt geleitet, der Rest wird in geeignete Form gebracht und als radioaktiver Abfall gelagert. Zur Vollständigkeit kann hier ergänzt werden, daß die genannten Grenzwerte durch die SUJB – Verordnung Nr. 184/1997 des Gb. definiert sind, wo § 5, Abs. 1, lit. b) anführt, daß auf Basis der SUJB – Genehmigung (laut § 9, Abs. 1, lit. h) des Gesetzes Nr. 18/1997 des Gb.) nur solche Materialien, Stoffe und Gegenstände in die Umwelt freigesetzt werden können, die Radionuklide in einem solchen Ausmaß enthalten, so daß in keinem Kalenderjahr die durchschnittliche Effektivdosis bei einer kritischen Bevölkerungsgruppe 250 μSv überschreitet. Unter dem Gesichtspunkt der Optimalisierung und der Schritte zum Nachweis eines vernünftig erreichbaren Strahlenschutz-niveaus definiert § 7, Abs. 2 der SUJB – Verordnung Nr. 184/1997 des Gb. *Richtwerte für die Bestrahlung*, die als ausreichend für den Nachweis eines vernünftig erreichbaren Strahlenschutz-niveaus bei dem Umgang mit Quellen ionisierender Strahlung gilt. Diese Werte betragen 1 Sv für die jährliche kollektive Effektivdosis, 1 mSv für die jährliche Effektivdosis bei Mitarbeitern der Kategorie A oder B und 50 μSv als jährliche Effektivdosis bei übrigen Personen, wenn das vernünftig erreichbare Strahlenschutz-niveau dann als ausreichend nachgewiesen gilt, wenn nicht einmal bei absehbaren Abweichungen vom Normalbetrieb keiner der Grenzwerte überschritten werden kann, und das bei keiner einzigen Person. § 37, Abs. 5, lit. a) b) definieren genauer, daß eine notwendige Voraussetzung dafür, daß der Betrieb eines Arbeitsplatzes mit Quellen ionisierender Strahlung als sicher angesehen werden kann, folgendes ist:

- daß bei nuklearen Anlagen zur Energiegewinnung, daß die kollektive Effektivdosis bei allen Mitarbeitern der Kategorie A und B während eines Kalenderjahres 4 Sv für jedes installierte GW Leistung nicht überschreitet
- daß die durchschnittliche Effektivdosis bei der entsprechenden kritischen Bevölkerungsgruppe in einem Kalenderjahr 200 μSv in Folge von Emissionen in die Atmosphäre, 50 μSv in Folge von Emissionen in Fließgewässer oder 250 μSv gesamt an allen Emissionen von einem Arbeitsplatz nicht überschreitet.

Unter dem Aspekt der Ziele dieser Dokumentation geht aus der vorhergehenden Zusammenfassung hervor, daß die bewerteten Projektveränderungen in keiner Weise die Gesamtbilanz der entstehenden Strahlung aus radioaktiven Stoffen betreffen und keinen Einfluß auf die Radionuklidbilanz am offenen Ende der oben genannten Kette von Entstehung und Transport von radioaktiven Stoffen im JETE haben, d.h. deren Emission in die Umwelt.

Quellen im Primärkreis

- a) *Reaktorkern* – besteht aus 163 Brennstoffelementen in einem hexagonalen Gitter mit einer Gesamtmasse an Brennstoff (UO_2) von 91 755 kg, gekühlt und moderiert von leichtem Wasser. Das Spektrum der Betriebsbedingungen ist unter dem Sicherheitsaspekt in vier Kategorien eingeteilt, die Folgen anomaler Situationen sind analysiert und beschrieben. Beim Reaktorbetrieb entstehen hoch – aktive feste Abfälle.
- Meßgeber des Reaktorkerns (innere Geber mit einem Volumen von max. 0,05 m^3/a , Oberflächendosisleistung unter 5 mGy/h, innere Geber mit einem Volumen von max. 0,1 m^3/a , Oberflächendosisleistung in einer Entfernung von 30 cm nach 1 Woche Abklingen 70 Gy/h);
 - Abfall aus Proben (durchschnittliches Volumen ca. 0,05 m^3/a , Oberflächendosisleistung 15 Tage nach der Entnahme max. 5 Gy/h).

b) Kühlmittel des Primärkreislaufs

- im Betrieb dominant ^{16}N mit einer Aktivität von 1,8 – 3,6 GBq/l, in Hinblick auf die Halbwertszeit 7 verringert sich die Aktivität nach dem Austritt des Medium aus dem Reaktorkern oder nach Abschaltung des Reaktors schnell;
- Spaltprodukte, die durch eventuelle Undichtigkeiten der Brennelemente dringen, die Aktivität ist von vielen Faktoren abhängig, die konservativen Berechnungen führen zu einer Aktivität von 5,1 – 86 MBq/l bei einem dominanten Anteil der Isotope Kr, Xe, I und Cs;
- Korrosionsprodukte (entstehen durch die Korrosion von Material des Primärkreislaufs) mit einer Aktivität bis zu 87 kBq/l, die bedeutendsten Radionuklide sind die Isotope Zr, Nb, Ni, Co, Fe, Mn, Cr, P, Si und Al;
- Kühlmittelzusätze (Einfluß der chemischen Reinheit der Zusätze für die Borregulation und die Aufbereitung des Kühlmittel pH) mit einer Gesamtaktivität auf einem Niveau von 5 MBq/l, die bedeutendsten Nuklide sind ^{64}Cu , ^{42}K , ^{41}Ar , ^{38}Cl , ^{24}Na , ^{13}N und ^{14}C ;
- Tritium mit einer durchschnittlichen Konzentration von 16 MBq/l.

c) Aktivität in der Luft im Reaktorschacht

- der nicht belüftete Raum zwischen der Wand des Reaktordruckbehälters und der Wärmeisolierung von ca. 100 m, wird am Ende der Kampagne die kumulierte Aktivität an den kurzlebigen Radionukliden ^{41}Ar von 5,4 GBq, ^{13}N von 0,16 GBq, und bei dem langlebigen ^{14}C von 0,28 GBq haben.
- die Kühlluft für die Kühlung der Betonwand des Reaktorschacht mit einem Volumen von ca. 20 000 m³/h, wird die kurzlebigen Isotope ^{41}Ar und ^{13}N und das langlebige ^{14}C enthalten, die Luft zirkuliert vom Raum unter dem Containment mit einem Austausch in die Umgebung über die Filter mit dem Volumen von 3000 m/h.

d) Aktivität des Wasser im Becken für abgebrannte Brennstäbe

- Das Wasser im Becken für abgebrannte Brennstäbe ist durch Wasser aus dem Primärkreiskontaminiert, eventuell durch Radionuklide, die durch eventuelle Undichtigkeiten in den Brennstoffhüllen dringen. Das Wasser wird über Ionexfilter gereinigt und in das System zurückgeführt. Dessen Aktivität bewegt sich im Verlauf der Kampagne in der Bandbreite von 8 kBq/l bis 4,4 MBq/l, den dominanten Anteil an Aktivität bildet das kurzlebige Radionuklid ^{133}Xe und die langlebigen Isotope Cs.

e) Aktivität in den anschließenden Technologiesystemen

- die Systeme arbeiten mit Medien, deren Aktivität ihren Ursprung im Primärkreis haben Sie sind keine Quelle für weitere Aktivität und beeinflussen daher auf keine Weise die Gesamtbilanz radioaktiver Stoffe. Deren Aufgabe ist die Rezyklolation (Reinigung) der technologischen Medien in einem wenn möglich geschlossenen System/Zyklus bzw. die Sammlung, Reinigung und Rückführung eventueller Lecks zurück ins System. Die Reinigung basiert auf technologischen Verfahren (Filtern, Destillation, Niederschlagung, Zentrifugierung, Sedimentierung), die die radioaktiven Stoffe abtrennen, bzw. ihr Volumen reduzieren. Die entstandenen radioaktiven Konzentrate werden durch den Bituminierungsprozeß aufbereitet, so daß sie im Lager für radioaktive Abfälle sicher gelagert werden können. Diese Abfälle sind dann Teil der Outputs entsprechend Abs. B. II. 3 der Beilage des Gesetzes, in Hinblick auf die Strahlung sind sie eine Quelle, deren charakteristischer Anteil Gamastrahlung ist.

Die genannten Systeme umfassen die folgenden Technologien;

- Kanalisation der kontrollierten Zone
- Reinigung des Wassers im Primärkreis
- Reinigung des Wassers im Becken für abgebrannte Brennstäbe
- Reinigung der Lauge der Dampferzeuger

- Rezyklolation der Borsäure
- Dekontamination
- Reinigung der radioaktiven Abfälle
- Reinigung des Wäschereiwassers
- Lagerung der konzentrierten flüssigen radioaktiven Abfälle
- Verfestigung der flüssigen radioaktiven Abfälle

Die Radionuklidzusammensetzung und die Aktivität der Medien in den einzelnen technologischen Systemen bei Eintritt und nach Reduktion durch Reinigung kann in folgender Übersicht zusammengefaßt werden:

- durch die Reinigung des Kondensats mit den dominierenden Radionukliden ^{134}Cs , ^{137}Cs und ^{42}K wird eine Reduktion der Volumensaktivität von ca. 4 MBq/l auf 76 Bq/l erzielt.
- in den Abwassersystemen wird im Sammelbecken mit einer Aktivität von 0,27 MBq/l und im Absetzbecken von 0,64 MBq/l gerechnet. Nach der Reinigung erreicht in den Kontrollbecken die Aktivität 16 Bq/l. Bei der Reinigung entsteht ein Konzentrat mit einer Volumensaktivität von 16 MBq/l und die Abfallsorbente von 1 GBq/l.
- das Filtermaterial für die Reinigung der radioaktiven Abwässer (SVO 1) filtert eine Aktivität von bis zu 8,6 TBq, die vor allem durch die Radionuklide ^{55}Fe und ^{51}C entsteht.
- Mit den Ionentauscherfiltern (SVO 2,4,6) werden bis zu 1,5 TBq Aktivität mit einem dominanten Anteil an ^{55}Fe , ^{51}Cr und ^{24}Na und Aktivität bis zu 210 TBq, vor allem aus Isotopen Cs bestehend, abgefangen.
- an den Anxen der Ionentauscherfilter (SVO 2,4,6) werden bis zu 2,7 TBq (vor allem Jodisotope) von einer Aktivität bis zu 9,1 GBq mit einem dominanten Anteil von ^{131}I , bzw. einer Aktivität von einem geschätzten Wert von 0,3 TBq, vor allem Isotope Jod und ^{14}C
- das Bituminierungsprodukt der Konzentrate hat eine Volumensaktivität von 30 MBq/l, etwa die Hälfte ist ^{55}Fe und die übrigen bedeutenden Radionuklide sind ^{90}Sr , ^{134}Cs , ^{137}Cs , ^{59}Ni , ^{63}Ni , ^{54}Mn und ^{14}C . Das Bituminierungsprodukt der Abfallsorbente hat eine Volumensaktivität von bis zu 1 GBq/l und eine ähnliche Verteilung der Radionuklide wie die Bituminierungsprodukte der Konzentrate.

Aktivität des Sekundärkreislaufs

Eine Aktivität des Sekundärkreislaufs wird nur durch mögliche Undichtigkeiten der Dampferzeuger verursacht, die dominanten Radionuklide sind ^{16}N (in Hinblick auf dessen kurze Halbwertszeit ist dessen Transportverzögerung zwischen Primär - und Sekundärkreislauf und Dampferzeuger und Kondensator bedeutend). Es wurden die Radionuklidzusammensetzungen bei einer angenommenen Undichtigkeit der Dampfgeneratoren und einer eventuellen Undichtigkeit der Brennstoffhüllen analysiert. Realistischen Einschätzungen zufolge wird die Aktivität des Wassers im Sekundärkreis 450 Bq/l und die Aktivität des Kondensats 0,45 Bq/l beim größten Radionuklidanteil von ^{42}K und ^{137}Cs erreichen.

Quelle der Luftkontamination

Die Quelle für die Luftkontamination sind die Luft aus dem Raum des Reaktorschachts (s. oben) und die radioaktiven Gase und Aerosole aus den technologischen Systemen der kontrollierten Zone, die durch gasförmige Undichtigkeiten und vor allem durch verflüchtigte flüssige Medien entstehen. Diese radioaktiven Stoffe werden mit Hilfe von Filtersystemen mit einer solchen Wirksamkeit abgefangen, daß ihre organisierte Ableitung in die Umgebung innerhalb der Grenzwerte (s. oben) möglich ist. Die Aufzählung der bedeutendsten Quellen an gasförmigen radioaktiven Abfälle lautet:

- Entlüftung aus dem Entgaser des Primärkreislaufs
- Entdampfung der Anlagen und aus den flüssigen Lecks in die Räume der kontrollierten Zone
- Entgasung des Sekundärkreislaufs
- Luft im Reaktorschacht

Zur Reinigung der Luft aus dem Wasserentgaser im Primärkreislauf dient eine spezielle Reinigungsstation mit einem Rückhalt der Edelgase für 7 – 7000 Stunden, dem Abfangen der übrigen Radionuklide (außer Tritium) mit einer Wirksamkeit von 99,999 % und einem Rückhalt für 10 h vor dem Eintritt in die Atmosphäre (das Rückhalten ist für das Abklingen der Radionuklide mit kurzer Halbwertszeit von Bedeutung). Die Entlüftung der übrigen aktiven technologischen Anlagen wird über

Aerosolfilter mit einer Wirksamkeit von 99,99 % und Jodfilter mit einer Wirksamkeit von 99,9% gefiltert. Aus den durchgeführten Analysen der Emissionen in die Atmosphäre im Normalbetrieb, deren radiologische Auswirkungen und Strahlenbelastung für die Bevölkerung wurden folgende Schlußfolgerungen gezogen:

- die Gesamtaktivität der gasförmigen Emissionen beim Betrieb von zwei Blöcken erreicht die Werte 1500 TBq/a, den größten Anteil haben die Edelgasisotope
- die maximalen berechneten Werte für die Effektivdosis für den Einzelnen in der Nähe der Schutzzonengrenze erreichen ca. 0,4 – 0,8 μSv .

Feste Abfälle

Neben den oben genannten festen Abfällen aus dem Reaktorbetrieb (Meßgeber, Proben) werden weiters einbezogen:

- Filtermaterial in einer Höchstmenge von 35 m³/a mit einer max. Aktivität von 10⁵Bq/l
- spontan anfallender Haushaltsabfall (Papier, Tücher, Kleidungsstücke, Schutzmaterial, Glaswatte, Bodenbelag, Glas etc. in einer Höchstmenge von 360 m³/a in Form von weichem, mit Niederdruck preßbarem Abfall (enthält ca. 70% brennbaren Anteil).
- spontan anfallender, vor allem metallener Abfall in einer Höchstmenge von 40 m³/a in Form von sog. harten nicht – preßbarem Abfall
- vereinzelt anfallender sperriger (Großteils metallener) nicht auf der Stelle zerkleinerbarer Abfall in einem Volumen von max. 20 m³/a

Bei den spontan anfallenden festen Abfällen werden die projektierten Mengen angegeben. Aus der Erfahrung kann aus der Praxis mit wesentlich geringeren Mengen gerechnet werden. Bei diesen Abfällen wird mit einer Aussortierung des nicht – aktiven Teils von ca. 50 % gerechnet, nur ein Drittel des aktiven Anteils überschreitet die Oberflächendosisleistung 100 $\mu\text{Gy/h}$ (entspricht einer durchschnittlichen Aktivität auf dem Niveau 5.10⁵ Bq/l), nur in Ausnahmefällen rechnet man mit Abfall, der die Oberflächendosisleistung von 1 mGy/h überschreitet. Der sperrige Abfall wird nach der Dekontamination meist den Charakter nicht – aktiven Materials haben. Bei der Isotopenzusammensetzung der Kontamination des Abfalls werden beim Deposit in den Anlagen ⁵⁸Co, ⁶⁰Co, ⁵⁴Mn überwiegen, bei der Kontamination des Wassers im Primärkreis ⁴²K und nach dessen Abklingen ¹³⁷Cs und ¹³⁴Cs und im Abfall aus den Wartungsarbeiten das Radionuklid ⁶⁰Co.

Auswirkungen der Projektveränderungen auf die Strahlenemission

Die angeführte Zusammenfassung ist notwendig in Hinblick darauf, daß alle radioaktiven Stoffe (aus ihrer kurz zusammengefaßten Bilanz) ionisierende Strahlung aussenden. Aus der bereits früher genannten Tatsache, daß die bewerteten Projektveränderungen die Gesamtbilanz der entstehenden Radionuklide nicht beeinflussen, geht hervor, daß auch die Menge der von den Radionukliden emittierten ionisierenden Strahlung nicht beeinflußt wird. Die Projektveränderungen können nur zu Teilveränderungen in der geometrischen Anordnung und Verteilung der Quellen innerhalb des Hilfsanlagegebäudes führen. Diese Veränderungen sind in Hinblick auf die Auswirkungen auf die Verteilung des Dosis der äußeren Strahlung außerhalb des KKW völlig unbedeutend. Die Auswirkungen auf das Personal (Mitarbeiter Kategorie A, eventuell B), die sich durch die Veränderung einzelner Arbeitsschritte ergeben, werden durch die Standardvorgangsweise gelöst, nämlich durch die Erstellung von Arbeitsabfolgen, organisatorischen Maßnahmen und dem Monitoring von Individualdosen, so daß alle Prinzipien des Strahlenschutzes und alle Strahlengrenzwerte (s. Details weiter unten) eingehalten werden.

KAPITEL 4

4 Beschreibung der vorgeschlagenen Varianten und der Umweltauswirkungen

Die vorliegende Projektdokumentation betrifft nicht Veränderungen der genehmigten Technologie, sondern den Austausch einzelner Teil der Technologieanlagen. Daher ist es nicht aktuell, sich mit den Varianten der einzelnen Technologien zu beschäftigen. Es handelt sich nicht um einen Neubau, sondern um Veränderungen folgender Art:

1. Austausch eines inländischen Produkts mit niedrigerer Betriebsverlässlichkeit gegen heute zugängliche und getestete technologische Anlagen aus dem Ausland;
2. Ergänzung durch einen Arbeitsplatz für die Sortierung fester RAA;
3. Ergänzung durch 60 m³ - Beckens in den bestehenden Knoten der 200 m³ - Becken aus Gründen der Einschränkung der Inkrustenbildung und der daraus entstehenden Probleme;
4. Verbesserungen bei der Lagerung fester RAA (Veränderung der unorganisierten Lagerung auf eine organisierte).

In Einklang mit den gegenwärtigen Kenntnissen der Abfallbehandlung wurden die Varianten in mehreren Ebenen analysiert:

Ebene 1: Standortvariante – ist gegeben durch das Projekt JETE – es gibt keine andere Variante.

Ebene 2: Varianten bei Art und Menge verarbeiteter RAA (ohne Aufbereitung, mit Aufbereitung, Verarbeitung flüssiger RAA).

Die vorgeschlagenen Veränderungen haben ein Ziel – die Verringerung der Menge an verarbeiteten RAA durch Sortierung.

Ebene 3: Varianten bei der Lagerungstechnologie einschließlich der Hüllenvarianten und der Varianten und Mechanismen der Lagerung selbst.

Die vorgeschlagene Variante einer Lagerung der festen hoch - aktiven Abfälle in rückholbaren Behältern im BAPP erhöht den Strahlenschutz vor allem bei der anschließenden Manipulation der RAA bei der Endlagerung. Diese Maßnahme wird sich bei der Dekommissionierung günstig auswirken.

Ebene 4: Die Varianten der Entsorgung der technologischen Anlage zur RAA – Verarbeitung und der dazu gehörenden Objekte.

Diese Frage wird im Rahmen einer Studie untersucht (Energoprojekt, 1998). Diese Tätigkeit ist nicht Gegenstand der Projektveränderungen.

4.1 Variante der gemeinsamen Verarbeitung aller radioaktiven Abfallarten und die im ursprünglichen Projekt genehmigte Variante

Die Veränderungen in der vorliegenden Projektdokumentation basieren im Vergleich zu den ursprünglichen Lösungen auf einem Ziel: Gegenüber dem ursprünglichen Projekt sollen sie eine höhere Sicherheit der Technologie im Betrieb gewährleisten und das Volumen der verarbeiteten RAA reduzieren. Das sind Faktoren, die der Verringerung der negativen Auswirkungen der Verarbeitung von RAA auf die Umwelt dienen.

Die Projektdokumentation der Veränderungen bei der Verarbeitung der RAA löst die Optimierung der einzelnen Schritt durch die Veränderungen in den Technologieanlagen mit dem Augenmerk auf die Risikominimierung für die Umwelt (s. Beschreibung der technischen Lösung). Es handelt sich um keinen Neubau, sondern um Verbesserungen und Veränderungen vor der Fertigstellung, die auf Empfehlungen einiger ausländischen Audits basieren und Fortschritte bei der Technologie beachten. Es handelt sich um

den Austausch bisher nicht im Betrieb erprobter inländischer Technologie gegen erprobte ausländische. Die hier vorgeschlagene und beschriebene Lösung ist das Ergebnis jahrelanger Entwicklung und Bewertung einzelner Varianten, die die Weiterentwicklung im Bereich der Verarbeitung von RAA in den letzten zehn Jahren beachtet.

Konzeptuelle Alternativen bei der Lösung der Technologie im gegenwärtigen Stadium vor der Fertigstellung kommen nicht in Betracht. Daher wurden diese in der Projektdokumentation auch nicht verfolgt.

4.2 Vergleich der Nullvariante mit der bewerteten Variante

Nullvariante

- Die Nullvariante, d.h. die Nichtdurchführung der vorgeschlagenen Veränderungen bedeutet, daß die ursprünglich geplante tschechische Anlage statt der moderneren ausländischen verwendet werden würde.
- Es würde der radioaktive Abfall nicht sortiert werden und daher wäre es notwendig, pro Jahr 5500 statt 1250 Stahlfässern an radioaktivem Abfall zu erzeugen und in das regionale Lager für radioaktive Abfälle in Dukovany zu befördern. Es käme dann auch nicht zur Energieeinsparung in der Anlage und nicht zur Einsparung an Treibstoffen. Der Verkehr auf der Strecke Temelin – Dukovany könnte dann auch nicht um ein Drittel verringert werden. Der Beitrag des Autoverkehrs zur Gesamtverschmutzung würde dann auch nicht um ein Drittel sinken. Ebenso könnte keine Materialeinsparung bei der Produktion der Stahlfässer erzielt werden.

Vergleich der tschechischen und der französischen Technologie PS 0.06 – Bituminierung

Die tschechische (ursprüngliche) Technologie basiert darauf, daß das Konzentrat und die Sorbente (jeder Abfallart gesondert) auf dem Kalzinator getrocknet werden und das getrocknete Produkt dann im Homogenisator mit Bitumen gemischt und anschließend in die 200 l – Fässer gefüllt wird.

Die französische Technologie (die verwendete) basiert darauf, daß das Konzentrat im flüssigen Zustand und die Sorbente (jede Abfallart gesondert) gleichzeitig mit dem Bitumen auf den Filmrotorverdampfer gesprüht, hier gemischt und eingedickt und dann in die 200 l – Fässer gefüllt wird.

Tabelle 4.2 – 1

Vergleich der tschechischen und der französischen Technologie

Funktionsknoten	Tschechische Bituminierungsanlage	Französische Bituminierungsanlage
Betriebsbecken	Konzentratbecken – 2x4 m ³ Sorbentbecken – 1x1 m ³	Konzentratbecken – 2x3 m ³ Sorbentbecken – 1x2 m ³
Bitumenbecken	Vorratsbecken - 2x45 m ³ Betriebsbecken - 1x1 m ³ Bitumendosierer 1x0,1 m ³	Vorratsbecken - 2x45 m ³
RAA – Aufbereitung	Kalzinator – 4 Stk Schneckenförderer des Kalzinats – 2 Stk Dosierwaage – 2 Stk Homogenisator – 2 Stk	Filmrotorverdampfer – 1 Stk
Brüdenkondensatbewirtschaftung	Kondensator – 4 Stk Kondensatbecken - 1x0,25 m ³	Kondensator – 1 Stk Destillatsammelbecken – 1x1 m ³ Ölfilter – 4 Stk Destillatkontrollbecken - 1x3 m ³
Aufheizung	Dampf	Dampf – Außenbecken mit Bitumen Öl – Aufheizung des Filmrotorverdampfers, es kam die Ölbewirtschaftung für die primäre und sekundäre Aufheizung des Verdampfers hinzu

Die Veränderungen in PS 1.01, 0.05 und 0.06 kann man zusammenfassend folgendermaßen beschreiben:

- Es wurde ein Sortierarbeitsplatz zur Sortierung der festen RAA und deren Trennung von nicht – aktiven Abfällen eingerichtet, die nach der Messung in die freie Zone kommen (entweder wiederverwendet, rezykliert oder auf die Deponie verbracht werden). Es sind Kriterien definiert, die für die Sortierung gelten.
- Das Projekt sieht nun vor, daß bei der Bituminierungsanlage die verarbeiteten Abfälle sofort nach der Anfüllung des Transportwagen in das Lager in Dukovany befördert werden, im Gegensatz zum ursprünglichen russischen Projekt, das mit der langfristigen Lagerung der verarbeiteten radioaktiven Abfälle im Hilfsanlagengebäude vor der Endlagerung rechnete.
- Als Folge aller Verbesserungen wird sich die geplante Anzahl der Bitumenfässer, die in das regionale Lager befördert werden, gegenüber dem russischen Projekt von 5500 auf ca. 1250 reduzieren, das bedeutet auf 25 % gegenüber dem ursprünglichen Volumen.
- Die Ergänzung durch zwei 60 m³ - Becken mit eingebauten Mischschaufeln und mit einer besseren Form in den bestehenden Knoten, die 200 m³ - Becken werden als Reserve dienen.
- Die tschechische Bituminierungstechnologie wurde durch eine importierte (Frankreich) ersetzt. Grund war die nicht ganz befriedigende Betriebsverlässlichkeit der bei uns entwickelten Anlage und andererseits die Referenzen dieser ausländischen Technologie.
- Beim Betrieb einer nuklearen Einrichtung entstehen auch hoch - aktive Abfälle. Dabei handelt es sich um Abfälle mit unterschiedlicher Neutronenaktivierung, je nach ihrer Plazierung im Reaktorkern (z.B. Neutronenfühler, Ionisierungskammern – gesamt ca. 900 kleinere Stück in 30jährigem Betrieb eines KKW). Die ursprüngliche Lösung plante deren Lagerung in schweren Betonzellen im Hilfsanlagengebäude, unorganisiert und ohne Möglichkeit der Rückholung. Die Lagerung wurde geändert in organisierte Lagerung in Behältern und Walzenbehältern mit der Möglichkeit der Rückholung und der Endlagerung im Rahmen der Dekommissionierung des KKW. Zur Lagerung dienen dieselben Zellen.

Die Folgen aller Veränderungen wurde einer Analyse unter den Aspekten Verlässlichkeit, Risiken, Unsicherheiten und Kenntnismängel bei den Ausgangsparametern und Umweltauswirkungen einschließlich dem größten möglichen Unfall (z.B. Brand der Bituminierungsanlage, Bersten des Lagerbeckens für flüssige radioaktive Abfälle u.ä.) unterzogen.

Auswirkungen auf die Bevölkerung und die übrigen Elemente der Umwelt

Aus den Schlußfolgerungen der vorhergehenden Absätze wird ersichtlich, daß die bewerteten Projektveränderungen zu keinen Veränderungen bei den Strahlenauswirkungen auf die Bevölkerung und die übrigen Elemente der Umwelt im Vergleich zum ursprünglichen Projekt, hier als Nullvariante bezeichnet, führen. Die Projektdokumentation zeigt (für beide Varianten – die ursprüngliche, d.h. hier Nullvariante, wie auch für die Variante mit den Projektveränderungen), daß die Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umwelt und die Dosis der äußeren Strahlung im Normalbetrieb den Anforderungen des Gesetzes Nr. 18/1997 des Gb. und der SUJB – Verordnung Nr. 184/1997 des Gb. und den international anerkannten Empfehlungen (IAEO 1996, ICRP 1991) entspricht.

4.3 Umweltauswirkungen der Veränderungen

Die globalen Umweltauswirkungen müssen in drei Ebenen beurteilt werden:

1. Einhaltung der Qualitätsanforderungen der finalen Form der RAA für ihre Endlagerung im Lager Dukovany, d.h. Minimierung der Umweltauswirkungen der gelagerten RAA.
2. Auswirkungen auf die Umwelt und die Umgebung des JETE in Folge einer Freisetzung von radioaktiven Stoffen im Prozeß der RAA – Behandlung im Rahmen der finalen Verarbeitung der RAA unter Normalbetrieb und unter projektierten außerordentlichen Ereignissen.
3. Beförderung der RAA auf öffentlichen Straßen zwischen JETE und Lager in Dukovany.

ad 1

Die Aufbereitung der RAA in eine finale Form werden mit dem Ziel gemacht, die Bedingungen für die Endlagerung zu erfüllen, d. h. die Anforderungen an die Eigenschaften der RAA in Hinblick auf die Minimierung der Migration von radioaktiven Stoffen in die Umwelt einzuhalten. Die Barrieren der Lager einschließlich der Eigenschaften der gelagerten RAA sind so gestaltet, daß der Beitrag zum natürlichen Hintergrund in der Umgebung des Lagers 1 % der Hintergrundwertes nicht überschreitet, und das für die gesamte Lagerungsdauer, bzw. für die Dauer der institutionellen Kontrolle des Lagers, die auf 300 – 500 Jahre festgesetzt ist. Die Aktivität der Abfälle und ihre natürliche zeitliche Reduktion muß auch die minimale Aktivität der Abfälle sicherstellen, die niedriger sein muß als die Freisetzungslimits für die einzelnen Radionuklide nach Beendigung der institutionellen Kontrolle. Alle diese Bedingungen werden eingehalten und durch Analysen bestätigt. (s. Grenzwerte und Bedingung für das Lager).

ad 2

Radioaktivitätsfreisetzungen in die Umwelt des JETE als Folge der RAA – Behandlung und der finalen Verarbeitung sind im Normalbetrieb vernachlässigbar. Alle technologischen Prozesse erfolgen innerhalb der kontrollierten Zone mit Barrieren, die für alle Betriebe gemeinsam sind. Im Rahmen der Sicherheitsanalyse wird auch das größte mögliche Leck bewertet, das bei einer ungewöhnlichen Situation entsteht, z.B. Brand von RAA in der Bituminierungsanlage. Die Wahrscheinlichkeit für den Eintritt einer solchen Situation und die Folgen werden in Kapitel 8 dieser Dokumentation bewertet. Beim Verbrennen der gesamten angesammelten Bituminierungsprodukte in der Bituminierungsstation bleibt die einmalige Freisetzung - in Hinblick auf das wirkungsvolle System der Löschentlüftungstechnik – durch den Entlüftungskamin unter den Richtwerten des Eingriffsniveaus, wie im vorläufigen Sicherheitsbericht nachgewiesen wurde.

ad 3

Die Beförderung der RAA auf öffentlichen Straßen zwischen dem JETE und dem Lager in Dukovany unterliegt der Einhaltung aller Vorschriften für die Beförderung von Gefahrgütern auf Straßen laut ADR, dem Gesetz Nr. 111/1994 des Gb. und Nr. 18/1997 des Gb. und die anknüpfenden Vorschriften (Art der radioaktiven Strahlung, Art und Eigenschaften der Hüllen in Hinblick auf die Abfallart, Abschirmung der radioaktiven Strahlung, Manipulation u.ä.) Die Projektveränderungen betreffen diese Tätigkeiten nicht.

Man kann konstatieren, daß unter dem Aspekt der Bewertung der Strahlenauswirkungen die Ausgangsunterlagen vollständig sind und ausreichende Eingangsinformation für den Vergleich der Varianten des ursprünglichen Projekts (hier als Nullvariante betrachtet) mit der Variante, die von den bewerteten Projektveränderungen ausgeht, bietet. Als ein gewisses Hindernis bei der Erstellung einiger Teile der Dokumentation kann angesehen werden, daß einige Unterlagen (die aus der Zeit der neuen Gesetzgebung stammen) nicht mehr den Werten bzw. Einheiten des aktuell geltenden Gesetzes Nr. 18/1997 des Gb. und den Durchführungsverordnungen von SUJB (vor allem Verordnung Nr. 184/1997 des Gb.) entsprechen. Die wichtigsten Schlußfolgerungen im Bereich der Auswirkungen der Projektveränderungen auf die Strahlenauswirkung kann in folgenden Punkten dargestellt werden:

- Bei der Bewertung der Strahlenauswirkungen auf die Bevölkerung und die übrigen Elemente der Umwelt für beide Varianten, weist die bewertete Variante (d.h. die Lösung mit den geplanten Projektveränderungen) gleiche oder bessere Parameter auf und daher kann gesagt werden, daß im Vergleich zum ursprünglichen Projekt (hier die Nullvariante) keine negativen Auswirkungen identifiziert wurden und im Gegenteil positive Auswirkungen zu erwarten sind.
- Bei der Bewertung der Strahlenauswirkung auf die Mitarbeiter des Hilfsanlagegebäudes wurden sowohl einige neue Arbeitsabläufe und Operationen identifiziert, die mit der potenziellen Bestrahlung von Mitarbeitern verbunden sind, als auch Lösungen, die zur Verringerung der Dosis führen. Auf Basis der Berechnung von Dosisabschätzungen für die einzelnen Mitarbeitergruppen (Verzeichnis der verwendeten Computerprogramme ist in der Eingangsdokumentation), die für alle betroffenen Räume und grundlegenden Betriebssituationen erstellt wurden, kann konstatiert werden,

daß alle Anforderungen an den Strahlenschutz (SUJB – Verordnung Nr. 184/1997 des Gb.) und die Sicherheit am Arbeitsplatz eingehalten werden. Gleichzeitig kann festgehalten werden, daß im Bereich des Strahlenschutzes sowohl die ALARA – Prinzipien, als auch die internationalen Empfehlungen (IAEO 1996, ICRP 1991) eingehalten werden.

- Es wurden keine Auswirkungen der bewerteten Projektveränderungen auf die Strahlenauswirkungen in der Phase der Betriebsbeendigung und die Dekommissionierung bei den von den Veränderungen betroffenen Objekten und Technologien der Hilfsanlagegebäude identifiziert.

Zusammenfassung

Die bewertete Veränderung ist keine Standortveränderung – sie wird innerhalb des bereits errichteten BAPP – Gebäudes durchgeführt. Im Projekt wird die genehmigt Technologie nicht verändert. Die Veränderung betrifft weder die Betriebskapazität, noch die Art der Nutzung. Die Referenzverbesserungen bedeuten immer eine Minimierung der Umweltauswirkungen und Erhöhung der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes. Die Veränderungen, die vor der Baufertigstellung realisiert werden, kann man als die Variante der ökologische optimalen Lösung bezeichnen.

Die von den Veränderungen betroffenen Betriebe dienen der Behandlung von radioaktiven Abfällen im Sinne von § 20, Abs.2 der SUJB – Verordnung Nr. 184/1997 des Gb, die während des Betriebs des KKW Temelin entstehen. Weder die Betriebssysteme als ganze, noch die an ihnen vorgenommenen Veränderungen, die Gegenstand der Dokumentation sind, können deren Produktion und daher die reale Betriebskapazität der Anlage beeinflussen. Auch die ursprüngliche Technologie, die auf dem Eingießen der radioaktiven Abfälle in Bitumen in Stahlfässer basierte, verändert sich nicht. Als Folge dessen, daß ein neuer Hersteller gewählt wurde, kommt es zur Änderung bei den Maschinenanlagen für diese Technologie. Ebenfalls nicht verändert wird die Konzeption der Lagerung der radioaktiven Abfälle im Sinne von § 2, lit. p) und q) des Gesetzes Nr. 18/197 des Gb. (Lagerung im Bauobjekt 801/03, Lagerung in Lagern). Die bewerteten Veränderungen schaffen, bzw. verbessern die technischen und organisatorischen Bedingungen für die Einhaltung dieses Konzepts und dies einschließlich der Schaffung der Voraussetzungen für die Einhaltung der Bedingungen von § 23, Abs. 1 der SUJB – Verordnung Nr. 184/1997 des Gb. Diese Tatsachen zeigen direkt, daß die bewerteten Veränderungen die Art der Verwendung der betroffenen und der anknüpfenden Betriebssysteme oder Objekte nicht verändern.

KAPITEL 5

5 Kurzbeschreibung der wahrscheinlich am stärksten betroffenen Umwelt

5.1 Grundlegende Charakteristik

5.1.1 Luft (Klimatische Faktoren, Luftgüte)

Klimatische Faktoren

Die Klimafaktoren werden durch die zu bewertende Änderung nicht berührt und beziehen sich auf die unveränderten Auswirkungen des AKW Temelín.

Das Areal des AKW Temelín befindet sich im maritim-kontinentalen Gebiet der gemäßigten Klimazone auf der nördlichen Halbkugel. Über das ganze Jahr hinweg wechseln einander Luftmassen maritimen und kontinentalen Ursprungs ab, die sich überwiegend in mittleren Breiten formieren. Häufig kommt es zu Einfällen von Luftmassen tropischen sowie arktischen Ursprungs. In Südwestböhmen ist der Anteil kontinentaler und maritimer Witterung ausgeglichen. Die dynamische Ozeanität der Witterung (d.h. die relative Erscheinungshäufigkeit maritimer Luftmassen) beträgt im Jahresdurchschnitt 45,4 %.

Höchstwerte der Ozeanität werden im Sommer mit Spitzenwerten in Juni, Tiefstwerte im Winter und Vorfrühling (mit Minimalwerten im Februar) erreicht. Im Jahresvergleich schwankt die dynamische Ozeanität relativ stark. Durchschnittliche absolute Abweichungen von den Monatsdurchschnittswerten sind im Juli und August am niedrigsten (6 - 7 %), im November und Dezember am höchsten (16 - 17 %).

Der Wechsel der Luftmassen ist das ganze Jahr über mit häufigem Durchlauf von Wetterfronten verbunden. Im Jahresdurchschnitt verzeichnet man 125 Fronten, davon 66,2 Kalt-, 24,4 Warm- und 34,4 Okklusionsfronten, überwiegend von Nordwest bis Südwest.

Im betreffenden Gebiet überwiegen synoptische Situationen westlicher Richtungen, im kleineren Ausmaß auch Nordsituationen. Die Strömungszonalität ist im Frühjahr an niedrigsten, da gegenüber den anderen Jahreszeiten die Häufigkeit von Nord- und Ostsituationen stark ansteigt. Das Verhältnis antizyklonaler und zyklonaler Situationen ist annähernd ausgeglichen. Der Unterschied beträgt etwa 3 % zugunsten zyklonaler Situationen. Hoher Luftdruck ist über Mitteleuropa wesentlich häufiger zu verzeichnen als niedriger (Häufigkeit 30,3 und 14,5 % von allen Situationen). Zyklonale Situationen werden gegenüber antizyklonalen insbesondere im Frühjahr und im Winter häufiger beobachtet, im Sommer ist das Verhältnis ausgeglichen und im Herbst überwiegen eher antizyklonale Situationen.

Im Frühjahr und im Sommer sind die nordwestlichen Situationen die kühleren, am wärmsten sind die südlichen und südwestlichen. Im Herbst sind mit Abstand die kältesten die Situationen mit einem Tief über Mitteleuropa, die wärmsten sind wieder die südwestlichen. Die größten Temperaturunterschiede zwischen den einzelnen Situationen gibt es im Winter. Die mit Abstand kältesten Situationen sind östlich gerichtete Situationen mit einem Zustrom gekühlter kontinentaler Luft, die wärmsten sind die Situationen westlicher Richtungen mit einem Zustrom feuchter maritimer Luft. Die Temperaturen in einzelnen Jahreszeiten sind in den allgemein zyklonalen und antizyklonalen Situationen in etwa ausgeglichen. Das gilt nicht für den Winter, wo die allgemein antizyklonalen Situationen wesentlich kälter sind als die allgemein zyklonalen.

Die durchschnittlichen Tagesniederschlagsmengen waren für den Großteil der Situationen im Sommer am höchsten und im Winter am niedrigsten. Das gilt nicht für Nordostsituationen, wo die höchsten Niederschlagsmengen im Herbst zu verzeichnen waren, und für Südostsituationen, wo im Herbst in etwa dieselben durchschnittlichen Tages-Niederschlagsmengen verzeichnet werden wie im Winter. Die meisten Niederschläge wurden bei einem Tief über Mitteleuropa im Sommer und die wenigsten im Winter bei einem Hoch über Mitteleuropa verzeichnet. Im Frühjahr und Herbst sind die durchschnittlichen Tagesniederschlagsmengen in etwa ausgeglichen, ausgenommen Südwest- und Nordostsituationen. Bei

Südwestsituationen sind die durchschnittlichen Tagesniederschlagsmengen im Frühjahr höher als im Herbst und nur unwesentlich niedriger als im Sommer. Die Herbstniederschlagsmengen sind bei solchen Situationen mit den Winterwerten vergleichbar. Für allgemein zyklonale und antizyklonale Situationen gelten ähnliche Schlußfolgerungen. Die höchsten Tagesdurchschnittswerte waren für beide Situationsarten im Sommer und die niedrigsten im Winter zu beobachten. Bei allgemein zyklonalen Situationen sind jedoch die Niederschlagsmengen höher als bei allgemein antizyklonalen.

Vom makroklimatischen Standpunkt aus - gemäß dem Witterungsatlas für die Tschechoslowakei - liegt das Areal des AKW Temelín auf der Grenzlinie zwischen folgenden Klimagebieten:

B3 - gemäßigt warm, gemäßigt feucht, mit mildem Winter, Hügellandschaft 30 - 150 m

B5 - gemäßigt warm, gemäßigt feucht, Hügellandschaft 150 - 300 m

Ein gemäßigt warmes und gemäßigt feuchtes Gebiet wird folgendermaßen definiert: - Anzahl der Sommertage (d.h. Tageshöchsttemperatur ≥ 25 °C) niedriger als 50 - mit einer Durchschnittstemperatur im Juli über 15 °C. - Konček-Feuchteindex I_z im Bereich 0 - 60. ($I_z = R/2 + \Delta(r) - 10 * t - (30 + v * v)$), wo R die Summe der Niederschläge im Vegetationszeitraum (IV-IX) bedeutet, $\Delta(r)$ die positive Abweichung der Niederschlagsmenge in den drei Wintermonaten (XII-II) von der Menge 105mm, negative Abweichungen werden nicht berücksichtigt, t ist die durchschnittliche Temperatur des gesamten Vegetationszeitraumes in Grad Celsius, v ist die durchschnittliche Windgeschwindigkeit um 14 Uhr in m/s im gesamten Vegetationszeitraum.) Das Gebiet B3 wird zudem den Meereshöhen bis 500 m über dem Meeresspiegel mit einer Jännertemperatur über -3 °C zugezählt. Das Gebiet B5 gehört zu den Höhen 501 bis 1000 m ü.M.

Gemäß der Arbeit von Dr. Quitt liegt das Kraftwerksareal an der Grenzlinie zwischen den Gebieten MT7 und MT10.

Die Beschreibung der angeführten Klimabereiche:

MT7: Gemäßigter, gemäßigt trockener Sommer in normaler Länge, kurze Übergangszeiträume mit einem gemäßigten Frühjahr und einem gemäßigt warmen Herbst. Ein gemäßigt warmer, trockener bis mäßig trockener Winter in normaler Länge mit einer kurzen Verweildauer der Schneedecke.

MT10: Warmer und gemäßigt trockener, langer Sommer, kurze Übergangszeiträume mit gemäßigt warmen Frühjahr und gemäßigt warmen Herbst. Kurzer, gemäßigt warmer und sehr trockener Winter mit einer kurzen Verweildauer der Schneedecke.

In der nachfolgenden Tabelle sind Beobachtungsergebnisse von ausgewählten meteorologischen Elementen von Wetterstationen in Temelín und den umliegenden Stationen, überwiegend aus den Jahren 1990 bis 1994 angeführt.

Tabelle 5.1.1 - 1*Beobachtungsergebnisse von ausgewählten meteorologischen Elementen der Wetterstation in Temelín*

Monat	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I-XII
durchschnittliche Tagesanzahl mit Gewitter	0.1	0.1	0.2	2.0	6.8	6.0	6.4	5.0	1.5	0.1	0.1	0.1	28.3
durchschnittliche Tagesanzahl mit Hagel				2.0	2.0	0.1	1.5	1.0	0.0				1.5
durchschnittliche Tagesanzahl mit Glatteis	3.8	2.6	1.0							4.0	2.0	2.6	9.2
maximale Tagesanzahl mit Glatteis	10	4	1							4	3	4	15
durchschnittliche Tagesanzahl mit gefrorenem Niederschlag	1.8	1.0	1.0								1.0	1.0	2.1
maximale Tagesanzahl mit gefrorenem Niederschlag	3	1	1								1	1	4
durchschnittliche Tagesanzahl mit Raufrost	3.8	2.6	1.0	1.0	1.0						2.0	2.6	9.2
maximale Tagesanzahl mit Raufrost	10	4	1	1	1						3	4	15
durchschn. Monats- und Jahresmaximum an Schneedecke in cm	14	14	9	1							4	10	20
absolutes Maximum der Schneedeckenhöhe in cm	42	49	45	15	2					13	12	27	49
maximale monatl. Niederschlagsmenge (1961-1993) in mm	96	81	110	124	151	218				153	93	113	824

Die folgende Tabelle 5.1.1.-2 bringt neue Daten über Temperatur, Niederschlag und die Windrose von der Basiswetterstation Temelín von 1989 bis 1998.

Tabelle 5.1.1-2*Temperatur-, Niederschlags- und Windrosendaten*

Monat	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
durchschn. Niederschlagsmenge in mm	16.0	17.9	31.4	36.0	52.8	78.7	84.8	63.6	57.5	39.8	41.5	30.6	534.5
Temperatur in °C	-1.0	0.3	3.9	7.6	13.0	15.9	18.2	18.2	12.8	7.9	2.1	-1.1	9.0

Wetterrose

Geschwindigkeit in m.s ⁻¹	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Windstille	Gesamt
0 (Windstille)									6.3	6.3
1-2	3.2	7.3	3.4	2.9	3.9	9.1	3.1	2.6		35.5
3-5	3.6	5.5	4.7	3.8	2.0	6.8	6.8	4.3		37.5
6-10	1.2	1.1	2.1	1.5	0.4	3.6	6.6	2.5		19.0
>10	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.5	0.8	0.2		1.7
Gesamt	8.0	13.9	10.3	8.3	6.3	20.0	17.3	9.6	6.3	100.0

Luftgüte

Bezüglich Luftqualität befindet sich das betreffende Areal im relativ sauberen Gebiet Südböhmens. Die nachfolgende Tabelle bringt Daten zur Luftbelastung mit Schwefeldioxid, gemessen in der Basiswetterstation beim AKW Temelín in den Jahren 1996 - 1998. Da dieser Zeitraum sehr kurz ist, werden als Zusatzinformation Daten der Luftverschmutzung aus der etwa 11 km nordöstlich vom AKW gelegenen manuellen Wetterstation aus dem Ort Paseky, Bezirk Písek, angeführt.

Luftverschmutzung des betreffenden Gebietes**Tabelle 5.1.1-3**

Daten der Luftverschmutzung aus den Wetterstationen Temelín, Bezirk České Budějovice, und Paseky, Bezirk Písek

Jahr	X [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	IH _r [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	95 % q. [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	98 % q. [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	max. d. [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	Tag des Auftretens	IH _d [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]
Schwefeldioxid							
1996	11	60	48	62	83	8.1.	150
1997	8	60	26	44	81	2.1.	150
1998	4	60	10	15	36	27.1.	150

Station Paseky, Bezirk Písek

Jahr	X [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	IH _r [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	95 % q. [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	98 % q. [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	max. d. [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	Tag des Auftretens	IH _d [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]
Schwefeldioxid							
1994	3	60	9	13	31	22.12.	150
1995	4	60	14	16	33	24.7.	150
1996	10	60	37	60	102	11.2.	150
1997	6	60	20	31	86	8.1.	150
1998*)	-	60	-	-	-	-	150
Stickstoffoxide							
1994	7	80	16	21	29	1.3.	100
1995	16	80	43	56	110	5.8.	100
1996	15	80	30	38	52	5.6.	100
1997	14	80	29	40	64	24.1.	100
1998*)	-	80	-	-	-	-	100

Legende:

x arithmetischer Jahresdurchschnitt

IH_r Jahres-Immissionsgrenzwert

95 % q. 95 % Quantile

98 % q. 98 % Quantile

max. d. höchste Tageskonzentration im gegebenen Jahr

Tag Datum des Auftretens der höchsten Tageskonzentration

IH_d Tages-Immissionsgrenzwert

*) Daten bis zum Redaktionsschluß des Datenjambuches nicht verfügbar

5.1.2 Wasser (Grundwasser, Fließgewässer, Quellgebiete, Ergiebigkeit, Durchfluß, Wasserabnahme, Wassergüte)

Die 'Änderungen' haben keinerlei Einfluß auf die Entstehung und Qualität des Grundwassers sowie der Oberflächenwässer (Wasserströme und -becken). Durch die 'Änderungen' werden Quellgebiete, Ergiebigkeit und Wasserdurchflüsse nicht beeinträchtigt. Da die Wasserqualität nicht beeinflusst wird, wird auch die Wasserentnahme zu anderen Zwecken durch andere Benutzer nicht tangiert. Die Änderung vollzieht sich innerhalb des eingezäunten AKW-Areals, im Gebäude für aktive Sekundärbetriebe.

Zur Information sollen Angaben über den Gesamtzustand des AKW Temelín gemacht werden, die durch die Änderungen im Gebäude für aktive Sekundärbetriebe nicht unberührt bleiben:

Vom Grundwasser aus gesehen wird die Oberflächenzone des Felsuntergrundes in der Umgebung des AKW Temelín durch eine Zone stark verwitterten bis verwitterten Felsuntergrundes mit einem schrägen planaren Aufbau, durchsetzt mit unauffälligen streichenden oder radialen Rissen, gebildet. Die Basis dieser Verwitterungszone befindet sich etwa 6 - 15 m unter dem Niveau des gewachsenen Terrains.

Auf dieser Zone befindet sich beinahe zusammenhängend entwickelte Zone fossiler Verwitterung (Eluvium) mit einer Mächtigkeit von durchschnittlich 5,0 m, in Ausnahmefällen bis 10,0 m.

Die Oberfläche des Gebietes wird durch Quartärsedimente gebildet, je nach den geomorphologischen Bedingungen handelt es sich um Böschungslehm (Diluvia) ton-lehm-sandiger Art, um diluviofluviale Auffüllungen tieferer Depressionen mit Gehängeschuttstoffen mit einer Basis von ton-lehm-sandiger Auffüllung sowie um fluviale Schotter sands mit Lehm-Ton-Beimengungen in talgelegenen Auen [Novák, J., Jedlička, B., 1992, Anton, Z., 1993].

Im Baustellenbereich wurde die ursprüngliche Terrainhöhe von der Höhenkote 515 m auf 507 m herabgesetzt, sprich um 8 m tiefer gelegt.

Der Felsuntergrund des AKW-Areals und dessen Umgebung werden durch moldanubische Metamorfite formgleicher Serie gebildet, und zwar Biotit-Paragneise bis Migmatite mit Einlagen von Grauwacken-Gneisen bis Quarzit-Gneisen. Die Metamorfite sind mit Adern oder unregelmäßigen Körpern von Granitgesteinen durchsetzt. Es handelt sich um geaderten Granit mit unregelmäßigen Adernausformungen sowie um pegmatitischen Granit, der kleine Ader-, Linsen- oder unregelmäßige Körper ausbildet. Das Felsmassiv wird durch gesunde, wenig angegriffene Gesteine von hoher Festigkeit repräsentiert.

Die Tektonik ist im betreffenden Gebiet durch zwei wesentliche Richtungen vertreten, und zwar:

Nord-Süd bis Nordnordost-Südsüdwest - sog. jüngere spätvarische Richtung der Blaník-Furche (ca. vor $220 \cdot 10^6$ Jahren)

Nordwest-Südost - sog. Böhmerwaldrichtung vorvarischen oder varischen Alters, repräsentiert durch eine tektonische Linie mit Verlauf in der Nähe des AKW Temelín. Die letzten nachgewiesenen Bewegungen auf dieser Bruchstelle sind jünger als das mittlere Miozän (ca. $7 \cdot 10^6$ Jahre). Auf dieser Störlinie wurden bisher keine Bewegungen im Quartär (Alter ca. $1,8 \cdot 10^6$ Jahre) nachgewiesen.

Zu den älteren Brüchen gehören die Brüche in Richtung Ost-West, die jedoch aus regionaler Sicht keine besondere Bedeutung haben.

Sämtliche Arbeiten zur Aufklärung tektonischer Verhältnisse im Gebiet des AKW Temelín konnten in keinem einzigen Fall einen Linienverlauf länger als einige hundert Meter und eine größere Tiefenreichweite als 50 - 70 m nachweisen. Aus diesem Grund ist der geologische Block des AKW Temelín als tektonisch minimal angegriffen, mit Rissen in der Zone der suboberflächigen Auflockerung, mit Verwitterungserscheinungen bis ca. 70 m Tiefe [Anton, Z., 1993] anzusehen.

Die Kristallinikumgesteine - moldanubische Metamorfite - können als hydrogeologisch kaum bedeutende Struktur gewertet werden. Es handelt sich um einen wenig durchlässigen Gesteinskomplex mit einer

relativ höheren Durchlässigkeit des verwitterten Gesteinsmantels der losgelösten Risse und der tektonisch geschädigten Füllungen festerer Gesteine.

Die Wasserführung tieferer Ebenen, sogar bis über 100 m Tiefe, befindet sich in hydraulischer Verbindung mit dem seichten Umlauf, eine natürliche Strömung tritt praktisch nicht mehr in Erscheinung. Vereinzelt sind wasserführende Rißabschnitte mit einer Ergiebigkeit bis 0,001 l/s zu finden.

Der verwitterte Kristallinikummantel und die Quartärdecke bilden zusammen mit der oberflächlichen Gesteinslösung des Felsuntergrundes eine einheitliche Wasserführung des seichten Umlaufsystems mit einer porös-rissigen Durchlässigkeit, die mit zunehmender Tiefe in eine Riß-Durchlässigkeit übergeht. Der seichte Umlauf ist bis zu einer Tiefe von 25-30 m nachzuweisen. Die Ergiebigkeit bewegt sich bis zu einem Wert von 0,1 l/s.

Die Quartärsedimente sowie die eluvialen Zonen sind unzusammenhängend wasserführend, häufig nur vorübergehend. Sie haben eine niedrige Durchlässigkeit. Der unter der Oberfläche gemessene Wassergehalt mit einer leicht gespannten Grundwasseroberfläche und teilweise mit stark schwankendem Wasserstand wird wesentlich von Klimafaktoren beeinflusst, da das Grundwasser im gesamten Gebiet durch Infiltrationen von Luftniederschlägen ergänzt wird. Einen Überblick über den Stand in der AKW-Umgebung bieten auch die Karten hydrologischer und hydrogeologischer Situationen in der Beilage 5.

Da es zu keiner natürlichen Vermischung der Wässer aus dem seichten Umlauf mit den Wässern aus tieferen Zonen kommt, gibt es auch kein Tritiumvorkommen im Grundwasser tieferer Ebenen.

Im Raum sowie im Umkreis des AKW Temelín gibt es zwei Grundwasserumlaufsysteme, das seichtere und tiefere, die nur marginal oder gar nicht miteinander verbunden sind.

In einer Tiefe von über 100 m gibt es stagnierende oder sich sehr langsam bewegende, aus dem Holozän stammende Wässer (ca. 10 000 Jahre) [Bláha, L., 1993, Šilar, J., 1993], die in natürlichen Bedingungen mit einem unbeeinflussten hydraulischen Gradienten keinen direkten Kontakt mit der Erdoberfläche haben und nur unwesentlich durch Niederschläge ergänzt werden. Ihre sehr niedrige natürliche Ergiebigkeit äußert sich hier und da durch die Entstehung kleiner Quellen oder Sümpfe in natürlichen Depressionen. Durch das Anstechen oder Anbohren können diese Grundwässer im Felsuntergrund in schnellere Bewegung gebracht werden.

Der Umlauf des Grundwassers im seichten System < 100 m in der verwitterten Decke und dem rissigen oberen Teil des Felsuntergrundes wird durch den langsamen Umlauf des Grundwassers charakterisiert. Das Grundwasser wird direkt durch Niederschläge im gesamten Gebiet ergänzt. Im natürlichen Zustand wird es durch Quellen, Sümpfe in Geländedepressionen sowie durch Einbrüche in lokale Wasserströme entlastet. Der wesentlich intensivere Wasserumlauf ist in einer Tiefe bis ca. 25 bis 30 m unter dem Gelände zu beobachten.

Der Grundwasserspiegel im seichten Umlaufsystem im AKW-Gebiet befindet sich etwa in 500 m ü.M. Gemäß den ausgemessenen Ebenen sowie den daraus ausgearbeiteten Isohydrohyps sind die Grundwasserspiegel durch die Geländemorphologie vorbestimmt. Der Grundwasserspiegel kopiert das Gelände. Da sich die AKW-Baustelle auf einer Hochebene befindet und das Grundwasser durch Niederschläge ergänzt wird, fließt das Grundwasser von der Baustelle in alle Richtungen ab. Die Größe des Grundwasserstroms sowie die Strömungsgeschwindigkeit ist der Milieudurchlässigkeit sowie dem Grundwasserspiegelgefälle direkt proportional. Das niedrigste Gefälle ist in Richtung Budweiser Becken, das größte in Richtung Vltava (Moldau).

Die Grundwasserspiegel bewegen sich im allgemeinen in einer Tiefe von 10 bis 12 m unter dem Gelände. Laut Statistik beläuft sich die Schwankungsbreite auf maximal 1,0 m ungeachtet der verschiedenen Bohrungstiefen und -positionen. Im Baustellenbereich befindet sich jedoch der Grundwasserspiegel niedriger unter dem Gelände als dies vorher der Fall gewesen war, da hier eine Schicht von ca. 8 m entfernt wurde.

Aufgrund verschiedener Untersuchungsarbeiten, die im Verlauf einiger Jahre im weiteren AKW-Umfeld sowie auf dem Baustellengelände durchgeführt worden waren, wurden Filtratinkoeffizienten, Grundwasserspiegelgefälle, sowie tatsächliche Strömungsgeschwindigkeiten des Grundwassers berechnet. Für die Berechnung der Radionuklid-Migration wurde ein Durchschnittswert der Strömungsgeschwindigkeit von $2,68 \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ verwendet.

Da das AKW Temelín auf einer Hochebene situiert ist, kann aufgrund des Wesens, der Ergänzung des Grundwasserspiegels sowie der Wasserspiegelkonfigurierung zu keinen wesentlichen Änderungen der Strömungsrichtungen des Grundwassers kommen. Das Grundwasser wird durch Infiltration aus Niederschlägen ergänzt und fließt mit relativ hohen Grundwasserspiegelgefällen vom AKW-Gelände in alle Richtungen ab.

Angesichts des seichten Grundwasserumlaufs bis etwa 30 m sowie der niedrigen Ergiebigkeiten der wasserführenden Teile wird durch bisherige Erkenntnisse ausgeschlossen, daß auf dem AKW-Gelände eine größere Grundwasserentnahme eingerichtet werden könnte, durch die die Strömungsrichtung geändert oder die Grundcharakteristik des Grundwassers beeinflusst werden könnte.

Durch die Bautätigkeit, d.h. durch die Fixierung freier Flächen, die Bebauung sowie die Obeflächenentwässerung des AKW-Geländes reduziert sich der Anteil der Niederschlaginfiltration, und damit die Speisung des Grundwassers. Dies führt dann zur Absenkung des Grundwasserspiegels sowohl unter dem AKW-Gelände als auch in der näheren Umgebung. Übermäßige Bewässerung würde umgekehrt zu einem Anstieg des Grundwasserspiegels führen.

Die Güte des Grundwassers im AKW-Gelände sowie im dessen Umland wird durch das Labor für Umfeld-Strahlungskontrolle der Aktiengesellschaft ÈEZ, a.s., JETE, gemäß dem verabschiedeten Monitoringplan [ÈEZ, a.s., 1994] überwacht. Es handelt sich um Grundwasser (Bohrungen) im Kraftwerksgelände und dessen Umland in den Profilen HV 1A, HV2B, HV 3A, HV 3B, HV 3C, HV4C, HV5A, HV5C, HV 615, HV 6C, RK 2, RK 25 mit einer Häufigkeit 1 x pro Vierteljahr. Die Stellen für die Entnahme der Grundwasserproben aus den Bohrungen und dem Entwässerungssystem sind der Karte 5.1 - 1 zu entnehmen. Es zeigt sich, daß die Monitoringbohrung RK 2 der zu bewertenden Änderung im Gebäude aktiver Sekundärbetriebe und in der Richtung der Grundwasserströmungen am nächsten gelegen ist. Die Ergebnisse des betriebsvorgelagerten Monitorings im Umland des AKW Temelín im Jahre 1998 [ÈEZ, a.s., 1999] zeigen, daß die Wassergüte in dieser Bohrung stabilisiert war. Laut hydrochemischen Kennziffern handelt es sich um ein Wasser mit einem Anteil sämtlicher gelöster Stoffe zwischen 232 - 390 mg/l, die wesentlichsten Katione sind Calcium, Magnesium, Natrium und Kalium, die wesentlichsten Anione sind Sulfate, Nitrate und Chloride. Das Grundwasser weist keine Verunreinigung durch nichtpolare extrahierbare Stoffe auf. Ihre Konzentrationen würden sich unter der Nachweisbarkeitsgrenze von 0,05 mg/l bewegen. Bei einzelnen künstlichen Radionukliden waren die Volumensaktivitäten ^{137}Cs ebenfalls unter der Nachweisbarkeitsgrenze ($0,0015 \text{ Bq/l}$ für ^{137}Cs) sowie 2,9 - 3,4 Bq/l bei Tritium. Bezüglich der gesamten Volumensaktivitäten Alpha und Beta handelte es sich bei Alphaaktivitäten um Werte unter 0,093 - 0,112 Bq/l und bei Beta um Werte zwischen 0,310 - 0,365 Bq/l. Die festgestellten Werte der Beta-Volumensaktivität harmonieren mit der Beobachtung der Kaliumkonzentration laut hydrochemischer Analyse 8,2 - 11,0 mg/l, der Beitrag von der Aktivität ^{40}K deckt praktisch den Wert der Beta-Volumensaktivität, siehe [ÈNI, 1989, Staatliches Amt für nukleare Sicherheit, 1997] (bei dieser Wertung war der Kaliumkonzentrationswert von der Abnahme RK 2 vom 12. 8. 1998 gemäß [ÈEZ, a.s., 1999] unbegründet hoch (Druckfehler, Meßfehler oder falsche Probeentnahme). Der Anteil natürlicher sowie künstlicher Radionuklide im Wasser aus der Bohrung RK 2 ist sehr niedrig, eine konsequente Beobachtung würde eine rechtzeitige Feststellung bereits kleiner eventueller Veränderungen infolge des Betriebs im Gebäude aktiver Sekundärbetriebe oder im AKW Temelín ermöglichen.

Die Beobachtungen der Grundwassergüte im AKW-Areal im Bezug auf die zu bewertende Problematik, insbesondere die Bohrung RK 2, bieten eine gute Ausgangsbasis für die Bewertung eventueller Änderungen infolge des AKW-Betriebs sowie des Gebäudes aktiver Sekundärbetriebe. Die Beobachtungen sind bis zur

AKW-Inbetriebnahme fortzusetzen und die Ergebnisse der gesamten betriebsvorgelagerten Perioden im Hinblick auf die Meßwerte der beobachteten Kennziffern des Radioaktiv- und Nichtradioaktivstoffgehaltes auszuwerten, sowie eventuelle kurz- oder langfristigen Trends zu bewerten. Was den Betrieb der Gebäude aktiver Sekundärbetriebe anbelangt, erscheint als wesentlich insbesondere die Beobachtung durch gamaspektrometrische Analyse für den Radionuklidnachweis mit Gammastrahlungsemission, und durch Flüssigkeit-Szintillation-Spektrometrie für den Tritiumnachweis. Tritium wurde als erstes nachgewiesen, da seine Bewegungen mit dem Grundwasser nicht durch Interaktionen mit Böden und Gesteinen gebremst werden.

Vom hydrologischen Standpunkt der Oberflächenwässer aus befindet sich das AKW-Areal auf der Wasserscheidenlinie der Flüsse Vltava und Blanice (Nummer der hydrologischen Reihung 1-06-03 und 1-08-03). Die Einzugsgebiete erfahren eine Verbindung im Teichsystem beim Ort Dívčice.

Karte 5.1-1

Situationskarte des AKW Temelín mit eingezeichneten Bohrungen zur Beobachtung unterirdischer Bohrungen (Bezeichnung der beobachteten Bohrungen siehe Monitoringprogramm, Kap. 9)

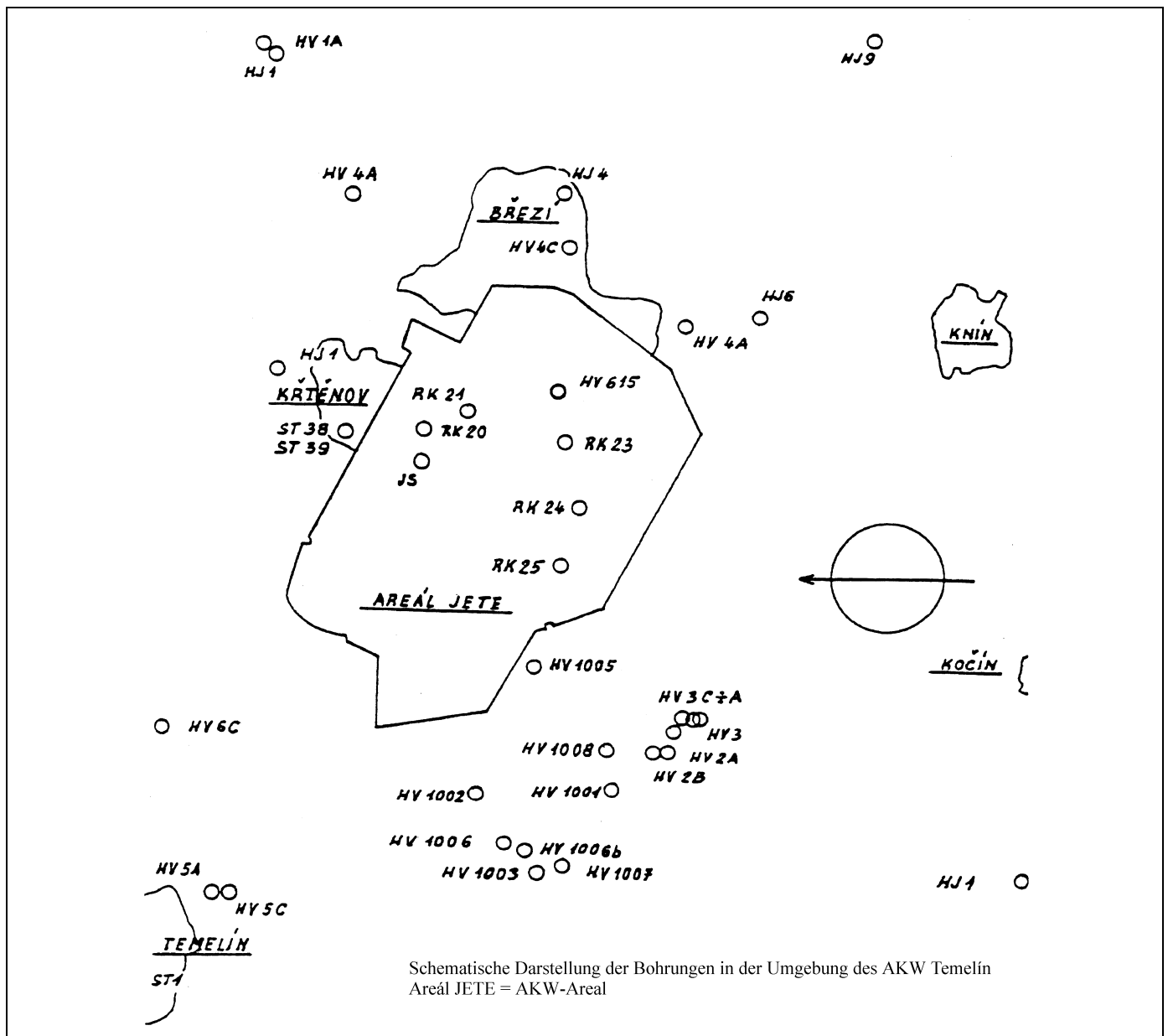


Abbildung 5.1-1

Situationskarte des AKW Temelín mit eingezeichneten Bohrungen zur Beobachtung des Grundwassers
(Bezeichnung der beobachteten Bohrungen siehe Dokumentationstext)

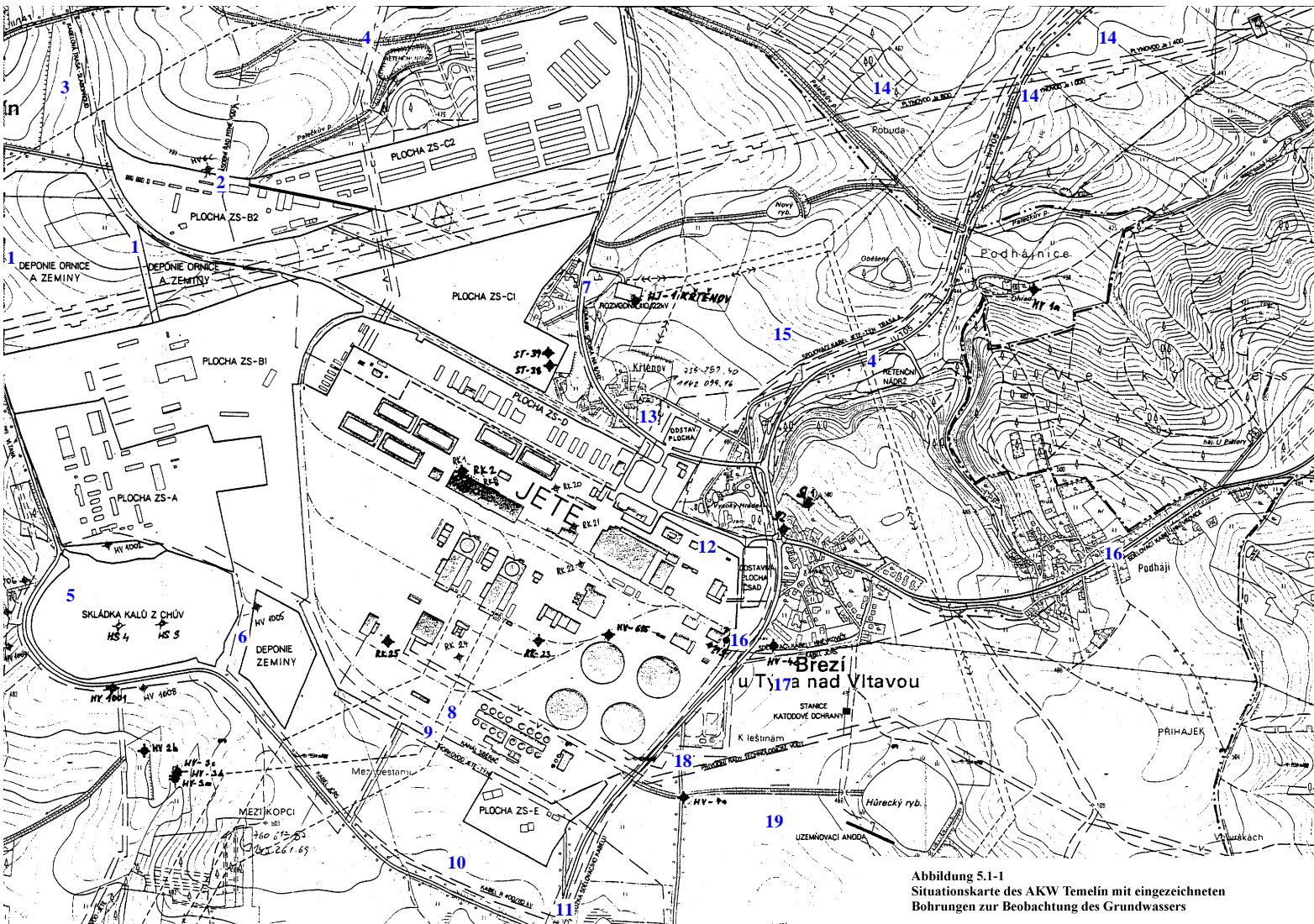


Abbildung 5.1-1
Situationskarte des AKW Temelín mit eingezeichneten Bohrungen zur Beobachtung des Grundwassers

Erklärung:

plocha = Fläche

ryb. = Teich

1 Ackerboden- und Erdreichdeponie

2 Trinkwasserversorgungsleitung

3 Kabeltrasse – Niederspannung

4 Klärbecken

5 Klärschlammdeponie von Chuvy

6 Erdreichdeponie

7 Schaltanlage 110/22kV

8 Sammelkanal

9 Heißwasserführung AKW Temelín-Týn

10 Kabel R 400/110 kV

11 Überführung des Telekommunikationskabels

12 Abstellfläche des Busunternehmens ČSAD

13 Abstellfläche

14 Gasleitung

15 Verbindungskabel AKW Temelín - Týn, Trasse A

16 Telekommunikationskabel - Hněvkovice

17 Station für Katodenschutz

18 Zuleitung für Technologiewässer

19 Erdungsanode

Ein wesentlicher Teil der Hydrologie betrifft den Fluß Vltava; aus diesem Fluß entnimmt das AKW Temelín Technologiewasser und hierher gelangen auch die AKW-Abwässer. Für den AKW-Bedarf wurde das Wasserreservoir Hněvkovice errichtet, aus dem Technologiewasser für das AKW entnommen wird, und die abgesenkte Stufe Kořensko, die zur Homogenisierung der AKW-Abwässer mit dem Flußwasser aus Vltava dient.

Aus der angeführten Beschreibung geht klar hervor, daß das AKW-Baustellengelände auf einer Wasserscheidenlinie der lokalen sowie wasserwirtschaftlich relevanten Wasserströme gelegen ist. Das AKW-Areal selbst ist höher als das umliegende Gelände gelegen, hat ein dachartiges Gefälle in alle Richtungen, und kann deshalb nicht - selbst bei Hochwasser - von einem Wasserstrom gefährdet werden.

Die Tabelle 5.1.2.-1 mit den wichtigsten hydrologischen Angaben zeigt, daß der Fluß Vltava in der Nähe des AKW Temelín durch große Wassermengen bei relativ stark schwankenden Durchflußmengen mit auffallenden Mindestdurchflüssen gekennzeichnet ist. Die hydrologischen Angaben des Flusses Lužnice wurden hinzugefügt, da dieser Fluß zum sog. gesicherten Durchfluß im Profil der AKW-Abwassereinmündung in die Vltava in Kořensko (unter der Einmündung des Flusses Lužnice in Vltava) beiträgt.

Tabelle 5.1.2-1
Hydrologische Grunddaten [EGP, 1996b]

Nr.	Strom	Ort	Wasserfläche km ²	Durchschnittliche Jahreswerte				
				Niederschlag mm	Abfluß mm	Abflußfaktor	spez. Abfluß l/s.km ²	Durchfluß m ³ /s
1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	Vltava	Hluboká n. Vltavou	3450,87	739	276	0,37	8,73	30,1
11	Lužnice	ústí	4226,17	667	181	0,27	5,75	24,3
12	Vltava	pod Lužnicí	7871,26	698	221	0,32	7,01	55,2

Für dieselben Profile werden in der Tabelle 5.1.2-2 die sog. M-Tageswässer (m³/s) angeführt; hiermit wird die Überschreitung der angeführten Wasserdurchflüsse in der angeführten durchschnittlichen Tagesanzahl pro Jahr, ausgedrückt.

Tabelle 5.1.2-2
Hydrologische Daten, M-Tageswässer (m³/s)

Gewässer Nummer	30	90	180	270	330	355	365
9	66,5	36,3	20,9	13,0	8,56	6,2	4,2
11	54,2	29,1	16,5	9,55	5,26	2,95	1,81
12	123	66,5	39,1	24,0	14,8	9,42	6,21

In der Tabelle 5.1.2-3 sind für dieselben Profile die sog. n-jährigen Wässer (m³/s) angeführt; sie beschreiben die Erreichung oder Überschreitung durchschnittlich einmal in den angeführten Jahren.

Tabelle 5.1.2.-3
Hydrologische Daten, N-jährige Wässer, m³/s, [EGP, 1996 b]

Gewässer Nummer	1	2	5	10	20	50	100
9	184	291	437	553	679	844	970
11	107	158	249	316	390	480	565
12	300	440	660	825	1020	1300	1460

Die Niederschlagverhältnisse werden wie die Temperaturverhältnisse durch die orographische Gliederung und insbesondere durch die Seehöhe wesentlich beeinflusst. Aufgrund dessen ist die Aufteilung lokal sehr ungleichmäßig. Die langfristige durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge beträgt 657 mm, die tatsächlichen Jahresniederschlagsmengen bewegen sich um diesen Wert um 20 % auf- und abwärts, in Extremfällen sogar um 50 %. In dem kürzeren Beobachtungszeitraum 1990-1997 auf der Wetterstation des Tschechischen hydrometeorologischen Instituts im AKW-Areal betragen die durchschnittlichen jährlichen Niederschlagsmengen $554,3 \pm 57,8$ mm/Jahr [Hanslík, E. und Kol., 1998].

Die größte Bedeutung für das AKW Temelín haben die Stausees Hněvkovice und Kořensko. Hněvkovice bildet den Kern der Systems für die Speisung des AKW mit Technologiewasser. Die Beton-Gravitationsstaumauer befindet sich auf dem Flußkilometer 210,39 und bildet einen Stausee mit einem Gesamtvolumen in der I. Etappe $22,2 \cdot 10^6$ m³ beim höchsten Wasserstand auf der Höhenkote 370,50 m ü.M. Sämtliche wichtigen Staumauerobjekte sind auf einen maximalen Wasserstand auf der endgültigen Höhe 372,0 m ü.M. ausgerichtet. Bei diesem maximalen Wasserstand wird in der II. Etappe - nach der Fertigstellung einiger Objekte nach der Überflutung bei der Stadt Hluboká nad Vltavou - das Gesamtvolumen des Stausees $27,65 \cdot 10^6$ m³ betragen. Bei einem ständigen Wasserspiegelstand auf der Kote 365,0 m ü.M. und eine Größe von $9,4 \times 10^6$ m³ beträgt der Reservoirraum des Stausees in der I. Etappe $12,8 \cdot 10^6$ m³ und in der II. Etappe $18,25 \cdot 10^6$ m³. Der Stauseegrund vor der Staumauer befindet sich auf der Höhenkote 354,0 m ü.M. und die Wassertiefe auf der Entnahmestelle für das AKW beträgt 11 bis 16,5 m in der I. Etappe bzw. 18,0 m in der II. Etappe. Der Hauptzweck des Stausees ist es, eine Pufferzone für kompensatorisch verbesserte Durchflüsse aus dem Stausee Lipno 120 km stromaufwärts zu bilden.

Ein Absinken des Wasserspiegels im Stausee Hněvkovice unter das sog. Dispatcherniveau wird zum Anlaß zum Ablassen größerer Abflußmengen aus dem Stausee Lipno, sodaß die geforderten Abnahmemengen für das AKW Temelín bei sämtlichen Betriebsarten eingehalten werden können. Das Reservoirvolumen von Lipno beträgt $252,0 \cdot 10^6$ m³.

Eine weitere bedeutende Funktion erfüllt der Stausee Hněvkovice wegen Schwemmgut und im Winter, da Wasserentnahmen für das AKW Temelín bei sämtlichen Betriebs- und Klimabedingungen dank der entsprechenden Wassertiefe garantiert werden können. Einen Zusatznutzen bietet der Stausee Hněvkovice durch die energetische Nutzung des Wasserkraftwerkes, das nach Abzug der Wasserentnahme durch die AKW-Pumpstation im Halbspitzenbetrieb mit täglichem Ausgleich der natürlichen Durchflüsse gefahren wird.

Die Wasserentnahme für das AKW Temelín erfolgt vom Stausee in unmittelbarer Nachbarschaft der Staumauer auf dem linken Ufer. Die Pumpstation ist für die Entnahme von 1,3 - 4,16 m³/s konzipiert, wobei die Menge von 4,16 m³/s in allen Anlagen und Ausstattungen mit einem Betrieb von 1 - 4 Pumpen (ursprünglich konzipiert für eine Entnahme für 4 x 1000 MW) gewährleistet werden kann. Weitere zwei Pumpen bilden eine 50 % Reserve. In der Pumpstation sind somit 6 vertikale Pumpaggregate der Reihe HWBW Sigma in Ein-Block-Aufstellung installiert.

Das Wasser wird von der Pumpstation mit zwei Druckleitungen aus Stahlrohren DN 1600 mm, die unter der Erdoberfläche auf einer Strecke von ca. 6,2 km geführt werden, ins Wasserreservoir mit 2×15.000 m³ auf dem AKW geleitet. Die Kapazität beider Leitungen beträgt 4,16 m³/s, im Störfall einer Leitung kann die zweite die garantierte Menge von 3,4 m³/s¹ beim Betrieb von 4 Pumpen übernehmen. Die Stromversorgung der Pumpstation wird durch eine doppelte Leitung mit 110 kV vom Schaltwerk 400/110 kV des AKW Temelín in das Schaltwerk und Umspannwerk 110/6 kV im Areal der Pumpstation gewährleistet.

Die Hauptaufgabe der Wehrstufe des Stausees Kořensko auf dem Flußkilometer 200,405 besteht darin, den Wasserspiegel im Endteil des Stausees Orlík auf der Höhenkote 353,0 m ü.M. zu halten, d.h. knapp am Höchstwasserstand des Stausees Orlík, ohne Rücksicht auf das Absinken des Wasserspiegels in diesem Stausee. Bei normaler Stauhöhe 353,0 m ü.M. beträgt das Volumen des Wehrstaubeckens $2,8 \cdot 10^6$ m³.

Ähnlich wie beim Stausee Hněvkovice wird auch in Kořensko die Wasserenergie in einem Wasserkraftwerk genutzt, das im Tandem mit dem Kraftwerk Hněvkovice betrieben wird. Die wichtigste Aufgabe dieses Staubeckens ist es, eine sichere Homogenisierung der AKW-Abwässer zu gewährleisten. Die Abwässer werden nach dem Passieren des Wasserkraftwerks im Dämpfobjekt der Abwässerleitungen ins Profil des Stausees Kořensko geleitet und in die Saugleitungen der Turbinen eingemündet. Bei Außerbetriebsetzung des Kraftwerks werden die Abwässer in den Wasserkissenraum bei der Wehr eingeleitet.

Bei Beurteilung der Überschwemmungen wurden die maximalen Durchflüsse sowie die Bedrohung der Baustelle durch eben diese bewertet. Aus dem Vergleich der Höhenangaben ergibt sich, daß das AKW-Areal ca. 135 m über den Höchstständen in den Hauptströmen situiert ist, und zwar auch bei der Bewertung historisch extremer Durchflüsse.

Kleine, die Baustelle entwässernde Bäche haben ein Quellgebiet vor Ort oder in der unmittelbaren Umgebung in der Höhe von etwa 480 m ü.M. Der durchschnittliche Durchfluß erreicht bei der Einmündung in Vltava einige Dutzend $\text{l}\cdot\text{s}^{-1}$, die maximalen Ablaufmengen (Q_1 - Q_{100}) einen Wert von 1 bis $16 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Sie haben ein starkes Gefälle von der Baustelle weg und der Höhenunterschied ist so markant, daß selbst von diesen Strömen keine Bedrohung für die Baustelle in Form von Überschwemmung drohen kann.

Bezüglich der Eisblockierung der Wasserströme wurden die Klimaverhältnisse im Vltava-Einzugsgebiet gewertet. Die Witterung ist durch die Lage in der gemäßigten Klimazone der nördlichen Halbkugel mit einer regelmäßigen Abfolge der vier Jahreszeiten gegeben. Im überwiegenden Teil des Vltava-Einzugsgebietes beträgt die durchschnittliche Jahrestemperatur über 6°C . Niedrigere durchschnittliche Temperaturen werden in höher gelegenen Hügelgebieten gemessen.

Ähnliche Klimabedingungen herrschen auch im beobachteten AKW-Umland. Die wasserwirtschaftlich relevanten Objekte auf der Hauptbaustelle mit freier Wasseroberfläche sind angesichts ihrer Funktion (Wasser-Kühlkreise wichtiger und unwichtiger Elektrogeräte) und der Temperaturverhältnisse des umlaufenden Wassers nicht durch Eisbildung gefährdet.

Eine andere Situation herrscht bei der Entnahmestelle für Technologiewasser bzw. bei der Auslaßstelle der Abwässer in Kořensko. Insbesondere auf dem Fluß Lužnice im tiefgelegenen engen Tal unter Tábor, wo ein Frostkessel entsteht, kommt es zur Wasserunterkühlung und zum Eisansatz vom Grund aus, wobei es zur intensiven Ausbildung von Treibeis und breiförmigem Eis kommt. In solchen Situationen kam es zu Stauungen insbesondere bei der Einmündung des Flusses Lužnice in Vltava an der Stelle des heutigen Staubeckens Kořensko. Auf Vltava sind die Durchflüsse über dem Zusammenfluß mit Lužnice im Winterbetrieb durch die Einführung des Winterabflußbetriebes vom Lipno II im Ausmaß von $10 \text{ m}^3/\text{s}$ gegeben. Trotzdem wurde jährlich, auch mehrmals pro Jahr Eisbildung beobachtet, was zu Stauungen unter den zusammenhängenden Eisflächen in allen Staubecken der beweglichen Wehren im Budweiser Becken bei gleichzeitiger Ausbildung von Treibeis im Frostkessel der Flußtrasse Hluboká nad Vltavou - Zusammenfluß mit Lužnice führte.

Aus diesem Grund wurde im Projekt unter anderem der Bau beider Stauseen Hněvkovice und Kořensko vorgesehen. Die oben angeführten Vorkommnisse werden so weit ausgeschlossen, daß die Entnahme sowie das Ablassen von Abwässern auch bei Eisbildung gewährleistet werden können.

Die Entnahme aus dem Stausee Hněvkovice ist so konzipiert, daß die Deckung der Wassereinläufe ca. 8,0 m beträgt, sodaß eine problemlose Entnahme bei allen Betriebszuständen gewährleistet werden kann.

Wie oben ausgeführt, wird die AKW-Baustelle weder von Eisblockaden noch von Überschwemmungen bedroht [EGP, 1996 b].

Der Standort des AKW Temelín wurde auch auf die Sicherheit bei Zerstörung der Stauseen auf dem Vltava-Oberlauf bewertet. Über dem Stausee Hněvkovice befinden sich zwei große Stauseen - Lipno I auf Vltava sowie Římov auf Malše. Bei einem Staumauerbruch auf Lipno I gibt es im Profil Hněvkovice ein etwa 1000-Jahr-Wasser, wodurch weder der Stausee Hněvkovice noch die Pumpstation für Technologiewasser beeinträchtigt werden. Bei der Zerstörung der Staumauer in Římov wird der

Durchfluß in Hněvkovice den Wert Q_{100} nicht übersteigen. Auf die AKW-Baustelle selbst hätte eine Durchbruchwelle von beiden Stauseen keinen Einfluß. Detaillierte Angaben über den Einfluß einer Durchbruchwelle vom Stausee Lipno I sind im geheimen Elaborat "Durchbruchwelle vom Stausee Lipno und ihr Einfluß auf die Baustelle des AKW Malovice" angeführt, das im 11/97 ausgearbeitet wurde.

Anlagen, die durch Überschwemmungen beim Hochwasserdurchlauf in Vltava beeinträchtigt werden könnten, sind lediglich die Pumpstation für Technologiewasser auf Vltava im Profil Hněvkovice sowie das Gebäude für Verschlüsse an den Abwasserleitungen in Kořensko. In der Analyse eines anzunehmenden Unfalls im Stausee Lipno wurde die Überschwemmungswelle, die in Richtung Stausee Hněvkovice fortschreitet, bewertet, und den Durchfluß in diesem Profil mit 1000-Jahr-Wasser ausgewertet. Der Grund dafür ist die große Entfernung sowie eine ausgedehnte Ebene zwischen beiden Stauseen (120 km). Durch beide Faktoren wird die Überschwemmungswelle wesentlich abgeflacht. Sowohl der Stausee Hněvkovice als auch die AKW-Pumpstation samt ihrer Einrichtung sind so konzipiert, damit eine solche Erscheinung zu keinen Beschädigungen der Anlagen im Profil Hněvkovice sowie zu keinen Beeinträchtigungen des Betriebszustands im Pumpwerk führen kann.

Die Güte des Oberflächenwassers im AKW-Umland wird durch das Labor für Umfeld-Strahlungskontrolle der Aktiengesellschaft ĚEZ, a.s., JETE, sowie in den Profilen des staatlichen Monitoringnetzes des Tschechischen hydrometeorologischen Instituts überwacht. Die Ergebnisse der kontinuierlichen Beobachtungen durch das Labor für Umfeld-Strahlungskontrolle der Aktiengesellschaft ĚEZ, a.s., JETE, werden ausführlich in den Jahresberichten 1994 - 1998 beschrieben [ĚEZ, a.s., 1995-1999]. Im angezeigten Zeitraum wurden für die hydrochemische Analyse 1 x monatlich Proben in den folgenden Profilen entnommen:

- Vltava - Hluboká nad Vltavou
- Vltava - Hněvkovice
- Vltava - Kořensko rechtes Ufer
- Vltava - Kořensko linkes Ufer
- Lužnice - Koloděje.

Die beobachteten Kennziffern für die Gütebewertung sind: pH, gelöster O_2 , $CHSK_{Mn}$, $CHSK_{Cr}$, BSK_5 , gelöste Stoffe, nicht gelöste Stoffe, PO_4 , bzw. PO_4 -ges. NO_3 , NH_4 , Härte insgesamt, Ca, Mg, Säureneutralisierungskapazität ($KNK_{4,5}$), Basenneutralisierungskapazität ($ZNK_{8,3}$), SO_4 , Cl, nichtpolare extrahierbare Stoffe (NEL), Tenside und Temperatur.

Eine weitere statistische Bearbeitung und Bewertung der Beobachtungsergebnisse erfolgte in Zusammenarbeit mit T.G. Masaryks Forschungsinstitut für Wasserwirtschaft, die Gesamtbewertung 1994 - 1998 ist in dem Bericht [Hanslík, E., Šimonek, P., 1999] zu finden. Die Werte einzelner Kennziffern der chemischen Wasseranalyse wurden durch die Berechnung statistischer Charakteristiken sowie durch die Konstruktion von Distributionslinien ausgearbeitet. Die statistische Auswertung beinhaltet den arithmetischen Durchschnitt, den Höchst- und Tiefstwert, die Streuung, den mittleren Fehler (Streuung durch Berechnung gemäß [Nesměrák, I., 1978] sowie den mittleren Fehler gemäß den kommerziellen Programmen Quattro und MathCAD). Um einen Vergleich der mittleren Fehler bei den einzelnen Kennzahlen zu ermöglichen, wurde der Variationskoeffizient in Prozent berechnet.

Die Konfidentintervalle (+, -) wurden für die einzelnen Kennziffern nach der Formel berechnet:

$$I = p \pm z \cdot s / \sqrt{n}$$

wobei gilt:

- p ist der Durchschnittswert
- z Quantile für $P = 0,95$ gemäß Tabellen [Hátle, J., Likeš, J., 1972]
- s mittlerer Fehler
- n Anzahl der Artikel des bewerteten Systems.

(Die Wahl des Berechnungssystems hängt mit der Wahl der theoretischen Einteilung zusammen - normale lin, logarithmisch-normal LN. Das Kriterium für die Festlegung des Berechnungssystems ist der absolute Wert des Koeffizienten der Asymmetrie C_s - für welches System der Koeffizient niedriger ist, ist das Trägersystem).

Die Verhältnisse zwischen der Wassergüte C (mg.l^{-1}) - den Stoffkonzentrationen und dem Wasserdurchfluß Q ($\text{m}^3.\text{s}^{-1}$) - wurden an den Entnahmeebenen bei ausgewählten Kennzahlen der Wassergüte unter Verwendung der Potenzfunktion des Typs $C = a \cdot Q^b$ bewertet.

Die durchschnittlichen Stoffströme M_s (g.s^{-1}) wurden als durchschnittliche Werte des Produkts von der festgestellten Konzentration der jeweiligen Wassergütekennzahl C (g.m^{-3}) und vom durchschnittlichen Tagesdurchfluß Q_d ($\text{m}^3.\text{s}^{-1}$) nach den Angaben des Tschechischen hydrometeorologischen Instituts in České Budějovice auf den Entnahmeebenen berechnet.

Der Stoffabtrag durch einzelne beobachtete Profile pro Jahr M_r (t.r^{-1}) wurde berechnet als Produkt der Durchschnittsgüte bzw. der Konzentration der jeweiligen Kennzahl $C_{\text{prum.}} \cdot 10^{-6}$ (t.m^{-3}) und des durchschnittlichen Wasserdurchflusses Q_r ($\text{m}^3.\text{s}^{-1}$) im jeweiligen Beobachtungsjahr und zur Zeit t (s.r^{-1}). Es wurde davon ausgegangen, daß die Mehrheit der Gütekennzahlen vom Wasserdurchfluß invariant ist, bzw. für die tatsächlich gemessenen Werte nur unwesentlich vom Wasserdurchfluß abhängt; eine Ausnahme von den beobachteten Kennzahlen bilden Nitrate, deren Konzentration wesentlich vom Durchfluß abhängt.

Die Kennzahlengruppen für die Gütebewertung wurden nach der früher gültigen Norm ČSN 75 7221 [ČNI, 1990] bewertet - die Berechnung des charakteristischen Wertes mit der gewählten 90 %igen Wahrscheinlichkeit c_{90} wurde im Verfahren gemäß Beilage 3 der genannten Norm durchgeführt.

Zur Information soll angeführt werden, daß die Berechnung des charakteristischen Wertes mit der gewählten 90 %igen Wahrscheinlichkeit c_{90} nach der novellierten Norm ČSN 75 7221 (verabschiedet Ende 1998) [ČNI, 1990] unverändert bleibt.

Die Bewertung ergab, daß die durchschnittlichen Jahreskonzentrationen der Gütekennzahlen im Beobachtungszeitraum ausgeglichen waren und bestätigen, daß der Zustand in den Verschmutzungsquellen der beobachteten Einzugsgebieten (Profilen) der Flüsse Vltava und Lužnice stabil ist. Die Beobachtung von Änderungen der Gütekennzahlen wird auch in den ständigen Profilen des staatlichen Monitoringnetzes [ČHMÚ, 1999] in Zusammenarbeit mit den wasserwirtschaftlichen Labors der Gesellschaft Povodí, a.s., im gegebenen Fall mit Povodí Vltavy, a.s. gewährleistet. Die Beobachtungsergebnisse durch ČHMÚ (Tschechisches hydrometeorologisches Institut) bestätigen den stabilen Zustand in den Jahren 1994 - 99. Es ist festzustellen, daß hier eine benötigte Datenbank für die Bewertung des AKW-Einflusses entsteht. Die Beobachtungen sind fortzusetzen und eine Gesamtauswertung der gesamten betriebsvorgelagerten Perioden noch vor Betriebsbeginn des AKW Temelín durchzuführen.

Zwecks Bewertung des Einflusses der AKW-Abwässer gemäß der Entscheidung [OkÚ, Č. Budějovice, 1993] wurden mit den beschriebenen Vorgehensweisen die charakteristischen Konzentrationen der beobachteten Kennzahlen c_{90} sowie die Jahreswerte der Stoffbilanzen in den angeführten Profilen ausgewertet. Die Werte sind im Kapitel 6.2.2 (Einflüsse auf die Ökosysteme, ihre Bestandteile ad 2) Einflüsse auf Wasser) der vorliegenden Dokumentation angeführt, wo die bisher festgestellten Werte im betriebsvorgelagerten Zeitraum mit den rechnerisch festgelegten Konzentrationen gemäß [Anordnung der Regierung der Tschechischen Republik Nr. 171/1992 Slg.] bzw. der novellierten Fassung [Anordnung der Regierung der Tschechischen Republik Nr. 82/1999 Slg.] verglichen werden. Zur Information soll angeführt werden, daß weder die Vorgangsweise bei der Bewertung des Einflusses von Abwässern auf die Wassergüte in den Strömen noch die Werte der beobachteten Kennzahlen gemäß der Entscheidung [OkÚ, Č. Budějovice, 1993] in der novellierten Fassung geändert wurden [Anordnung der Regierung der Tschechischen Republik Nr. 82/1999 Slg.].

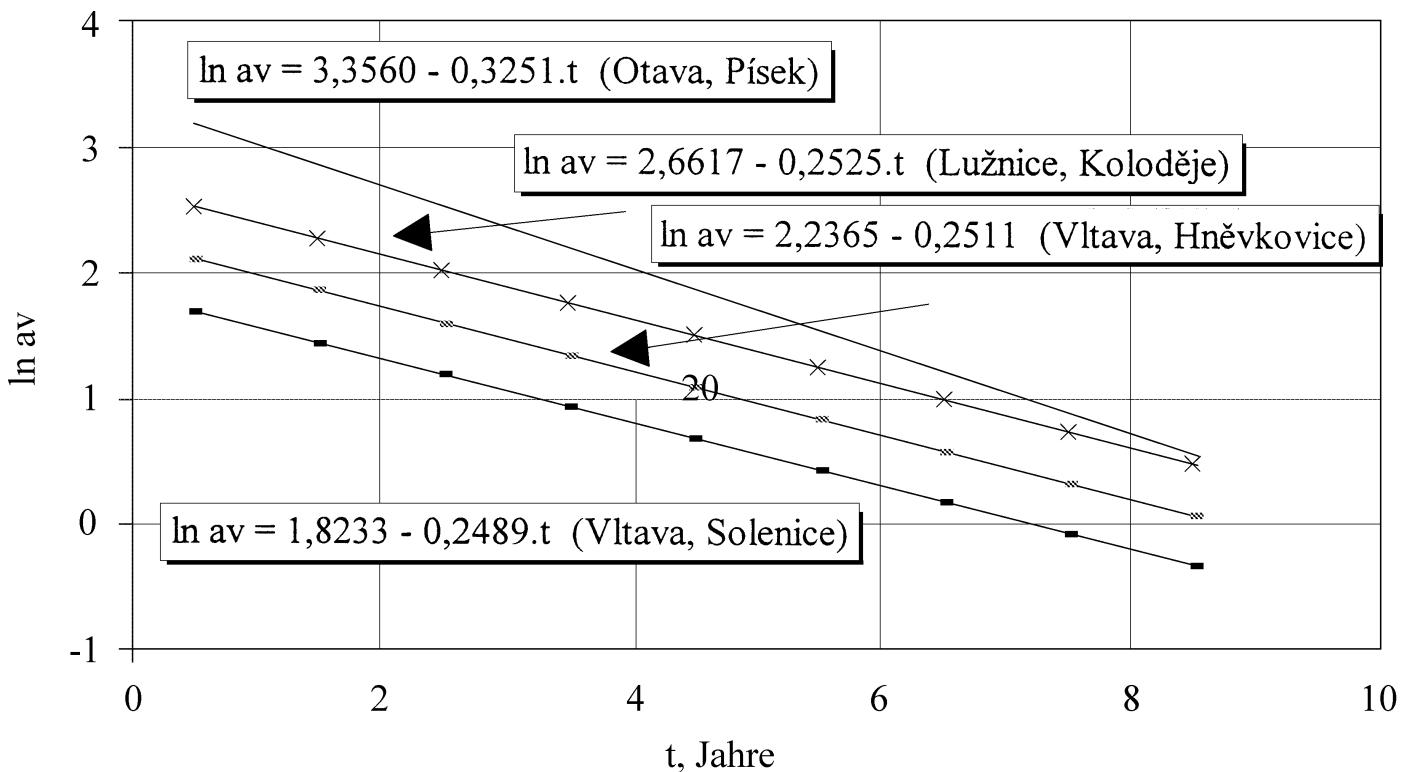
Angesichts der potentiellen Möglichkeit einer Freisetzung radioaktiver Stoffe mit den AKW-Abwässern beim Betrieb und einer erhöhten Restkontaminierung der Hydrosphäre mit diesen Stoffen im

betriebsvorgelagerten Zeitraum wurde die Volumensaktivität ^{137}Cs mit der gammaspektrometrischen Methoden in großvolumigen, durch Verdunstung eingedickten Wasserproben sowie von Tritium durch Flüssigkeit-Szintillations-Spektrometrie genauestens beobachtet, und zwar im Rahmen der unabhängigen Beobachtung durch das T.G. Masaryks Forschungsinstitut für Wasserwirtschaft im Rahmen des Forschungs- und Entwicklungsprojektes 1990 - 1998 [Hanslík, E. und Kol., 1993, Hanslík, El, 1994, Hanslík, El und Kol., 1995, Hanslík, El, 1996c, Hanslík, El, 1997, Hanslík, E. und Kol. 1998].

Die Beobachtungsergebnisse für ^{137}Cs ergaben einen signifikanten Reduktionstrend bei der Kontamination durch dieses künstliche Radionuklid infolge Atomwaffentests in den 60er Jahren und der Restverseuchung durch den Atomreaktorunfall in Tschernobyl 1986. Die zusammengefaßten Ergebnisse sind auf Abb. 5.1.2-1 für die Profile Vltava Hněvkovice (Týn nad Vltavou), Lužnice Koloděje, Otava Písek und Vltava Solenice dokumentiert. Aus der Bearbeitung der bisherigen Ergebnisse ergab sich die anhaltende Reduktion der Volumensaktivität von Cäsium 137 (a_v) in Abhängigkeit von der Zeit t , dem die Formel des Typs $\ln a_v = a - b \cdot t$ entspricht, wobei a und b die Formelparameter darstellen. Die Volumensaktivitäten von Cäsium 137 auf dem Niveau des Jahres 1998 waren in den Einheiten mBq/l, was bei der bilanzierenden Bewertung der ^{137}Cs -Aktivität beim Durchfluß durch die angeführten Profile pro Jahr bedeutet, daß etwa 3GBq/Jahr in den Stausee Orlík hinein- und eine Aktivität von etwa 1,5 GBq/Jahr hinausfloß. Zu Beginn des Beobachtungszeitraumes 1990 waren es ungefähr 25 GBq/Jahr an den Zuflüssen in den Stausee Orlík sowie 9 GBq/Jahr beim Abfluß vom Stausee (d.h. wesentlich mehr als der Grenzwert für den Auslaß radioaktiver Stoffe mit einer Betastrahlenemission vom AKW Temelín in die Oberflächenwässer 2GBq/Jahr gemäß der Entscheidung (OkÚ, Č. Budějovice, 1993). Beim Tritium wurde ebenfalls ein Rückgangstrend der Volumensaktivitäten im Umfang 3,1 - 1,7 Gq/l in den Jahren 1990 - 1997 [Hanslík, E. und Kol., 1998a, Autorenkollektiv, 1998], wie aus der Abb. 5.1.2-2 hervorgeht, festgestellt.

Abbildung 5.1.2-1

Entwicklung der Volumensaktivitäten des gesamten ^{137}Cs in den Wasserproben an den Zuflüssen sowie am Abfluß des Stausees Orlík in den Jahren 1990 – 1998

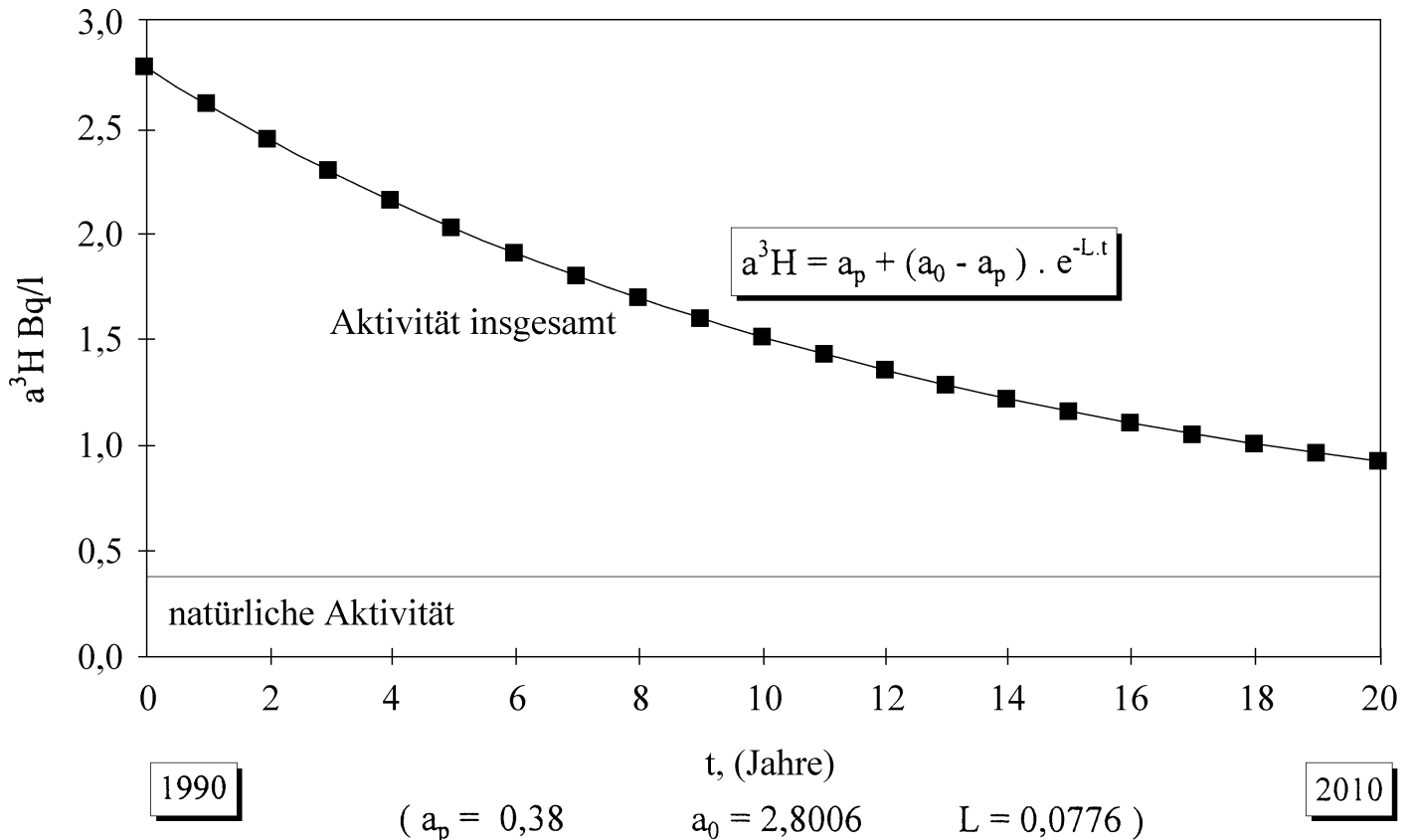


Ähnliche Unterlagen für die Bewertung des veränderlichen Gehaltes an radioaktiven Stoffen, insbesondere von ^{137}Cs , aber auch von natürlichen Radionukliden ^{226}Ra und ^{228}Ra wurden bei der Beobachtung der Flußsedimente im Stausee Orlik und in den Zuflüssen sowie bei der Beobachtungen der Fische angelegt. Das Auftreten von ^{137}Cs ist ähnlich wie bei den Wasserproben rückläufig [Hanslík, El. und Kol., 1998].

Die Erkenntnisse über die Weiterentwicklung, insbesondere der Volumensaktivitäten der künstlichen Radionuklide, werden durch weitere Beobachtungen im Betriebsvorstadium ergänzt.

Abbildung 5.1.2-2

Entwicklung der Tritium-Volumensaktivität in Oberflächenwässern 1990 - 1997, Prognose bis 2010



Bezüglich Niederschläge befindet sich das betreffende AKW-Gebiet in einer gemäßigt warmen, gemäßigt feuchten Klimazone mit einem milden Winter. Spezifische Abflüsse (1931-1960) erreichen 3 - 5 l/s/km². Die durchschnittliche Jahresniederschlagsmenge bewegt sich um 600 mm (direkt in Temelínec 599 mm). Die AKW-Lokalität befindet sich also an einem Ort mit normaler Niederschlagsaktivität, extrem hohe übermäßige Niederschläge kommen nicht vor.

Die Jahresbilanz der Regenabwässer aus dem AKW-Areal mit einer Entwässerungsfläche von 133 ha bei einer durchschnittlichen Jahresniederschlagsmenge von 0,599 m und bei einem Abflußfaktor von $k = 0,415$ beträgt $330,6 \cdot 10^3 \text{ m}^3/\text{Jahr}$, d.h. durchschnittlich $0,01 \text{ m}^3/\text{s}$. Aus dem Vergleich mit den durchschnittlichen Jahreswasserdurchflüssen in Vltava im Profil Hluboká in der Höhe von $30,1 \text{ m}^3/\text{s}$ und unter dem Zusammenfluß mit Lužnice von $55,2 \text{ m}^3/\text{s}$ wird ersichtlich, daß die Einmündung der Regenabwässer in die Vltava angesichts des Wasserdurchflusses in Vltava unbedeutend ist und gemessen an den Wasserdurchflüssen in den angeführten Profilen 0,03 % bzw. 0,02 % darstellt. Die Regenabwässer werden im kleineren Ausmaß die Entnahme von Technologiewasser kompensieren.

Im Sinne der früher gültigen Normen wurde ein Konzept für Regenwasserkanalnetz verabschiedet, wobei für diesen industrieähnlichen Betrieb eine Periodizität $p = 1$ und Intensität 15 Min. Ersatzregen

unreduziert wureschlagen wurde, selbst wenn die Nachlaufzeit in den längsten Abschnitten diesen Wert überschreitet. Diese konservative Vorgangsweise wurde zugunsten einer höheren Sicherheit des gesamten Kanalnetzes gewählt. Für das AKW-Areal wurde daher eine Intensität des Ersatzregens von 15 Min. des unreduzierten Ersatzregens $i = 127 \text{ l/s/ha}$, Periodizität $p = 1$ gewählt.

Bewertet wurde das gesamte AKW-Areal für die ursprünglich vorgesehene Leistung von $4 \times 1000 \text{ MW}$, d.h. samt dem Raum des ehemaligen 3. und 4. AKW-Blocks einschließlich der westlichen Kühltürme. Weiters wurde das Vorhaben verabschiedet, auch das Gebiet der vorübergehenden Baustellenareale auf der westlichen Baustellenseite in den Endarm des Stamm-Sammelkanals "A" zu entwässern und so die gesamte Entwässerung der ganzen Lokalität in die Vltava durch definitive Sammelkanäle und den Rezipienten Strouha zu gestalten.

Das AKW-Areal selbst verfügt über eine Entwässerungsfläche von ca. 133 ha, die in zwei Bandsammler eingeteilt ist, die entlang der Baustellengrenze geführt werden. Der Stamm-Sammelkanal "A" entwässert den westlichen und südlichen Baustellenteil mit einer Fläche von ca. 80,06 ha, der Stamm-Sammelkanal "B" dann den nördlichen und östlichen Baustellenteil mit einer Fläche von 53,08 ha. Der durchschnittliche Abflußfaktor des gesamten Areals beträgt $k = 0,415$, die gesamte Abflußmenge beträgt beim festgelegten Ersatzniederschlag $7\,024,88 \text{ l/s}$.

Die Einzugsgebiete einzelner Kanäle wurden aufgrund der hydrotechnischen Situation festgelegt, zu den Einzugsgebieten wurden die entsprechenden Durchflüsse und Abflußfaktoren je nach Bebauung und Grundstücksart zugeordnet. Pro errechnete Menge wurde dann das jeweilige Kanalprofil vorgesehen. In das Regenwasserkanalsystem werden auch die Überläufe vom Rohwasser und behandelten Wasser aus dem Wasserreservoir, aus dem Zirkularkühlkreis der Kondensatoren sowie aus der Behandlung des Zusatzwassers eingemündet. Die Kapazität der Überläufe ist auf die einfließenden Mengen in diese Anlagen ausgerichtet, die jeweiligen Abwasserkanalabschnitte können kapazitätsmäßig diese Mengen samt der errechneten Niederschlagsmenge abführen.

Höhenmäßig ist das Regenwassernetz als Gravitationsnetz mit einer Einmündung in den Endsammelkanal im südöstlichen Arealteil vorgesehen. Die Rohrleitungsniveletten des Kammelkanals "A" bewegen sich zwischen 489,8 m ü.M. an der Anbindungsstelle an den Endsammelkanal beim AKW-Zaun bis 497,5 m ü.M. im Endschacht unter den nicht realisierten Kühltürmen im Westteil. Die Sammelkanäle "A2" führen in den Raum zwischen den Produktionsblöcken 1 und 2 und befinden sich mit ihren Nivelletten auf ca. 498,50 m ü.M.

Es handelt sich praktisch um Tiefen von 17,2 m bis 8,5 m unter dem Niveau von 507,0 m ü.M., wo sich die Hauptobjekte des AKW Temelín befinden. Der Sammelkanal "B" hat eine Nivellette von 490,40 m ü.M. an der Anschlußstelle an den Sammelkanal "A", bis 494,0 m ü.M. im Nordteil des Areals bei den Eingangsobjekten, bzw. 502,0 bei den Beregnungskühlbecken. Auch hier handelt es sich um Tiefen von 16,6 m bis 13 m ab dem Niveau 507,0 bzw. bei den Becken 5,0 m.

Aus den obigen Ausführungen geht hervor, daß eine Überflutung der für das AKW sicherheitsrelevanten Objekte aus dem Gravitations-Regenwasserkanalsystem bei einer regelmäßigen Pflege desselben unmöglich ist. Auch bei einem Auftreten theoretisch möglicher kürzerer Niederschläge mit höherer Intensität ist das Gesamtsystem imstande, dank dem großen Kanalvolumen und aufgrund der kurzen Dauer solcher intensiver Niederschläge die auftretenden Wassermengen abzuführen.

Gemäß den Ergebnissen des betriebsvorgelagerten Monitorings [ČEZ, a.s., 1999] werden bisher die Regenabwässer (Niederschlagswasser), die das AKW-Areal verlassen, im Ort Býšov (die Notbehälter sowie das Rückhaltebecken) auf chemische Verunreinigung untersucht. Das Regenwasser wird täglich auf den pH-Wert untersucht, weiters:

1 x in 14 Tagen - CHSKMn, NL, NEL, RL

1 x im Monat - ges. P, NO_3^- , NH_4^+

Messungen der Aktivität (Volumensaktivität von ^{137}Cs und ^3H) werden im Teich Nový vorgenommen, in den das Wasser aus dem Rückhaltebecken einmündet. Messungen der Aktivität in den Notbehältern oder im Rückhaltebecken Býšov werden nicht durchgeführt.

5.1.3 Boden (Typ, Güte, Bodenkontamination)

Das Gebäude für Sekundärbetriebe, in dem sich die Technologie der Abfallbehandlung des radioaktiven Abfalls sowie dessen Sammlung befinden, steht innerhalb des AKW-Areals. Das AKW Temelín-Gelände ist endgültig aus dem Landwirtschaftsbodenverzeichnis ausgenommen. Die ursprünglich genetischen Bodentypen wurden beim AKW-Bau durch die durchgeführte Abtragung und anschließende Aufschüttung beeinträchtigt. Der Boden im AKW-Areal kann als Antroerde bezeichnet werden - ein Boden mit atropisch künstlichem Horizont auf künstlich geschaffenem Untergrund. Die zu beurteilende Änderung vor dem Bauabschluß ändert auf keinen Fall den Bodenzustand vor den beabsichtigten Änderungen.

Die Bodenbonität auf der Baustellen wurde zu 80 % 5.29.04 und zu verbleibenden 20 % 5.73 sowie 5.50.11 (siehe auch Bodenkarten in der Beilage 5).

Bodenkontaminierung

Im weiteren Interessensgebiet wurde keine Bodenkontaminierung festgestellt. Natürlich ist die Bodenqualität durch die Bautätigkeit beeinträchtigt - etwa durch die Errichtung der Gaspipeline, ca. 900 m vom Hauptproduktionsblock des AKW Temelín entfernt, sowie des AKW selbst. Es handelt sich um verschiedene Aushubarbeiten und Aufschüttungen. Bautätigkeit muß jedoch nicht unbedingt mit Bodenkontaminierung verknüpft sein. Die wesentlichste Quelle kann hier die Freisetzung von Mineralölprodukten aus den Baumaschinen sein, ein solcher Fall wurde in den zugänglichen Unterlagen nicht erwähnt. Bezüglich der IAEA-Auflagen wird größtes Augenmerk den möglichen Erdgasentweichungen aus der Gaspipeline (Rohre DN 1400, DN 1000, DN 800) gewidmet, wo 96 % Methan enthalten ist. Beim Erdgas-Monitoring im Bodenmaterial in der Pipeline-Umgebung wurde bisher keine Entweichung festgestellt, die Eingang in die Unterlagen zum Nachtrag zum Sicherheits-Vorbericht gefunden hätte.

Trotzdem ist in den geologischen und zweckdienlichen Karten - die Geofaktorenkarte für die Umweltsituation, die Karte bedeutender Landschafterscheinungen - das AKW-Gebiet als ein Gelände mit antropogenen Ablagerungen, bzw. in der Signalkarte der Interessenskonflikte als devastiertes Gebiet verzeichnet (siehe auch Beilage 5).

5.1.4 Geofaktoren der Umwelt (geologische Bedingungen, Hydrogeologie, Terraingliederung, Seismik, Erosion)

Geomorphologie des Geländes

Das AKW-Baugelände befindet sich ca. 35 km nördlich der Stadt České Budějovice und ca. 6 km südwestlich der Stadt Týn nad Vltavou, zwischen den Ortschaften Temelín sowie den ehemaligen Gemeinden Temelínec, Březí, Křtěnov, Knín und Podhájí, die im Zuge der Bautätigkeit aufgelassen wurden. Das Gebiet gehört bereits zur Středočeská pahorkatina (Mittelböhmisches Hügelland) der Jihočeská vysočina (Südböhmische Höhe) mit einem leicht gewellten Geländere relief. Das Baugelände liegt zwischen 485 - 510 m ü.M. Für die Morphologie ist der Rumpfflächencharakter bezeichnend, durch Erosion in flache Rückenlinien und Denudationsplatten unterteilt. Auf einer solchen Platte befindet sich auch das Baugelände des AKW Temelín einschließlich der Gebäude für Sekundärbetriebe. Hier befinden sich Betriebssysteme, deren Einwirkung auf die Umwelt zu beurteilen ist.

Das Interessensgebiet, Temelínská pahorkatina (Temelín-Höhe) genannt, befindet sich in etwa auf der Wasserscheidelinie; etwas vereinfacht ausgedrückt fließt das Wasser östlich in die Vltava, westlich ins Einzugsgebiet des Flusses Blanice. Einzelne Täler sind insbesondere in der Ostrichtung markanter, in das Zentralmassiv eingeschnitten, und in letzter Phase relativ jäh in Richtung Vltava-Tal abfallend.

In diesem Zusammenhang sind diese Höhenunterschiede hervorzuheben, die in Übereinstimmung mit der Kundmachung des Staatlichen Amtes für nukleare Sicherheit Nr. 215/1997 Slg. eine mögliche Auswirkung eines Jahrhunderthochwassers an der Vltava auf das AKW Temelín ausschließen. Im Stausee Hněvkovice rechnet man mit einer ständigen Stauung auf Kote 365,0 m ü.M., wobei in der I. Etappe ein Jahrhundertwasser Q_{100} auf 370,5 m ü.M, bzw. in der II. Etappe ein Jahrtausendwasser Q_{1000} auf 372,0 m ü.M. gerechnet wird. In diesen Berechnungen wurde auch eine potentielle Katastrophe berücksichtigt - ein Staumauerbruch in Římov oder Lipno. Das AKW Temelín ist nicht bedroht, denn der Höhenunterschied beträgt 136,5 m bzw. 135,0 m. Außerdem befinden sich die Begleitobjekte und Kühltürme auf Kote 503 m ü.M, wichtige entscheidende Objekte dann auf Kote 507 m ü.M. bzw. die Akkumulation des Technologiewassers auf Kote 510 m ü.M. Analog ist auch der Stausee Kořensko zu beurteilen, wo mit einer Aufstauung auf noch niedrigerem Niveau, nämlich auf 353,0 m ü.M. gerechnet wird.

Der geomorphologische Reliefcharakter wurden erneut durch eine Geomorphologieanalyse, die ein Gebiet über 6 Karten 1:25 000 abdeckte - Blatt Protivín (Balatka, 1993), Týn nad Vltavou (Příbyl, 1993), Vodňany und Purkarec (Czudek et al., 1993), Hluboká nad Vltavou (Demek et al., 1994) und České Budějovice - Lišov (Balatka und Příbyl, 1994) erneut überprüft. Das Ziel dieser Analyse war die Identifikation und Analyse der tektonischen, erosions-denudativer und akkumulativer Formen der Georeliefs sowie die Festlegung wahrscheinlichster tektonischer linearer Elemente.

Geologische Verhältnisse

Im Rahmen der regional-geologischen Gliederung wird das Interessensgebiet zum nordwestlichen Teil des südböhmischen Moldanubikums gerechnet, das im südböhmischen Gebiet durch seine beiden litofaziale Einheiten - die monotone und bunte Serie repräsentiert wird, am Ort des AKW sind jedoch nur Gesteine der monotonen Serie vorzufinden. Die Struktur des moldanubischen Kristallinikums wurde sowohl plastisch als auch ruptural in einigen Phasen bis Ende des Paläozoikums geformt, wobei die älteren Strukturen wiederholt aktiviert und neu geformt wurden (Buday et al., 1961).

Die am meisten verbreiteten Gesteine sind biotitische, biotitisch-sillimanitische bis biotitisch-cordieritische Paragneise und Migmatite, stellenweise mit Quarzit- Amphibolit- oder Orthogneiseinlagerungen.

Im Verlauf der Herzyn-Orogenese kam es zur Intrusion granitoider Massive, begleitet durch intensive Migmatisation. Im Norden des südböhmischen Gebietes ist der Mantel der moldanubischer Metamorfite durch zahlreiche Ausläufe des mittelböhmischen Plutons durchsetzt, repräsentiert in der Umgebung von Písek, Protivín und Vodňany durch melanokrate amfibolisch-biotitische Syenite. Durch die Migmatisierung war auch der Gneiskomplex des Moldanubikums im AKW-Baugelände betroffen. Der Anteil des Orthobestandteiles ist stark schwankend.

Die anschließende tektonische Entwicklung des südböhmischen Gebietes wurde durch zwei bedeutende Bruchsysteme in den Richtungen NNO-SSW und NW-SO beeinflusst. Beide Bruchsysteme wurden spätestens in den letzten Phasen der Moldanubikummetamorphose gegründet (manche Autoren gehen auch von einer Kadomgründung aus) und beeinflussten das Formen und die Entwicklung der Plattformenabdeckung in diesem Gebiet wesentlich.

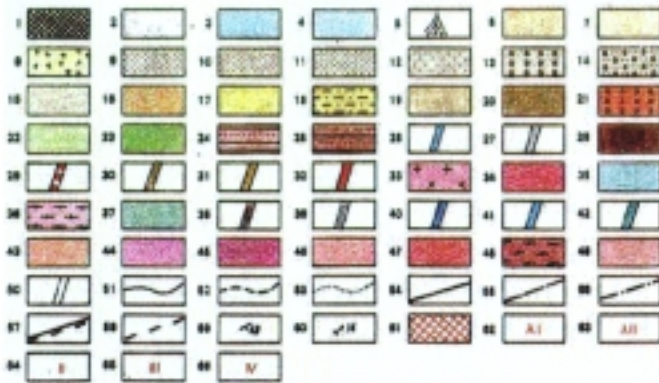
Nach dem Abklingen varischer bergbildender Phasen am Permende wird das südböhmische Gebiet zu Bestandteil der konsolidierten Epiherzyn-Plattform.

Von metamorphierten Gesteinen treten hier auf: sillimanit- biotitischer Paragneis, sillimanit-biotitischer Grauwackengneis, quarzitischer Gneis, Migmatit mit überwiegendem Para-Anteil. Von granitoiden Gesteinen dann aderiger (aplitischer) Granit, pegmatitischer Granit, Pegmatit, aderiger (Sekret-)Quarz.

Die Bedeutung der Quartärbedeckung ist vergleichsweise gering, die Mächtigkeit auf der Baustelle beträgt meistens bis 1,5 m. Genetisch gesehen handelt es sich meistens um deluviale Sedimente aus dem Pleistozän, lediglich die Ackerschicht stammt aus dem Holozän - Pleistozän, Genesis residual und deluvial.

Abbildung 5.1.4-1 Ausschnitt aus einer Geologiekarte





Jižní část

KVARTÉR - holocén: 1 - antropogenní sedimenty; 2 - slatiny a rašeliny; 3 - fluvialní nížní sedimenty a sedimenty vodních nádrží; 4 - deluviofluvialní sedimenty; 5 - výplavové a suťové kužely (nerozlišené);

pleistocén: 6 - deluviofluvialní sedimenty nečíslené; 7 - kamenné mela mléčného pleistocénu (wörn); 8 - spraše a sprašové hlíny; 9 - fluvialní písky a štěrky středního pleistocénu (rias a); 10 - fluvialní štěrky a písky středního pleistocénu (rias b); 11 - fluvialní písky a štěrky středního pleistocénu (rias sedleňský); 12 - fluvialní písky a štěrky středního pleistocénu (minda); 13 - fluvialní písky a štěrky starého pleistocénu (göhr); 14 - fluvialní písky a štěrky starého pleistocénu (donau); 15 - fluvialní písky a štěrky bílé nečísleného pleistocénu; 16 - proluviační sedimenty středního pleistocénu (rias);

TERCIÉR: 17 - kamennojedká štěrky; hrubozrnější pleistóterciérové sedimenty; 18 - lednické souvrství; modrosvětlé pískové jíl a jílovité písky mio - pliocén; 19 - mydlovanské souvrství - vrchní část; jíl, diatomové jíl, jílovité písky; 20 - mydlovanské souvrství - spodní část; písky a štěrky písky, jíl, uhelné sedimenty kurgat - spodní Baden; 21 - žilové souvrství; prokřemeněná jílovitá písky, pískové jíl, písky karpát;

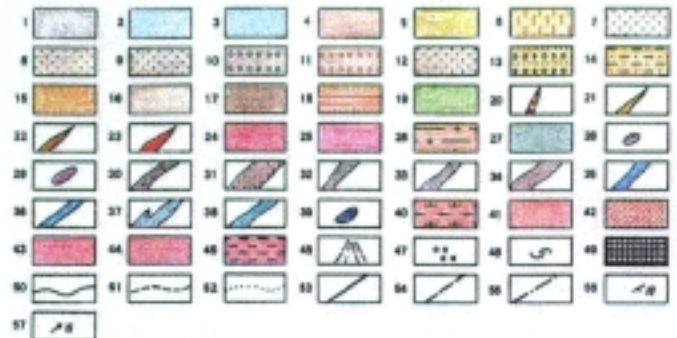
MEZOZOIKUM - vrchní křída - cenozo - santon: 22 - klíčovské souvrství - vrchní oddíl; světlé kaolínové pískovce až slepence, pestré a bělošedé jílovce; 23 - klíčovské souvrství - spodní oddíl; zelenavé až pískovce až slepence, tmavé až pískovce a jílovce, ruděšedé jílovce a sltovce;

SVRCHNÍ PALEOZOIKUM - spodní perm - vrchní karbon: 24 - spodní červená járovina-aunus (vrchní souvrství); červenavé a zelenavé pschovce a jílovce s polohami arkó; 25 - spodní červená járovina-aunus (střední souvrství); šedé a pestré jílovce a jemnozrné pískovce; 26 - karbonáty; 27 - střední oddíl; světlé šedé až hnědé arkózní pískovce;

PALEOZOIKUM - 28 - řílný křemec; 29 - apit; 30 - apit; 31 - pegmatit; 32 - leukokratická žilná žula; 33 - drobná až středně zrnitá dvojitá žula; 34 - kaskádová biotitická žula; 35 - biotitový diorit; 36 - biotitový diorit; 37 - hadec; 38 - kvarc a kvarcovitá rula; 39 - grafický kvarc; 40 - krystalický výpanec; 41 - erian; 42 - amfibolit; 43 - leukokratický migmatit; 44 - granit-biotitický granit a granitická rula; 45 - pyroxenický granit; 46 - migmatizovaná biotitická pararula až biotitický migmatit feibit-stromatolitového typu; 47 - muskovit-biotitická pararula; 48 - výmagnetizovaná silimanit-biotitická pararula; 49 - biotitická a silimanit-biotitická pararula; 50 - výlogit;

51 - zjištěná hranice hornin; 52 - pravděpodobná, přesně neobjedná hranice hornin; 53 - petrografický přechod hornin; 54 - zlom cvřelý; 55 - zlom předpokládaný nebo napřesně lokalizovaný; 56 - zlom předpokládaný, zakrytý mladšími útvary; 57 - zlom provázaný mylonitizací; 58 - mylonitové pásmo; 59 - foliace metamorfizace; 60 - linace metamorfizace;

61 - aktualizovaný rozsek skládek k 31. 5. 1988, A, I, II - etaktránský popisek, I-IV edice z MAPE; 62 - aktualizované plochy; 63 - naplavené; 64 - plochy naplavené; 65 - naplaveno; 66 - plochy připravené k naplavení;



Severní část

KVARTÉR, holocén: 1 - slatiny, slatiny a slatkové zeminy; 2 - fluvialní hlíny, písčité hlíny a hlinité písky; 3 - deluviofluvialní hlinité písky až písčité hlíny;

holocén - pleistocén: 4 - deluvialní a deluvialně deluvialní převážně hlinité sedimenty; pleistocén vrchní: 5 - spraše a sprašové hlíny; 6 - sprašové hlíny se zvířecími štěrky; pleistocén střední: 7 - fluvialní štěrky a písky a písčité štěrky (rias 2); 8 - fluvialní štěrky a písčité štěrky (rias 1); 9 - fluvialní štěrky a písčité štěrky (rias nečíslený); 10 - fluvialní písčité štěrky (minda);

pleistocén spodní: 11 - fluvialní písčité štěrky (göhr); pleistocén nerozlišený: 12 - fluvialní písčité štěrky a štěrky písky; **TERCIÉR, mesožil, pliocén:** 13 - pískové a jílovité štěrky (vyšší pliocén); 14 - lednické souvrství; pískovo-štěrkové jíl a písčito-škvenné štěrky (střední pliocén); **miocén:** 15 - dománovské souvrství (7); řílné štěrky a písky a písčité jíl (sarmat-baden); 16 - mydlovanské souvrství - vrchní část; jíl a písky (sp. baden); 17 - mydlovanské souvrství - spodní část; písky, jíl, slty a uhelné sedimenty (sp. baden - karpát); paleogén, starší oligocén; 18 - žilové souvrství; limonitovité, jíl, písky a štěrky;

MEZOZOIKUM, vrchní křída, cenozo - santon: 19 - klíčovské souvrství - vrchní oddíl; světlé kaolínové pískovce až slepence, pestré a bělošedé jílovce;

PALEOZOIKUM, vyřelý: 20 - řílný křemec; 21 - muskovit-turmalinická žula a apit; 22 - pegmatit; 23 - leukokratická, převážně žilná žula a granodiorit; 24 - pyroxen-biotitický syenit (šibovský typ);

PALEOZOIKUM - PREKAMBRIUM, svídenovské křem: 25 - muskovit-biotitická ortorula (bedýřská ortorula); 26 - biotitická žulová; 27 - peridot; částečně serpentizovaný a hadec; 28 - arifbický flogopitovec; 29 - akolit; 30 - kvarc; 31 - pyroxenický kvarc; 32 - grafický kvarc; 33 - grafit-biotitická pararula; 34 - kvarcovitá pararula; 35 - krystalický výpanec; 36 - erian; 37 - erian-paraulový stromatit; 38 - amfibolit; 39 - skarr; 40 - leukokratická rula; 41 - leukokratický migmatit; 42 - biotitický migmatit feibit-stromatolitového typu; 43 - biotit-muskovitická a muskovit-biotitická pararula; 44 - biotitická a silimanit-biotitická pararula; 45 - muskovitizovaná pararula;

46 - výplavový nebo suťový kužel; 47 - přílné štěrky a omít; 48 - mrazové profese; 49 - antropogenní vložení; 50 - zjištěná hranice hornin; 51 - pravděpodobná, přesně neobjedná hranice hornin; 52 - petrografický přechod hornin; 53 - zlom cvřelý; 54 - zlom předpokládaný nebo napřesně lokalizovaný; 55 - zlom předpokládaný, zakrytý mladšími útvary; 56 - foliace metamorfizace; 57 - linace metamorfizace;

Obr. 5.1.4.-1

LEGENDA – GEOLOGIE

Abbildung 5.1.4-2 Ausschnitt aus der Karte der Ressourcen in der südwestlichen Temelin-Umgebung



Skupiny a druhy nerostných surovin: 1 – rudy; R1 – zlaté rudy; 2 – pevná paliva; U1 – lignit; 3 – priemyselné nerasty; N1 – grafit, N2 – živec; 4 – priemyselné horniny; H1 – jílý žánuzdome ostfci, H2 – jílý žánuzdome ostatní, H3 – diatomity; 5 – stavební suroviny; S1 – surovina pro hrubou a ušlechtilou kamenickou výrobu, S2 – stavební kámen, S3 – štěrkopísky, S4 – cihlářské suroviny; 6 – prostorové překryvatí dvou druhů různých skupin nerostných skupin.
 Hranice rozšíření a stupeň osvojení nerostných surovin: 7 – dobývací prostor; 8 – ložisko vedené v bilanci zásob ložisek nerostů ČR; 9 – ložisko mimo bilanci zásob ložisek nerostů ČR; 10 – ložisko malých rozměrů; 11 – prognózní zdroje nerostných surovin.
 Technická díla související s těžbou nerostných surovin: 12 – povrchové stěny, drobné kutací práce; 13 – rýžovišťa; 14 – lom v provozu, opuštěný; 15 – pískovna opuštěná; 16 – háněšitě v provozu, opuštěné; 17 – větší povrchové dobývka; 18 – poddolované území; 19 – odval.

Abbildung 5.1.4-3 Ausschnitt aus der Ressourcenkarte der nordwestlichen Temelín-Umgebung

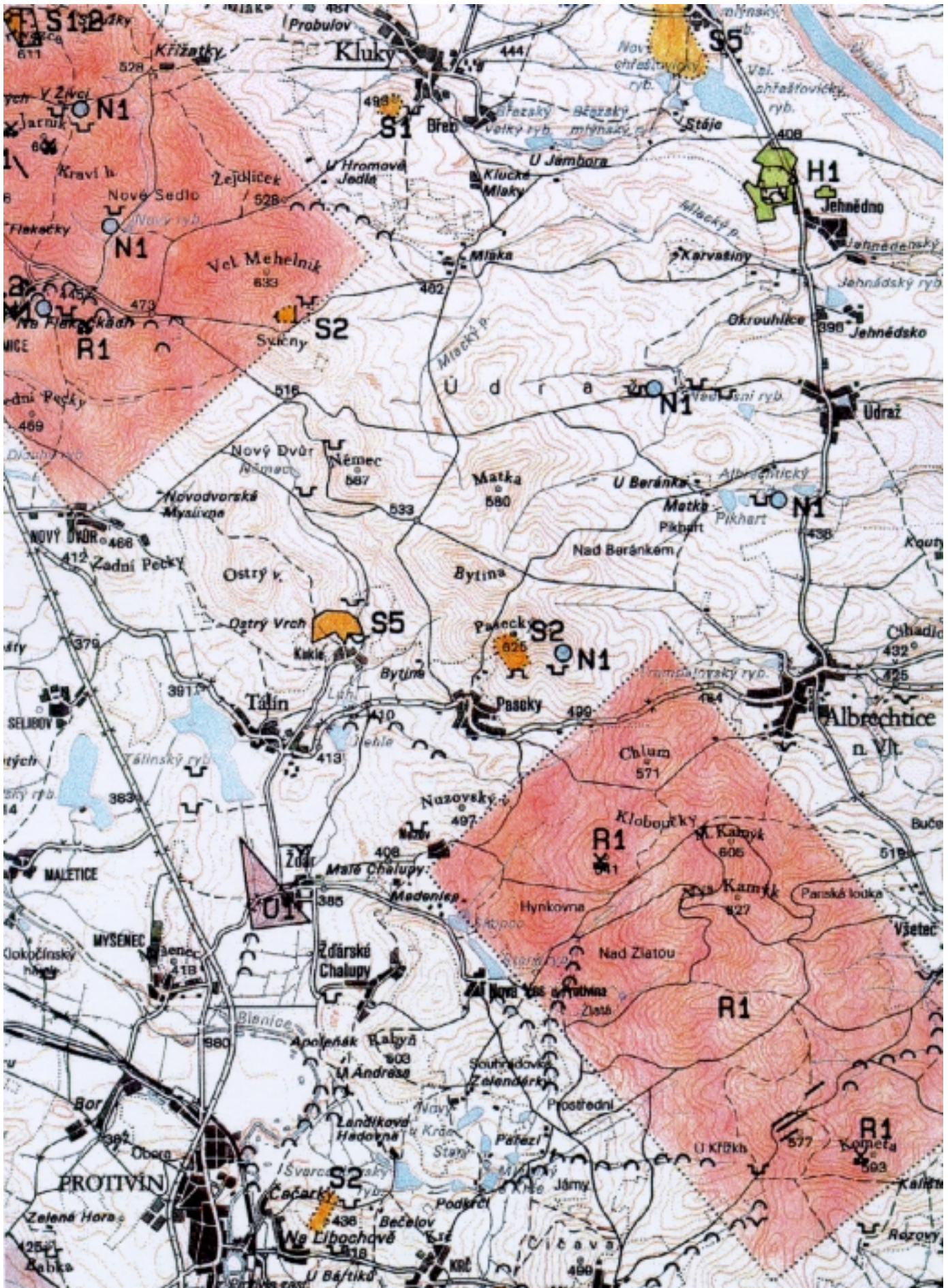


Abbildung 5.1.4-4 Ausschnitt aus der Ressourcenkarte der nordöstlichen Temelín-Umgebung



Der Ausschnitt aus der Geologiekarte für die östliche Hälfte des Temelín-Gebietes ist auf der Karte 5.1.4-1 mit der Legende für den nördlichen und südlichen Teil abgebildet.

Im betreffenden Gebiet gibt es relativ wenig Ressourcenvorkommen, im Prinzip sind es Steinvorkommen mit einem Steinbruch nördlich der Siedlung Slavětice, weiters Ziegelbauressourcen mit einem Abbaugelände westlich von Týn nad Vltavou. Nordwestlich von Temelín gibt es ein Gebiet (insbesondere zwischen den Gemeinden Těšínov und Všetec), das durch alte Abbautätigkeit beeinträchtigt ist, sei es durch alte Schächte oder durch die Folgen historischer Goldschürftätigkeit in Schwemmgeländen - beeinträchtigt durch chaotische Redeposition der Sedimente-Oberschichten sowie durch antropische Remodellierung des ursprünglichen Reliefs. Alle diese Lokalitäten sind auf den Kartenausschnitten für Ressourcenvorkommen in der Umgebung - Karte 5.1.4-2 - Südwest mit Erklärungen, 5.1.4-3 Nordwest bzw. 5.1.4-4-Nordost eingezeichnet.

Seismik

Der Frage des seismischen Risikos wurde während der gesamten Vorbereitung der Errichtung des KKW große Aufmerksamkeit gewidmet. In Einklang mit den Schlußfolgerungen der detaillierteren Studien der letzten Zeit (Pøibyl, 1993; Balatka, 1993) kann das Gebiet der Temeliner Hügellandschaft als neotektonisch stabil betrachtet werden. Zu diesem Schluß kommt auch die Bestimmung des seismischen Risikos. Aus den genannten Analysen geht hervor, daß keine Fälle lokaler tektonischer Erdstöße bekannt sind. Für die Gemeinde Temelín gibt es keine Berichte über beobachtete Auswirkungen von Erdbeben. Die Erdstöße, die in nächster Nähe stattfanden, lagen unter 6 °MSK-64.

Die stärksten Folgen eines Erdbebens auf den Standort Temelín kann man auf Grundlage historischer Angaben von Erdbeben mit Epizentren in den Alpen erwarten. Der Katalog der historisch dokumentierten und neuzeitlich registrierten Erdbeben für das durch die Koordinaten (46,7 – 51,5°N, 11 – 24 °) definierte Gebiet führen Procházka und Šimunek (1998) an, als das stärkste Beben an diesem Standort 1511 registriert wurde (26.3.1511, 13-14h, 46,1 °N, 14 °E, - 10° MSK-64, 26.3.1511, 19-19,30h, 46,2 °N, 13,4 °E, 10,5 °MSK-64), bzw. im Jahre 1976 (6.5.1976, 20h46m40s, 49,01 °N, 13,1 °E, 10 °MSK-64).

Aus den genannten Analysen, die sowohl die stärksten möglichen Beben, wie auch die geringste Abschwächung der Intensität in Richtung Epizentrum – KKW einbeziehen, geht hervor, daß auf dem Standort eine makroseismische Intensität von 6 °MSK-64 zu erwarten ist. Die Berechnung des seismischen Risikos führte zum Grenzwert einer makroseismischen Intensität von 5,8 °MSK-64, die auch in einem Zeitrahmen von 10 000 Jahren nicht überschritten werden sollte.

Daher wurde unter Anwendung der konservativsten Methode mit den folgenden Werten gerechnet:

- das Auslegungserdbeben entspricht dem stärksten möglichen beobachteten Beben am Standort in geschichtlicher Zeit, d.h. 6 °MSK-6,
- das maximale berechnete Erdbeben entspricht der Obergrenze bei der Schätzung des größtmöglichen zu erwartenden Erdbeben, d.h. 6 °MSK-64 + 0,5 °MSK-64 (Fehler bei der Bestimmung des Intensitätswertes).

Dieselben Anforderungen wurden auch für das Objekt 801/03 gestellt – Hilfsanlagengebäude, die in PS 0.05 (Zwischenlager für radioaktive Abfälle) und PS 0.06 (finale Verarbeitung von ra Abfällen) untergebracht sind. Bei diesen Objekten wird eine seismische Widerstandsfähigkeit vor allem in jenen Teilen gefordert, wo die Konzentratbecken stehen. Das bedeutet die Sicherstellung der Festigkeit der Stahlbetonkonstruktion und der hermetischen Integrität der inneren Stahlauskleidung. Die erforderliche seismische Widerstandsfähigkeit wurde mit dynamischen Analysen des Objekts für die seismische Beanspruchung nachgewiesen, die für den Standort KKW Temelín gilt.

Hydrogeologie

Das Baustellenareal des AKW Temelín befindet sich in einem Gebiet mit überwiegend flachen Geländeformen des Rumpfflächenreliefs. Der Raum zwischen den Gemeinden Břeží und Temelín wird durch eine penepläne Ebene mit einer Durchschnittshöhe von ca. 500 m ü.M. gebildet, wo das Grundwasser ausschließlich durch Infiltrierung atmosphärischer Niederschläge aufgefüllt wird. Die Strömungsrichtung wird demnach durch die Geländekonfiguration bestimmt. Das Infiltrationsgebiet ist praktisch identisch mit dem hydrogeologischen Einzugsgebiet.

Durch Untersuchungsarbeiten konnte nachgewiesen werden, daß auf dem AKW-Hauptbauplatz zwei räumlich unzusammenhängende Horizonte des Grundwassers auftreten, und zwar:

- a) der Horizont des seichten Grundwassers, gebunden an Quartärsedimente und die Oberflächenzone der Eluvien, der meist an der Grenze zwischen Quartär mit dem Eluvium angestoßen wurde (in der Regel mit unterschiedlicher und schwacher Zuflußintensität), oder auf Eluviumbasis - insbesondere bei der Schneeschmelze im Frühjahr oder bei stärkeren Niederschlägen
- b) Horizont des Rißwassers, gebunden an das Rißsystem des tieferen Felsuntergrundes

Vor der Aufnahme der Bautätigkeit war die Strömungsrichtung in etwa mit dem Geländegefälle konform. Durch die Orientierungsberechnung der Strömung am Schnitt, der die Hydroisohypse 504 m ü.M (Fläche 0,614 km²) entlang geführt wurde, wurde der spezifische Abfluß von 6,2 l.s⁻¹.km² festgestellt. Für die gegebene Lokalität war ein Umlauf seichten Grundwasser charakteristisch. Rißgrundwässer hatten am Umlauf einen minimalen Anteil. Vor der Aufnahme der Aushubarbeiten wurde festgestellt, daß die Porendurchlässigkeit der Deckenablagerungen und der eluvialer Paragneiszone nur unbedeutend ist. Der durchschnittliche Filtrationskoeffizient wurde im Wert von $2,8 \cdot 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$ festgelegt. Die Durchlässigkeit von Felsgesteinen wurde auf der Baustelle mit der Methode der Wasserdruckproben ermittelt. Es wurde festgestellt, daß die Gesteine im Interessensgebiet für einen Überdruck von 5 und 10 m Wassersäule zu 86 % technisch undurchlässig sind.

Geologische Ingeneeringverhältnisse

Für die Gründung der AKW-Objekte sind die Eigenschaften der moldanubischen Metamorfiten entscheidend, insbesondere deren veränderliche Eigenschaften in Abhängigkeit von der Tiefe, bedingt durch unterschiedliche Verwitterungsstufen. An der Oberfläche des Gneismassivs befindet sich eine beinahe zusammenhängend entwickelte Zone fossiler Verwitterung (Eluvium) mit einer Mächtigkeit von 2 bis 3 m, selten über 4 m und maximal 5,4 m. In weiterer Tiefe folgt ein Übergang zum stark verwitterten bis verwitterten Felsuntergrund mit einem planaren Aufbau (Foliation, Schiefercharakter) und mit überwiegend radialen Brüchen überwiegend in nordsüdlicher Richtung. Die Basis der Verwitterungszone hat einen unregelmäßigen Verlauf und liegt etwa in der Tiefe von 6 bis 10 m unter der Oberfläche. In ihrem Untergrund treten angewitterte bzw. leicht angewitterte und gesunde Gesteine auf, stellenweise mit noch verwitterten Lagen, die meistens den schrägen verbindungslosen Flächen (insbesondere der Foliation) folgen.

Aus den Ergebnissen der detaillierten ingeneering-geologischen Untersuchung geht hervor, daß sich das Baugebiet der wichtigsten AKW-Objekte auf einem einheitlichen geologischen Block mit auftretenden Diskontinuitäten örtlichen Charakters befindet, die keine bedeutenden Störungen darstellen und die Kontinuität der moldanubischen Scholle unter dem Basis-Baugebiet nicht beeinträchtigen. Der Begriff einheitlicher tektonischer Block wird in Übereinstimmung mit der Terminologie der IAEA-Sicherheitsanweisungen verwendet.

Auf der Baustelle drohen keine ingenieurs-geologischen Vorkommnisse, die dem Bauvorhaben zuwiderlaufen würden, wie Bergrutsch, Verflüssigung der Basisböden, Einsenkungen der Basisböden. Diese Erscheinungen können auch nicht als Folge von Erdbeben bis MVZ-Höhe entstehen. Infolge Erdbeben entstehen auf der Baustelle keine neuen Brüche. Der größte Gradient rezenter vertikaler Bewegungen im Interessensgebiet beträgt 0,6 mm/km/Jahr.

Das Hauptziel der Untersuchung für die Gründung der wichtigsten Objekte war die Festlegung des Deformationsmoduls E_{def} des Untergrunds sowie der Gesteinszonen mit ungünstigen physikalisch-mechanischen Eigenschaften, die aus der Grundfuge entfernt werden müssen.

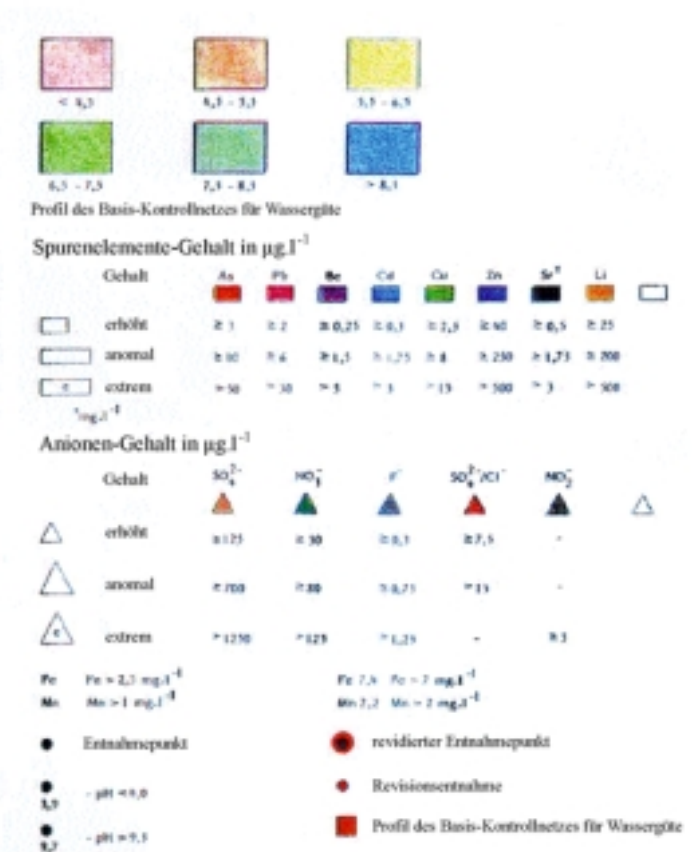
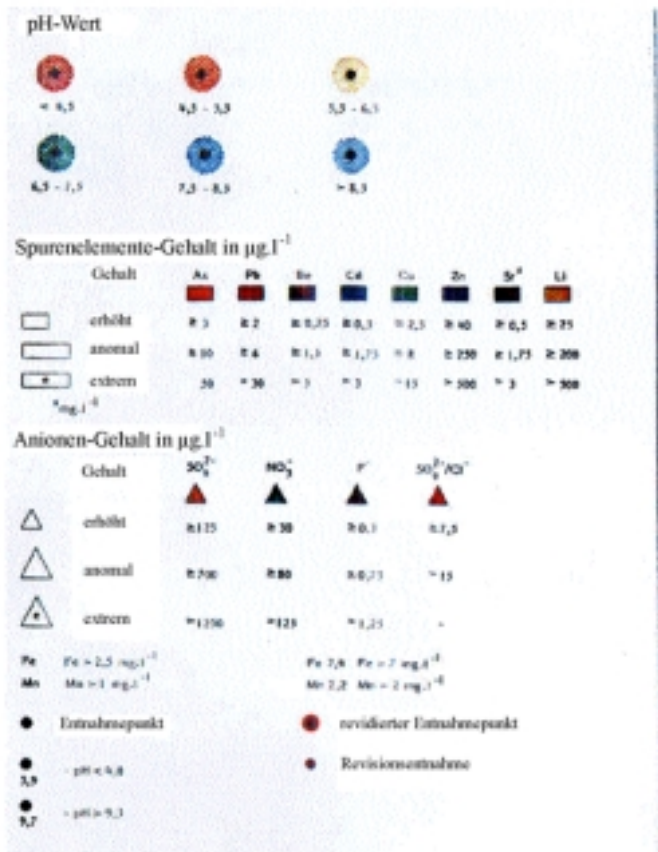
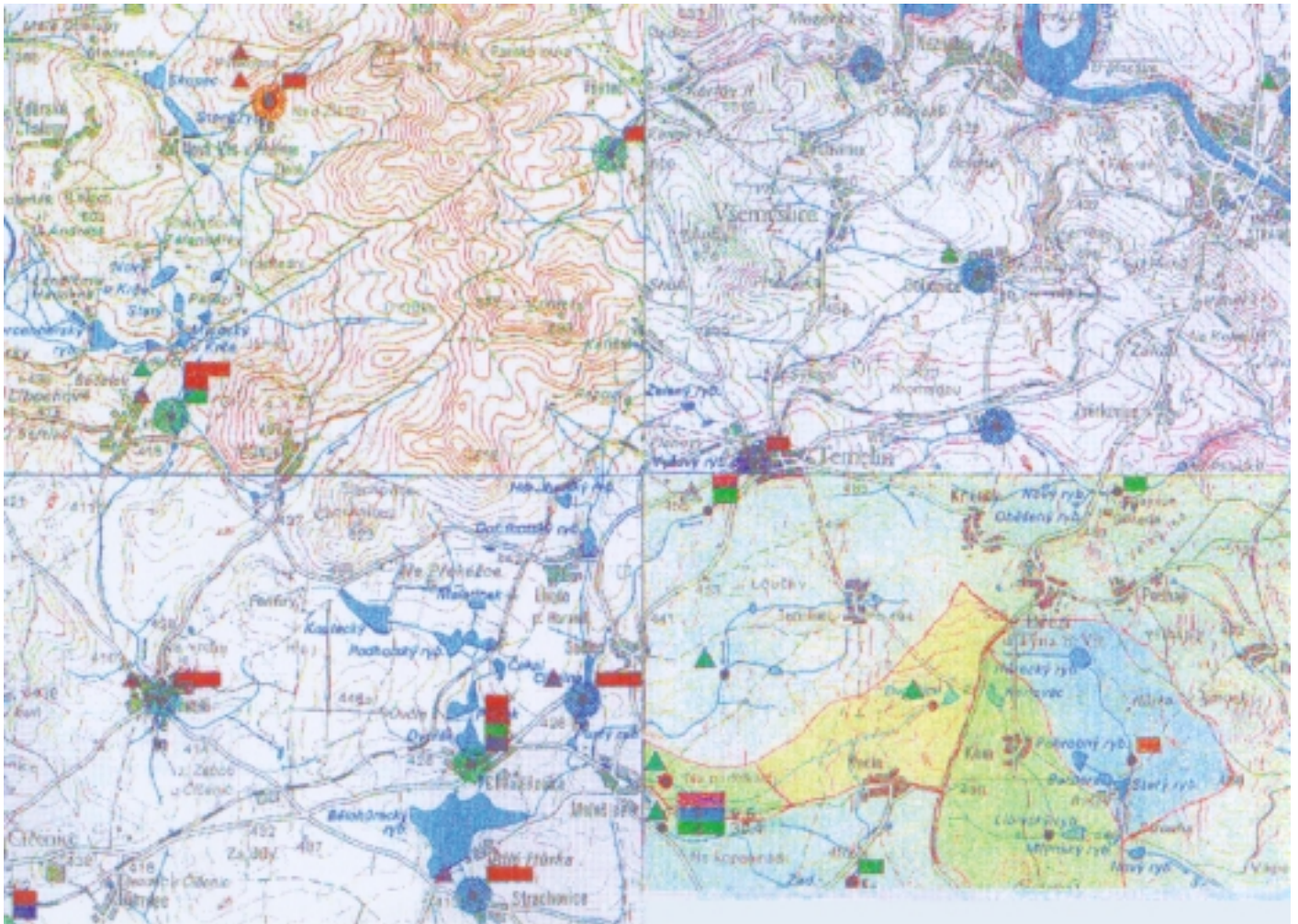
Lediglich auf der Signalkarte der Interessenskonflikte - Písek - sind die geschädigten Gebiete nordwestlich von Temelín örtlich evidiert und als Waldböden mit Waldbewuchs mit hoher bis überdurchschnittlicher Produktion, durch flächige Wassererosion stark bedroht bis geschädigt, ausgewiesen.

Weitere detaillierte Angaben zur Ergänzung der Umwelt-Geofaktoren sind in Kartenform in der Beilage 5 der vorliegenden Dokumentation angeführt.

Geochemische Verhältnisse

Der Ausschnitt aus der geochemischen Karte der Oberflächenwässer (bestehend aus 4 Blättern des Interessensgebietes um Temelín - Písek, Vodňany, Bechyně, Hluboká nad Vltavou) - siehe Karte Nr. 5.1.4-5, zeigt, daß überwiegend der Wasser-pH-Wert 6,5 - 7,5 auftritt, mit Ausnahme von Temelín mit einem Höchstwert von 9,7 infolge der Bauarbeiten in den vergangenen Jahren. Bezüglich des Spurenelemente-Gehalts ist die Anomalie in der Umgebung der Gemeinde Sedlec von größerer Bedeutung - hier sind Werte bis $\geq 6 \mu\text{g/l}$ Pb, bzw. südlich von Temelín, östlich der Ortschaft Malešice mit Extremwerten von Pb, Cd und Cu.

Abbildung 5.1.4-5 Geochemie der Oberflächenwässer

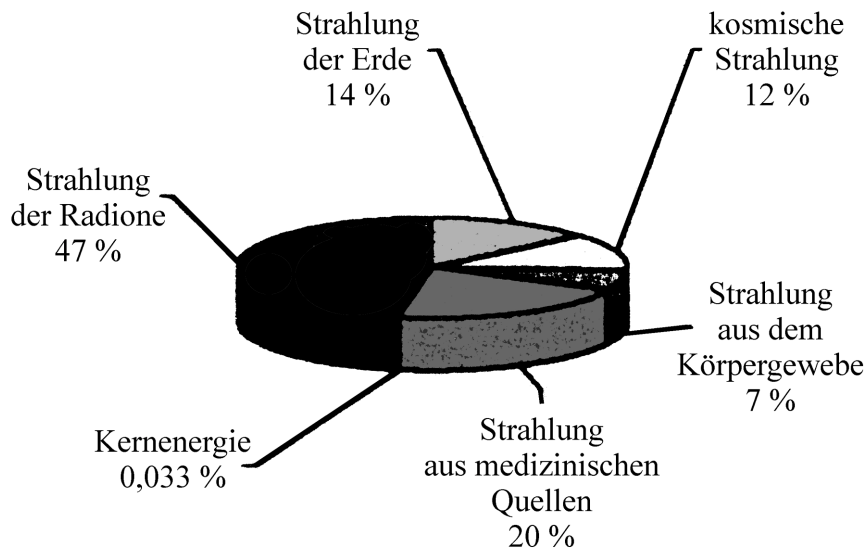


Umwelt- und Geländeradioaktivität

Die Umweltradioaktivität bildet einen untrennbaren, natürlichen Bestandteil der Umwelt. Die Problematik der Radioaktivität und ihrer Auswirkungen auf die Umwelt gewinnt dann an Bedeutung, wenn die Umweltauswirkungen der Kernkraftwerke bewertet werden. Der Anteil einzelner Beiträge - Teilung der Quellen der radioaktiven Strahlung in natürliche und künstliche Quellen - charakterisiert das Bild 5.1.4.6.

Bild 5.1.4-6

Quellen der radioaktiven Strahlung



Der UNO-Ausschuß (UNSCEAR) für Auswirkungen ionisierender Strahlung publizierte im Jahr 1988 Daten, die sich mit der Zusammensetzung einer durchschnittlichen Jahresäquivalentdosis (Moldan, 1990) befassen. Die natürlichen Quellen sind an der Bestrahlung der Bevölkerung zu fast 75 % beteiligt, wobei das Radon und seine Tochterprodukte den größten Anteil an dieser Bestrahlung haben. Erst dann folgt mit 20 % die Bestrahlung aus medizinischen Quellen.

Die Gesamtbestrahlung der Bevölkerung reflektiert das physikalische oder biologische Echo in Körpern der Personen, die durch ionisierende Strahlung bestrahlt wurden. Dieses Echo stellt die Funktion der Dosis, der Menge absorbiertes Energie in einer Gewichtseinheit, dar. Die Einheit der absorbierten Dosis ist $\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}$, gray (Gy). Der Vergleich und die Summe der Dosen, die durch verschiedenen Strahlungsarten mit einer ungleichen biologischen Wirkung verursacht wurden, werden mittels einer Äquivalentdosis, Sievert (Sv) durchgeführt.

Mit Bezug auf den Schutz vor ionisierender Strahlung befindet sich das bewertete Gebiet im Bereich mit der durchschnittlichen empfangenen Dosisleistung der Gammastrahlung. Ergebnisse detaillierter Flugmessungen haben bewiesen, daß sich die empfangene Dosisleistung des AKW-Areals im Bereich $40\text{-}65\text{nGy}\cdot\text{St}^{-1}$ bewegt.

Die natürliche Radioaktivität der geologischen Umgebung besteht im Grunde aus zwei Quellen, und zwar aus Gasradon und aus Radionukliden, die in gesteinsbildenden Erzen und Mineralien gebundenen sind. Es handelt sich vor allem um ^{226}Ra , ^{238}U , ^{232}Th , ^{210}Po , ^{210}Pb und ^{40}K . Zur Information werden in der Beilage Nr. 5 Karten der Flugaufnahmen einiger Naturradionuklide aus der Umgebung des AKWs Temelin angeführt (Th, K, U), sowie ^{137}CS als Vertreter eines künstlichen Radionuklides, dessen Inhalt hauptsächlich ein Ergebnis der Atomproben in den 50-er Jahren ist, sowie teilweise dem Unglück in Tschernobyl zugerechnet wird.

Aus den angeführten, allgemein gültigen Angaben über das Verhältnis des Hintergrundstrahlungsbeitrags sowie der Kernkraftanlagen ist anzunehmen, daß die Umwelt- und Geländeradioaktivität durch die Anwesenheit des Objektes aktiver Sekundärbetriebe und durch die in diesem Objekt installierten Betriebe für Verarbeitung der radioaktiven Betriebe nicht betroffen werden sollte.

5.1.5 Fauna und Flora

Das Objekt der aktiven Sekundärbetriebe, wo sich BS 1.01, BS 0.05 und BS 0.06 befinden, liegt innerhalb des AKW-Areals, das in einer relativ wenig gestörten Naturumgebung gebaut wurde. Manche Teile dieser Umgebung sind ökologisch bedeutende Segmente der Landschaft. Diese Landschaftssegmente werden durch einen sehr naturnahen bis natürlichen Zustand mit einer relativ hohen Umweltstabilität und mit guten Bedingungen für die Existenz eines natürlichen Genofonds der Landschaft gekennzeichnet (siehe manche Kartenangaben in der Beilage Nr. 5).

Der Fauna- und Floraproblematik wird eine systematische Aufmerksamkeit geschenkt. Das Projekt der Südböhmischen Universität stellt komplexe Monitoringergebnisse seit 1993 im Bereich der Flora dar und der Hauptteil dieses Kapitels unserer Dokumentation basiert auf den Ergebnissen einer fünfjährigen Beobachtung im Rahmen dieses Projektes.

Im Rahmen der Beobachtungen der Auswirkungen des AKWs Temelin auf die landwirtschaftliche Nutzung sowie die Umwelt konzentrierte man sich auf die Auswertung möglicher Umweltauswirkungen des AKWs Temelin aus floristischer und phytozoölogischer Sicht.

Diese Studie betraf die Auswirkungen auf Flächen, deren Bedeutung vorwiegend außerhalb des Produktionsbereiches liegt, d.h. die eine landschaftsbildende Bedeutung und eine Bedeutung aus der Sicht des Umweltschutzes haben, und wo keine intensive Landwirtschaftsproduktion stattfindet (V. Čurn, Teilauftrag Nr. 3). Es handelt sich hier hauptsächlich um Flächen mit einem "natürlichen" oder "halbnatürlichen" Vegetationsbewuchs, die eventuell extensiv ausgenutzt werden.

Auf ausgesuchten Flächen finden floristische und phytozoölogische Beobachtungen statt. Die Anzahl der Lokalitäten hat sich auf 5 stabilisiert. Die untersuchten Flächen liegen in alle Richtungen vom AKW verstreut. In der Lokalität Pořezany findet die Beobachtung auch unter einer Hochspannungsleitung statt.

In jeder der ausgesuchten Lokalitäten wurden bereits in Vergangenheit sowie auch in der Gegenwart Florauntersuchungen durchgeführt (d.h. Ermittlungen des Aufkommens aller Arten der Gefäßpflanzen am betreffenden Standort). Weiters wurde eine phytozoölogische Charakteristik des Vegetationsbewuchses durchgeführt (d.h. Charakteristik der Pflanzengemeinschaften, die auf dieser Lokalität vorkommen, hier werden die Störungsstufe und die Ruderation bestimmt). Durchgeführt wird weiters die Festlegung der Pflanzenlebensarten und -Vegetationstypen. Aufgrund des Vergleiches der Änderungen in floristischer und phytozoölogischer Zusammensetzung im Zeitraum einiger Jahre wird es möglich sein, die Richtung der Änderungen zu charakterisieren, zu denen es auf diesen Standorten kommt (Auswirkung der natürlichen Sukzession oder Auswirkung der menschlichen Tätigkeit - Ruderation, Eutrophierung, Änderungen im Wasserregime).

Die gewonnenen Ergebnisse, d.h. Listen der Pflanzen und Vegetationscharakteristiken der betreffenden Standorte wurden mit ähnlichen Ergebnissen der Beobachtungen im Zeitraum 1993 - 1995 verglichen. Man kann feststellen, daß die Ergebnisse im Grunde übereinstimmen - angesichts der kurzen Zeit können auch keine wesentlichen Änderungen erwartet werden. Da diese Standorte durch menschliche Tätigkeit, vor allem durch die (ehemalige und jetzige) Landwirtschaftsproduktion und Bautätigkeit (Verbindungen, AKW Temelin) ziemlich betroffen sind, bzw. in der Vergangenheit waren, sind an einigen Flächen eher Änderungen der Wucherarten sowie Ruderalpflanzen zu verzeichnen. Die bedeutendsten Änderungen wurden an den Standorten Hosty, Kostelec und Dvorčice festgestellt, in allen Fällen wurden sie durch die Veränderung der Wirtschaftsnutzung der Flächen, konkret durch ihr Brachliegen, verursacht. (Siehe Anmerkungen zu Lokalitäten).

Es wurden folgende Lokalitäten beobachtet:

Bílá Hůrka - Wiese und ein alter Garten bei der Kirche am Hügel Bílá Hůrka

Wiesengemeinschaft, Klasse *Molinio-Arrhenatheretea*, Stamm *Arrhenatherion* mit leichter Ruderalstufung, eutroph, an manchen Stellen auch oligotroph, ein feuchter Standort mit einigen trockenen Bereichen. In den trockenen Bereichen überwiegen Gemeinschaften des Stammes *Cynosurion*, mesophyter Charakter mit einer leichten Ruderalstufung.

Die Wiese im Garten wird zur Wiesengemeinschaft des Stammes *Arrhenatherion* gereiht, feucht, mesophyter Charakter mit einer leichten Ruderalstufung, teilweise auch Bereiche des Stammes *Aegopodion*, sekundär nitrophile Ränder. Am Wegrand und an der Gartengrenze findet eine allmähliche Ruderalstufung statt.

Temelín - Rand der Gemeinde, bei der Straße Richtung Dvoričky

Sekundäre Wiesengemeinschaft, gehörend zum Stamm *Calthion* (*Calthenion*), ein feuchter bis nasser Standort mit hoher Ruderalstufung, zur Zeit überwiegende Mehrheit der *Deschampsia caespitosa*, *Scirpus sylvaticus*, mit vielen Ruderalstufungselementen (*Epilobium ciliatum*, *Cirsium arvense* und *palustre*, *Urtica dioica*).

Wegen Geländeaufbereitungsarbeiten wurde dieser Standort aus den Beobachtungen herausgenommen.

Hostý - verlassene Wiesen- und Feldflächen über dem Tal des Hostecký-Baches (Hostecký potok) zwischen Hostý und Koloděje am rechten Bachufer

Wiesengemeinschaft des Stammes *Arrhenatherion*, teilweise bis *Festuco-Brometalia*, mit leichter Ruderalstufung. E₂ - Baum- und Strauchstock - gehört zum Stamm *Prunetalia*, teilweise an Feldrändern Bereiche mit stärkerer Ruderalstufung bis zum Stamm *Sambucetalia*. In den letzten Jahren kommt es zum aggressiveren Bewuchs der Wiesenflächen mit Sträuchern und ruderalen Elementen (*Prunus spinosa*, *Crataegus sp.*, *Sarothamnus scoparius*, *Calamagrostis epigeios*, *Cirsium arvense*).

Im 1996 ist es zu einer wichtigen Verschiebung der Vegetation der bisher extensiv ausgenutzten Wiesen am Rande des Hostecký-Baches gekommen. Diese Flächen wurden nicht geerntet, starke Ruderalstufung. Infolge veränderter Bedingungen passieren hier Veränderungen in der Mengenvertretung einzelner Arten und Zönosen sowie ein bedeutender Rückgang der vor allem an trockene und sonnige Standorte gebundenen Pflanzenarten (*Allium sp.*, *Muscari comosa*, *Dianthus deltoides*). Dieser Zustand war im Vegetationsjahr 1997 noch stärker ausgeprägt: ehemalige Wiesenflächen - kurzhalbmige mesophyte bis leicht xerotherme Wiesen werden von Quecke, Knäulgras und Kratzdistel überwuchert, trockene Hänge mit ehemaligem Aufkommen bedeutender Indikationsarten *Festuco-Brometalia* unterliegen ebenfalls einer starken Ruderalstufung. Die Ursache dieses Zustandes ist mit dem Verzicht auf Bewirtschaftung dieser Flächen, Anschwemmungen der Nährstoffe aus höher gelegenen Feldern und dem relativ feuchten Wetter der letzten Jahre verbunden.

Kostelec - Wiesen im Bachtal im Südosten der Gemeinde

Weniger intensive bis extensive Wiesen am Hang über dem Bach, über diesen Wiesen gibt es einen Streifen staudiger Vegetation (verwachsener Rain). Die Gemeinschaften hier sind sehr heterogen mit einer starken Ruderalstufung, Stamm *Arrhenatherion*.

Strauch- und Baumstock - Stamm *Sambucetum nigrae*, Unterwuchs *Galio-Urticetea*, stark ruderal. Ebenso in niedrigeren Bereichen ist eine ständige intensive Ruderalstufung sichtbar. Die Reste der Gemeinschaften des Stammes *Calthenion* verwachsen durch *Calamagrostis epigeios*, teilweise starke Ruderalstufung, oligotroph, feucht, nicht gemäht. Diese Fläche werden schon seit vielen Jahren durch fehlende Bewirtschaftung und Anschwemmungen aus den Feldern am Hang Richtung Straße betroffen.

Eigene Wiesengemeinschaft des Stammes *Arrhenatherion*, teilweise tendierend zum Stamm *Cynosurion* - niederhalbmige mesophyte bis leicht xerophyte Wiesen.

1997 wurde mit der Bewirtschaftung aufgehört, die Hangwiesen wurden fast nie gemäht und das hat sich praktisch sofort auf den Charakter dieser Wiese schon in der zweiten Hälfte des Sommers ausgewirkt, teilweise sind bereits ruderalemente Elemente zu beobachten.

Pořežany - Wiesen- und Tallagen unter der Hochspannungsleitung

Wiesengemeinschaft Stamm *Arrhenatherion*, am Berggipfel über dem Bachtal wurden in Vergangenheit viele Flächen durch die Hochspannungsleitung gestört. Zur Zeit werden diese Flächen (*Aegopodietm*) aber wieder einer Beobachtung unterzogen.

Die steilen Hänge über dem Bachtal werden von der stark ruderalen Gemeinschaft Stamm *Sambucetum nigrae* bewächst (*Sambucetum nigrae*).

Die Stammgemeinschaft *Phalaridetum arundinaceae*, ein mesophyter bis hydrophyter Standort, die Talflächen werden voll von oligotrophen Gemeinschaften der Witwenblumen und hohen Riedgräsern besetzt.

Dvorčice - Uferbewuchs und feuchte Wiesen rund um den Teich bei der AKW-Baustelle

Die durchweichten Wiesen, Stamm *Clathion* und *Molinion*, Uferbewuchs, Stamm *Phalaridetum arundinaceae*, *Phragmiti-Mangocaricetea*, strauchiger Bewuchs, Stamm *Salicetea purpureae*.

Dieser Standort wird regelmäßig gemäht (Wiesen), starker Rückgang der Magnozareteten und strauchiger Weiden an den Wiesenflächen. Dieser Eingriff (Mähen) wird regelmäßig seit ca. 3 Jahren durchgeführt und seine positive Auswirkung auf die Stabilisierung der Wiesenzönosen (*Clathion* und *Molinion*), die an feuchte und durchweichte Standorte gebunden sind, ist offensichtlich.

Flächen, die im 1997 nicht gemäht wurden, werden wieder mit Weide und Magnozareteten bewachsen.

Die Beobachtung der phytozönologischen und Reproduktionscharakteristiken der ständigen Grasbewuchse in der AKW-Umgebung liefert eine Datenbank der grundlegenden Reproduktions- und phytozönologischen Charakteristiken im AKW-Umfeld zwecks der Beurteilung möglicher Betriebsauswirkungen des AKWs auf diese Zönosen (Suková).

Die Übersicht einzelner kontrollierten Standorte mit Angabe der wichtigsten geographischen, orographischen und klimatischen Eigenschaften wird in der Tabelle 5.1.5. -1 angeführt.

Tabelle 5.1.5-1

Die Übersicht einzelner kontrollierten Standorte mit Angabe der wichtigsten geographischen, orographischen und klimatischen Eigenschaften (50-jährige Durchschnittswerte)

Lokalität	Entfernung vom AKW	Seehöhe in m	Niederschläge in mm pro Jahr	durchschnittliche Jahrestemperatur der Luft in °C
1. Temelín	0,5 km N	467	659	7,08
2. Chvalešovice - Malešovice	5,5 km SW	420	617	7,37
3. Dolní Kněžeklady	7,5 km ONO	480	566	7,00
4. Kostelec	8,5 km SO	441	638	7,25
5. České Budějovice - Čtyři Dvory	22,5 km SSO	403	630	7,49
6. Pořežany	8,5 km OSO	429	566	7,32

Im Jahr 1997 so wie auch in den vorigen Jahren (1993,1994,1995,1996) wurden vor dem ersten Mähen die Dominanten einzelner Arten mit Angabe in % festgelegt. Die Tabelle 5.1.5 - 2 zeigt ein illustratives Beispiel der Raumzusammensetzung eines der kontrollierten Standorte. Dieselbe Übersicht wird in der erwähnten Studie auch für andere kontrollierte Standorte angeführt. Die Größe der Aufnahmeflächen betrug auf allen kontrollierten Standorten einheitlich 20 m². Aufgrund des Aufnahmematerials wurden für einzelne Standorte die Bewuchstypen bei Umsetzung der physiognomisch - floristischen Klassifizierung (Tabelle 5.1.5.-6) festgelegt. Weiters wurde hier auf allen Aufnahmeflächen die Frequenz einzelner Arten vor dem 1. Mähen festgelegt.

Tabelle 5.1.5-2 (Suková 1997)*Bewuchszusammensetzung des beobachteten beständigen Grasbewuchses in Temelín (Lokalität I) 1993-1997*

Art	Projektivdominanz in %				
	Jahr				
	1993	1994	1995	1996	1997
freie Stellen	1	3	9	10	10
gemeines Knäulgras	41	47	52	53	50
Rasen-Schmiele	+	+	+	+	+
gemeine Quecke	18	12	10	9	7
Wald-Rispengras	14	11	10	8	9
schmalblättriges Rispengras	7	6	5	5	3
Rohr-Schwingel	+	+	+	+	+
wolliges Honiggras	+	+	+	+	3
deutsches Weidelgras	4	6	3	2	+
Wiesen-Schwingel	2	2	2	2	3
Wiesen-Lieschgras	+	+	+	+	+
Glatthafer	+	+	+	+	+
Hunds-Straußgras	+	+	+	+	+
Gräser gesamt	86	84	82	79	85
Schweden-Klee	+	+	+	+	+
Wiesen-Klee					+
Kleepflanzen gesamt	+	+	+	+	+
Spitz-Wegerich	+	+	+		
gemeine Schafgarbe	+	+	+	+	+
Wiesen-Pippau	+	+	+	+	+
Wiesen-Margerite	+	+		+	+
weiße Lichtnelke	+	+	+		
gemeiner Frauenmantel	+	+	+	+	+
gemeiner Löwenzahn	12	11	8	9	14
Sumpf-Kratzdistel	+	+	+	+	+
stumpfblättriger Ampfer	1	2	1	2	+
gemeiner Rainfarn	+	+			+
Gänse-Fingerkraut	+	+	+		+
Feld-Stiefmütterchen		+	+	+	+
großblütige Königskerze	+	+	+	+	
großblütiges Weidenröschen	+	+	+	+	+
Mittel-Wegerich	+	+	+	+	+
Wiesen-Sauerampfer					1
Tüpfel-Hartheu					+
Wiesen-Margerite					+
					+
andere Kräuter gesamt	13	13	9	11	15

Zur Frequenzbestimmung wurde ein Quadrat mit Seitenlänge je 0,3 m bei 12 Wiederholungen auf jeder Lokalität verwendet. Die Ergebnisse der Frequenzbeobachtung wurden mit Frequenzklassen ausgewertet:

Frequenz in %	Frequenzklasse
bis 20	I
21-40	II
41-60	III
61-80	IV
81-100	V

Aufgrund der Gesamtbewertung der Datenbank für die Beobachtung des ständigen Grasbewuchses kann festgestellt werden, daß im gewählten geographischen Netz keine besonderen Anomalien auftreten und daß diese Observationsbasis für künftige Beobachtungen der AKW-Auswirkungen auf die beobachteten Systeme dienen kann.

Bei der Bewertung phytozoölogischer und produktiver Charakteristiken der Grasbewüchse spielt deren Dynamik immer eine wichtigere Rolle als die eigenständige Bewertung der einzelnen Jahrgänge, in welche neben den Einflüssen des jeweiligen Jahres auch die Ausgangsbedingungen hineinspielen.

Von den Bewuchstypen überwog in den beobachteten Lokalitäten der Bewuchstyp **Dactylidetum** (Lokalität I und VI). Der zweite typologische Kreis umfaßt den Bewuchstyp **Alopecuretum** (Lokalität III, IV und V) mit den Subtypen **Alopecureto - Poaetum** (Lokalität II).

Die Ertragshöhe des gesamten bewerteten Systems 1997 (4,09 t Heu/ha - biologischer Ertrag und 2,87 t Heu/ha - Betriebsertrag) entspricht einem extensiven Prato-Technik-Niveau, er korrespondiert insbesondere mit der Düngungsaufgabe auf allen bewerteten Lokalitäten. Der Wert des Variationskoeffizienten ist sowohl für die biologischen Erträge (18,05 %) als auch für die Betriebserträge (17,78 %) sehr niedrig und bezeugt die Homogenität des gesamten bewerteten Systems.

Eine wichtige Charakteristik der ständigen Grasbewüchse bildet ihre Artenvielfalt (Diversität), die Bedeutung ist weniger mit der wirtschaftlichen als eher mit der produktionsfernen Funktionen des Grasbioms verknüpft. Die Entwicklung der Artenvielfalt (Artenanzahl höherer Pflanzen) der bewerteten Zönosen ist der Übersichtstabelle 5.1.5-3 zu entnehmen.

Tabelle 5.1.5-3 (Suková 1997)

Artenvielfalt - Artenanzahl höherer Pflanzen der bewerteten Zönosen

Lokalität	Jahr				
	1993	1994	1995	1996	1997
I	27	28	26	25	29
II	41	39	38	36	31
III	27	26	26	26	30
IV	12	13	14	13	15
V	14	15	17	19	21
VI- 0 m	16	13	13	12	16
– 50 m	18	11	11	14	14
–150 m	12	14	13	13	17

Zusammenfassend kann festgestellt werden, das in den fünf Beobachtungsjahren keine bedeutenden Änderungen in der Artenvielfalt der bewerteten Zönosen auftraten. Die Bewüchse auf den Lokalitäten I bis III sind insgesamt artenreicher (29 bis 41 Arten) als die Bewüchse auf den Lokalitäten IV bis VI (11 bis 21 Arten). Die Artenvielfalt der bewerteten Bewüchse ergibt sich insbesondere aus den vorausgegangenen Bewirtschaftungsarten sowie aus den ökologischen Bedingungen einzelner Lokalitäten.

Tabelle 5.1.5-4 (Suková 1997)

Frequenz einzelner Gras- und Kleearten auf den beobachteten Lokalitäten (in Frequenzklassen)

Art	Temelín		Chvaleš		Dolní Kněže- klady		Kostelec		Č.Dvory		Pořežany					
	94	95	94	95	94	95	94	95	94	95	0 m		50 m		150 m	
	94	95	94	95	94	95	94	95	94	95	94	95	94	95	94	95
Wiesen-Fuchsschwanz	II		IV	II	V	V	V	V	III	V		I		I		I
wolliges Honiggras		I	I	I	I	IV			II	I						
Wiesenschwingel	III	II	IV	III	III	II	I	I	I	IV		I I I	II	III	III	I
Wiesen-Rispengras	III	III	IV	I	V	IV	V	III	III	IV	I	I	V	III	V	I
Wald-Rispengras											V	V				V
Wiesen-Lieschgras		I		I		I			III			I		I		I
Welsches Weidelgras			II	I		I			II							
schmalblättriges Rispengras	IV	II	IV	III		III	I	I	III	III		I		I		I
deutsches Weidelgras		III	IV	V	I	I	I	V	III			I		I		I
gemeines Knaulgras	V	V	I	IV	I	II	I	I	II		V	V	V	V	V	V
weißes Straußgras	II									I						
Gold-Grannenhafer					I	III				I		V		I V		I
Rasen-Schmiele		I		I		I				I						
gemeine Quecke		III		II				I		II		I I		I V		I V
Rohr-Schwingel		I														
Glatthafer		I										I		I		I
Hunds-Straußgras		I				I										
Rot-Schwingel				III		I		I								
Rohr-Glanzgras				I												
Weiche Trespe										I						
Weiß-Klee			III	IV	IV	IV	I	I	IV	II		I		I		II
Wiesen-Klee			I	I												
Schweden-Klee		I		I												

Tabelle 5.1.5-4a (Suková 1997)

Frequenz einzelner Gras- und Kleearten auf den beobachteten Lokalitäten (in Frequenzklassen)

Art	Temelín		Chvaleš		Dolní Kněže- klady		Kostelec		Č.Dvory		Pořežany					
	96	97	96	97	96	97	96	97	96	97	0 m		50 m		150 m	
Wiesen-Fuchsschwanz			II	V	V	V	V	V	V	V	I	III	I	III	I	III
wolliges Honiggras	I	I	I	I	II	I			I	I						
Wiesenschwingel	II	I	II	I	II	I	II		III	I	III	II	II	I	I	I
Wiesen-Rispengras	III	III	I	II	IV	III	III	II	II	I	III	II	III	II	I	II
Wald-Rispengras	I		I		I	I					I	I	I	I	I	I
Wiesen-Lieschgras			I	II	I	I										
Welsches Weidelgras	II	I	IV	I	II	I	I		II	II	I	I	I	I	I	I
schmalblättriges Rispengras	II		I	I	I	I	IV	I		I	I	I	I	I	I	I
deutsches Weidelgras	V	V	IV	I	II	I	II	I			V	V	V	V	V	V
gemeines Knautgras									I							
weißes Straußgras					IV	II	I	I	I		II	I	I	II	II	II
Gold-Grannenhafer	I	I	I		I	I	I	I	I							
Rasen-Schmiele	III	I	II	I			I	I	II	I	II	I	III	II	II	I
gemeine Quecke	I	I														
Rohr-Schwingel	I	I	I								I	I	I	I	I	I
Glatthafer	I	I	I													
Hunds-Straußgras			II	I	I	I		I								
Rot-Schwingel			I	I												
Rohr-Glanzgras									I							
Weiche Trespe																
Weiß-Klee			III	II	IV	II			I		I	I	II	I	I	I
Wiesen-Klee			I	I												
Schweden-Klee	I	I	I	I						I						

Tabelle 5.1.5-5 (Suková 1997)

Frequenz der anderen Kräuterarten auf den beobachteten Lokalitäten (in Frequenzklassen)

Art	Temelín		Chvaleš		Dolní Kněže-klady		Kostelec		Č.Dvory		Pořežany					
	94	95	94	95	94	95	94	95	94	95	0 m		50 m		150 m	
	94	95	94	95	94	95	94	95	94	95	94	95	94	95	94	95
gemeine Schafgarbe		II	I	I	III	V	I	IV	IV	I		III	I	III		I
Spitz-Wegerich	I	I	I	I					IV	II		I		I		I
Vogel-Wicke				I					IV							
gemeiner Löwenzahn	V	V	V	II	V	II	III	V	IV	III		V	V	V	V	V
echter Ehrenpreis									I		V					
Wiesen-Labkraut									I							
kriechender Hahnenfuß	I		I	III	II	I			I	I						
gemeines Hornkraut		I	I	I		I						I		I		I
Mittel-Wegerich		II		I	I	I	I	I								
Wiesen-Pippau		I		I	I	I										
ausdauerndes Gänseblümchen					I	I										
großer Wiesenknopf				IV	I	III		I		I						
stumpfbliättriger Ampfer		I		I		I						I		I		I
gemeiner Frauenmantel		I		I		I		III		I			I			
geruchlose Kamille							II									
Wiesen-Margerite		I														
weiße Lichtnelke		I														
Sumpf-Kratzdistel		I								I						
gemeiner Rainfarn		I														
Gänse-Fingerkraut		I								I						
Feld-Stiefmütterchen		I														
großblütige Königskerze		I														
großblütiges Weidenröschen		I														
Geißfuß				I												
Wasser-Knöterich				I												
Pfeffer-Minze				I												
scharfer Hahnenfuß				II		I										
große Brennessel				I								I		I		I
krauser Hornklee				I												
gemeiner Bärenklau				I												
Wiesen-Glockenblume				I												
Sauer-Ampfer				I				I		I						
Vogel-Sternmiere				I												
Wiesen-Kerbel				I		I										
kleine Pimpinelle				I												
kleinblütiges Weidenröschen				I												
Floh-Knöterich				I												
wilde Karotte						I		I				I		I		I
echter Kümmel						I						I		I		I
gemeiner Beinwell												I		II		I
Wiesen-Labkraut										I						
Wiesen-Platterbse										I						

Tabelle 5.1.5-5a (Suková 1997)

Frequenz der anderen Kräuterarten auf den beobachteten Lokalitäten (in Frequenzklassen)

Art	Temelín		Chvaleš		Dolní Kněže-klady		Kostelec		Č.Dvory		Pořežany					
	96	97	96	97	96	97	96	97	96	97	0 m		50 m		150 m	
	96	97	96	97	96	97	96	97	96	97	96	97	96	97	96	97
gemeine Schafgarbe	I	I	I	I	III	II	III	II	I	I	II	II	II	II	I	II
Spitz-Wegerich	I	I	I	I		I			II	II	I	I	I	I	I	I
Vogel-Wicke			I	I		I										
gemeiner Löwenzahn	IV	III	III	II	III	II	III	II	III	III	V	V	V	V	V	V
echter Ehrenpreis																
Wiesen-Labkraut																
kriechender Hahnenfuß			III	II	II				I	I						
gemeines Hornkraut			I	I	I						I	I	I	I	I	I
Mittel-Wegerich	I	I	I	I	I		I	I								
Wiesen-Pippau	I	I	I	I	I											
ausdauerndes Gänseblümchen					I											
großer Wiesenknopf			III	III	III		I	I	I	I						
stumpfbliättriger Ampfer	II	II	I	I	I						I	I	I	I	I	I
gemeiner Frauenmantel	I	I	I	I	I		II	II	I	I						
geruchlose Kamille																
Wiesen-Margerite	I	I														
weiße Lichtnelke	I	I														
Sumpf-Kratzdistel	I	I							I	I						
gemeiner Rainfarn	I	I														
Gänse-Fingerkraut	I	I		I				I	I	I						
Feld-Stiefmütterchen	I	I														
großblütige Königskerze	I	I														
großblütiges Weidenröschen	I	I														
Geißfuß			I	I												
Wasser-Knöterich			I	I												
Pfeffer-Minze			I													
scharfer Hahnenfuß			II	II	I											
große Brennessel			I	I							II	II	III	III	II	II
krauser Hornklee			I													
gemeiner Bärenklau			I													
Wiesen-Glockenblume			I	I												
Sauer-Ampfer			I	I			I	I	I	I						
Vogel-Sternmiere			I	I												
Wiesen-Kerbel			I	I	I											
kleine Pimpinelle			I	I												
kleinblütiges Weidenröschen			I	I												
Floh-Knöterich			I	I			I									
wilde Karotte					I	I		I			I	I	I	I	I	I
echter Kümmel					I						I	I	I	I	I	I
gemeiner Beinwell											I	I	II	II	II	II
Wiesen-Labkraut									I							
Wiesen-Platterbse								I	I	I						

Tabelle 5.1.5-6 (Suková 1997)

Übersicht der Bewuchstypen auf einzelnen bewerteten Lokalitäten

Lokalität	Bewuchstyp		
	1993	1994	1995
I Temelín	Dactylidetum	Dactylidetum	Dactylidetum
II Chvalešovice - Malešovice	Dactylidetum	Dactylidetum	Poaeto-Dactylidetum
III Dolní Kněžeklady	Triseteto-Alopecuretum	Triseteto-Alopecuretum	Alopecuretum-Triseteto
IV Kostelec	Polydominantní fytocenóza Lolieto-Poaeto-Alopecuretum	Alopecureto-Poaetum	Alopecureto-Poaetum
V České Budějovice - Čtyři Dvory	Alopecuretum	Alopecuretum	Alopecuretum
VI Pořežany	0 m	Dactylidetum	Dactylidetum
	50 m	Dactylidetum	Dactylidetum
	150 m	Dactylidetum	Dactylidetum

Tabelle 5.1.5-6a (Suková 1997)

Übersicht der Bewuchstypen auf einzelnen bewerteten Lokalitäten

Lokalität	Bewuchstyp	
	1996	1997
I Temelín	Dactylidetum	Dactylidetum
II Chvalešovice - Malešovice	Poaeto-Dactylidetum	Alopecureto-Poaetum
III Dolní Kněžeklady	Alopecuretum-Trisetetum	Alopecuretum
IV Kostelec	Alopecureto-Poaetum	Alopecuretum
V České Budějovice - Čtyři Dvory	Alopecuretum	Alopecuretum
VI Pořežany	0 m	Dactylidetum
	50 m	Dactylidetum
	150 m	Dactylidetum

Analog zur entstehenden Datenbank der Grasbewüchse und deren Artenvielfalt gibt es detaillierte Angaben zu den Landwirtschaftspflanzen - Getreidepflanzen, Raps, Erdäpfel u.ä. (Diviš, Teilaufgabe Nr. 5), Obst (Čurn, Teilaufgabe Nr. 6) und Gehalt des Radionuklids ^{137}Cs in ausgewählten Arten (Švadlenková, Teilaufgabe Nr. 7).

Diese fünfjährige Datenbank enthält bedeutende Eingangsparameter (Nullstand vor der AKW-Inbetriebnahme) für die Beobachtung der AKW-Auswirkungen auf die einzelnen beobachteten Arten.

In der **Fauna** wird besonderes Augenmerk auf die wald- und wasserlebenden Arten gelegt.

Wasser-Biozönose

Einen Bestandteil der Wassergüte-Beobachtungen im betriebsvorgelagerten Zeitraum im Längsprofil des Flusses Vltava bildete die Analyse ausgewählter biologischer Charakteristiken, um die Reaktion der Gemeinschaften auf die Änderungen im Wassermilieu durch den Abfluß der AKW-Abwässer (Hanslík, 1996) beurteilen zu können. Zur Illustration sollen einigen Beobachtungsergebnisse vorgestellt werden. Die Analysen konzentrierten sich auf die Änderungen der gesamten Biomasse des Phytoplanktons sowie dessen Artenstruktur (Abb. 5.1.5-1).

Das AKW Temelín befindet sich inmitten bedeutender Wassersysteme. Einer der beobachteten Räume ist der Stausee Orlík, wo der Fischeinsatz in Bezug auf dessen Artenzusammensetzung sowie Gewichtsanzahl eruiert wurde. Fische stellen das letzte Glied der Nahrungskette dar, das eine Wasserkontamination zum Menschen führen kann. Die Angaben über das Artenspektrum wurden durch ichtyologische

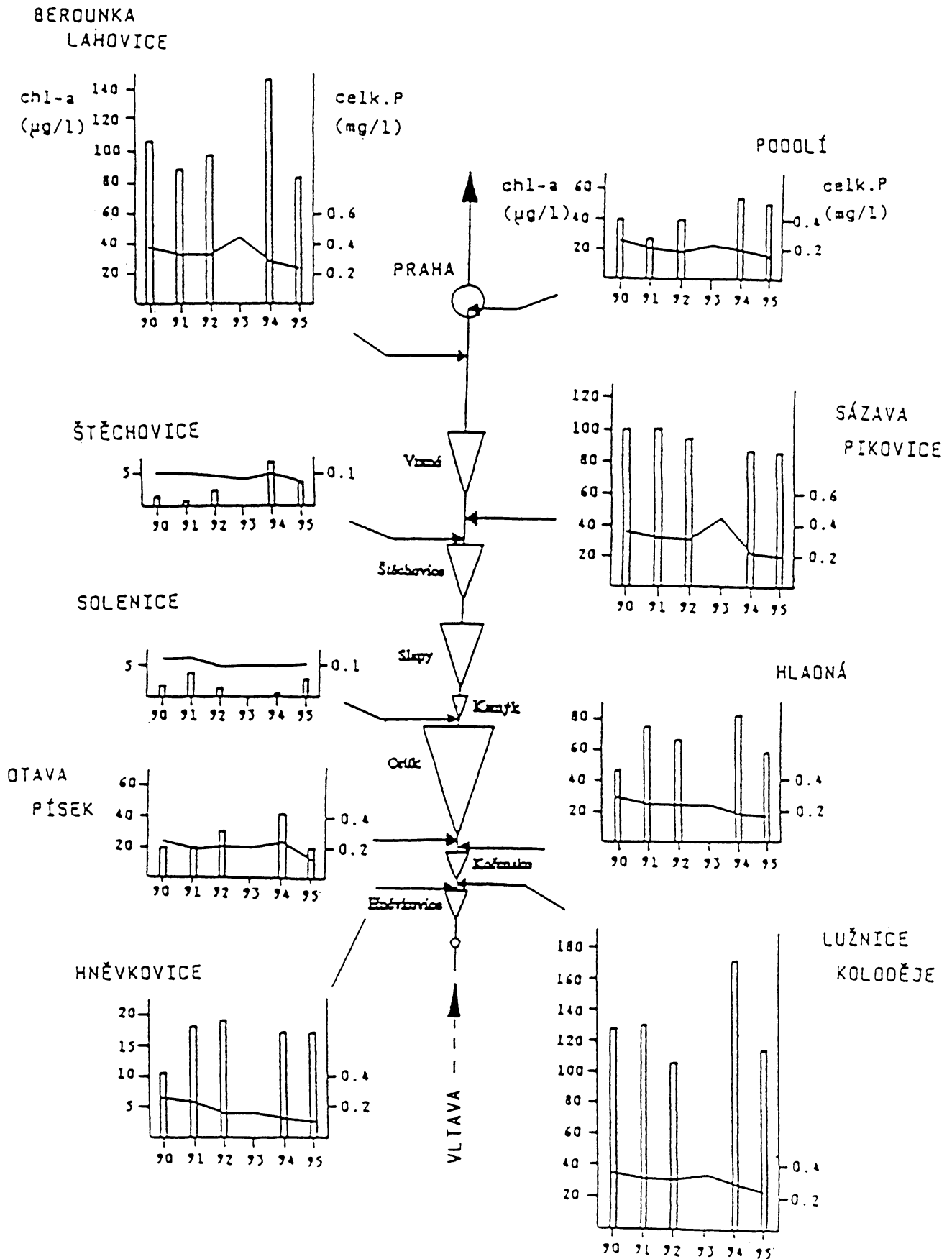
Beobachtungen gewonnen sowie durch Fangdaten aus den Statistiken des Tschechischen Fischereiverbandes ergänzt. In den Fischfangdaten dominieren karpfenähnliche (etwa 84 %), seltener vertreten sind Raubfische (etwa 10 %). Die zahlreichsten Fischarten sind in der Reihenfolge ihrer Häufigkeit auf der Abbildung 5.1.5-2 angeführt.

Bei Fischen aus dem Stausee Orlík wurde auch der Gehalt an Radionukliden ^{90}Sr , ^{134}Cs und ^{137}Cs ermittelt. Bei ^{90}Sr sind - verglichen mit der Muskelmasse - etwa 80 % der Aktivität in den Fischgräten gebunden. Der Gehalt an Cäsium-Radionukliden war bei den Raubfischen etwa 5mal höher als bei Friedfischen. In der Muskelmasse war der Gehalt an ^{134}Cs und ^{137}Cs etwa doppelt so hoch als in den Gräten und Innereien. An dieser Stelle soll festgehalten werden, daß die Beobachtung der Cs-Radionuklide eine bedeutende Kennzahl für den Vergleich vor und nach Betriebsaufnahme des AKW Temelín darstellen wird. 1994 betragen die Meßaktivitäten der Cäsium-Radionuklide in der Fischmuskelmasse etwa 50 % der 1990-Werte (Tschernobyl-Einfluß). Analoge Veränderungen wurden auch bei Wassermakrophyten festgestellt.

Beobachtungen der AKW-Auswirkungen auf Wald-Ökosysteme und deren ökologische Auswirkungen bilden einen wesentlichen Bestandteil der komplexen AKW-Betrieb-Begutachtung einschließlich der in dieser Dokumentation begutachteten Betriebe, denn die AKW-Umgebung ist eben durch den inselförmigen Waldbewuchs charakteristisch. Der Waldbewuchs in AKW-Nähe befindet sich auf der Scheidelinie zweier Waldgebiete. Vom Südwesten reicht hier ein Ausläufer des Budweiser Beckens hinein, das zum Waldgebiet 15 - Südböhmisches Becken - gehört. Die Waldbewüchse bilden keine großen Komplexe, es handelt sich eher um inselförmigen Bewuchs. Ein bedeutender Anteil gehört zum Waldgebiet 10 - Středočeská pahorkatina (Mittelböhmisches Hügelland). In der Temelín-Umgebung wird dieses Waldgebiet vom Nordwesten die Mehelnická pahorkatina (Mehelnice-Hügelland) repräsentiert, in südöstlicher Richtung verläuft die Lišovský práh (Lišov-Schwelle), die das Budweiser Becken vom Třeboň-Becken trennt.

Abbildung 5.1.5-1 (Hanslík und Kol., 1996)

Durchschnittliche Jahreswerte der Chlorophyll-Konzentrationen sowie (in Spalten) des Gesamtphosphor im Längsprofil des Flusses Vltava und der Hauptzuläufe

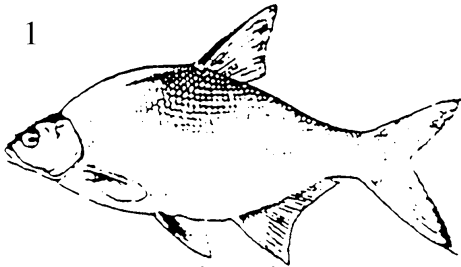


celk. = gesamt

Abbildung 5.1.5-2 (Hanslík und Kol., 1996)

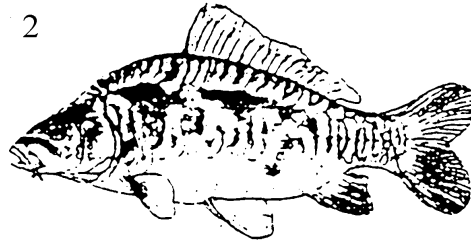
Fischarten, geordnet nach Fanghäufigkeit im Stausee Orlik 1992 – 1995

1



Brasse *Abramis brama*

2



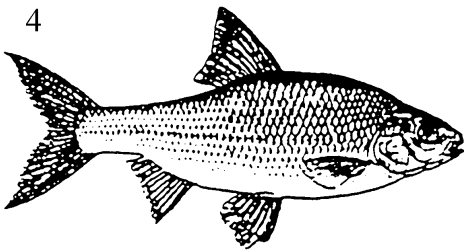
Karpfen *Cyprinus carpio*

3



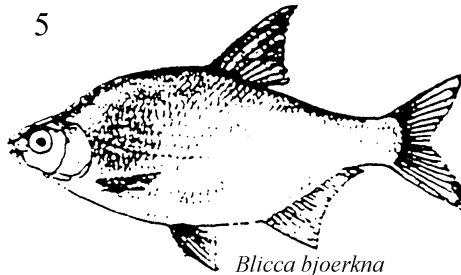
Barsch *Perca fluviatilis*

4



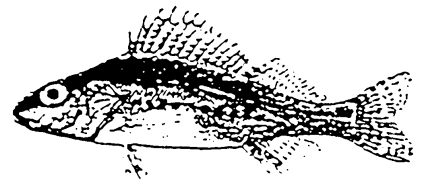
Rotauge *Rutilus rutilus*

5



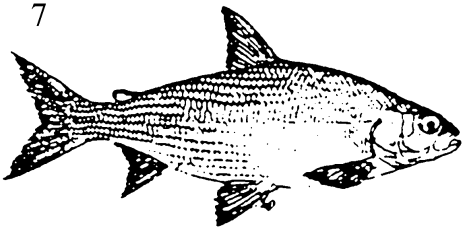
Blicca *Blicca bjoerkna*

6



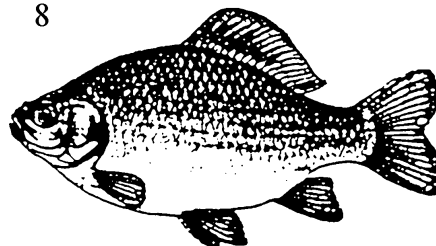
Gymnocephalus cernuus

7



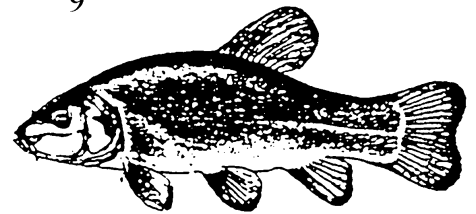
Coregonus clupeaformis

8



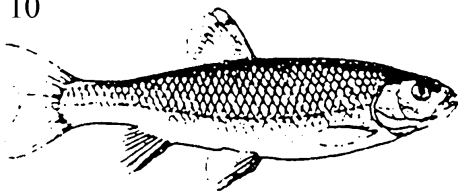
Karausche *Carassius carassius*

9



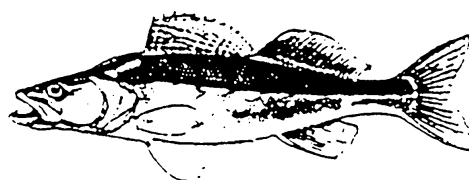
Schleie *Tinca tinca*

10



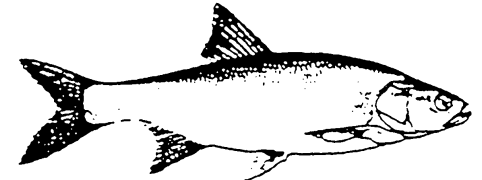
Leuciscus cephalus

11



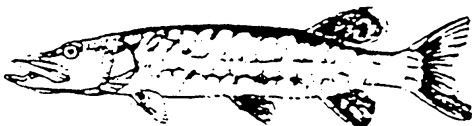
Zander *Stizostedion lucioperca*

12



Aspius aspius

13



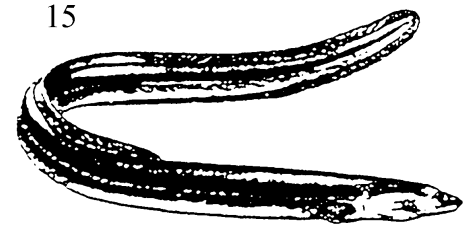
Hecht *Esox lucius*

14



Wels *Silurus glanis*

15



Aal *Anguilla anguilla*

Seit Beginn der 90er Jahre widmet man sich mit kürzeren oder längeren Unterbrechungen der Problematik der Wald-Ökosysteme einschließlich Flora und Fauna. Relevantes Ausgangsmaterial bietet z.B. der Bericht einer Teilaufgabe aus dem Jahre 1992 vom Forschungsinstitut für Waldwirtschaft und Jagdwesen, in dem Beobachtungsergebnisse aus ausgewählten Lokalitäten begutachtet werden. Der genannte Bericht umfaßt auch einen Überblick über die Naturschutzgebiete in weiterer AKW-Umgebung (siehe Tab. 5.2.3-1).

Die erwähnten Arbeiten bieten auch einen guten Überblick für künftiges Vergleichen dieser Ökosysteme vor (Nullstand) und nach AKW-Betriebsaufnahme, denn in ausgewählten Waldbewuchstypen, in Pilzen und Bodenproben wurde auch der Gehalt an Radionukliden ^{134}Cs , ^{137}Cs und Beta-Aktivität gemessen (z.B. Fichte, Föhre, Lärche, Eiche, Buche, Heidelbeer, Moos, Flechte). Wichtige Erkenntnisse für diese Vergleiche bietet auch die Studie der Flora, Fauna, der Raumsysteme ökologischer Stabilität in verschiedenen Lokalitäten, ausgearbeitet vom Lehrstuhl für Botanik, für Zoologie sowie vom Umweltinstitut der naturwissenschaftlichen Fakultät der Karlsuniversität Prag 1994. Die gesammelten Daten erlauben einen Vergleich bei den Wirbellosen sowie bei den Wirbeltieren.

Das Monitoring der Strahlungssituation in der AKW-Umgebung wird derzeit in Übereinstimmung mit dem betriebsvorgelagerten Strahlungs-Monitoringprogramm für Fische durchgeführt.

5.1.6 Ökologische Stabilität und Landschaftscharakter

Die größte Bedeutung für die ökologische Stabilität des Gebietes haben Landschaftsabschnitte mit langfristigen, naturnahen bis natürlichen Vegetationsformationen, die durch eine hohe Artenvielfalt gekennzeichnet sind und einen grundlegenden Beitrag zum Schutz des natürlichen landschaftlichen Geofonds leisten. Diese Landschaftsabschnitte, ökologisch bedeutsame Landschaftssegmente, bilden das Grundgerüst der ökologischen Landschaftsstabilität, die als Grundlage für den Aufbau der Raumsysteme mit ökologischer Stabilität dienen. Die zu bewertende Änderung - Gegenstand der vorliegenden Dokumentation - ändert weder den gegenwärtigen Zustand des Grundgerüsts der Ökostabilität noch das Landschaftsbild, da relevante Folgen ausbleiben. Die Landschaftselemente sind durch Kartenbeilagen mit verzeichneten bedeutsamen Landschaftserscheinungen sowie Landschaftsschutzgebieten in der AKW-Umgebung in der Beilage P5-6 bis P5-8 belegt.

5.2 Sonstige Charakteristik

5.2.1 Landschaft (Art der Nutzung, Besiedlung, Produktion und Erholung)

Das Gebäude der aktiven Sekundärbetriebe befindet sich im eigenständigen eingezäunten Areal und bildet einen untrennbaren Bestandteil des AKW Temelín.

Die Lokalität des AKW Temelín befindet sich im südböhmischen Kreis, im Nordteil des Verwaltungsbezirkes České Budějovice, in der Nähe der Ortschaft Temelín. Was die größeren Zusammenhänge angeht, gehört das Gebiet des AKW Temelín zum Randgebiet des Budweiser Beckens. Die Beckenoberfläche hat einen Ebenencharakter mit geringen Höhenunterschieden. Das AKW Temelín befindet sich im nordwestlichen Beckenteil. Die Höhenverhältnisse entsprechen einem Hochhügelland, die AKW-Baustelle liegt auf einer Hochebene mit 510 m ü.M.

In 10-km-Umland befinden sich keine Höhenpunkte. In nordwestlicher Richtung liegt ein ausgedehntes Waldgebiet. Auch beide angrenzenden Ufergebiete des Flusses Vltava sind überwiegend waldbedeckt.

Das AKW liegt 45 - 50 km von der Staatsgrenze mit Österreich und Deutschland entfernt. Die nächste AKW-Umgebung ist ein Gebiet genannt "Vltavotýnsko" mit den Städten Týn nad Vltavou ca. 5 km nordöstlich vom AKW gelegen. Es ist das nächstgelegene Siedlungszentrum auf Bezirksebene. Von der südlich gelegenen Kreisstadt České Budějovice ist das AKW ca. 22 km entfernt. Die nächsten Zentren örtlicher Bedeutung sind die Gemeinden Dříteň (4,2 km vom AKW), Zliv (12,5 km vom AKW) und Hluboká nad Vltavou (14,1 km vom AKW entfernt). Langfristig zu erhaltende Kleingemeinden in der

unmittelbaren AKW-Umgebung sind die Gemeinden Temelín, Kočín, Litoradlice und Zvěrkovice. In der AKW-Schutzzone wurden die Gemeinden Březi, Křtěnov, Temelínek, Knín und Podhájí ausgesiedelt. Das Gebiet ist schwach urbanisiert, es überwiegen kleine Dorfsiedlungen.

Bevölkerungssituation

Die Bevölkerungsangaben gründen sich auf der Volkszählung 1991. Aufgrund dieser Daten wurde von TERPLAN (Bylinská 1994) eine Prognose der Bevölkerungszahl in der AKW-Umgebung für 1996, 1997, 2000, 2010 und 2020 ausgearbeitet. Diese Prognosen rechnen mit einer natürlichen Bevölkerungsentwicklung in der genannten Region ohne Migrationsberücksichtigung. Alle diese Angaben sind im Nachtrag zum Sicherheits-Vorbericht, Teil 2, Tabelle Nr. 2.1-1 bis 2.1-30 angeführt. Die Daten wurden für 5 Altersgruppen ausgearbeitet.

Bevölkerung im 30-km-Umkreis

Die nächstliegende ständig bewohnte Lokalität liegt im NW vom AKW - die Gemeinde Temelín, etwa 2 km entfernt. In der nächsten Umgebung gibt es keine Siedlung mit mehr als 10000 Einwohnern. Týn nad Vltavou, 6 km entfernt, hat knapp 6 000 Einwohner, die Stadt Vodňany, ca. 14 km Luftlinie entfernt, zählt ca. 6 700 Einwohner. Èeské Budijovice liegt in einer Entfernung von ca. 22 km, Protivín ca. 15 km, Písek ca. 21 km, Strakonice ca. 37 km (siehe Abb. 5.2.1-1).

Im 30-km-Umkreis lebten laut Volkszählung 1991 etwa:

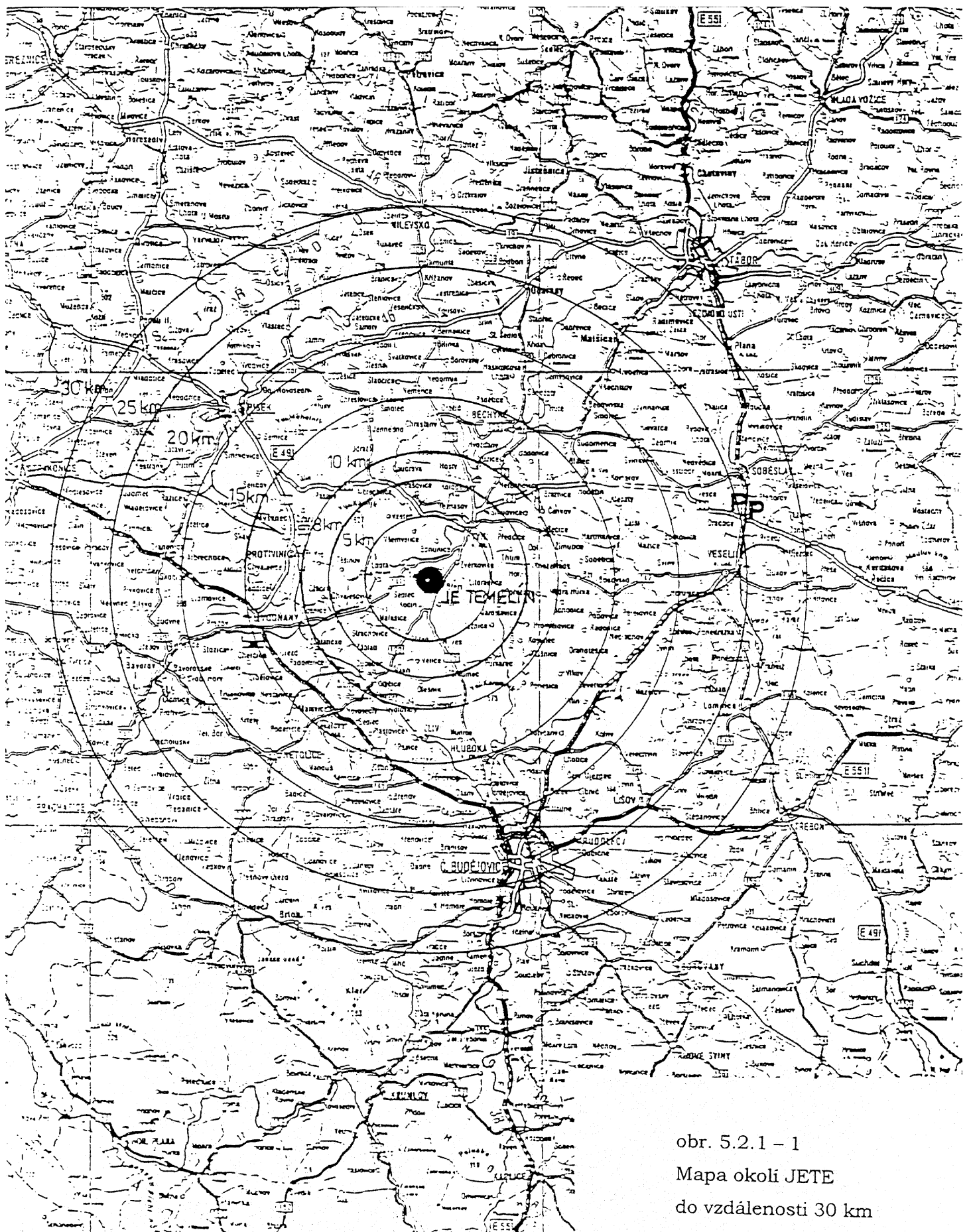
85,1 %	aller Einwohner des Bezirkes	Èeské Budijovice , d.h.	147540	Einwohner
73,9 %	-"	Písek	53248	
27,3 %	-"	Tábor	28411	
19,7 %	-"	Strakonice	14143	
17,9 %	-"	Prachatice	9118	
2,9 %	-"	Jindřichův Hradec	2736	
1,4 %	-"	Český Krumlov	812	

In einer 8-km-Zone um das AKW befinden sich lediglich AKW-eigene Objekte, in der Gemeinde Temelín sind Lagerräume des Betriebes für angewandte Chemie (ZACH), in Týn nad Vltavou sind Lagerräume der Betriebes Stavokonstrukce.

Das nächstgelegene Industrieobjekt sind die Betriebe für angewandte Chemie (ZACH) a.s.¹, Plzeň, Betrieb Temelín. Die direkte Entfernung der Betriebsgrenze vom Hauptproduktionsblock beträgt etwa 2,8 km in nordwestliche Richtung. Die Gesellschaft befaßt sich mit Handels- und Vertriebstätigkeit. In den Lagerräumen befindet sich ein breites Spektrum an chemischen Produkten (ca. 24 Sorten), der Transport wird über Eisenbahn (eigenes Verschiebgleis) sowie auf Straßen abgewickelt.

¹ AG

Abb. 5.2.1-1
Karte der AKW-Umgebung bis 30 km



obr. 5.2.1 - 1
Mapa okolí JETE
do vzdálenosti 30 km

Im AKW selbst werden Chemikalien im Gebäude für aktive Sekundärbetriebe - in der Bituminierungsanlage für radioaktiven Abfall sowie im Objekt für Reinigung des Waschwassers verwendet.

In weiterer AKW-Umgebung (über die 8-km-Zone hinaus) befindet sich im Ort Mydlovary (11,5 km) der Betrieb DIAMO Mydlovary (11,5 km) sowie ACHP Mydlovary.

Industrieansiedlungen größerer Bedeutung im Bezirk Èeské Budìjovice befinden sich in weit größerer Entfernung als die 8-km-Zone (siehe Kap. 2.2.2.8. im Nachtrag zum Sicherheits-Vorbericht, 1996).

Laut Bezirksamt Èeské Budìjovice rechnet man bis 2020 mit keiner bedeutenden Industrieentwicklung im Bezirk Èeské Budìjovice sowie mit keiner Industrieentwicklung in der 8-km-Zone des AKW Temelín.

Rohstoffförderung

In der 8-km-Zone gibt es keine Anlagen zur Rohstoffförderung.

Kernenergieanlagen

In der 8-km-Zone gibt es keine Kernenergieanlagen.

Verkehr

Straßenverkehr

In der 8-km-Zone gibt es keine Straßenverbindungen, die für Transporte gefährlicher Güter im ausgewählten ADR-Straßennetz geeignet wären.

Ein Überblick der Straßenverbindungen und deren Entfernungen zum AKW Temelín ist im Kapitel 6.4 angeführt, ihre Lage zum AKW Temelín geht aus der Beilage 5, Schema P5-24 hervor.

Eisenbahnverkehr

Ein Überblick über die Eisenbahnverbindungen im AKW-Gebiet ist im Kapitel 6.4 angeführt. Ihre Lage ist der Karte Nr. P5-25 in der Beilage 5 zu entnehmen.

In der 8-km-Zone um das AKW Temelín liegt die Eisenbahntrasse Čičnice - Týn nad Vltavou mit einer Abzweigung aus Temelínec zum AKW Temelín.

Schiff- und Flugverkehr

Auf dem Fluß Vltava, der in 5 km Entfernung vom AKW Temelín fließt, wird keine Güterbeförderung betrieben. In der 8-km-Zone um das AKW liegt kein Flugplatz (siehe Kapitel 6.4). Flugplätze im Umkreis der beobachteten 5 Bezirke bis 20-km-Umkreis vom AKW sind in der Karte Nr. P5-25, Beilage 5, eingezeichnet.

Rohrverbindungen

Innerhalb von 8 km vom AKW Temelín verlaufen drei Äste der Gaspipeline mit DN 1400, DN 1000 und DN 800, die Mindestentfernung vom AKW-Areal beträgt ca. 900 m.

Unterirdische und oberirdische Gaslagerstätten

In der 8-km-Zone um das AKW Temelín gibt es keine ober- oder unterirdischen Gaslagerstätten.

Beschäftigungssituation im Zusammenhang mit AKW Temelín

Derzeitiger Beschäftigungsstand im AKW Temelín:

Škoda Praha inkl. Sublieferanten - ca. 2100

VSB inkl. Sublieferanten - ca. 1000

ČEZ - derzeit 1 563 Mitarbeiter, im AKW-Betrieb 1 414.

Die indirekte Beschäftigung (Lieferungen fürs AKW Temelín von Produktionsbetrieben, Forschungsstätten, Projektbüros usw.) ist nicht genau feststellbar. Eine angemessene Schätzung beträgt etwa 6000 Beschäftigte.

5.2.2 Charakter der Stadtviertel, funktionelle Charakteristik der stadtnahen Zone

Das Objekt befindet sich nicht in einer Stadt.

5.2.3 Naturschutzgebiete, Naturreservate, Nationalparke

Im AKW-Gebiet befindet sich kein Naturschutzgebiet, kein Naturreservat und kein Nationalpark. Einen Überblick über Naturschutzgebiete in weiterer Umgebung bietet die Beilage P5-7, weitere Informationen die Tabelle 5.2.3-1.

Tabelle 5.2.3-1

Überblick über Naturschutzgebiete in weiterer Umgebung

Name	Katastergebiet	Gründungsjahr	Fläche (ha)	Beschreibung
Dědovické stráně	Dřívovice	1974	11,42	Restbewuchs Eiche-Hainbuche mit Linde
Dubná	Držov	1973	1,46	Vorkommen der echten Bärentraube
Hrby	Zlivice	1973	26,77	gemischter Laubwald
Krkavčina	Dřívovice	1974	3,53	Relikt-Föhrenwald mit echter Bärentraube
Rukávečská obora	Kvítoň	1933	3,00	erhaltener Buchenbewuchs
Řežabinec	Lhota u Kestřan	1949	104,54	Teich und Moorlandschaft, Vogelnistplätze
Stará Blanice	Putim	1956	2,41	toter Arm mit Uferbewuchs
Výří skály u Oslova	Tukleky	1985		
Žlábky	Borečnice	1973	37,39	Mosaik natürlicher Waldpflanzen
Čertova louka u Vráže	Zlivice	1985		
Im Kontrollgebiet (Vojšňov) befindet sich ein waldwirtschaftlich bedeutendes Naturschutzgebiet:				
Fabián	Dolní Lhota	1974	17,19	Vorgebirge-Mischbuchenwald

5.2.4 Rohstoffe

In der AKW-Umgebung gibt es kein nennenswertes Rohstoffvorkommen oder andere Naturschätze (siehe Beilage 5).

5.2.5 Schutzzonen

Das AKW Temelín befindet sich auf endgültig angekauften Grundstücken. Die Grenze der endgültigen Inanspruchnahme stimmt mit der AKW-Umzäunung überein (d.h. Dammfuß der Böschung bzw. Oberkante des Abtrags). Die Grundstücke wurden angesichts des ursprünglichen Vorhabens - AKW mit einer Kapazität von 4 x 1000 MW - im größerem Umfang angekauft (143,1382 ha). Die eingezäunte Grundstücksfläche für 2 Blocks beträgt 123,337 ha.

Die Aufstellung und Ausrichtung der AKW-Hauptobjekte sind aus dem ursprünglichen Hauptentwurf im Maßstab 1:2000 zu entnehmen. Die Raumplanungskarte der Lokalität ist im Maßstab 1:10 000 (siehe Karten in der Beilage 5) ausgearbeitet.

Schutzzone

Definition der Schutzzone

Um die Umgebung der Bauten und Anlagen, wo durch herkömmliche Maßnahmen kein ausreichender Schutz der Umwelt gewährleistet werden kann, zu schützen, wird um sie eine Hygieneschutz-Zone errichtet. Die Größe wird je nach Art und Menge der verwendeten bzw. entstehenden Schadstoffe festgelegt.

Die Schutzzone wird je nach den örtlichen Bedingungen, dem Stand und Zustand des angewendeten Technologieprozesses, nach Art und Wirksamkeit der Beseitigung der Industrieexhalationen usw. festgelegt. Für die Größe der Schutzzone gilt, daß an ihren Grenzen die höchstzulässigen Schadstoffwerte nicht überschritten werden dürfen.

Größe der Schutzzone um das AKW Temelín

Die Errichtung einer Schutzzone um das AKW Temelín wurde durch die Kundmachung des Bezirksnationalausschusses in Ěeské Budìjovice vom 26. 9. 1985 (siehe Beilage 3) beschlossen.

Die AKW-Schutzzone wurde aufgrund der Entscheidung der Tschechoslowakischen Kommission für Atomenergie GZ 25/85 vom 14. 3. 1985 in Übereinstimmung mit dem zustimmenden verbindlichen Gutachten des Kreishygienikers des südböhmischen Verwaltungskreises GZ 31/244/85-002_Ing.Mtz_Ho vom 4. 1. 1985 begründet. Die verlautbarte Entscheidung der Tschechoslowakischen Kommission für Atomenergie steht in Übereinstimmung mit dem Föderalen Ministerium für Brennstoffe und Energiewirtschaft laut Stellungnahme GZ 270/81 vom 26.2.1985.

Die Unregelmäßigkeit des Schutzzonengebietes ist nicht durch die größere Reichweite negativer Betriebs- oder Unfallfolgen in bestimmten Richtungen bedingt, sondern lediglich durch die Nutzung natürlicher Geländeformen und der zu jenem Zeitpunkt bereits bestehenden baulichen Objekte. Die gegenwärtige Schutzzonengrenze verläuft in einer Entfernung von 1,5 bis 3,0 km von der nächsten der 4 ursprünglich vorgesehenen Mündungen der aktiven Lufttechnik sowie (nach der Reduktion des Bauvorhabens auf zwei AKW-Betriebseinheiten) in einer Entfernung bis zu 3,4 km.

Die Grenzen der Schutzzone um das AKW Temelín sind in den Karten im Maßstab 1:10000, Nr. 22-42-21, 22-42-22 und 22-44-02 für den südböhmischen Kreis eingezeichnet und in der Abteilung für Bau und Startprojekt beim Bezirksamt in Ěeské Budìjovice, im Bezirksamt in Temelín sowie beim Investor (Betreiber) des AKW Temelín deponiert. Sie reicht in folgende Katasterbezirke ein: Temelín, Sedlec, Malešice, Temelínek, Kočín, Březí u Týna nad Vltavou, Zvěrkovice, Křtěnov und Bohunice.

Innerhalb der Schutzzone befanden sich folgende Gemeinden und Siedlungen: Březí u Týna nad Vltavou, Křtěnov, Temelínek, Podhájí, Knín und ein Einzelhof Ohrada.

5.2.6 Denkmalschutzte Objekt, archäologische Fundstätten

Kirche Křtěnov

Fresken in der Kirche werden der 1. Hälfte des 14. Jh. zugerechnet, die Kirche selbst dürfte etwa aus dem Jahr 1300 stammen. Die Bilder - etwa 2 m breite Bänder auf der Nord- und Südwand - befinden sich im Presbyterium.

Auf der Südwand ist Hl. Martin, mit Schwert seinen Mantel zerteilend, zu sehen, weiters die Gestalt des Stifters, zweier Bischöfe sowie eine dem Grabe entsteigende Gestalt. Auf der Nordwand dann Hl. Maria - Beschützerin, zu ihrer Seite hl. Katharina und hl. Maria Magdalena, weiters Christus und Christus über dem schmerzerfüllten Grab.

Die Fresken sind aufgrund ihres Alters und ihrer Geschichte bedeutsam. Das genaue Alter wurde noch nicht festgelegt, die Schätzungen bewegen sich um 1312.

Es wurden auch einige Aufschriften entdeckt, jedoch noch nicht entziffert.

(Stellungnahme von Klára Šafařová, Restauratorin, und Mag. Paveleca, Denkmalamt Ěeské Budìjovice).

Im Rahmen des AKW-Baus wurde die Gesellschaft ĚEZ verpflichtet, während der Bautätigkeit die Kirche in Křtěnov statisch abzusichern und nach dem Bauabschluß die Kirche in den ursprünglichen - vor Aufnahme der Bauarbeiten - Zustand zu versetzen. Nachträglich ging ĚEZ auf das Ersuchen der Kirche und der lokalen Öffentlichkeit ein und finanzierte die Generalrestaurierung der Kirche samt Untersuchungsarbeiten. Dabei wurden die erwähnten Wandmalereien entdeckt, und ĚEZ erklärte sich bereit, ihr Freilegen sowie die Konservierung zu finanzieren.

In der AKW-Umgebung gibt es keine archäologischen Fundstätten.

5.2.7 Weitere Umweltcharakteristika

Lärm

Im Interessensgebiet gibt es keine bedeutenden stationären Lärmquellen technologischen Charakters. Die Lärmsituation wird durch lokale Lärmquellen bei der Verrichtung üblicher Tätigkeiten (Produktion und andere), die lediglich die unmittelbare Nähe der Lärmquellen erreichen, beeinflusst.

Durch die zu bewertende Änderung im Betriebssystem 1.01, 0.05 und 0.06 bezüglich der Behandlung und Sortierung des radioaktiven Abfalls mit Auswirkungen auf die Transportmerkmale wird die Situation in der Umgebung überhaupt nicht tangiert. Da das AKW-Areal weit entfernt von Wohngebieten liegt, können jegliche Grenzwertüberschreitungen ausgeschlossen werden.

Eine bedeutendere Lärmquelle im Interessensgebiet ist der Verkehrslärm. An den Verkehrsverbindungen ist diese Lärmart dominant. Die zu bewertende Änderung bringt eine Verbesserung der Situation - eine Verringerung der Verkehrslärmerzeugung durch den Einsatz der geplanten Technologie mit sich, da die Anzahl der Transporte mit radioaktivem Abfall in die Lagerstätte Dukovany (siehe Kapitel 2) stark verringert wird.

Strahlung

Der Strahlungsproblematik wurde ein bedeutender Teil der Dokumentation gewidmet. In den einzelnen Kapiteln wurde die Verarbeitung des radioaktiven Abfalls als die Strahlungsquelle behandelt und der Anteil der ionisierenden Strahlung aufgrund der zu bewertenden Änderung gemessen am Gesamtinventar der Radionuklide aus dem AKW-Betrieb ausgewertet. Begutachtet wurde die ionisierende Strahlung aus natürlichen sowie künstlichen Quellen sowie ihr Beitrag zur Verstrahlung der Bevölkerung. An dieser Stelle sollen demnach die in anderen Teilen der Dokumentation bereits behandelten Abschnitte nicht wiederholt werden.

5.2.8 Standort des Bauobjekts im Rahmen der Raumplanungsdokumentation

Das Gebäude der Sekundärbetriebe - Standort der Technologien, deren Änderungen Gegenstand der vorliegenden Dokumentation sind - liegt innerhalb des geschlossenen Industrieareals des AKW Temelín.

Die zu bewertende Änderung verursacht keine Notwendigkeit, den Standort in andere Gebäude zu verlagern, sprich Änderungen im Gebäudestandort vorzunehmen. In diesem Sinne steht die Lokalisierung der zu bewertenden Änderung in keinem Widerspruch mit der geltenden Raumplanungsdokumentation und veranlaßt keine Änderungen in den festgelegten Zielsetzungen und Aufgaben der Raumplanung.

Anmerkung:

Die Daten im Kapitel 5-2. werden durch zugängliche Kartencharakteristiken in der Beilage 5 belegt. Außer den genannten Karten in diesem Kapitel betreffen sie auch die Karten über Interessenskonflikte, Naturschutzgebiete, bedeutende Landschafterscheinungen und Ressourcen.

KAPITEL 6

6 Umfassende Beschreibung der angenommenen Umweltauswirkungen und Einschätzung der Wichtigkeit (eingeschätzte direkte, indirekte, sekundäre, kumulative, synergetische, kurzfristige, vorübergehende, langfristige und permanente Auswirkungen)

6.1 Auswirkungen auf die Bevölkerung

Das Gesetz Nr. 244/1992 Slg. setzt sich als Ziel, mit Bezug auf die Risiken der ionisierenden Strahlung und der radioaktiven Stoffe ihre mögliche Auswirkung auf die Bevölkerung zu beurteilen. Das Gesetz regelt jedoch nicht eine konkrete Beschreibungsmethode der Auswirkungen auf die Gesundheit der Bevölkerung durch Entkommen verschiedener gesundheitsgefährdender Faktoren.

6.1.1 Gesundheitsrisiken

Bei der ionisierenden Strahlung stellt eine solche Methode die Angabe der Strahlendosen (effektiv oder auch äquivalent) dar, der die Bevölkerung bei Betrieb oder Unfall eines Objektes ausgesetzt wird oder ausgesetzt werden kann. Das Ausmaß der Gesundheitsschädigung hängt von der zugeführten Strahlendosis ab. Die Werte der Strahlendosen in Verbindung mit den sog. nominalen Koeffizienten stellen eine mögliche Gesundheitsgefährdung dar. Die Definitionen der effektiven Strahlendosen, der Bindungen der effektiven Dosen (bzw. auch der äquivalenten Strahlendosen) werden in der Kundmachung der Staatlichen Behörde für Kernsicherheit Nr. 184/1997 Slg. im § 3 angeführt. Diese Definitionen sowie die in diesen Definitionen verwendeten Gewichtungsfaktoren gehen aus den Internationalen Sicherheitsstandards (International Safety Standards) hervor. Hier handelt es sich um ein Grunddokument, das von vielen internationalen Organisationen (FAO, IAEA, ILO, OECD, NEA, PAHO, WHO) zusammengestellt wurde und den Konsens der internationalen Fachleute in Bezug auf den Schutz vor ionisierender Strahlung zum Ausdruck bringt; dieses Dokument stellt die Basis der nationalen Legislativen dar.

Die Risikokoeffizienten gehen aus der ICRP-Empfehlung (International Committee on Radiological Protection) Nr. 60 hervor, die für die Angestellten $5,6 \times 10^{-2} \text{ Sv}^{-1}$, für die Bevölkerung dann $7,3 \times 10^{-2} \text{ Sv}^{-1}$ beträgt. Das heißt, daß bei einer Bestrahlung von 10 Millionen Menschen mit einer Strahlendosis von 1 mSv (das Limit der jährlichen Bestrahlung der Bevölkerung) ungefähr 730 Menschen eine Gesundheitsbeeinträchtigung (fataler oder nicht fataler Krebs, ernste genetische Folgen) im Laufe der nächsten 50 Jahre erleiden. Bei 26.000 Krebsfällen im Jahr ist offensichtlich, daß diese Anzahl nicht von Variationen im normalen Aufkommen zu unterscheiden ist.

Bei Abschätzung der Strahlendosen ist das Vorgehen von der Quelle notwendig, es ist streng zu überlegen, welcher Teil der Radionuklide sich bei außerordentlichen Fällen sowie Unfällen freisetzen kann.

Zuerst ist es daher notwendig, das sog. Inventar der Quelle zu kennen, d.h. die Zusammensetzung der Radionuklidmischung sowie die höchstmögliche Aktivität der einzelnen Radionuklide abzuschätzen. Die Aktivität der einzelnen Radionuklide wird in Bq (Becquerel) angeführt.

Als zweites müssen die Wege bewertet werden, auf welchen die Radionuklide in die Umwelt und zum Menschen gelangen könnten und welchen Dosen jeder Einzelne ausgesetzt werden könnte, bzw. auf welche Art die Umwelt durch diese Dosen betroffen werden könnte.

Den ersten Weg stellt die direkte Einstrahlung durch eine durchdringende Gammastrahlung direkt von der Quelle dar. Dabei ist zu beachten, daß die Flußdichte der Gammastrahlung der betreffenden Energie mit der Entfernung reduziert wird; für eine Punktquelle wird sie mit einem Entfernungsquadrat reduziert, für eine Volumenquelle abhängig von der Größe der Quelle bewegt sich die Reduzierung zwischen r^{-1} und r^2 ,

r ist dabei die Entfernung zwischen der Quelle und der betreffenden Stelle. Die Gammastrahlung wird dabei in Stoffen gestreut und absorbiert, die sich zwischen der Quelle und dem betreffenden Punkt in der Umgebung der Quelle befinden, d.h. eine Abschirmung der Quelle selbst, Hausmauer, Luft, usw.

Der zweite Weg ist die Freisetzung der Radionuklide von der Quelle, deren Verbreitung durch die Atmosphäre in die Umwelt und schließlich die Verbreitung durch die Biosphäre. Am Ende dieses Geschehens werden wieder die Expositionen des betreffenden Subjektes durch ionisierende Strahlung berechnet. Bei der Berechnung der Bestrahlung eines Menschen durch die in die Umwelt freigesetzten Radionuklide, werden alle Bestrahlungswege in Erwägung gezogen, d.h. äußere Bestrahlung von den Radionukliden in der Luft und aus Depositen im Erdboden sowie innere Bestrahlung durch Inhalation und Ingestion. Das Ausmaß der Gesundheitseinwirkung der ionisierenden Strahlung auf den Menschen ist dann die effektive Dosis bei der Einwirkung der äußeren Bestrahlung und die Bindung der effektiven Dosis bei der inneren Bestrahlung. Diese Größen werden in Einheiten Sv (Sievert) angegeben und sind in der Kundmachung der Staatlichen Behörde für Kernsicherheit über die Anforderungen an Sicherung des radioaktiven Schutzes Nr. 184/1997 Slg. im § 3 definiert.

Zur Bewertung der äußeren Bestrahlung wird durch diese Kundmachung die Größe H der Äquivalentdosis eingeführt. Diese Größe stellt das Produkt der absorbierten Dosis im betreffenden Punkt des Gewebes und des in der Tabelle Nr. 3 der Beilage Nr. 2 angeführten Qualitätskoeffizienten Q dar, der die unterschiedliche biologische Wirkung unterschiedlicher Strahlenarten kennzeichnet. Da die Gammastrahlung (mit Qualitätsfaktor $Q = 1$) einen dominierenden Einfluß bei der äußeren Bestrahlung des ganzen Körpers hat, gleicht der Wert einer empfangenen effektiven Dosisleistung in Sv/h dem Wert einer empfangenen Photonäquivalentdosisleistung (CSN ISO 31 - 10, Beleg 10-52), unter der Voraussetzung einer homogenen Bestrahlung des ganzen Körpers.

Durch all die vorgeschlagenen technologischen Maßnahmen wird das Inventar der Radionuklide im Areal des Kernkraftwerkes Temelín nicht erhöht und unter normalem Betrieb tragen diese nicht zu größeren Entkommen der Radionuklide in die Umwelt bei. Es werden weder die effektiven Dosen der Personen aus der kritischen Bevölkerungsschicht (die kritische Bevölkerungsschicht ist laut Kundmachung der Staatlichen Behörde für Kernsicherheit Nr. 184/1997 Slg. § 2 als eine Modellgruppe von Personen definiert, die aus der Sicht der Bestrahlung aus bestimmter Quelle ionisierender Strahlung und eines bestimmten Strahlenweges rational homogen ist und jene Personen charakterisiert, die die höchsten effektiven oder äquivalenten Dosen auf einem bestimmten Weg aus einer bestimmten Quelle zugefügt bekommen), noch kollektive effektive Dosen der Bevölkerung in der Umgebung des AKWs erhöht.

Bei einem normalen Betrieb der Bituminierungsstraße, der Verarbeitung von flüssigen und festen radioaktiven Abfällen und beim Umgang mit diesen wird es daher keine zusätzlichen Auswirkungen auf die Gesundheit der Bevölkerung geben.

Die Methoden für die Auswertung der Auswirkung des bewerteten Kernkraftwerks auf die Gesundheit der Bevölkerung und auf die Umwelt werden detailliert in der Beilage Nr. 2 dieses Dokumentes dargestellt.

Eventuelle Unfallsituationen werden laut Gesetz Nr. 244/1992 Slg. (laut Beilage Nr. 3, Teil C V) im Kapitel 8 analysiert.

Ergänzend zur Problematik der Beschränkung von Strahlendosen ist anzuführen, daß die Strahlenlimite durch § 8 bis 13 der Kundmachung der Staatlichen Behörde für Kernsicherheit Nr. 184/1997 Slg. zusammengefaßt werden. Die Limite beziehen sich immer auf die Summe der Dosen aus allen Strahlenwegen, Quellen der ionisierenden Strahlung und aus den in Frage kommenden Tätigkeiten, die zur Strahlung führen. Für die Bevölkerung beziehen sie sich dann auf die durchschnittlich berechnete (siehe bestimmte Rechnungsvorgehen oder konservative Schätzungen) Bestrahlung in der kritischen Bevölkerungsschicht. Die allgemeinen Grundlimite (die sich auf die Bevölkerung beziehen) sind:

- für die Summe der effektiven Dosen aus der äußeren Bestrahlung und der Bindungen der effektiven Dosen aus der inneren Bestrahlung der Wert
1 mSv/Jahr (unter besonderen Bedingungen dann ausnahmsweise 5 mSv für die Dauer von fünf aufeinander folgenden Kalenderjahren);

- für die äquivalente Dosis in der Augenlinse der Wert 150 mSv/Jahr;
- für die durchschnittliche äquivalente Dosis an 1 cm² der Haut der Wert 500 mSv/Jahr;
- für die äquivalente Dosis an der Hand von den Fingern bis zum Unterarm und für die Füße von den Fußsohlen bis zu den Knöcheln 500 mSv/Jahr.

6.1.2 Ökonomische und soziale Folgen

Der Bau von AKW Temelín sichert Arbeitsplätze für die nächstgelegenen Orte sowie für die weite Umgebung. Aus diesem Grund dürfen die ökonomischen und sozialen Auswirkungen des AKWs Temelín als positiv bewertet werden. Selbst die Veränderung der bewerteten Begleitbetriebe vor deren Fertigstellung kann an dieser Tatsache nichts ändern.

Der Bauinvestor des AKWs Temelín setzt für die Bewohner der nächstgelegenen Gebiete langfristige Sponsoringaktivitäten.

6.1.3 Anzahl der betroffenen Bewohner

Die Auswertung dieses Faktors zeigt, daß die Bevölkerung weder durch den Betrieb des AKWs Temelín, noch durch seine radioaktive Abfälle verarbeitende Betriebe, betroffen ist.

Es ist nicht möglich, den Umfang der Beeinträchtigung durch eventuelle psychogene Auswirkungen näher zu bestimmen, weil er von der Intensität beunruhigender äußerer Auswirkungen abhängt. Eine am meisten gefährdete Gruppe würde dann aus psychisch labilen Personen aus jenen Gemeinden bestehen, die sich in unmittelbarer Nähe des AKWs Temelín befinden. Das Objekt des Gebäudes der aktiven Sekundärbetriebe selbst stellt kein dominantes Element aus der Sicht des AKWs Temelín dar. Dieses Element wird durch die Kühltürme gebildet.

Der Bau des Objektes der aktiven Sekundärbetriebe, wo die Technologien der Betriebssysteme 1.01, 0.05 und 0.06 stationiert werden, befindet sich im Areal des AKWs Temelín, daher werden die Einwohner der nächstgelegenen Gemeinden (einschließlich Týn nad Vltavou mit 9.328 Einwohnern) keinen zusätzlichen Auswirkungen ausgesetzt.

Ein Ergebnis der abfallverarbeitenden Aktivitäten ist im Gegenteil eine Herabsetzung der Anzahl der Bitumenfässer aus den ursprünglichen ca. 5.500 pro Jahr auf 1.250 pro Jahr, wodurch die Anzahl der Transporte zwischen Temelín und dem Regionallager der radioaktiven Abfälle in Dukovany reduziert wird.

Die Schalldämpfung, sowie die Reduzierung sämtlicher anderen negativen, mit dem Transport zusammenhängenden Auswirkungen ist für die Einwohner aus der nahen sowie entlegenen Umgebung rund um die Transportstrecken mit einer Reduzierung der negativen Verkehrsbelastung verbunden.

6.1.4 Störung der Faktoren, die von den Folgen der Bauveränderungen betroffen sind

Die Bauveränderung rief keine neuen Anforderungen an die Verkehrsinfrastruktur hervor. Der Materialtransport innerhalb der Baustelle wurde mittels der bereits ausgebauten Verkehrsstrecken durchgeführt.

Bei der Bewertung der Änderung der betreffenden Betriebssysteme wurden keine weiteren bedeutenden Faktoren identifiziert, die die Bevölkerung beeinträchtigen würden.

6.1.5 Störung des Faktors Wohlbefinden

Die Störung des Faktors Wohlbefinden kann nicht separat für die betreffende Änderung bewertet werden. Hier werden von den Einwohnern nicht einzelne Sekundärbetriebe, sondern das Kernkraftwerk als Ganzes wahrgenommen. Die betreffende Änderung an sich ändert also das momentane Wohlbefinden nicht. Man kann daher erwarten, daß die psychogene Seite der Verarbeitung und Behandlung der radioaktiven Abfälle in der Umgebung des AKWs Temelín keine bedeutende Rolle spielen wird. Die in

den letzten Jahren durchgeführte Meinungsumfrage in der Umgebung des AKWs Temelín konzentrierte sich auf folgende Themen:

- das Leben in dieser Region, seine Bewertung (1996 und 1998);
- Stellung gegenüber der Kernenergiewirtschaft, Image der CEZ (1996 und 1998);
- Wahrnehmung der Stellung gegenüber AKW Temelín, Bewertung und Image des AKWs Temelín (1998);
- Vertrauenswürdigkeit von Personen und Institutionen in Verbindung mit dem AKW Temelín (1996 und 1998);
- Niveau und Image des Informationszentrums des AKWs Temelín (1996 und 1998);
- Interesse um die Temelín-Zeitung (1998);
- Medien (1996 und 1998).

Die Meinungsumfrage wurde bei der erwachsenen Bevölkerung der Gemeinden durchgeführt, die bis höchstens 20 km vom Kraftwerk entfernt sind. Während der Umfrage im Jahre 1998 fanden 597 Gespräche statt, bei der Umfrage im Jahr 1996 waren das 466 Gespräche. Die Studien AISA 1996 und AISA 1998 beinhalten sehr detaillierte Analysen dieser Umfragen.

Aus den Umfragen geht eindeutig hervor, daß die Einwohner der Umgebung das AKW Temelín als ein Ganzes - als ein Kernkraftwerk - wahrnehmen. Mit diesem Wissen wurden auch Variantenfragen gestellt. Die Störung des Wohlstandes, die aus dem Betrieb der verbundenen Technologien im Objekt des Gebäudes der aktiven Sekundärbetriebe hervorgeht, kann nicht eindeutig ausgewertet werden.

Von den Schlußfolgerungen dieser Untersuchung möchte ich die Ergebnisse des Jahres 1998 anführen, die sich auf das Leben in den Gemeinden beziehen, weil diese das Hauptkriterium für die Bewertung der Lebensqualität bilden und dem jetzigen Zustand am ähnlichsten sind:

- Die Erwachsenen der Region in der AKW-Umgebung sind mit dem Leben in ihrer Gemeinde eher zufrieden, was jedoch nicht heißt, daß sie keine Probleme hätten. Zu den größten Problemen dieser Region gehört der Mangel an Arbeitsplätze, der zur Zeit stärker spürbar als im Jahr 1996 ist.
- Seit 1996 hat sich in dieser Region die Situation im Bereich der Wasser- und Gasleitungen sowie Kanalisation verbessert. In den kleinen Gemeinden aller drei Zonen wartet man jedoch weiter auf eine Lösung.
- Mit Bezug auf das Geld, das vom Kernkraftwerk kommt, kann festgestellt werden, daß der Bedarf an Investitionen in Wasserleitungen, Kanalisation, Kläranlage, Verbindungen und Kultur gesunken ist. Investieren sollte man in die Unterstützung der stromsparenden Projekte und der Verbindungen. Das Schwergewicht sollte auf Bereiche im Zusammenhang mit Menschen gelenkt werden - Gesundheitswesen, soziale Absicherung, Schulwesen, Sport.
- Unter den für diese Region typischen Bevölkerungsschichten kann auch ein unterschiedliches Schwergewicht der Investitionstätigkeiten beobachtet werden. Während die AKW-Gegner in den Umweltschutz investieren würden, konzentrieren sich die Investitionen anderer Schichten eher auf persönlichen Gebrauch, Schulwesen, Sporteinrichtungen, Versorgung mit Geschäften und Dienstleistungen.
- Trotz vieler Mängel und Schwierigkeiten würden die meisten Einwohner im Jahr 1996 von der Region des AKWs Temelín nicht wegziehen (74%). Anmerkung: 1998 wurde diese Frage nicht gestellt.

Sehr wichtig ist der Kontakt des Investors mit den Einwohnern und Vertretern der Gemeinden und die Sicherstellung des Zugangs zu möglichst umfassenden, objektiven und unabhängigen Informationen über das Projekt und seine Aspekte.

Die Existenz vom Objekt aktiver Sekundärbetriebe und seiner Betriebe fließt eindeutig mit dem Betrieb des AKWs zusammen. Die Bevölkerung wird diese Änderung nicht in einem die jetzige Lebensqualität beeinträchtigenden Ausmaß wahrnehmen.

Doch bedeutender als der Wert einer geringfügigen Dosis ionisierender Strahlung aus den Betriebssystemen 0.05, 0.06 und 1.01 können die Auswirkungen der psychogenen Auswirkungen sein,

die aus übertriebenen Befürchtungen der Bevölkerung vor unbekannter Gefahr entstehen. Die Beunruhigung könnte sich durch unseriöse Informationen und übertriebene Aufbausungen des Risikos steigern. Dies könnte bei labilen Personen Streß und Spannungen zur Folge haben, was wiederum neurotische Zustände verursachen und durch schwankenden Hormonspiegel auch physische Gesundheit beeinträchtigen könnte.

6.2 Auswirkungen auf die Ökosysteme, deren Elemente und Funktionen

6.2.1 Auswirkungen auf Luft und Klima

Emissionsmengen und -Konzentrationen und deren Auswirkungen auf die Umwelt

In die Lüftungskamine des AKWs wird die Lüftung aus der Bituminisierung des radioaktiven Abfalls abgeführt. Bei einer Betriebstemperatur von maximal 160 °C kommt es in der Bituminisierungsabdampfanlage zur Emission der Niederkochteile von Bitumenfraktionen in die technologische Belüftung. Diese Fraktionen werden mittels eines speziellen Ölfilters mit Metallfüllung abgefangen, das in der Belüftungslinie installiert wurde. In den Auslass des Kernkraftwerkes kommt daher nur ein geringfügiger Teil dieser Fraktionen.

Wie bereits festgestellt, in der Bituminierungslinie kommt es bei der Verarbeitung der organischen Annexe zu deren teilweisem Zerfall bei Entstehung des Trimethylamins (kurzfristiger Wert einer höchstzulässigen Konzentration ist $0,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), der ebenfalls in die Ventilationskamine gelangt. Nach dem technischen Bericht des maschinen-technologischen Teiles des partiellen Einführungsprojektes Nr. 377 wird belegt, daß auch bei einem quantitativen Zerfall von Annex sich die Trimethylaminkonzentration weit unter der Explosionsgrenze in der Abdampfbelüftung bewegt, bzw. unter der höchstzulässigen Grenzkonzentration der Auslassluft des Ventilationskamins.

Dieses Faktum hat auch für die im Projekt des AKWs Temelín ursprünglich geplante Bituminisierungslinie gegolten (es handelt sich hier um das allgemein gültige Problem aller Bituminisierungslinien), denn dieser Bituminisierungsprozeß erfordert eine Verarbeitung von radioaktiven Abfällen unter höheren Temperaturen.

Bei der Reinigung der Bituminisierungslinie, die maximal 2 mal im Jahr durchgeführt wird, wird ein Trichlorethylen in einmaliger Dosis von maximal 200 l verwendet. Nach der Verwendung wird er unter normaler Temperatur und Abwesenheit des Personals frei über das lufttechnische System abgedämpft. Erfahrungsgemäß bewegt sich seine Konzentration nach der Verdünnung im Ventilationskamin weit unter dem zuständigen höchstzulässigen Konzentrationswert (sein kurzfristiger Wert ist $4000 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Wiederrum handelt es sich hier jedoch um ein allgemein gültiges Problem aller Bituminisierungslinien.

In jenen Systemen, wo sich radioaktive Medien bewegen, einschließlich radioaktive Abfälle, kommt es zum Entkommen einer bestimmten Fraktion von radioaktiven Stoffen in die technologische Belüftung. Sämtliche Emissionen dieser Art werden nach dem Abscheiden der Radionuklide in den hochwirksamen Aerosol- und Jodfiltern durch die Lufttechnik in den Ventilationskamin gesteuert. Dies wird durch die angenommene Änderung nicht betroffen und die Aktivität und Zusammensetzung der freigesetzten radioaktiven Stoffe werden daher ebenfalls nicht beeinflußt.

Bei der Bewertung der Auswirkungen auf die Umwelt werden die Ventilationskamine für eine Quelle gehalten, die allen Betrieben gemeinsam ist. Die Berechnung der Auswirkung der radioaktiven Exhalationen (also einschließlich Abfälle) auf Umwelt bei einem normalen Betrieb wurde ursprünglich durch ein RJ-Programm 009 durchgeführt, das von der Standardisierungskommission der Tschechoslowakischen Kommission für Atomenergie standardisiert wurde. Die maximal errechneten Werte der individuellen Dosenäquivalente in der Nähe der Schutzzonegrenzen (d.h. in Entfernungen 2 - 3 km von Punktquellen - den Ventilationskaminen) haben sich unter den Grenzwerten laut der Kundmachung des Gesundheitsministeriums Nr. 59/1972 Slg. über Schutz der Gesundheit vor ionisierender Strahlung mit

einer Sicherheitsreserve von 2-3 Ordnungen bewegt. Später wurde durch das EGP-Normalprogramm, das sich auf derselben Methode wie das ursprüngliche Programm gründet, jedoch aufgrund der letzten IAEA-Unterlagen aktualisiert wird, eine neue Berechnung durchgeführt. Die ausgerechneten Werte der jährlichen effektiven Dosen der Kaminauslässe in der Grenzfläche der Schutzzone bewegen sich zwischen $9 \cdot 10^{-7}$ bis $2 \cdot 10^{-6}$ Sv. Die angeführten Werte erreichen die Richtlinien der Bestrahlung keinesfalls, wodurch gemäß § 7 der Kundmachung der Staatlichen Behörde für Kernsicherheit Nr. 184/1997 Slg. die Erfüllung eines erreichbaren radioaktiven Schutzes nachgewiesen wurde.

Bedeutender Geruch

Bei der Bituminisierung kann es zum Entkommen mancher flüchtiger Stoffe kommen, die mit ausreichender Wirkung durch Filter absorbiert werden müssen. Sonst könnten in der Nähe der Linie unangenehme Gerüche entstehen. Diese Tatsache wird im vorläufigen Sicherheitsbericht bewertet und es wird nachgewiesen, daß dieses Risiko unter Verwendung wirksamer Filter auf ein Minimum reduziert wird.

Andere Auswirkungen auf Luft und Klima

Andere Auswirkungen des Betriebs einer Bituminisierungslinie auf Luft und Klima werden nicht angenommen.

Beendigung des Betriebes

Bei der Beendigung des Betriebes sind unter der Voraussetzung, daß im Objekt kein radioaktiver Abfall bleibt, einige eventuelle Quellen der Luftverschmutzung möglich:

- Staubquelle bei der Demolierung der Linie, bzw. des Objektes.
- Einige Teile dieser Linie könnten vom verarbeiteten radioaktiven Abfall ebenfalls eine schwache Radioaktivität gewinnen und müssen weiters als radioaktiver Abfall verarbeitet werden.
- Von der demontierten Linie können Dämpfe von Resten einiger Bitumenfraktionen entkommen sowie Spurenelemente von Trichlorethylen, der bei der Reinigung der Linie verwendet wird.

Die Beendigung des ganzen AKWs in Bezug auf die Umweltauswirkungen wird zur Zeit mit einer Studie behandelt (EGP, 1998), welche die einzelnen Kreise definiert, die bei der Vorbereitung entsprechender technischen und Sicherheitsdokumente auszuwerten sind.

Das Projekt der Betriebsbeendigung hat laut Gesetz Nr. 18/1997 Slg. das vollständige Abstimmungs- und Genehmigungsverfahren zu absolvieren. Die Bewertung dieser sowie weiterer Risiken wird Gegenstand entsprechender Sicherheitsberichte werden, deren Genehmigung, Kontrolle der Kernsicherheit und der radioaktiven Sicherheit voll im Kompetenzbereich der Staatlichen Behörde für Kernsicherheit liegt. So wie bereits früher in diesen Unterlagen angeführt, muß die Art der Beendigung auch aus der Sicht auf die Umwelt bewertet werden. Die Beendigung des Betriebs des gesamten AKWs Temelin in Bezug auf die Auswirkungen auf die Umwelt wird in der Studie (EGP, 1998) behandelt, welche die einzelnen Kreise definiert, die bei der Vorbereitung entsprechender technischen und Sicherheitsdokumente auszuwerten sind.

6.2.2 Auswirkungen auf das Wasser

Die "Änderungen" greifen nicht außerhalb des Gebäudes der aktiven Sekundärbetriebe, Abteilung der Verarbeitung radioaktiver Abfällen (Bauprojekt 801/03), durch sie wird weder die Technologie der Verarbeitung der radioaktiven Abfälle, noch die Art deren Auslassens in die Umwelt, noch deren Endlagerung verändert; sie berühren keinesfalls die Transportarten der verarbeiteten radioaktiven Abfälle ins Endlager.

Die "Änderung" beeinflusst nicht den Entwässerungscharakter der Region, es handelt sich nicht um Neubau, alle "Änderungen" betreffen ausschließlich die innerhalb des Gebäudes stationierten Betriebsanlagen.

Aus diesen Gründen kommt es zu keinen Veränderungen der hydrologischen Charakteristiken, die den Grundwasserspiegel, Wasserdurchflußmengen sowie die Ausgiebigkeit der Wasserquellen betreffen, noch kommt es zu anderen Einflüssen auf die Wasserqualität im Vergleich mit ursprünglichem Projekt. Die Wassermengen, die durch Regenwasserkanalisation abgeführt werden, werden durch diese "Änderung" ebenfalls nicht betroffen.

Das Regenwasser aus dem gesamten Areal des AKWs (Dächer sowie freie Flächen) wird durch bestehende Regenwasserkanalisation über Ablagerungs- und Sicherheitstanks in den Fluß Moldau im Profil Hněvkovice abgeleitet. Das ganze System der Regenwasserableitung wird aufgrund eines Kollaudierungsbeschlusses betrieben, ausgestellt durch den Bezirksausschuß České Budějovice, Sektion Wasser- und Forstwirtschaft unter der Geschäftszahl VLHZ/3980/88/Rd vom 20.12.1988 (Bezirksausschuß České Budějovice, 1988).

Das Abwasser aus dem gesamten Areal des Kernkraftwerkes wird in die bestehende Kläranlage eingeleitet, die über eine eigenständige Linie für Spülwasser aus dem kontrollierten und aus dem nicht kontrollierten Bereich verfügt. Für das Auslassen des Abwassers bei AKW-Betrieb wurde ein Beschluß gefaßt (OkÚ, České Budějovice, 1993). Diese Genehmigung beinhaltet auch Grenzwerte der eingeleiteten radioaktiven Stoffe und diese Projektänderung betrifft diese in keiner Weise, noch ruft sie einen Bedarf an deren Veränderung hervor.

Informationshalber werden hier Angaben angeführt, die den ganzen Betrieb des AKWs Temelín betreffen, wobei man den Einleitungssatz dieses Subkapitels sowie die Tatsache betonen möchte, daß das ganze Kapitel 6.2.2. das AKW Temelín als ein Ganzes betrifft. Die Prognose der Auswirkungen flüssiger Abfälle aus dem AKW als Ganzem wurde im Rahmen eines staatlichen wissenschaftliche Forschungsauftrags detailliert untersucht (Hanslík, E. u.a., 1993, Hanslík, E. 1994, Hanslík, E. u.a., 1995, Hanslík, E., 1996d, Hanslík, E., 1997, Hanslík, E. 1998b). Die Ergebnisse der Berechnungen haben gezeigt, daß es in den Inhaltskennzahlen der radioaktiven und nicht radioaktiven Stoffe nur zu geringen Änderungen der Wasserqualität in der Moldau (Vltava) kommt, und auch das nur beim sog. sichergestellten Durchfluß im Auslassprofil Vltava Kořensko. Die Auswirkungen der Auslässe aus dem AKW Temelín werden mit der Schnittstelle natürlicher Konzentrationsänderungen, aber auch mit der Bilanz der durchfließenden radioaktiven und nicht radioaktiven Stoffe durch dieses Profil in der Vorbetriebszeit interferieren. Nur bei Tritium kommt es zu einer meßbaren Erhöhung seiner Volumenaktivität bei Einmündung der flüßigen Abfälle aus dem AKW im Profil Vltava Kořensko an die jährlichen Durchschnittswerte bei einem sichergestellten Wasserdurchfluß in diesem Profil auf 124 Bq/l und an die jährlichen Durchschnittswerte bei einem durchschnittlichen Wasserdurchfluß in diesem Profil auf 25 Bq/l. Die errechneten Volumenaktivitäten entsprechen der Praxis mit Betrieb des Kernkraftwerkes Dukovany und den Werten, die in diesem Gelände nach mehr als zehnjährigem Betrieb des angeführten Kraftwerkes in der Stelle der Einmündung dessen flüßigen Abfälle im Profil Jihlava Mohelno gemessen wurden laut der Ergebnisse der Betreiberstudien LRKO AKW DU (ČEZ, a.s., AKW DU, 1994-1998) und der unabhängigen Beobachtungen des Tritiums durch VÚV TGM (Rieder, M., u.a., 1998, Autorenkollektiv, 1998). Die Ergebnisse dieser Studien wurden in verschiedenen Fachkonferenzen präsentiert und als wertvoller Beitrag zur Untersuchung des Referenzniveaus (Nullpunkt) und zur Prognose des Einflusses des AKWs Temelín angenommen (Fechtnerová, M., Hanslík, E., 1994, Hanslík, E., 1996a, 1996b, Hanslík, E., Mansfeld, A., Šimonek, P., 1996c, Hanslík, E., 1998b, Hanslík, E., Rieder, M., 1998c, Hanslík, E., 1998d). Über die Ergebnisse der Untersuchungen wurden auch die Vertreter der Gemeinden in der Umgebung des AKWs Temelín laufend informiert (Hanslík, E., 1996e, 1997b).

Eine detaillierte Bearbeitung der Prognose der Auswirkungen wurde mit der Verwendung der Daten für den Zeitraum 1994 bis 1995 durchgeführt, wo es zur Verbesserung und Stabilisierung der Wasserqualität in der Moldau infolge der Inbetriebnahme der Abdampfungsanlage für Abwasser aus den Südböhmischen Papierwerken in Větrní und der Kläranlage in Český Krumlov und České Budějovice gekommen ist. Im nächsten Zeitraum 1995 - 1998 wurde nachgewiesen (Hanslík, E., Šimonek, P., 1999), daß die Wasserqualität in der Moldau stabilisiert ist und die jährlichen Durchschnittswerte einzelner Kennzahlen sich im engen Bereich deren Konzentrationen bewegen, mit Ausnahme von nicht polaren extrahierbaren

Stoffen, wo es zu einer bedeutenden Verbesserung (Reduzierung der Konzentrationen) im Vergleich mit dem Stand 1994 - 1995 kam. Aus der Sicht der Dosen der ausgelassenen nicht radioaktiven Stoffe aus dem laufenden Betrieb des AKWs Temelín sind Abscheidungen aus dem Kühlsystem von entscheidender Bedeutung. Die ausgelassene Dosis dieser Stoffe sinkt mit der verbesserten Qualität des abgenommenen Wassers, für zwei Blöcke stellt diese Dosis 1.625 l/s dar. Bei einer ca. viermal so hohen Verdickung des Kühlwassers wird die Dosis der Stoffe, die der Moldau entnommen wurden, im Abwasser mit einem maximalen Durchfluß für zwei Blöcke 501 l/s enthalten.

Für die Berechnung wurde der durchschnittliche Wert der Qualität in einzelnen Kennzahlen für diesen Zeitraum herangezogen sowie ein pessimistisches Szenario einer relativ schlechten Qualität an der Stelle der Einmündung des Abwassers, d.h. einer sog. charakteristischen Qualität C_{90} - einer solchen Qualität, die sich nur für 10 % der Tage im Jahr verschlechtern könnte. Die Auswirkung der Auslässe vom Abwasser des AKWs Temelín mit der Verwendung des Beschlusses (OkÚ, České Budějovice, 1993) wurde für den sog. sichergestellten Wasserdurchfluß in Vltava Kořensko 9,47 m³/s und für den durchschnittlichen Durchfluß 50 m³/s sowie für den Durchfluß von Abwassern 501 l/s mit einer durchschnittlichen und maximalen Konzentration der Stoffe berechnet.

Die Ergebnisse der Prognose der Auswirkungen des AKWs Temelín auf die Wasserqualität in Vltava Kořensko werden für die ausgesuchten Qualitätskennzahlen und den sichergestellten Wasserdurchfluß sowie für die entsprechenden vier Varianten der oben angeführten Lösung in der Tabelle 6.2.2. - 1 beschrieben, für den durchschnittlichen Wasserdurchfluß und die gleichen vier Lösungsansätze werden sie in der Tabelle 6.2.2.-2 festgehalten. Aus der zusammenfassenden Bewertung der Ergebnisse geht hervor, daß für alle bewerteten Varianten die Qualität im Fluß Vltava Kořensko in der Einmündungsstelle des Abwassers entscheidend ist. Eigenes Abwasser aus dem AKW Temelín führt nur zu einer relativ geringen Verschlechterung der Qualität. Die logisch stärkeren Auswirkungen der Auswirkungen des AKWs Temelín entsprechen dem sichergestellten Wasserdurchfluß, der charakteristischen Wasserqualität in der Moldau C_{90} und den maximalen Kennzahlwerten der Abwasserqualität. Auch die ungünstigste berechnete Variante führt nicht zur Überschreitung der Limite laut Kennzahlen III (Regierungsverordnung der CR, 1992) bzw. (Regierungsverordnung der CR, 1999), wo es nicht zu Änderungen der Werte der bewerteten Qualitätskennzahlen gekommen ist. Eine Ausnahme bildeten die nicht polaren extrahierbaren Stoffe, bei denen es nicht zu einer signifikanten Verschlechterung der Qualität in Vltava Kořensko infolge der Abwasserauslässe kam, wo aber der charakteristische Wert C_{90} für die nicht polaren extrahierbaren Stoffe für den Zeitraum 1994 - 1995 mit seinem Wert von 0,35 mg/l den Grenzwert von 0,2 mg/l laut der angeführten Regierungsverordnung überschritten hat. Im nächsten Zeitraum ist es in der Kennzahl der nicht polaren extrahierbaren Stoffe infolge der Änderung der Quellen zu einer bedeutenden Verbesserung der Qualität gekommen und im Jahre 1998 waren bereits die jährlichen durchschnittlichen Konzentrationen im Profil Vltava Hněvkovice und Kořensko unter dem Wert von 0,1 mg/l, bzw. die meisten ermittelten Werte haben sich unter der Detektionsgrenze von 0,05 mg/l bewegt.

Die charakteristische Wasserqualität C_{90} , die im Zeitraum 1994 bis 1995 ermittelt wurde, wurde mit den Qualitätswerten verglichen, die im Beschluß (OkÚ, České Budějovice, 1993) in der Tabelle 6.2.2 - 3 angeführt werden. Weiters wird der Vergleich der Prognose des Betriebsauswirkungen der zwei Blöcke nach demselbem Beschluß mit der ungünstigsten Variante angeführt, die in der Tabelle 6.2.2-1 angeführt (maximale Werte der Zusammensetzung des Abwassers und C_{90}) wird. Aus diesem Vergleich geht hervor, daß auch die ungünstigste Variante laut Prognose VÚV TGM zu einer besseren Wasserqualität in der Moldau nach der Einmündung des Abwassers aus zwei Blöcken in den Kennzahlen: $CHSK_{Mn}$, Chloride, aufgelöste Stoffe und Aniontenside, führt. Diese Tatsache bestätigt die Verbesserung der Wasserqualität in der Moldau infolge der Abwasserreinigung aus der Hauptquelle der Verschmutzung im Interessengebiet, so wie oben angeführt.

Bei einem durchschnittlichen Wasserdurchfluß im Profil Vltava Kořensko bewegt sich die relative Erhöhung einzelner Qualitätskennzahlen im Bereich 0,2 bis 12,1 %, bei einem sichergestellten Durchfluß im Bereich 0,8 bis 61,1 %. Die unterschiedliche Beeinflussung einzelner Kennzahlen der Wasserqualität wird in der Stelle der Einmündung des Abwassers aus dem AKW Temelín in Vltava Kořensko durch eine

unterschiedliche Wasserqualität in Vltava und Lužnice in Koloděje, weiters dann durch die Auswirkung einzelner Typen des Abwassers des AKWs Temelín verursacht. Die Glaubwürdigkeit dieser Prognose wird auch durch den Vergleich der Stoffbilanzen im Profil Vltava Kořensko bestätigt, die durch die Beobachtung der Qualität für den Zeitraum 1994 - 1998 (ČEZ,a.s., 1995 - 1998) und der Wasserdurchflüsse im gleichen Zeitraum der verfolgten Limite des Tschechischen Hydrometeorologischen Amtes und der Limite der Stoffbilanzen laut Beschluß (OkÚ, České Budějovice, 1993) genommen werden. Die Ergebnisse wurden in der übersichtlichen Tabelle 6.2.2 - 4 bearbeitet.

Tabelle 6.2.2-1

Die Prognose der Wasserqualität in Vltava im Profil Kořensko unter der Einmündung der Abwässer aus dem Betrieb der zwei Blöcke des AKWs Temelin (Hanslík, E., 1996 c), berechnet für den sichergestellten Wasserdurchlauf in der Moldau und für die Varianten einer durchschnittlichen und charakteristischen Qualität C_{90} im bewerteten Profil und für durchschnittliche und maximale Konzentrationen der Stoffe im Abwasser laut Beschluß (OkÚ, České Budějovice, 1993)

Kennzahl		Vltava Kořensko		Vltava Kořensko beim Betrieb von 2 Blöcken des AKWs Temelin Q sichergestellt $9,47 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$				Verordnung der Regierung der CR Nr. 171/92 Slg. Kennzahlen III	Verordnung der Regierung der CR Nr. 82/99 Slg. Kennzahlen Beilage Nr. 3
		$C_{\text{durchschn}}$	C_{90}	Vltava $C_{\text{durchschn}}$	Vltava C_{90}	Vltava $C_{\text{durchschn}}$	Vltava C_{90}		
BSK ₅	mg.l ⁻¹	4,2	6,4	4,3	6,4	4,3	6,4	8	8
CHSK _{Mn}	mg.l ⁻¹	7,9	10,1	9,0	11,1	9,1	11,2	20	20
CHSK _{Cr}	mg.l ⁻¹	28,0	41,6	28,6	41,5	29,4	42,3	50	50
Cl-	mg.l ⁻¹	13,1	18,0	18,0	22,7	22,6	27,3	350	350
SO ₄	mg.l ⁻¹	45,6	59,5	64,4	77,6	73,8	87,1	300	300
N-NO ₃	mg.l ⁻¹	2,2	4,2	2,39	4,28	2,55	4,44	11	11
P-PO ₄	mg.l ⁻¹	0,04	0,07	0,07	0,10	0,08	0,11	0,4	0,4 *
Ca	mg.l ⁻¹	23,4	33,3	30,3	39,7	32,8	42,2	300	300
Mg	mg.l ⁻¹	5,9	9,2	6,8	10,0	7,3	10,5	200	200
N-NH ₄	mg.l ⁻¹	0,46	0,95	0,59	1,06	0,94	1,41	2,5	2,5
Radioaktive Stoffe	mg.l ⁻¹	164	205	203	241	226,9	265,6	1000	1000
nicht polare extrahierbare Stoffe	mg.l ⁻¹	0,12	0,35	0,12	0,35	0,12	0,35	0,2	0,2
PAL-A	mg.l ⁻¹	0,03	0,06	0,08	0,11	0,09	0,12	1,0	1,0
Temperatur	°C		21,5		22,0		22,0	26 **	26

*) Gesamtphosphor

***) Verordnung der Regierung der CR Nr. 171/1992 Slg., Kennzahlen II/5

Tabelle 6.2.2-2

Die Prognose der Wasserqualität in Vltava im Profil Kořensko unter der Einmündung des Abwassers aus dem Betrieb der zwei Blöcke des AKWs Temelin (Hanslík, E., 1996 c), für den jährlichen durchschnittlichen Wasserdurchlauf in der Moldau und für die Varianten einer durchschnittlichen und charakteristischen Qualität C_{90} im bewerteten Profil und für durchschnittliche und maximale Konzentrationen der Stoffe im Abwasser laut Beschluß (OkÚ, České Budějovice, 1993)

Kennzahl		Vltava Kořensko		Vltava Kořensko beim Betrieb von 2 Blöcken des AKWs Temelin Q sichergestellt $9,47 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ durchschnittliche Zusammensetzung der Abwässer				Verordnung der Regierung der CR Nr. 171/92 Slg. Kennzahlen III	Verordnung der Regierung der CR Nr. 82/99 Slg. Kennzahlen Beilage Nr. 3
		$C_{\text{durchschn}}$	C_{90}	Vltava $C_{\text{durchschn}}$	Vltava C_{90}	Vltava $C_{\text{durchschn}}$	Vltava C_{90}		
BSK ₅	mg.l ⁻¹	4,2	6,4	4,2	6,4	4,2	6,4	8	8
CHSK _{Mn}	mg.l ⁻¹	7,9	10,1	8,1	10,3	8,1	10,3	20	20
CHSK _{Cr}	mg.l ⁻¹	28,0	41,6	28,1	41,6	28,3	41,7	50	50
Cl-	mg.l ⁻¹	13,1	18,0	14,1	18,9	15,0	19,8	350	350
SO ₄	mg.l ⁻¹	45,6	59,5	49,3	63,1	51,2	64,9	300	300
N-NO ₃	mg.l ⁻¹	2,2	4,2	2,22	4,19	2,26	4,22	11	11
P-PO ₄	mg.l ⁻¹	0,04	0,07	0,05	0,08	0,05	0,08	0,4	0,4 *
Ca	mg.l ⁻¹	23,4	33,3	24,8	34,6	25,3	35,1	300	300
Mg	mg.l ⁻¹	5,9	9,2	6,1	9,4	6,2	9,5	200	200
N-NH ₄	mg.l ⁻¹	0,46	0,95	0,48	0,97	0,55	1,04	2,5	2,5
Radioaktive Stoffe	mg.l ⁻¹	164	205	171	212	176,2	216,6	1000	1000
nicht polare extrahierbare Stoffe	mg.l ⁻¹	0,12	0,35	0,12	0,35	0,12	0,35	0,2	0,2
PAL-A	mg.l ⁻¹	0,03	0,06	0,04	0,07	0,04	0,07	1,0	1,0
Temperatur	°C		21,5		21,6		21,6	26 **	26

*) Gesamtphosphor

**) Verordnung der Regierung der CR Nr. 171/1992 Slg., Kennzahlen II/5

Tabelle 6.2.2-3

Vergleich der Indexwerte von Wasserqualität in Moldau im Profil Kořensko (OkÚ, È. Budijovice, 1993) und der charakteristischen Werte C_{90} laut Beschluß VÚV TGM (Hanslík, E. 1996c) sowie Vergleich der Prognose der Auswirkungen von zwei Blöcken C_{90} laut Beschluß (OkÚ, È. Budijovice, 1993) mit der ungünstigsten Variante, die die AKW-Abwasserauswirkungen und der maximalen Indexwerte bei einem sichergestellten Durchfluß in Moldau Kořensko bewertet sowie charakteristische Qualitäten C_{90} im gleichen Profil (die tatsächliche Qualität ist nach 90% der Tage besser als C_{90}) (Hanslík, E. 1996c) und mit den Kennzahlen III der Regierungsverordnung CR Nr. 171/92 Slg., bzw. Beilage Nr. 3 der Regierungsverordnung Nr. 82/99 Slg.

Kennzahl	Vltava Kořensko laut Beschluß OkÚ	Vltava 1994 – 1995 VÚV TGM	Prognose der Auswirkung, 2-Block- Betrieb		Verordnung der Regierung der CR Nr. 171/92 Slg. Kennzahlen III	Verordnung der Regierung der CR Nr. 82/99 Slg. Kennzahlen Beilage Nr. 3
			laut Beschluß OkÚ	VÚV TGM		
Biochemischer Sauerstoffverbrauch, BSK ₅ mg.l ⁻¹	5,0	6,4	5,1	6,4	8	8
Chemischer Sauerstoffverbrauch durch Manganistan, CHSK _{Mn} mg.l ⁻¹	17,5	10,1	17,8	11,2	20	20
Chemischer Sauerstoffverbrauch durch Dichroman, CHSK _{Cr} mg.l ⁻¹	29,0	41,6	30,2	42,3	50	50
Chloride, Cl- mg.l ⁻¹	23,0	18,0	29,7	27,3	350	350
Sulfate, SO ₄ mg.l ⁻¹	57,0	59,5	81,0	87,1	300	300
Nitratstickstoff, N-NO ₃ mg.l ⁻¹	2,7	4,2	3,0	4,4	11	11
Phosphor, P-PO ₄ mg.l ⁻¹	0,13	0,07	0,16	0,11	0,4	0,4 *
Calcium, Ca mg.l ⁻¹	30,0	33,3	38,2	42,2	300	300
Magnesium, Mg mg.l ⁻¹	9,0	9,2	10,2	10,5	200	200
Ammoniakstickstoff, N-NH ₄ mg.l ⁻¹	0,7	0,95	1,1	1,4	2,5	2,5
Aufgelöste Stoffe mg.l ⁻¹	220,0	205,0	270,0	265,6	1000	1000
Nicht polare extrahierbare Stoffe mg.l ⁻¹	0,08	0,35	0,08	0,35	0,2	0,2
Aniontenside, PAL-A mg.l ⁻¹	0,2	0,08	0,25	0,12	1,0	1,0
Temperatur °C	21,5	21,5	22,0	22,0	26 **	26

*) Gesamtphosphor

***) Verordnung der Regierung der CR Nr. 171/1992 Slg., Kennzahlen II/5

Tabelle 6.2.2-4

Der Vergleich der Limite für die Auslassbilanz der Stoffe aus dem Betrieb des AKWs Temelín für 2 Blöcke laut Beschluß (OkÚ, České Budějovice, 1993) mit berechneten Werten der minimalen und maximalen Jahreswertbilanz der gleichen Stoffe aufgrund der Ergebnisse einer Geländebeobachtung für den Zeitraum 1994 - 1998 (Hanslík, E., Šimonek, P., 1999) und die Wertangabe von Limitanteilen der Bilanz laut des angeführten Beschlusses und der Bilanz aufgrund der Geländebeobachtung in %

Kennzahl	Beschluß für 2 Blöcke (t/r)	Bilanz laut Geländebeobachtung (t/r)		Anteil der Bilanz laut Beschluß und laut Geländebeobachtung (%)	
		min.	max.	Beschluß/min.	Beschluß/max.
Biochemischer Sauerstoffverbrauch, BSK ₅	58,0	4063	11889	1,4	0,5
Chemischer Sauerstoffverbrauch durch Manganistan, CHSK _{Mn}	148,0	8042	22769	1,8	0,7
Chemischer Sauerstoffverbrauch durch Dichroman, CHSK _{Cr}	360,0	28029	67487	1,3	0,5
Aufgelöste Stoffe	8600,0	167551	414604	5,1	2,1
Nicht aufgelöste Stoffe	195,0	9051	35163	2,2	0,6
NH ₄	37,0	563	1277	6,6	2,9
NO ₃	260,0	7410	26396	3,5	1,0
PO ₄ ³⁻	15,0	135	464	11,1	3,2
Chloride, Cl-	1020,0	13970	28130	7,3	3,6
Sulfate, SO ₄	3850,0	35240	93997	10,	4,1
Calcium, Ca	1470,0	22790	47930	6,5	3,1
Magnesium, Mg	222,0	5992	13497	3,7	1,6
Aniontenside, PAL-A	9,0	26	224	34,6	4,0
Nicht polare extrahierbare Stoffe	2,0	56	361	3,6	0,6

Im Fall der radioaktiven Stoffe sind bei der Bilanzangabe die Tritiumauslässe von größter Bedeutung. Bei Verwendung der Limite für die Tritiumbilanz laut Beschluß (OkÚ, České Budějovice, 1993) wird im Profil Vltava Kořensko nach der Inbetriebnahme des 1. Blockes des AKWs bei einem sichergestellten Wasserdurchfluß und bei einem berechnetem Hintergrundwert des Tritiums 2 Bq/l die durchschnittliche Volumenaktivität des Tritiums 67 Bq/l sein. Im Fall einer Beta-Gesamt volumenaktivität wird die Erhöhung 0,012 Bq/l der durchschnittlichen Beta-Volumenaktivität von 0,221 Bq/l in diesem Profil betragen. Die Erhöhung der Beta-Gesamt volumenaktivität wird verursacht vor allem durch die Verdickung des abgenommenen Wassers durch die Abdampfung aus den Kühltürmen und im kleineren Ausmaß durch radioaktive Stoffe, die durch den AKW-Betrieb freigesetzt werden. Nach der Inbetriebnahme des 2. Blockes würde es sich bei Tritium um die Erhöhung der Tritium-Volumenaktivität unter den gleichen Bedingungen um 127 Bq/l wie oben handeln. Kurzfristig können die maximalen Tritium-Volumenaktivitäten einen Wert bis 550 Bq/l erreichen. Bei einer Beta-Gesamt volumenaktivität würde es sich um eine Erhöhung um 0,025 Bq/l handeln. Im Fall eines durchschnittlichen Wasserdurchlaufs in Vltava Kořensko wären die Änderungen der Volumenaktivitäten ca. 5 mal niedriger. In der Entnahme durch die Wasserwerke in Prag Podolí wird die durchschnittliche Volumenaktivität des Tritiums bei der Inbetriebnahme von beiden Blöcken des AKWs ca. 12 Bq/l sein, d.h. weniger als 2% des Limits für Wasserwerkflüsse laut Kennzahlen III (Verordnung der Regierung der CR, 1992), bzw. (Regierungsverordnung, 1999). Im Grenzprofil Hřensko im Durchschnitt nur ca. 5 Bq/l⁻¹.

Weiters wurde die Verschmutzung durch das AKW laut Kennzahlen II, Abs. 9 (Verordnung der Regierung der CR, 1992), bewertet, nach der die zulässige Verschmutzung dem Oberflächenwasserstand entspricht, bei dem es infolge einer schädlichen Stoffwirkung weder zur Senkung der Produktivität des Wasserökosystems, noch zu einer bedeutenden Verengung des Artenspektrums von Wasserorganismen, noch zu einer Überschreitung der für diese Organismen höchstzulässigen Dosenwerte oder der

Volumenaktivität der Radionuklide kommt. Aufgrund der gegenwärtigen Erkenntnisse kommt es bei einer Nichtüberschreitung der Grenzwerte für die Alpha-Gesamtvolumenaktivität von 0,5 Bq/l, die Beta-Gesamtvolumenaktivität 2,0 Bq/l, die Beta-Gesamtvolumenaktivität nach dem Abzug des Beitrags von ^{40}K 1,0 Bq/l und des Tritiums 5000 Bq/l laut der Beilage Nr. 3 III (Regierungsverordnung, 1999) auch nicht zu einer schädlichen Auswirkung dieser Radionuklide auf die Wasserbiozönose im Sinne der Beilage Nr. 2, Abs. 8 III (Regierungsverordnung, 1999).

Zur Information möchte ich weiters anführen, daß die AKW-Auswirkung auf die Qualität des Grundwassers aus der Sicht eines hypothetischen Entkommens der radioaktiven Stoffe bewertet wurde. Aufgrund einer hydrogeologischen Untersuchung und hydrogeologischer Messungen wurde die Problematik der Bewegung von Radionukliden in zwei Modellsituationen gegliedert:

- Bewegung der Radionuklide in der Oberflächendeckschicht bis in die Tiefe ca. 1m; modellartig wurde eine pessimistische Variante einer vollständigen Verwässerung der Oberflächendeckschicht überlegt, in der sich das Wasser in vertikaler Richtung durch die Kontaminations- oder Niederschlagsauswirkung bewegt. In Wirklichkeit ist diese Bedingung nur bei einer Dauerquelle der flüssigen Kontamination erfüllt.
- Bewegung der Radionuklide in einem seichten Kreislaufsystem; diese Schicht ist verwässert und es gibt in ihr einen Grundwasserkreislauf. Bei der Modelllösung ist man aus den durch die hydrogeologische Untersuchung ermittelten Parametern hervorgegangen.

Die Migration der Radionuklide wurde unter Verwendung einer mathematischen Lösung der zweidimensionalen Kontaminationsverbreitung vorhergesagt. In allen Fällen wurde ein verwässertes Umfeld sowie Bewegung des Wassers als Träger der radioaktiven Stoffe in der Schicht angenommen.

Die Retardationsfaktoren für Radionuklide ^{60}Co , ^{90}Sr und ^{137}Cs wurden mittels Teilungskoeffizienten berechnet, die durch Laborproben festgelegt wurden mit Verwendung des Grundwassers, das aus dem Interessengebiet und von Gesteinen entnommen wurde. Diese Gesteine stammen aus Bohrungen der bewerteten Lokalität. Die Durchschnittswerte der Retardationsfaktoren für einzelne Gesteinstypen sind in der Tabelle 6.2.2-5 angeführt.

Tabelle 6.2.2-5
Retardationsfaktoren

Art des Gesteins	Retardationsfaktor		
	^{90}Sr	^{137}Cs	^{60}Co
Gneis	11	39	2
verwitterter Gneis	2	101	-
sandiger Lehm	10	42	2
lehmiger Sand	10	42	2
Ackerboden	2	362	-

Die Bewegung der Radionuklide in der Abdeckschicht wurde bis in die Tiefe 1,0 m behandelt. Die prognostizierten Berechnungen haben gezeigt, daß bis in die Tiefe von 1m die radioaktiven Stoffe die Retardationsfaktoren in folgender Reihenfolge erreichen: Tritium in weniger als 50 Tagen, ^{60}Co in 80 Tagen, ^{90}Sr in 365 Tagen und ^{137}Cs in mehr als 1000 Tagen. Die Verschmutzungswolke bewegt sich in der Tiefe von 1 m seitlich ca. in eine Breite von 30 cm.

Für die Prognose der Migration der Radionuklide im seichten Kreislaufsystem wurden als Eingangsparameter die reale Durchschnittsgeschwindigkeit, Retardationsfaktoren laut der Tabelle 6.2.2-5 sowie die Änderungskonstanten der bewerteten Radionuklide genommen. Da es sich hier um ein Ritzen-Poren-Gebiet handelt, hat das Gebiet mit überwiegender Porendurchlässigkeit eine niedrigere Geschwindigkeit, wogegen das Gebiet mit einer Ritzendurchlässigkeit eine höhere Geschwindigkeit ausweist.

Das Radionuklid-Tritium, dessen Retardationsfaktor gleich Null ist, übernimmt hier die Funktion eines Indikators und gibt die Geschwindigkeit der Grundwasserströmung vom Ort der Kontamination an. Andere Radionuklide stellen eine verspätete Migration dar, die durch ihre Sorbtion (Auffang) im Gesteinsumfeld verursacht wurde. Auch die spontane radioaktive Änderung der radioaktiven Stoffe macht sich geltend.

Nehmen wir z.B. die Entfernung von 200 m, die die Migrationsstrecke zwischen dem Kontaminationsort und der Grundstücksgrenze darstellen würde, dann wären die Nachlaufzeiten der Radionuklide bei einer niedrigeren Strömungsgeschwindigkeit höher als 3.000 Tage und die relative Konzentration wäre niedriger als 0,05, bzw. 5%. Im Fall eines Tritium-Indikators würde das kontaminierte Wasser in 2.000 Tagen zufließen.

Bei einer höheren Strömungsgeschwindigkeit des Grundwassers wären die Nachlaufzeiten der Radionuklide höher als 1.000 Tage und die relative Konzentration wäre niedriger als 0,6. Der Wasserzufluß aus dem Kontaminationsort, der durch Tritium gekennzeichnet ist, würde nach 500 Tagen stattfinden.

Aufgrund der oben angeführten Werte ist es offensichtlich, daß bei einem eventuellen Unfall, der mit dem Entkommen radioaktiver Stoffe ins Grundwassersystem verbunden wäre, ausreichend Zeit für Gegenmaßnahmen bleiben würde.

6.2.3 Auswirkungen auf Boden, Gebiet und geologische Bedingungen

Auswirkungen auf den Umfang und Art der Bodenausnützung

Das Kernkraftwerk Temelín befindet sich auf eingekauften Grundstücken. Die Grenze des Landschaftsverbrauches stimmt mit der Umzäunungsgrenze des AKWs (d.h. Dammfuß der Aufschüttung, eventuell obere Kante des Einschnitts) überein. Die Grundstücke wurden in einem größeren Umfang (14,1382 ha) eingekauft, da ursprünglich beabsichtigt wurde, ein Kernkraftwerk mit der Kapazität 4 x 1000 MW zu bauen. Die umgezäunte Fläche des Grundstücks für 2 Blöcke beträgt 123,337 ha.

Im Ort der Materialförderung für Fundamente der einzelnen Bauten und der verfestigten Fläche wurde der Ackerboden verdeckt, und zwar so, daß es nicht zu seiner Vermischung mit dem tiefer gelagerten geförderten Gestein kommt.

Aus der Sicht der Bewertung der Änderungsauswirkungen im Projekt der Unschädlichmachung der radioaktiven Stoffe kommt es weder zu einer Beeinträchtigung des Bodenumfanges noch der Art seiner Ausnützung. Die Änderungen beeinflussen weder die Umzäunungsansprüche des AKWs, noch die Anforderungen an eine hygienische Schutzzone. Die hygienische Schutzzone wurde mit Bezug auf den Schutz des Umfelds der Bauten, bzw. der Anlagen festgelegt, wo die durchgeführten Maßnahmen die potentielle Luftverschmutzung nicht verhindern können. Ihre Größe wird je nach Art und Dosis der Schadstoffe festgelegt, die in einem Produktionsverfahren verwendet werden, bzw. entstehen können.

In Bezug auf die Tatsache, daß es durch die vorgeschlagenen Maßnahmen zur Senkung der Auslässe vor allem aus dem Kamin des Gebäudes der aktiven Sekundärbetriebe kommt, ist die Auswirkung der vorgeschlagenen Änderungen als positiv zu beurteilen.

Die Grenzen der Schutzzone des Kernkraftwerkes Temelín werden in Karten mit Maßstab 1:10000, Kartennummern 22-42-21, 22-42-22 und 22-44-02 für die Südböhmische Region festgelegt, die in der Bausektion und im Gemeindeamt in České Budějovice, im Gemeindeamt in Temelín und beim Investor (Betreiber) des Kernkraftwerkes Temelín aufbewahrt werden. In der Schutzzone befinden sich folgende Gemeinden: Břeží u Týna nad Vltavou, Křtěnov, Temelínec, Podhájí, Knín und die Siedlung Ohrada. Grundstücke der aufgelösten Gemeinden wurden aus Rekultivationsgründen eingekauft.

Bodenverschmutzung

Das Regime der Schutzzone ermöglicht nicht eine dauerhafte Besiedlung, doch eine landwirtschaftliche Nutzung ist bei weitem nicht ausgeschlossen. Das Regime der Schutzzone ermöglicht die Boden- und Wasserausnutzung innerhalb dieser Zone unter der Bedingung, daß der AKW-Betreiber seit der ersten Einfuhr der Brennstoffe in den I. Block des AKWs sicherstellt, daß sämtliche Produkte vor deren Übergabe in den Gebrauch auf Inhalt möglicher Schadstoffe, vor allem Radionuklide überprüft werden. Der Umfang und die Häufigkeit der Überprüfung sind durch die Bedingungen des Bezirkshygienikers festgelegt, die im Betriebsmonitoringsprogramm des AKWs Temelín angeführt werden.

Die vorgeschlagenen Änderungen der technologischen Verarbeitung der radioaktiven Abfälle finden überwiegend innerhalb des Gebäudes der Sekundärbetriebe statt und können daher die Bodenbeschaffenheit keinesfalls beeinträchtigen. Angesichts der oben angeführten Senkung der Auslässe - durch die Verbesserung der Lufttraffination in der lufttechnischen Einheit, die einen absoluten Filter zum Auffangen der radioaktiven Aerosole und den Radionuklid-Jod-Auffangfilter beinhaltet, ist eine Verbesserung der bestehenden Situation zu erwarten. Diese Zusammenfassung betrifft das ganze AKW. Änderungen, die innerhalb des gebauten Gebäudes aktiver Sekundärbetriebe vorgenommen wurden, haben keine Auswirkungen auf Änderungen im Bereich der Bodenverschmutzung.

Änderung der örtlichen Topographie, Auswirkungen auf die Stabilität und Erosion des Bodens

Durch den AKW-Bau ist es zur Änderung der örtlichen Topographie gekommen, vor allem als Folge der Geländeabflächung in zwei Seehöhe-Grundstufen: Höhe 507 m, bzw. 503 m. Das im Rahmen der Ausgrabungen geförderte Material wurde überwiegend im AKW-Areal rückgelagert, vor allem in Form gefestigter Aufschüttungen.

Für Erdkonstruktionen der Aufschüttungen und Zuschüttungen (mit Ausnahme der Aufschüttungen von Verbindungserdkörpern und Anschlußgleisen, für die eigenständige Projekte ausgearbeitet wurden) wurde eine Aushubmasse mit Eigenschaften einer Mischung vom kohäsiven, halbkohäsiven und nicht kohäsiven Erdmaterial verwendet. Die maximale Körnung für Auf- und Zuschüttungen war 40 cm, bei Verwendung einer leichten Technik in engen Räumlichkeiten max. 6 cm. Das Material durfte keine organischen Reste beinhalten. Die Verdickungsart (mit einer laufenden Kontrolle sowohl des verwendeten Konstruktionsmaterials, als auch des gefestigten Erdkörpers) wurde für einzelne Konstruktionen detailliert beschrieben. Nach einer solchen Aufbereitung wurde die Möglichkeit einer Stabilitätsstörung von Aufschüttungsdämmen und ihre mögliche Erosion maximal reduziert.

Infolge der zu bewertenden Änderungen der Aufbereitung der radioaktiven Stoffe kommt es weder zu einer Topographieänderung, noch zur Stabilitäts- oder Bodenerosionsbedrohung.

Auswirkungen auf das Gesteinsumfeld und die Ressourcen

Durch den AKW-Bau mit der oben angeführten Topographieänderung wurden natürlich die obersten Schichten des Gesteinsumfelds im AKW-Areal beeinflusst. Doch die Ressourcen waren direkt nicht betroffen. In einer Entfernung von 8 km vom AKW gibt es keinen Bergbau. Dies wird durch einen Kartensatz im Kapitel 5.1.4 und der Beilage Nr. 5 belegt.

Zur Zeit wird den Auswirkungen des AKW-Baus auf das Grundwasser, vor allem auf seine Qualität, erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt. Von den Einzeletappen der Untersuchungsarbeiten wurde ein Teil der hydrogeologischen Bohrungen ausgesucht und ins Netz ständiger Beobachtungen aufgenommen, denen das Regime der Qualitätsänderungen des Grundwassers im AKW-Areal sowie seiner nahen Umgebung unterliegt. Dieses Netz wurde weiters um neue Bohrungen ergänzt. Das laufende Monitoring wird vom kraftwerkseigenen Labor der radioaktiven Umfeldskontrolle laut eines "Monitoringplans" durchgeführt. Eine unabhängige Beobachtung des Grundwassers in weiterer Umgebung wird gleichzeitig auch vom VÚV TGM im Rahmen des Auftrags "Untersuchung des Einflusses des AKWs Temelín auf die Hydrosphäre" durchgeführt.

Die bewerteten technologischen Änderungen führen zur Einschränkung der negativen Auswirkungen der verarbeiteten radioaktiven Abfälle auf die Umwelt und werden daher ebenfalls keine negativen Auswirkungen auf das Gesteinsumfeld haben.

Änderungen der hydrogeologischen Charakteristiken

Der südwestliche Teil der Baustelle wurde durch den Temelíner Bach (Temelínský potok) entwässert, der in dieser Gegend seine Quelle hat. Der Temelíner Bach mündet nach ca. 5 km in den Weißen Bach (Bílý potok) ein. Der nordöstliche größere Teil der Baustelle wird direkt in die Moldau mittels Strouha mit einer Länge von 6 km entwässert, der bei Flußkilometer 212,669 in die Moldau mündet, sowie mittels Paleček-Bach (Palečkův potok) mit der Länge von 9 km, der bei 208,151 km in die Moldau mündet. Diese Bäche haben alle im Bereich der Baustelle seine Quellen. Außer der Teiche am Radomilický(Bílý)-Bach (Radomilický(Bílý) potok) gibt es in der nächsten Nähe zum AKW keinen größeren Stausee.

Dem natürlichen Relief dieser Landschaft wurde auch die Gesamtkonzeption der Höhenstationierung von Objekten im Kraftwerkareal angepaßt. Im Rahmen der groben Geländearbeiten wurde die Baustelle auf zwei Grundhöhenknoten angeglichen. Objekte, in den sich eine aus der Sicht der Kernsicherheit sehr wichtige Anlage befindet, wurden im zentralen Teil der Baustelle auf die höchste Kote von 507,0m Seehöhe stationiert. Andere Begleitobjekte befinden sich überwiegend in 503,0 m Seehöhe.

Nach dem Abbau des Hügelgipfels und der Geländeangleichung ist es zur Bildung einer neuen seichten Wasserableitung gekommen. Das Niederschlagswasser sickert in den nicht verbauten, bzw. in den an der Oberfläche nicht gefestigten Stellen der Baustelle bis ins Ritzensystem im Gneis ein, wo eine zusammenhängende Wasserableitung in der Tiefe von 5-6 m unter der Erdoberfläche entsteht. Diese seichte Zone ist infolge der unterschiedlichen Tiefen der Objektfundamente und Verschüttungen von lokalen sowie Liniendränagen nicht isotrop. Diese Dränagen dienten zur Entwässerung der Baugruben bei Fundamenten einzelner Objekte sowie bei den Kollektorengräben.

Nach der Baubeendigung und der finalen Verbindungs- und Geländeaufbereitung kann folgende Prognose ausgesprochen werden: das Grundwasserregime auf dem AKW-Gelände wird vom System der Oberflächenwasserableitung abhängen und das Grundwasser wird vor allem von den Ausgrabungsaufschüttung und Rückzuschüttungen abhängig sein. Hydrogeologische Eigenschaften der Deckkörper haben sich natürlich durch die Förderung und folgende Rückverlagerung auf bestimmte Art und Weise geändert, diese Änderungen sind jedoch nur sehr schwierig zu beziffern. Bereits heute wurde in dieser Lokalität ein System von Beobachtungsbohrungen ausgebaut, von denen einige schon jetzt zur Senkung des Grundwasserspiegels verwendet werden.

Laut der Ergebnisse der Schöpfungen aus manchen Sonden des erwähnten Systems sind die geschöpften Wassermengen sehr niedrig und bei den meisten Bohrungen ist eine Gesamtsenkung deren Dosis bereits nach einem Schöpfungsmonat sichtbar. Durch die Senkung der Einsickerungsfläche und Ableitung der Niederschläge außerhalb des AKW-Areals kommt es zu einer partiellen Elimination der Grundwassersättigung direkt unter den AKW-Objekten, ihre Folgen in Hinsicht auf weitere möglichen Auswirkungen (mangelnde Dichtheit einiger Rohrleitungen, Auslassen des Wassers außerhalb des AKW-Areals) wird erst das vorgeschlagene Monitoringssystem weisen.

Mit Rücksicht auf die bewerteten technologischen Änderungen, die hauptsächlich im Gebäude der aktiven Sekundärbetriebe stattfinden, können die hydrogeologischen Eigenschaften nicht beeinflusst werden.

Auswirkungen auf Naturschutzgebiete

In der Nähe des AKWs Temelín befinden sich weder Naturschutzgebiete, noch Naturreservate, noch Nationalparkanlagen.

Die Änderungen finden innerhalb eines gebauten Objektes der aktiven Sekundärbetriebe statt und beeinflussen keine Naturbereiche direkt. Verglichen mit dem ganzen AKW Temelín bilden sie einen vom Gesamtkomplex des AKWs untrennbaren Minderheitsanteil.

Auswirkungen infolge der Abfalldeponien

Die zu bewertende Änderung des BS 0.05, BS 0.06 und BS 1.01 vor der Baubeendigung stellt keineswegs eine Änderung dar, durch die Abfälle aus Bautätigkeit produziert würden. Sie stellt daher auch keine auswertbaren Auswirkungen infolge der Abfalldeponien dar. Die Änderung selbst bringt eine Senkung der Auswirkungen auf die Umwelt im Vergleich mit der Nullvariante, weil manche Änderungen (z.B. Trennung der festen radioaktiven Abfälle) eine wesentliche Volumenreduzierung der gelagerten radioaktiven Abfälle in der Deponie im AKW Dukovany sowie eine Reduzierung der mit diesem Transport verbundenen Verkehrsbelastung mit sich bringen (siehe Kapitel 2 und 4).

6.2.4 Auswirkungen auf Flora und Fauna

Beschädigung der Pflanzen- und Tierarten, ihrer Biotope und ihre Ausrottung

Weder die ursprüngliche Lösung durch die Technologien der Sammlung, Verarbeitung und Trennung der radioaktiven Abfälle aus dem AKW-Betrieb, noch die in der Dokumentation zu bewertenden Veränderungen führen zur Beschädigung oder Ausrottung von Pflanzen-, bzw. Tierarten und deren Biotope.

Die Auswirkung der ionisierenden Strahlung aus dem Betrieb des ganzen AKW-Areals auf die Pflanzen- und Tierarten ist allgemein je nach Anforderungen an den Umweltschutz zu bewerten. Kriterien, die zum Gesundheitsschutz der Menschen festgelegt wurden, frühen in ihren Folgen höchstwahrscheinlich zum vergleichbaren Schutz anderer Arten. Wir sind uns dessen bewußt, daß dieser Zugang nicht absolut verstanden werden kann.

Es ist zu beurteilen, ob die Umwelt in der Nähe des AKWs durch seinen Betrieb - nicht nur durch die Emission der Radionuklide in die Umwelt, sondern auch durch gestiegene Feuchtigkeit, durch Änderungen der Sonnenenergiedissipation in der Landschaft sowie durch Änderung der Thermalwirkung dieser Landschaft beeinflußt werden kann. Da in der Nähe eine intensive Landwirtschaftsproduktion stattfindet, wird dieser möglichen Beeinflussung eine erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt. Der Gegenstand der Beobachtungen in den letzten Jahren war auch die Verfolgung der Auswirkungen einer Gesamtentwässerung sowie der Verkehrsbelastung. Es ist wiederholt zu betonen, daß die AKW-Auswirkung auf die Umwelt als globale Auswirkung des gesamten Areals bewertet wird, und daß die Anforderung, die Auswirkung von BS 0.05 und BS 0.06 zu beziffern, einfach unreal ist, da der Beitrag des Gebäudes der aktiven Sekundärbetriebe minimal ist.

Für die Auswertung der Auswirkungen des ganzen AKWs auf ausgesuchte Phytozönosen laut Monitoringsprogramm und der aktuellen Entwürfe hat sich das Programm außer der Quantifikation der Parameter auch mit der Artenzusammensetzung in ausgesuchten Gebieten in der AKW-Nähe zu befassen. Weiters wird die Vertretung und Funktion der Vegetationsarten, die Artenzusammensetzung der Pflanzenfamilien im Verhältnis zu Bodeneigenschaften, mit der Dosis und Zusammensetzung der Pflanzenbiomasse der ausgesuchten Bestände verfolgt.

Das Schwergewicht der Beobachtung der AKW-Auswirkungen auf ausgesuchte Tiergemeinschaften sollte sich auf die Beobachtung der ausgesuchten Organismen, des Auslassbereiches des erwärmten Wassers, Änderungen in den Zonen Hněvkovice, Auslasskanäle, Beobachtung der Gemeinschaftsstrukturen und Bevölkerungsdichte einzelner ausgesuchten Arten von Wirbeltieren im Wasser und auf der Erde (Fische, Amphibien, Vögel, Säugetiere, Wild) in den im vorhinein festgelegten Biotopen in der AKW-Umgebung (5 - 10 km vom AKW entfernt) konzentrieren. Der Vergleich der Situation vor und nach der AKW-Inbetriebsetzung sollte die Bewertungsgrundlage der Artendiversität ausgesuchter Pflanzen- und Tiergemeinschaften sowie der Bewertung der Umweltbeeinträchtigung bilden. Das zur Zeit durchgeführte Monitoring, das auch die aktuellen Fauna- und Floraelemente umfaßt, bildet eine gute Grundlage für eine solche Bewertung (Siehe Ergebnisse des Vorbetriebsmonitorings).

Die Konzeption des Strahlenschutzes geht allgemein aus folgender Regel hervor: wenn der Mensch geschützt wird, wird auch die Umwelt geschützt. Man geht aus der Erkenntnis hervor, daß die Radiosensibilität mit der erreichten Entwicklungsstufe der Art und mit der Kompliziertheit deren

Anordnung steigt. Es gibt jedoch einzelne Beobachtungen von hoher Sensibilität auch anderer Organismen. Hier handelt es sich meistens um frühe Entwicklungsstadien. Die Bewertungskriterien von Akzeptabilität der radioaktiven Auswirkungen bei anderen Organismen wurden bisher nicht voll ausgearbeitet, obwohl ihnen zur Zeit eine große Aufmerksamkeit geschenkt wird. Es ist jedoch evident, daß die Erhaltung jeder einzelnen biologischen Art, und das auch im betreffenden Territorium, ausdrücklich gefordert wird. Die Bedeutung und Notwendigkeit der Ausschließung von Tod oder Beschädigung eines jeden Mitglieds einer Art unter Einhaltung der vorherigen Bedingung, sind ohne Zweifel sowohl durch seinen wirtschaftlichen Wert, als auch und vor allem durch seine Funktion im natürlichen und im für den Menschen bedeutenden System gegeben. Der Menschenschutz fordert die Ausschließung jeglicher nicht stochastischen Auswirkungen, sowie die Reduzierung der stochastischen Auswirkungen auf ein annehmbares, d.h. sehr niedriges Niveau und unter den Bedingungen einer dichten Ansiedlung, d.h. wenn große, dem Menschen unzugängliche Flächen nicht existieren, führt es dazu, daß die Schutzanforderungen auch umgesetzt werden und die Dosen, denen andere Bioarten in der Umwelt, d.h. in der Luft, im Wasser und Boden ausgesetzt werden, sehr niedrig sind.

Bei der Bewertung des Einflusses der Technologieänderung innerhalb des Gebäudes des aktiven Sekundärbetriebs darf aus der Tatsache hervorgegangen werden, daß dieses Gebäude keine Radionuklide in die Umwelt ausläßt, die ein Teil der Lebensmittelketten werden könnten. Das Niveau der ionisierenden Strahlung, deren Hauptkomponente die Gammastrahlung ist, bewegt sich laut Berechnungen an der Grenze des AKW-Areals um einiges niedriger als im natürlichen Hintergrund.

Aufgrund dieser Schlußfolgerung darf angenommen werden, daß die Flora- und Faunapopulationen weder einer Strahlung aus dem AKW, noch einer Strahlung des Gebäudes der Sekundärbetriebe ausgesetzt werden. Daher ist die Beschädigung oder Ausrottung der in der AKW-Nähe vorkommenden Pflanzen- und Tierarten nicht zu erwarten. Diese Schlußfolgerung wird auch von jener Tatsache bestätigt, nach der die laufenden, in der AKW-Nähe vorkommenden Arten in anderen Gebieten einem höheren Niveau des natürlichen Hintergrunds ausgesetzt werden als in der Nähe des AKWs Temelín, und trotzdem sind bei diesen Arten keine merkbare Änderungen zu verzeichnen, die den Rahmen einer natürlichen Auswahl sprengen würden.

6.2.5 Auswirkungen auf die Ökosysteme

Es ist nicht anzunehmen, daß die Projektänderungen des Baus vor dessen Fertigstellung im Bereich der Sammlung, Trennung und Verarbeitung der radioaktiven Abfälle aus dem AKW-Betrieb die Öko-Systeme im betreffenden Gebiet beeinträchtigen würden. Der Betrieb findet innerhalb des Objektes - des Gebäudes aktiver Sekundärbetriebe statt.

Aufgrund der Absenz von Neutronflüssen kommt es zu keiner direkten Aktivierung der Luft, des Staubs oder anderer Komponente. Die erwartete empfangene Dosenleistung von diesen Technologien wird in den Orten der nächsten Ansiedlungen und im Schutzgebiet praktisch gleich null sein. Diese empfangene Leistung wird nur durch eine mathematische Berechnung auswertbar und wird sich weit unterhalb des Spiegels eines natürlichen Hintegrundes bewegen. Dies schließt also aus, daß die zu bewertende Änderung im betreffenden Gebiet zu synergetischen Auswirkungen gemeinsam mit dem bestehenden Hintergrund führen und hier die Funktionen der Ökosysteme stören würde.

Dieser Schluß kann unterstrichen werden durch

- eine detaillierte Analyse der AKW-Auswirkungen auf die Gesundheit (siehe Kapitel 6.1 und Beilage);
- die Ausnützung der Erfahrungen und Schlüsse bei der Bewertung der AKW-Auswirkungen auf einzelne Komponente der Umwelt aus dem 15-jährigen Betrieb des Kraftwerkes in Dukovany, wo ein reichhaltiges Material für die Bewertung der Umwelt vor dem Betrieb und mit den Änderungen während des Betriebs des Kraftwerks zur Verfügung steht;
- den Ausgangszustand der Beobachtung einzelner Komponente der Umwelt sowie relevanter Beziehungen von entstehenden Datenbanken zur Bewertung der Auswirkungen vom AKW Temelín auf die Umwelt.

6.3 Auswirkungen auf antropogene Systeme, deren Elemente und Funktionen

Die zu bewertenden Änderungen im BS 1.01, BS 0.05 und BS 0.06, die die Sammlung, Trennung und Verarbeitung der radioaktiven Abfälle aus dem AKW-Betrieb betreffen, haben keine Auswirkung auf antropogene Systeme, deren Elemente oder Funktionen. Das ganze Kapitel 6.3 liefert eine informative Übersicht über den jetzigen Zustand dieser Systeme und ihre Beeinträchtigung durch die zu bewertende Änderung ist gleich null.

Auswirkung auf Objekte, architektonische und archeologische Denkmäler und andere Werke des Menschen

Im Schutzgebiet haben folgende Gemeinden und Siedlungen existiert:

Březí u Týna nad Vltavou, Křtěnec, Temelínec, Podhájí, Knín und die Siedlung Ohrada. Im Rahmen des AKW-Baus ist es zu ihrer Auflösung gekommen. Weder in der Ergänzung des vorläufigen Sicherheitsberichts, noch in anderer Projektdokumentation kann man eine Erwähnung von architektonischen oder archäologischen Denkmälern finden, die durch den Bau des eigenen AKWs gestört wären. Der Investor war gesetzlich verpflichtet, die Entdeckung der Überreste von früheren menschlichen Tätigkeiten zu melden. Informationshalber möchten wir anführen, daß sich während des AKW-Baus die Erfüllung dieser gesetzlichen Pflicht für den Investor nicht ergeben hat.

Die historisch bedeutendsten Denkmäler befinden sich in Týn nad Vltavou. Es geht hier einerseits um die Reste einer gotischen Burg, dann um eine frühgotische Kirche aus der 2. Hälfte des 13. Jahrhunderts, die in den Jahren 1560-67 umgebaut wurde und deren letzten Umbauten aus der Barockzeit aus dem Jahr 1753 stammen. Nicht zuletzt ist das Barockschloß aus dem Jahr 1699 zu erwähnen, in dem sich das Museum und die Kirche in Křtěnov aus dem 14. Jahrhundert (siehe auch Kapitel 5.2.6) befindet.

Durch die bewerteten Veränderungen, die im Gebäude der Sekundärbetriebe stattfinden werden, kommt es zu keinerlei Einflüssen auf Gebäude, architektonische, archäologische Denkmäler oder andere menschlichen Werke.

Auswirkungen auf Kulturgüter nicht materiellen Charakters

Die Auflösung von Gemeinden allgemein übt immer einen bestimmten Einfluß auf örtliche Traditionen aus, die mit dieser historischen Verbauung verbunden sind. Bei kleineren Gemeinden ist diese Tradition jedoch nicht so stark ausgeprägt und oft eher an bedeutendere Gemeinden in der Umgebung gebunden.

Durch die bewerteten Veränderungen kommt es zu keiner Beeinträchtigung der Kulturgüter nicht materiellen Charakters (örtliche Traditionen, usw.).

Beschädigungen und Verlust geologischer und paleontologischer Denkmäler

Laut geologischer Karten des betreffenden Gebietes handelt es sich hier nicht um ein Gebiet mit Existenz geologischer und paleontologischer Denkmäler. Diese Tatsache wird auch durch die beschriebene geologische Zusammensetzung betont, die relativ einfach ist und wo ein mächtiges Massiv des Kristallinikums nur mit einer dünnen Schicht (am häufigsten rund 1,5 m) von quartären Deckkörpern bedeckt wird.

In Übereinstimmung mit diesem Zustand kann es durch die zu bewertenden Veränderungen weder zu Beschädigungen noch zu Verlusten von geologischen und paleontologischen Denkmälern kommen.

In unmittelbarer Nähe des AKWs Temelín befinden sich keine großen Industriezentren, keine dicht besiedelten Gebiete und, mit Ausnahme der Transitgasleitung auch keine frequentierten Transitwege, kein Rohstoffabbau und keine großen Lager von explosiven und toxischen Materialien. In den nächstgelegenen Gebieten rechnet man mit keinen Industriezuwächsen oder Steigerungen der Verkehrsbelastung.

6.4 Auswirkungen auf Struktur und funktionale Nutzung des Gebietes

Auswirkungen auf den Verkehr

Straßenverkehr

Das Schwergewicht liegt im Verkehrs-dreieck der 1. Klasse-Straßen České Budějovice - Vodňany - Strakonice, der 2. Klasse-Straßen Vodňany - Týn nad Vltavou und České Budějovice - Týn nad Vltavou.

Der Straßenverkehr wird auf den Straßen abgewickelt. Im Bereich bis 5 km Entfernung vom AKW Temelín, wo die Straßenverbindungen im Zusammenhang mit diesem Bau in manchen Richtungen am meisten belastet werden, handelt es sich um folgende Verbindungen:

Nr. 105 - Abschnitt Nová Ves - Březí u Týna nad Vltavou - Týn nad Vltavou - am Südosten gibt es eine Umzäunung des AKWs Temelín

Nr. 141 - im Abschnitt Sedlec - Temelín - Záluží - 1,1 km

Nr. 23 - Abschnitt Týn nad Vltavou - Kreuzung Slavětice - 5 km

Nr. 122 - Dříteň - Kreuzung der Straße Nr. 105 - 1,5 km

Nr. 12223 - Abschnitt Temelín - Kreuzung der Straße Nr. 105 - 0,2 km

Straßen im Bereich 5 - 8 km:

Nr. 105 - im Abschnitt der Kreuzung Chlumec - Nová Ves

Nr. 122 - im Abschnitt Nákří - Dříteň

Nr. 141 - im Abschnitt der Kreuzung Záboří - Sedlec

Nr. 23 - im Abschnitt der Kreuzung Slavětice - Újezd

Nr. 105 - im Abschnitt Týn nad Vltavou - Koloděje nad Lužnicí

Nr. 122 - im Abschnitt Týn nad Vltavou - Netěchovice

Nr. 23 - im Abschnitt Týn nad Vltavou - Kreuzung Jarošovice

Nr. 147 - im Abschnitt Týn nad Vltavou - Kreuzung Dobšice

Im Prinzip werden zwei Kriterien berücksichtigt: der eigene verstärkte Verkehr an den Straßen vor allem mit Bezug auf die Belastung und seine Auswirkung auf die Einwohner der Gemeinden, durch welche diese Straßenverbindungen führen und weiters eine mögliche Interaktion des AKWs bei einem eventuellen Unfall eines gefährlichen Gütertransports auf diesen Straßen.

Aus der Sicht der Belastung handelt es sich hier vor allem um Verbindungen, die direkt aus dem AKW auf die Straße Nr. 105 führen. Auf der Straße Nr. 5 im Abschnitt

Nová Ves - Březí u Týna nad Vltavou - Týn nad Vltavou bewegen sich 230 - 300 schwere LKW täglich in einer Entfernung von ca. 400 m von den AKW-Reaktorblöcken.

Die Bedingungen für Beförderung gefährlicher Güter auf den Straßen werden durch das Europäische Abkommen über internationale Straßenbeförderung gefährlicher Güter (ADR) geregelt, dem auch die Tschechische Republik beigetreten ist. Dessen Ziel ist es, die technischen Bedingungen für den Verkehr bei Beförderung von gefährlichen Gütern, weiters auch die Verpackungsbedingungen, Manipulation mit den Gütern, Anforderungen an Begleitdokumente, Ausstattung der Fahrzeuge, Personalschulungen und weitere wichtigen Punkte zu vereinheitlichen.

In breiter Umgebung des AKWs Temelín gibt es zwei Straßenabschnitte, die gleichzeitig internationale Strecken sind und auf denen gefährliche Güter befördert werden. Es handelt sich um die Straße E 49 im Abschnitt České Budějovice - Vodňany - Strakonice und um die Straße E 55 im Abschnitt České Budějovice - Soběslav - Tábor. Die Straßenverbindungen in der AKW-Umgebung sind auch in der Beilage Nr. 5, P5-24 beschrieben.

Die Beförderung der gefährlichen Abfälle wird durch Bezirksämter jener Bezirke kontrolliert, auf deren Gebiet sich diese Fahrzeuge bewegen. Bei der Beförderung eines solchen Materials ist der Beförderer zusätzlich verpflichtet, die Einfahrten sowie die Ausfahrten bei der zuständigen Feuerwehr zu melden.

Bei der Beförderung des radioaktiven Materials, Typ radioaktive Abfälle, wo auch die Beförderung der verarbeiteten radioaktiven Abfälle aus dem AKW Temelín ins Lager im AKW Dukovany hingehört, müssen die Bedingungen des Gesetzes Nr. 18/1997 Slg., § 20 in Übereinstimmung mit den in Sondervorschriften festgelegten Anforderungen erfüllt werden, in diesem Fall mit dem Gesetz Nr. 111/1994 Slg. über die Straßenbeförderung mit der Kundmachung des Verkehrsministeriums Nr. 187/1994 Slg., durch die das Straßenerkehrsgesetz umgesetzt wird.

Durch die zu bewertenden Änderungen der Aufarbeitung des radioaktiven Abfalls kommt es in diesem betreffenden Punkt zur Verbesserung der Auswirkungen auf den Verkehr. Den wichtigsten positiven Beitrag bringt die Einschränkung der beförderten Fässer mit aufbereitetem radioaktivem Abfall (mit einer niedrigen, maximal einer mittleren Radioaktivität) ins Lager im Kraftwerkareal Dukovany. Die Belastung sinkt auf ca. 1/4, denn aus den ursprünglich geplanten 5500 werden jährlich nach der geplanten Änderung cca. 1250 befördert. Dadurch wird auch die Anzahl der Fahrten aus Temelín nach Dukovany auf maximal 100 im Jahr reduziert. Der Transport sämtlicher radioaktiven Abfälle ins Lager in Dukovany wird einheitlich im Einklang mit den Bedingungen für die Beförderung gefährlicher Güter in Übereinstimmung mit dem Europäischen Abkommen über die internationale Straßenbeförderung gefährlicher Güter (ADR) durchgeführt, das auch in der CR gültig ist.

Eisenbahnverkehr

Für den Eisenbahnverkehr wird ebenfalls vor allem die Auswirkung des Unfalls auf der Eisenbahn bei Beförderung gefährlichen Materials für den AKW-Betrieb in Betracht gezogen.

Der Eisenbahnverkehr wird durch die entscheidende Strecke České Budějovice - Protivín dargestellt, die einen Teil der dritten Hauptstrecke mit Bedeutung für den ganzen Staat bildet. Im Umkreis von 8 km vom AKW Temelín befindet sich die Eisenbahnstrecke Čičenice - Týn nad Vltavou mit der Abzweigung aus Temelínec ins AKW Temelín. Die Übersicht der Eisenbahnstrecken im Umkreis 20 km vom AKW Temelín ist wie folgt:

České Budějovice - Plzeň, Abschnitt České Budějovice - Strakonice

České Budějovice - Veselí nad Labem - Tábor

Tábor - Bechyně

Tábor - Písek - Ražice

Protivín - Zdice, Abschnitt Protivín - Čimelice

Čičenice - Týn nad Vltavou

Čičenice - Prachatice

Dívčice - Netolice

Veselí nad Labem - České Velenice, Abschnitt Veselí nad Labem - Chlum u Třeboně.

Die Bedingungen für die Beförderung gefährlicher Güter werden in den "Sonderbedingungen für Beförderung gefährlicher Güter" (PNZ) angeführt, welche die Beilage Nr.1 der Eisenbahnbeförderungsordnung bilden. In den Sonderbedingungen werden sämtliche Bedingungen angeführt, die bei Beförderung aller Arten gefährlicher Güter zu beachten sind. Die Fassung geht aus vergleichbaren internationalen Normen hervor, die für internationale Transporte zwischen allen Staaten und deren im RIV-Abkommen vertretenen Eisenbahnverwaltungen verbindlich sind.

Die volle Einhaltung dieser "Sonderbedingungen" garantiert eine absolut sichere Beförderung gefährlicher Güter, und zwar nicht nur unter laufenden Beförderungsbedingungen, sondern auch bei Entstehen üblicher Eisenbahnunfällen.

Zur Zeit wird für die Beförderung von verarbeiteten radioaktiven Abfällen aus dem AKW Temelín ins AKW Dukovany der Eisenbahnverkehr nicht in Betracht gezogen. Daher kommen die Auswirkungen der Technologieänderung in dieser Hinsicht ebenfalls nicht zum Ausdruck.

Flugverkehr

Innerhalb von 8 km wird kein Flugplatz betrieben (siehe Beilage Nr. 5, PS-25).

Im Bereich von 20 km vom AKW Temelín wird sowohl ziviler Flugverkehr, als auch militärischer Übungsflugverkehr sowie ein allgemeiner Flugverkehr betrieben.

Im Umkreis von 20 km vom AKW Temelín befinden sich militärische, öffentliche und landwirtschaftliche Flugplätze. Die militärischen Flugplätze sind bei Bechyně und České Budějovice stationiert, die öffentlichen bei Strunkovice, Strakonice, Tábor und Tábor - Všechnov. Der internationale Flugplatz befindet sich in Hosín, die landwirtschaftlichen Flugplätze bei Jarošovice, Dynín und Chelčice.

Der zivile Flugverkehr wird betrieben an:

- der Flugstrecke UA 15 - Entfernung 40 km
- der Flugstrecke UL 602/601 - Entfernung 46 km
- der Flugstrecke UA 17 - Entfernung 44 km
- der Flugstrecke W 41 - Entfernung 18 km
- der Flugstrecke UW 43 - Entfernung 42 km

Die Höhe der Flüge an der Strecke W 41 beträgt ca. 3.950 m, an anderen Flugwegen sind das 7.450 m. Die Häufigkeit der Flüge der nächsten Flugstrecke W 41 beträgt 3 Flüge pro Tag in den Sommermonaten, in den Wintermonaten ca. 1 Flug und weniger.

Über dem AKW-Areal befindet sich zur Zeit der Truppenübungsplatz LK R 34, der bei Aktivierung des Raumes einen Übungsbetrieb in der Höhe von 300 m bis 2.750 m ausweist.

Laut einer Stellungnahme des Generalstabs der Armee der Tschechischen Republik beinhalten die militärischen Betriebsrichtlinien Sondermaßnahmen sowie eine Regulierung des Betriebs in dieser Hinsicht mit Bezug auf das AKW-Objekt. Der Truppenübungsplatz beachtet das Überflugsverbot LK P2 beim AKW. Dieses Verbot bezieht sich auf einen Zylinderraum mit einem Radius von 2.000 m von der Mitte des AKWs mit einer Höhe von 1.500 m. Künftig sollte der Umfang des Truppenübungsplatzes verkleinert werden, außerdem sollte sich der TÜP in der Zukunft außerhalb des AKW-Gebietes LK R 18 befinden.

Im betreffenden Gebiet werden also die oben angegebenen öffentlichen und landwirtschaftlichen Flugplätze, sowie ein internationaler Flugplatz betrieben. Der allgemeine Flugbetrieb findet vor allem an den Wochenenden statt.

Über dem AKW-Areal führen keine zivilen Flugwege, nur Überflüge gemäß einer neuen freien Flugordnung. Für diese Flüge sind eindeutig sehr strenge Bedingungen festgelegt.

Zur Zeit ist es aus der Sicht einer möglichen Kollision des Flugverkehrs mit dem AKW zu beträchtlichen Verbesserungen gekommen, weil der Flugverkehr auf dem Flugplatz in Bechyně laut Auskunft des Verteidigungsministeriums der CR im 1993 aufgehoben wurde und auf dem Militärflugplatz in České Budějovice wird mit einem nur sehr unregelmäßigen Verkehr mit einer durchschnittlichen Monatsauslastung bis 40 - 50 Flüge gerechnet. Die künftige Verwendung des Flugplatzes ist noch nicht in diesem Ausmaß spezifiziert. Es wird eine Verwendung ausschließlich als Fliegerwerkstätte überlegt sowie die allgemeine Öffnung des Flugplatzes für Zwecke der freien Flüge im Flugsportbereich.

Die Streckenflüge anderer Militärflugkörper, die außerhalb dieser Region disloziert werden, werden im Umkreis von 20 km vom Kraftwerk mit einer durchschnittlichen Frequenz bis 100 Flüge im Monat stattfinden.

Die Sicherheit des AKW-Areals wird durch militärische Flugoperationen mit Geräten einschließlich genauer Annäherungen, die durch Radarvektorverfahren geführt werden, überprüft. Mit diesem Verfahren haben die militärischen Dienstverantwortlichen für die Flugverkehrsleitung sehr gute Erfahrungen gemacht, die die Erfahrungen der Verantwortlichen im zivilen Bereich übersteigen.

Die Ergänzung des Sicherheitsberichtes führt für das AKW-Areal eine Wahrscheinlichkeit des Zusammenstoßes mit einem Hindernis oder den Absturz eines Zivilflugzeugs an, die niedriger ist als 1×10^{-15} (siehe das Schema Nr. 8-1, Kapitel 8 Dokumentation).

Laut einer Stellungnahme des Antragstellers wird die oben angeführte Information über den derzeitigen Stand der Überflüge mit der Inbetriebnahme des AKWs Temelín geändert werden, damit die Kundmachung der Staatlichen Behörde für Kernsicherheit Nr. 215/1997 Slg., welche die Überflügen über Kernkraftwerken verbietet, ihre Beachtung findet.

Ebenso wird zur Zeit die Anforderung von CEZ a.s. über die Ausweitung des verbotenen Zylinderraumes auf ca. den doppelten Radius und eine "günstigere" Höhe verhandelt.

Durch die zu bewertenden Änderungen kommt es zu keiner gegenseitigen Beeinflussung durch den Flugverkehr, der von den Änderungen unabhängig ist.

Schiffsverkehr

Der Fluß Moldau (Vltava) wird nicht für die Beförderung gefährlicher und toxischer Materialien verwendet. In dieser Hinsicht kann es daher zu keiner Interaktion kommen. Durch den eigenen AKW-Bau wurde jedoch auch der Flußverkehr an der Moldau nicht gestört, weil der Gegen-den-Strom-Abschnitt am Rand des Stausees Orlik für den Schiffsverkehr praktisch unbenützt ist.

Durch die zu bewertenden Änderungen kommt es zu keiner Beeinflussung des Schiffsverkehrs.

Auswirkung folgender zusammenhängender Bauten und Tätigkeiten

Der AKW-Bau einschließlich aller Sekundärbetriebe, wo auch die bewertete Änderung in Verwendung der neuen Linie für Verarbeitung der radioaktiven Abfälle durch Bituminisierung und eine neue zentrale Arbeitsstelle für Trennung, Verarbeitung und Lagerung der radioaktiven Abfälle hingehören, hat natürlich bedeutende Aktivitäten in der Konstruktion folgender Bauten und Aktivitäten hervorgerufen. In dieser Hinsicht ging es sowohl um örtliche Verbindungen, den Eisenbahnanschluß bis ins AKW-Areal, um neue Engineering-Netze, von großer Bedeutung ist ebenfalls die Wasserzufuhr von den Entnahmen aus der Moldau und umgekehrt die Ableitung von Niederschlags- und Abfallwasser außerhalb des Areals (mit einer teilweisen Ausnutzung des Energiepotenzials vor dem Auslass in den Wassenumlauf). Last but not least brachte der AKW-Bau einen neuen Wohnbau mit sich, vor allem in Týn nad Vltavou. Es ist zu betonen, daß diese angeführten Änderungen nicht die zu bewertenden, den Gegenstand dieser Dokumentation bildenden Änderungen betreffen.

In dieser Hinsicht kann man feststellen, daß die Änderungen im BS 0.05, 0.06 und 1.01 keine ergänzenden Aktivitäten gefordert haben.

Informationshalber führen wir an, daß auch die gegenseitige Auswirkung des AKWs auf die Transitgasleitung und umgekehrt bewertet wurde, weil in der Nähe des AKWs Temelín drei Zweige dieser Gasleitung mit DN 1400, DN 1000 und DN 800 in einer minimalen Entfernung ca. 900 m vom Hauptproduktionsblock verlegt sind.

Der Ausbau der Linien DN 800 und DN 1000 fand vor der Aufnahme des Bauverfahrens für den AKW-Bau statt und in der Baubewilligung wurden keine ungewöhnlichen Maßnahmen festgelegt, die die Sicherheitssteigerung der Gasleitung im Betrieb über die laufend projektierten Parameter verfolgen würden. Dieser Situation entsprechend wurden auch die Übernahmen beider Strecken durchgeführt.

Die DN-Linie 1400 der Transitleitung wurde bereits nach der Aufnahme des AKW-Baus entworfen und realisiert. Es wurden Maßnahmen festgelegt, die im Regionalbeschluß sowie in der Baubewilligung des Baus 408 TP DN 1400 verankert wurden. Diese Dokumente genauso wie die Herausnahme aus der Schutzzone des AKWs Temelín wurden im Rahmen der Bauvorbereitung und der Projektierung von OV ÚP ONV verfaßt.

Die Sicherheit des AKWs Temelín in Bezug auf die betriebene Gasleitung wurde im Juni 1990 von der Wiener MAAE-Kommission direkt im AKW bewertet. Es wurden keine Gründe der Sicherheitsbedrohung des AKWs durch die betriebenen Gasleitungen gefunden, und zwar insbesondere aufgrund der Erfüllungen von Bedingungen, die von der Tschechoslowakischen Kommission für Atomenergie erstellt wurden. (Die Risikobewertung und festgelegte Maßnahmen zur Reduzierung des Sicherheitsrisikos werden im Kapitel 8 angeführt).

Die zu bewertenden Änderungen haben keine direkt zu beziffernde Auswirkung auf die Interaktion des AKWs Temelín und der zusammenhängenden Transitgasleitungen aus der Sicht einer gegenseitigen Beeinflussung bei Überlegungen eines potentiellen ungünstigsten Unfalls durch eine Durchbrechung aller drei Gasleitungen (siehe Kapitel 8).

Entwicklung folgender Infrastruktur

Das AKW Temelín ist 45-50 km von der Staatsgrenze mit Österreich und Deutschland entfernt. Die nächste Umgebung wird "Vltavotýnsko" genannt. Die größte örtliche Ansiedlung ist in die Stadt Týn nad Vltavou konzentriert, die sich ca. 5 km nordöstlich vom AKW befindet. Von der Bezirksstadt České Budějovice, die sich südlich vom AKW befindet, ist das AKW-Areal ca. 22 km entfernt. Die nächstgelegenen Zentren örtlicher Bedeutung sind die Gemeinden Dříteň (4,2 km vom AKW entfernt), Zliv (12,5 km vom AKW) und Hluboká nad Vltavou (14,1 km vom AKW). Unter nicht zentrale Siedlungen mit Dauerbedeutung gehören Kočín, Litoradlice und Zvěrkovice. Ausgesiedelt wurden folgende Gemeinden in der Schutzzone des AKWs: Březí, Křtěnov, Temelín ec, Knín und Podhájí. Dieses Gebiet ist nur schwach urbanisiert mit überwiegender Mehrheit kleiner Dorfansiedlungen.

Der AKW Temelín hat eine temporäre für Bauzwecke bestimmte Basis ausgebaut, vor allem aus der Sicht der Baustellenanlage. Die Überlegungen über die Bildung einer freien Zollzone Temelínec unter Ausnützung von Flächenteilen der Baustellenanlage (D-Flächen: Busbahnhof, Speisesall, usw.) werden aus der Sicht deren Situierung zur Zeit als Vorbetriebsüberlegungen bezeichnet.

Der AKW-Bau sowie im kleineren Ausmaß auch der Kraftwerkbetrieb werden natürlich in dieser Gegend von Bedeutung sowohl aus der Sicht der Beschäftigung, als auch der folgenden Infrastruktur sein. Nach der Baubeendigung, im Betrieb (den auch die zu bewertenden Technologieänderungen betreffen) werden vor allem die Entwicklung von Dienstleistungen beeinflussen, die den Hintergrund für Dienstleistungen und Wartungsberufe bieten.

Die Sponsoringbeiträge von CEZ a.s., die unter anderem auch für die Entwicklung der Infrastruktur der Nachbargemeinden genutzt werden, dürfen nur indirekt als eine positive Auswirkung des AKW-Baus verstanden werden.

Aus der Sicht der zu bewertenden Änderungen im BS 0.05, 0.06 und 1.01 kommt es zu keiner meßbaren Auswirkung auf die Entwicklung der folgenden Infrastruktur (vor allem im Vergleich zum Gesamtumfang des ganzen AKWs).

Auswirkungen auf die ästhetischen Qualitäten der Landschaft

Der AKW-Bau wurde nicht nur durch seine Größe, einschließlich der Kamine und Kühltürme, sondern auch dank seiner Höheneinbettung im Verhältnis zum anderen Gelände zu einer bedeutenden Dominante in der ganzen Umgebung. Das eigene Objekt des Gebäudes der aktiven Sekundärbetriebe, wo auch die zu bewertenden Änderungen im BS 0.05, BS 0.06 und BS 1.01 stattfinden, stellt kein dominantes Element des AKW-Areals dar, wie auch durch das Schema in der Beilage Nr. 5 P5-2 belegt.

Die zu bewertenden Technologieänderungen spielen sich innerhalb des Objektes der Sekundärbetriebe ab und können daher keine Auswirkung auf die ästhetischen Qualitäten der Landschaft haben.

Auswirkung auf die Freizeitnutzung der Landschaft

Das Gebiet in der Nähe des AKWs Temelín ist ein landschaftlich interessantes Gebiet, das sehr gute Bedingungen für Tourismus und Erholung bietet. In Camps, Wochenendhausansiedlungen und Tourismusunterkünften in dieser Gegend stehen ca. 6000 Plätze zur Verfügung. In öffentlichen Lagern entlang der Flüsse Lužnice, Otava und Blanice und bei manchen Teichen wird die Kapazität auf weitere 2000 bis 2200 Plätze geschätzt. In den Hotels in České Budějovice, Písek, Hluboká nad Vltavou und Vodňany stehen ca. 1200 Betten zur Verfügung. Im Umkreis von 30 km vom AKW Temelín befinden sich 5472 Erholungsobjekte (individuelle Erholung). Zur Zeit verzeichnet man keinen wesentlichen Trend des Verlassens der Erholungsobjekte. Eine bestimmte Rolle spielt hier auch die Tatsache, daß die ganze Region aus der Sicht möglicher Auswirkungen auf die Umwelt nur minimal betroffen ist im Vergleich mit anderen in der CR. Diese Überlegungen wurden aufgrund des Systems von geologischen und zweckgebundenen Karten, vor allem Karten der Umweltgeofaktoren und Karten der Interessenkonflikte deutlich gemacht.

Wie die Entwicklung in der Freizeitnutzung der Landschaft nach der Einschaltung des AKWs sein wird, kann nur schwer geschätzt werden, aber nach Auswertung dieser Situation in der Nähe vom Kernkraftwerk Dukovany kann man annehmen, daß es zum Rückgang vor allem seitens der Wochenendhausbesitzer kommt, die das Objekt des Kernkraftwerks direkt vor ihren Augen haben.

In unmittelbarer Nähe des AKWs Temelín befinden sich keine großen Industrieanlagen, keine dicht besiedelten Regionen und mit der Ausnahme der Transitgasleitung auch keine frequentierten Transportwege, kein Rohstoffabbau sowie keine Großlager von explosiven und toxischen Materialien. In den nächstgelegenen Gebieten rechnet man nicht mit einem wesentlichen Zuwachs der Industrie- und Verkehrstätigkeit.

Durch die Umsetzung der Technologieänderungen im geschlossenen Objekt wird der subjektive Eindruck, der durch den Anblick des AKWs entsteht, keinerlei beeinflußt. Die Informationen darüber, daß die Schadstoffanzahl in einzelnen Auslässen (Dämpfe, Abwasser) durch diese Technologieänderung reduziert wird, wird eine schwer definierbare Rolle spielen.

6.5 Übrige Auswirkungen

6.5.1 Biologische Auswirkungen

Man kann nicht annehmen, daß die zu bewertenden Technologieänderungen der Verarbeitung und Manipulation mit radioaktiven Abfällen zur erhöhten Anzahl der Mutationen führen würden, die bei einzelnen Pflanzen- und Tierarten in der Natur laufend spontan gebildet werden, denn die Technologie selbst stellt einen Beitrag erwarteter empfangener Leistung der Äquivalentdosis dar, die sich in der Wertspanne eines natürlichen Hintergrunds befindet. Im Objekt der Sekundärbetriebe wird keine Tätigkeit durchgeführt, die zur Bildung von aktuellen Verzehrbedingungen für Nagetiere führen könnte. Daher gibt es keinen Grund anzunehmen, daß dieses Objektes mit diesen oder anderen Tieren besiedelt werden könnte.

6.5.2 Auswirkung von Lärm und Strahlen

Im Fall der Bituminierungsstation sowie der zentralen Trennung der radioaktiven Abfälle, die das Gesamtinventar der Radionuklide im Kernkraftwerk nicht erhöhen, wird sich die Auswirkung der Auslässe keinerlei ändern. Die Auslassmengen der Kernkraftwerks werden sich tief unter den täglichen Variationen eines natürlichen Hintergrunds befinden.

Daher werden die Änderungen in der Art der Abfallverarbeitung keine Auswirkungen auf die Umwelt haben.

Andererseits darf festgestellt werden, daß eine wesentliche Volumenreduzierung der als radioaktiver Abfall verarbeiteter Stoffe, sowie auch eine Volumenreduzierung der finalen, zur Lagerung bestimmten Abfälle

zur Senkung sämtlicher zu bewertenden radioaktiven Risiken bei der Aufladung und Behandlung der Abfälle, deren Lagerung und vor allem dann deren Beförderung führen wird. Diese Tatsache stellt eine eindeutig positive Auswirkung der zu bewertenden Projektänderungen (im Vergleich mit dem ursprünglichen Projekt) dar. Ähnlich sind auch die Projektänderungen der entworfenen Lösung der Filtrierung aktiver Luft aus dem Objekt der aktiven Sekundärbetriebe zu bewerten, durch welche die im ursprünglichen Projekt geplanten Filter durch eine wirksamere zentrale Filterstation ersetzt werden. Negative Auswirkungen wurden aufgrund der vorgelegten Dokumentation und Analysen identifiziert.

Im folgenden Teil dieses Kapitels werden die grundlegenden Ausgangsfakten und Voraussetzungen für die Bewertung der Auswirkungen von Projektänderungen in den Teilen Aufladung und Verarbeitung der radioaktiven Abfälle auf die Umwelt kurz zusammengefaßt. Der methodische Zugang geht aus der Bewertung der Auswirkungen auf die Bevölkerung und andere Umweltkomponente in der AKW-Umgebung und der Bewertung der Auswirkungen auf radioaktive Belastung der AKW-Angestellten hervor. Der Beitrag des Objektes aktiver Sekundärbetriebe sowie der Teil der in dieser Dokumentation zu bewertenden Technologien dürfen jedoch nicht als getrennt betrachtet werden, daher muß das AKW als ein Ganzes einschließlich aller Sekundärbetriebe bewertet werden.

Quellen der Strahlung und ihre Arten

Detaillierte Informationen über die Quellen der Strahlungen und die Bilanz der entstehenden Radionuklide wurden im Absatz über die Strahlungsausgänge im Kapitel 3 dieser Dokumentation dargelegt. Man kann kurz zusammenfassen: Die Quelle der Strahlung im AKW ist die eigene Reaktion der Kernspaltung während des Reaktorbetriebs sowie Radionuklide, die durch eine Neutronaktivierung der Materialien und Medien (bzw. Luft) im Primärkreis und seinem Umfeld entstehen. Aus der Sicht der Auswirkungen auf die Umwelt überwiegt die Bedeutung der Quellen von Beta- und Gammastrahlung. Die wichtigste Ausgangsvoraussetzung bildet die Tatsache, daß die zu bewertenden Projektänderungen das oben definierte Quellenmitglied und daher auch die Gesamtbilanz der entstehenden radioaktiven Stoffe keineswegs beeinflussen.

Zu bewertende Auswirkungen und Wege der Strahlung

Aus der Sicht des gewählten methodischen Zugangs werden bewertet die Auswirkungen der Projektänderungen

- auf die Bestrahlung der Bevölkerung und anderer Komponente der Umwelt in der AKW-Umgebung;
- in eigenen AKW-Betrieben mit der Konzentration auf die Bestrahlung der Angestellten, die die Anlagen bedienen und Tätigkeiten ausüben, die durch die Projektänderungen betroffen werden.

Aus der Sicht der möglichen Bestrahlungswege werden bewertet

Auswirkungen

- der äußeren (externen) Bestrahlung;
- der Aufnahme von Radionukliden (Inhalation und Ingestion).

Bei der Bewertung der äußeren Bestrahlung wird die Gammastrahlung eindeutig als dominant eingestuft. Die betreffenden radioaktiven Abfälle stellen keine Quelle der Neutronstrahlung dar und die Betastrahlung (ev. Alphastrahlung) wird durch technologische Barrieren abgeschirmt.

6.5.3 Sonstige Umweltauswirkungen

Die "Änderung" betrifft nicht die Strahleneinwirkung auf die Luft, das Wasser oder andere Umweltfaktoren.

Die aus den verarbeiteten und final verarbeiteten radioaktiven Abfällen emittierte Strahlung wird weder das Wasser noch andere Umweltkomponente beeinflussen. Das Wasser wird bei der Verarbeitung der radioaktiven Abfälle nicht verwendet, das Abwasch- und Spülwasser wird im Kapitel 3.1.3 beschrieben.

Das Lager der radioaktiven Abfälle wird vom Wasser isoliert und daher kommt es zur jeglichen Verhinderung des Kontaktes dieser Abfälle mit Wasser.

Informationshalber möchten wir anführen, daß die radioaktive Strahlung selbst die Bildung von radioaktiven Stoffen in einzelnen Komponenten der Umwelt nicht induzieren kann.

Auswirkungen auf die Umgebung

Wie aus dem vorhergehenden Absatz hervorgeht, werden die zu bewertenden Änderungen im Objekt der aktiven Sekundärbetriebe konzentriert und berühren nur einen Teil der Transportkette der radioaktiven Stoffe von ihrem Entstehen (der durch die Projektänderungen nicht betroffene Teil der Kette) bis zur Freisetzung deren Teile in die Umwelt (bzw. deren Ablagerung in Form von radioaktiven Abfällen) und üben daher keine bedeutende Auswirkung auf das zu bewertende Ende dieser Kette aus.

Angesichts der Tatsache, daß sich die zu bewertenden Änderungen weder im Charakter der radioaktiven Felder außerhalb des Objektes der aktiven Sekundärbetriebe, noch im Volumen und in der Zusammensetzung der radioaktiven Stoffe, die in die Umwelt freigesetzt werden (Auslässe), widerspiegeln, sind auch keine anderen Umwelteinflüsse dieser Änderungen zu erwarten.

6.6 Großflächige Auswirkungen auf die Landschaft

Die Änderungen der Verarbeitungsart der radioaktiven Abfälle und ihre Behandlung erfordern keine Änderungslösung der Dislozierung oder der Günstigkeit der Lokalisierung aus der Sicht der Umweltverträglichkeit des Gebietes. Auch die Eignung der Lokalisierung in einzelnen Varianten ist nicht aktuell, denn die ganzen Änderungen finden innerhalb des früher erbauten Objektes der aktiven Sekundärbetriebe statt unter anderem auch zwecks der Platzierung der Betriebe für die Verarbeitung der radioaktiven Abfälle.

Auch die Bewertung des gegenwärtigen und künftigen Endzustandes der ökologischen Belastung des Gebietes führt zu einem eindeutigen Schluß, daß die ökologische Belastung des Gebietes gerade dank der vorgeschlagenen Änderungen, die den Gegenstand dieser Dokumentation bilden, niedriger sein wird.

In einzelnen Teilen der Dokumentation wird belegt, daß der Vergleich der Nullvariante mit der zu bewertenden Änderung folgende Schlußfolgerung erlaubt, daß es eindeutig zu einer Senkung der Großflächenauswirkung kommt. Die Änderung garantiert eine wesentliche Herabsetzung der Fahrten aus dem AKW Temelín ins Lager im AKW Dukovany (siehe Kapitel 2).

Zusammenfassung:

Aus den Schlußfolgerungen der vorherigen Absätze geht hervor, daß die zu bewertenden Projektänderungen zu keinen Änderungen der Auswirkungen der Strahlung auf die Bevölkerung und auf andere Komponente der Umwelt in der Nähe des AKWs führen werden im Vergleich mit dem ursprünglichen Projekt, das hier für die sog. Nullvariante gehalten wird. Diese Schlußfolgerung ist (obwohl solche Bewertung nicht den Gegenstand dieser EIA-Dokumentation bildet) durch die oben angeführte Feststellung zu ergänzen, daß die Ausgangsdokumentation des Projektes (für beide Varianten - sowohl für die ursprüngliche, d.h. die Nullvariante hier, als auch für die Variante mit den zu bewertenden Projektänderungen) nachweist, daß die Freisetzung der radioaktiven Stoffe in die Umwelt und die Dosen der äußeren Strahlung unter Normalbetrieb in Übereinstimmung mit den Anforderungen des Gesetzes Nr. 18/1997 Slg. und der Kundmachung der Staatlichen Behörde für Kernsicherheit Nr. 184/1997 Slg. und den international anerkannten Empfehlungen (IAEA 1996, ICRP 1991) sind.

Die vorgeschlagenen technologischen Änderungen erhöhen das Inventar der Radionuklide im Areal des Kernkraftwerkes Temelín nicht und unter Normalbetrieb tragen sie nicht zu einem höheren Entkommen

der Radionuklide in die Umwelt bei. Die effektiven Dosen für einzelne Personen aus der kritischen Bevölkerungsgruppe werden nicht erhöht.

Bei der Bewertung der Auswirkung der Änderung der zu bewertenden Betriebssysteme wurden keine weiteren Faktoren identifiziert, welche die Bevölkerung beeinträchtigen würden.

Das Objekt der aktiven Sekundärbetriebe bildet einen eindeutigen und untrennbaren Bestandteil des AKW-Betriebs.

Die Bevölkerung wird diese Änderungen nicht in einem solchen Ausmaß wahrnehmen, daß diese den jetzigen Zustand ihres psychischen Wohlstandes beeinträchtigen würden.

KAPITEL 7

7 Beschreibung der Maßnahmen zur Prävention, Eliminierung, Minimalisierung und eventuelle Kompensation der Umweltauswirkungen

7.1 Maßnahmen für den Betrieb

Die zu bewertenden technologischen Änderungen (in ihren Bestandteilen) werden keine speziellen, zur Prävention, Eliminierung, Minimalisierung, bzw. Kompensierung der Auswirkungen auf die Umwelt führenden Maßnahmen erfordern. Ihr Prinzip ist im Gegenteil die Beschränkung möglicher Auswirkungen auf die Umwelt, hier sind folgende Maßnahmen zu erwähnen: Verbesserung der Luftfilter, besseres Monitoring des ausgelassenen Wassers (damit alle geforderten Kriterien erfüllt sind), Qualitätsverbesserung des Prozesses der Abfalltrennung in der neuen Bituminierungsstraße (und am Ende daher eine höhere Sicherheit bei der Beförderung, sowie Einschränkung dieser Beförderung auf ca. ein Viertel), sichere Aufbewahrung und Kontrolle der festen hoch radioaktiven Abfälle. Die Änderungen selbst stellen die Umsetzung einer ganzen Reihe von Maßnahmen dar, so wie im Kapitel 2 der Dokumentation angeführt.

Die vorgestellten Maßnahmen beinhalten hauptsächlich jene Maßnahmen, die aus entsprechenden Gesetzen und legislativen, Betriebs-, Bau- und Sicherheitsvorschriften nicht unmittelbar hervorgehen.

Die Überprüfung des Projektes durch unabhängige Experten im Bereich der Sammlung, Trennung und Verarbeitung der radioaktiven Abfälle aus dem AKW-Betrieb im Jahre 1990 brachte einen wesentlichen Unterschied in der Menge des zu verarbeitenden radioaktiven Abfalls zwischen dem Kernkraftwerk Temelín und ähnlichen Kernkraftwerken im Westen zum Ausdruck. Die Unterschiede waren nicht in der eigenen Abfallbildung, sondern in der Art ihrer Sammlung und Trennung. Das russische Projekt hat nicht mit einer konsequenten Trennung von flüssigen nicht aktiven und aktiven Medien bereits im Ort deren Entstehung gerechnet und hat diese Medien meistens vermischt. Dadurch entsteht jedoch ein großes Volumen an flüssigen Abfällen, die weiters als radioaktiv behandelt werden müssen. Das russische Projekt hat ebensowenig die Trennung von festen Abfällen geplant. Sämtliche Materialien, die in die Kontrollzone hineingetragen wurden, einschließlich der nicht aktiven, wurden für kontaminiert gehalten und weiters als solche im Projekt auch behandelt.

Die vorgeschlagene "Änderung" ändert nicht die Technologie der Verarbeitung der radioaktiven Abfälle, noch die Art der Auslassung in die Umwelt, noch die Endlagerung dieser Abfälle. Diese Änderung betrifft nicht die Beförderungsarten der verarbeiteten radioaktiven Abfälle ins Endlager. Die verarbeiteten radioaktiven Abfälle werden in Übereinstimmung mit der ursprünglichen Lösung ins Regionallager der radioaktiven Abfälle in Dukovany befördert. Durch diese Projektänderung rechnet man im Umgang mit radioaktiven Abfällen mit einer Reduzierung der Anzahl von beförderten Fässern in dieses Lager von 5.500 Fässern pro Jahr, wie im ursprünglichen Projekt angenommen, auf ca. 1.250 Fässer pro Jahr. Schlämme vom Abwaschen, Spülen und Durchspülen der technologischen Anlagen und Rohrleitungen der kontrollierten Zone, die durch diese "Änderung" betroffen sind, werden, genauso wie jene aus anderen Anlagen, in Übereinstimmung mit dem ursprünglich bewilligten Projekt durch eine spezielle Kanalisation angesammelt. Weiters werden sie bis zur Endverarbeitung ähnlich wie radioaktive Abfälle behandelt (diese "Änderung" beeinflusst das Quellenelement der radioaktiven Abfälle nicht).

Die angeführten Projektänderungen haben mit Bezug auf Radionuklide keine Auswirkungen auf die Umwelt. Verglichen mit dem Zustand vor dieser "Änderung" bedeuten sie weder was die Menge, noch was die Art betrifft eine Änderung der Freisetzungsart der Radionuklide in die Umwelt. Durch die Auswirkung dieser Änderung kommt es zur Reduktion des Volumens der radioaktiven Abfälle und es ist eine kleinere Auswirkung auf die Umwelt infolge der Einschränkung des Straßenverkehrs zwischen dem AKW Temelín und dem regionalen Lager im Kraftwerk Dukovany zu belegen.

Territoriale Planungsmaßnahmen

Die zu bewertende Änderung wird im gebauten Objekt des Industrieareals umgesetzt, in welchem auch Sekundärbetriebe beinhaltet werden. Das Objekt der aktiven Sekundärbetriebe entspricht voll dem gegebenen Funktionszweck und kollidiert nicht mit anderen Interessen dieser Region.

Aus diesem Grund werden keine territorialen Planungsmaßnahmen für die Beschränkung der Auswirkungen auf die Umwelt schon angesichts jener Tatsache vorgeschlagen, daß die vorgeschlagenen Änderungen zur Reduzierung der schon sowieso minimalen Auswirkungen auf die Umwelt führen.

Technische Maßnahmen

Die zu bewertende Änderung wird innerhalb des AKW-Areals, im bereits gebauten Objekt der aktiven Sekundärbetriebe umgesetzt. Schon beim Bau des AKWs Temelín sowie verwandter Technologien war es nicht notwendig, eine rettende Untersuchung archäologischer Fundstellen zu organisieren. Die zu bewertende Änderung erfordert nicht den Schutz von Kulturgütern. Die eigene Änderung der Behandlungsart der festen radioaktiven Abfälle durch den Bau einer zentralen Arbeitsstelle für Trennung, Verarbeitung und Lagerung der radioaktiven Abfälle bedeutet eine der Maßnahmen, die aus der Bemühung hervorgegangen sind, die Auswirkungen auf die Umwelt aufs Minimum zu reduzieren, wie im Kapitel 2 beschrieben wurde.

Kompensationsmaßnahmen

Der Betrieb der Verarbeitung der radioaktiven Abfälle und ihre Behandlung stellen nicht eine Quelle bedeutender negativer Auswirkungen auf ein der Umweltkomponente dar. Daher werden keine Kompensationsmaßnahmen vorgeschlagen.

Präventivmaßnahmen

Die Präventivmaßnahmen beruhen vor allem in einer konsequenten Durchführung der differenzierten thermischen Analyse der Mischung Bitumen - Abfall vor der Verarbeitung einer jeden Charge (Verhinderung exothermischer Reaktionen). Weiters basieren sie auf der Beobachtung jenes Raumes, wo die Fässer mit der Bitumenmischung gefüllt werden (höchste Brandwahrscheinlichkeit), mittels eines Industriefernsehers vom Wachzimmer, sowie in der Anwendung des Systems einer elektrischen Brandsignalisierung. Bei Brand schaltet sich einerseits das System der Wasserkühlung der Fässer ein, andererseits das System der Feuerwehrlufttechnik, wo bei einer allmählichen Verbrennung des Bitumenproduktes der Brennabfall in einen Wasserfilter (Kühler) und weiters dann über mechanische Filter organisiert hinaus aus dem Ventilationskamin des Sekundärbetriebsobjektes abgeführt wird.

Folgemaßnahmen

Der Betreiber hat insbesondere § 19 des Gesetzes Nr. 18/1997 Slg. zu erfüllen, welches die Pflichten im Fall eines großen radioaktiven Unfalls auferlegt. Er hat vor allem umgehend das zuständige Bezirksamt zu verständigen, weiters die Staatliche Behörde für Kernsicherheit und andere betroffene Organe, die im internen Unfallplan bei Entstehung eines radioaktiven Unfalls oder beim Verdacht auf die Entstehung eines solchen angeführt sind. (Aus dieser Sicht ist offensichtlich, daß es sich nicht nur um Folgemaßnahmen handelt, sondern um Maßnahmen, die bereits während des Unfalls durchgeführt werden).

Die Folgemaßnahmen bestehen einerseits aus einem detaillierten Monitoring der Arbeits- und anderer Umgebung so, daß vorherige Schätzungen von effektiven Dosen bestätigt werden können und daß eventuell die Unfallstufe aus der Sicht der internationalen Unfallskala für Kernanlagen INES umgestuft werden könnte. Ursachen und Folgen werden von der Staatlichen Behörde für Kernsicherheit sowie anderen betroffenen Organen untersucht. Die Untersuchung des auch kleineren Ereignisses durch ein Aufsichtsorgan geht aus dem § 27 der Kundmachung der Staatlichen Behörde für Kernsicherheit Nr. 184/1997 Slg. "Grenzen und Bedingungen einer sicheren Behandlung der radioaktiven Abfälle" hervor.

Sonstige Maßnahmen

Sonst werden keine Maßnahmen vorgeschlagen.

7.2 Betriebsbeendigung

Der Bauteil, die Dispositionslösung der betroffenen Objekte der aktiven Sekundärbetriebe, das Volumen der technologischen Anlagen sowie der Charakter deren eventuellen Kontaminierung werden durch die zu bewertenden Änderungen aus der Sicht der Liquidierung nach der Beendigung des Betriebes auf keine bedeutende Art geändert (im Vergleich mit dem ursprünglichen Projekt, das hier als Nullvariante gilt, und wenn wir vom Bauverbau des 3. und 4. Blocks absehen). Daraus geht also hervor, daß sich auch die Methodik und die Arbeitsverfahren bei Betriebsbeendigung und Liquidierung nicht wesentlich ändern und die Änderungen daher weder auf die Umwelt, noch auf die radioaktive Belastung der Angestellten eine negative Auswirkung haben werden. Ein positiver Beitrag ist die organisierte Lagerung der festen radioaktiven Abfälle, die einen sicheren Umgang mit diesen Abfällen bei Liquidierung des Zwischenlagers der festen radioaktiven Abfälle sichert.

Die entsprechenden Maßnahmen für die Betriebsbeendigung werden in der Studie des Energoprojektes aus dem Jahr 1998 definiert, die sich mit der Problematik der Beendigung des AKW-Betriebs in Temelín befaßt. Die im Objekt der aktiven Sekundärbetriebe stationierten Betriebssysteme werden eingeschlossen. Diese Studie kann als Eingangsmaterial charakterisiert werden, das sich mit dieser Problematik befaßt.

Die Betriebsbeendigung der Technologien der Verarbeitung fester radioaktiver Abfälle und die Zwischenlagerung der hoch aktiven radioaktiven Abfälle, die im Objekt aktiver Sekundärbetriebe umgesetzt werden, werden als letzte stattfinden, d.h. erst nach der Beendigung des Betriebs von AKW-Reaktoren. Der Prozeß nach der Beendigung muß laut Gesetz Nr. 18/1997 Slg. auch die Bewertung der Auswirkung dieser Tätigkeit auf die Umwelt beinhalten. Und das muß wiederum logisch eine neue EIA hervorrufen. Laut Informationen, die ich von Experten des Umweltministeriums erhalten habe, wird in den vorgeschlagenen Änderungen des Gesetzes Nr. 244/1992 Slg. bereits mit diesem Prozeß gerechnet und diese Änderungen sind dann im neuen Entwurf des Gesetzes über die Bewertung der Auswirkungen von Bauten, Tätigkeiten und Technologien auf die Umwelt verankert; dieser Gesetzesentwurf wird gerade verhandelt.

Technische, präventive, Folge- und andere Maßnahmen

Vor der Betriebsbeendigung wird ein komplettes Genehmigungs- und Abstimmungsverfahren stattfinden, das unter anderem auch die Vorbereitung entsprechender Sicherheitsberichte einschließt, die das Genehmigungsverfahren der Staatlichen Behörde für Kernsicherheit absolvieren müssen und die diese Maßnahmen beinhalten müssen.

KAPITEL 8

8 Beschreibung der Sicherheitsrisiken im Betrieb

Die Bewertung der Sicherheitsrisiken im Betrieb bildet einen Bestandteil des ursprünglichen Projekts. Dieser Problematik ist auch ausreichend Raum im Sicherheits-Vorbericht gewidmet worden.

Die Sicherheitsrisiken im Betrieb sowie die Unfallfolgen wurden für ausgewählte GAU-Szenarios einschließlich der Entweichung radioaktiver Stoffe aus Subsystemen oder Komponenten sowie des Feuers im Kapitel 15.7 des Nachtrags zum Sicherheits-Vorbericht beschrieben und bewertet.

Für jeden beschriebenen Fall werden Ursachen einer Integritätsbeeinträchtigung der jeweiligen Systeme definiert, die endgültigen Folgen bewertet, die Wahrscheinlichkeit der Entstehung eines solchen Initiationfalls sowie die negativen Umweltfolgen ausgewertet.

Als schwerwiegendster Unfall wird der Austritt radioaktiver Stoffe in Folge einer Beschädigung des Behälters für flüssige Medien gehandelt. Ein solches Ereignis könnte lediglich ein seismisches Ereignis eintreten, begleitet durch die Zerstörung des Gebäudes, sodaß radioaktive Stoffe durch sämtliche technologische und bauliche Barrieren treten könnten. Das Eintreten eines solchen Ereignisses wurde mit $1 \cdot 10^{-6}$ Jahren bewertet.

In den jeweiligen Nachträgen zum Eingangsprojekt wird auch der Schweregrad einzelner Störfälle behandelt.

Durch die Projektänderungen bei der Radioaktivabfallbehandlung werden die Risiken nicht erhöht. Wie bei allen Änderungen der Betriebssysteme wird Brandschutz als die grundlegende Vorsorgemaßnahme gegen ein bedeutendes Risiko bei allen Tätigkeiten gewertet. Aus dem Vergleich der Änderungen in der Projektdokumentation mit dem ursprünglichen Vorhaben zur Radioaktivabfallbehandlung ergibt sich, daß durch keine der vorgeschlagenen Änderungen das Sicherheitsrisiko im Betrieb erhöht wird.

Die EIA-Dokumentation enthält keine Beurteilung der Risiken von kriegerischen Auseinandersetzungen, Terrorismus oder anderen extremistischen Aktivitäten (die verabschiedeten Maßnahmen sind Gegenstand gesonderter Dokumente vertraulichen Charakters) sowie keine gesonderte Bewertung von Ereignissen mit einer Wahrscheinlichkeit unter 10^{-6} (in Übereinstimmung mit der IAEA-Empfehlung sowie der weltweit eingeführten Konvention).

8.1 Beschreibung der Risiken und der Sicherheit im Betrieb der bewerteten Betriebssysteme

In diesem Kapitel werden mögliche außerordentliche Zustände und Unfälle in den Betriebssystemen beschrieben und analysiert

- 1.01 transport-technologischer Teil
- 0.05 Zwischenlager für radioaktiven Abfall
- 0.06 finale Verarbeitung des radioaktiven Abfalls

sowie deren Umweltfolgen. Weiters werden hier die wesentlichsten Angaben über Vorsorgemaßnahmen und eventuellen Nachsorgemaßnahmen bei solchen außerordentlichen Zuständen und Unfällen beschrieben.

Das Betriebssystem 0.05 (Zwischenlager für radioaktiven Abfall) dient der Sammlung konzentrierter radioaktiver Abfälle, die in den Reinigungsprozessen des radioaktiven Wassers vor deren finaler Verarbeitung durch Bitumenfixierung und Fixierung in feste radioaktive Abfälle, die in der AKW-Kontrollzone produziert werden, entstehen. Im Betriebssystem 0.05 werden folgende radioaktive Abfälle gelagert:

- radioaktives Konzentrat aus der Verdunstung der Abwässer, ca. $220 \text{ m}^3/\text{Jahr}$,
- gesättigte Abwasserfiltereinlagen, durchschnittlich $35 \text{ m}^3/\text{Jahr}$,
- radioaktiver Klärschlamm in Form von Ablagerungen der Korrosionsprodukte oder Verunreinigungen aus dem Spezialkanalnetz sowie Teilchen auch den Durchspülungen der Bypaß-Filter, ca. $50 \text{ m}^3/\text{Jahr}$.

Das Betriebssystem 0.06 (finale Verarbeitung des radioaktiven Abfalls) dient der Verarbeitung flüssiger radioaktiver Abfälle, die in den Zwischenlager-Becken des Betriebssystems 0.05 durch Bitumenfixierung gesammelt werden.

Im Betriebssystem 0.06 werden folgende radioaktiven Abfälle gelagert und weiter verarbeitet:

- radioaktiver Kleinabfall, ca. 400 m³/Jahr,
- radioaktiver Metallabfall, ca. 20 m³/Jahr,
- Filtereinlagen für die Lufttechnik, ca. 35 m³/Jahr.

Im Zuge des AKW-Baus wurden etliche Änderungen im System der Radioaktivabfallbehandlung vorgenommen. Alle Änderungen sollten dazu dienen, das Aufkommen des radioaktiven Abfalls zu verringern, die Zuverlässigkeit der bestehenden Technologien zu verbessern sowie neue, optimale in- und ausländische Technologien anzuwenden. Die Beschreibung der Änderungen befindet sich in der Projektdokumentation sowie im Nachtrag zum Sicherheits-Vorbericht. Die oben angeführten Projektänderungen entsprechen den Vorschriften über Arbeitssicherheit und Sicherheit technischer Anlagen. Durch viele Änderungen wird die funktionale Verlässlichkeit einzelner Technologien und Anlagen verbessert, wodurch die Ansprüche an das Bedienungspersonal und damit auch die Frequenz von Risikosituationen gesenkt werden können. Das Volumen radioaktiver Abfälle wird herabgesetzt, wodurch Kapazitätsreserven der Technologielinien freigesetzt werden.

Für den Fall einer Unfallsituation wurden im AKW ausgearbeitet:

- a) Grundsätze der Unfallsbereitschaft
- b) interner Unfallplan

Außerdem verfügen die angrenzenden Bezirksämter über einen "externen Unfallplan".

Das Unfall-Klassifikationssystem des AKW Temelin basiert auf Beobachtungen kontinuierlich meßbarer Technologie- und Strahlungsparameter sowie auf geänderten Charakteristiken der Sicherheitsfunktionen einzelner Schutzbarrieren.

Die Klassifikation einer außerordentlichen Situation erfolgt mit Hilfe im voraus definierter Schwellenwerte, der sog. Unfallaktionsebenen, durch kontinuierlich beobachtete Technologie- und Strahlungsparameter, bzw. die Identifikation eines diskreten, die Kern- oder Strahlungssicherheit gefährdenden Ereignisses.

Eine Unfallklasse stellt ein System von Unfallaktionsebenen dar, die für den jeweiligen außerordentlichen AKW-Betriebszustand charakteristisch sind, eingeteilt nach:

- Strahlungsgrad der entstandenen Situation (Werte der einzelnen Strahlungsebenen werden durch die jeweiligen Durchführungsvorschriften festgelegt)
- Reaktionszeit des Personals sowie die Durchführung der jeweiligen Schutzmaßnahmen innerhalb und außerhalb des AKW.

EREIGNIS: Entwicklung oder Auftreten eines Ereignisses, das die potentielle Möglichkeit der Störung der Sicherheitsebenen im AKW kennzeichnet. Es handelt sich insbesondere um Ereignisse, die zur Nichterfüllung der Betriebsgrenzwerte und -bedingungen führen. Sofern keine weitere Degradierung der AKW-Sicherheitsebenen auftritt, wird kein Austritt radioaktiver Stoffe außerhalb des AKW erwartet, es werden keine Vorbereitungen für die Durchführung der Schutzmaßnahmen und des Monitorings außerhalb des AKW gefordert. An den Grenzen des AKW-Areals wird die Strahlungsebene Nr. 1 nicht überschritten (siehe weiter).

STÖRFALL: Ereignis, bei dem eine Beeinträchtigung der AKW-Sicherheitsebenen droht oder bereits eintritt. Infolge eines solchen Ereignisses kann es zu eingeschränkten Austritten radioaktiver Stoffe in die Technologiekreise bzw. in die Arbeitsumgebung kommen. Das Ausmaß der Austritte auf der Grenze des AKW-Areals führt nicht zur Überschreitung der Strahlungsebene 2 und verlangt keine Aufnahme der Schutzmaßnahmen für die Bevölkerung oder des Monitorings der Strahlungssituation außerhalb des AKW. Je nach Entscheidung des Schichtingenieurs könne einzelne Unfallunterstützungszentren oder lediglich das AKW-Unfallteam aktiviert werden.

UNFALL: Entwicklung oder Auftreten eines Ereignisses, das eine tatsächliche oder potentiell schwerwiegende Störung der AKW-Sicherheitsfunktionen, die zum Schutz der Öffentlichkeit notwendig sind, zur Folge hat. Austritte radioaktiver Stoffe führen an den Grenzen der Schutzzone zu keiner Überschreitung der Strahlungsebenen 3. Es wird nach dem internen Unfallplan vorgegangen und die Unfallunterstützungszentren aktiviert. Organisationen, die die Tätigkeiten nach dem externen Unfallplan gewährleisten sowie für die Aktivierung der dem Bevölkerungsschutz dienenden Maßnahmen verantwortlich sind, werden in Alarmbereitschaft versetzt. Außerhalb des AKW wird das Unfallstrahlungsmonitoring aufgenommen.

HAVARIE: Entwicklung oder Auftreten eines Ereignisses, das eine tatsächliche oder unmittelbar drohende Degradierung der aktiven Zone, bzw. deren Schmelzen, das mit einem möglichen Integritätsverlust des Containments einhergeht, zur Folge hat. Die Strahlungsebene 3 wurde überschritten oder es droht deren Überschreitung außerhalb der AKW-Schutzzone. Die internen sowie externen Unfallpläne werden restlos durchgeführt.

Diese Einteilung bezieht sich auch auf die Bewertung der außerordentlichen Betriebszustände in den Betriebssystemen 1.01, 0.05 und 0.06.

Die Unfallaktionsebenen stellen ein System vordefinierter, örtlich spezifischer, beobachtbarer Initiationsbedingungen, bei deren Erfüllung der AKW-Zustand der jeweiligen Unfallklasse zugeordnet wird.

Die Unfallaktionsebenen werden im Rahmen der einzelnen Unfallklassen je nach Typ des außerordentlichen Ereignisses in folgende Identifikationskategorien eingeteilt:

- R - Strahlungsfolgen
- B - Beeinträchtigung der Schutzbarrieren
- S - Systembeeinträchtigung
- K - klassische Unfälle

Die Definition der einzelnen Strahlungsebenen sind durch die jeweiligen Durchführungsvorschriften zu realisieren. In der ersten Annäherung werden folgende Werte für die Äquivalenzdosen vorgeschlagen:

- - Ebene 1 0,1 mSv
- - Ebene 2 1,0 mSv
- - Ebene 3 10,0 mSv

Diese Einteilung dient der Klassifikation außerordentlicher Betriebsereignisse im AKW bei deren Entstehung und Verlauf. Sie wurde vorgeschlagen, um die Vorgangsweise bei der Durchführung einzelner Schutzmaßnahmen festzulegen.

Für die Klassifikation außerordentlicher Ereignisse hinsichtlich ihrer Folgen wird die IAEA-Skala verwendet.

Die internationale IAEA-Skala für die Bewertung der Relevanz von Ereignissen in Atomkraftwerken.

Stufe	Bezeichnung
0	Ereignis unterhalb der Relevanzskala
1	Anomalie
2	Vorfall
3	schwerer Vorfall
4	insbesondere auf Kernanlagen beschränkte Havarie
5	Havarie mit Folgen auch über die Anlage hinaus
6	schwere Havarie
7	sehr schwere Havarie

Aus der Risikolenanalyse in den einzelnen Betriebssystemen geht hervor, daß das größte Umweltverschmutzungsrisiko im Falle eines Brandes sowie einer eventuellen Beschädigung der Lagerungsbecken droht.

Die Technologie für die Behandlung fester radioaktiver Abfälle ist insbesondere bezüglich der sog. klassischen Sicherheit anspruchsvoll, da es sich hier um wesentliche Anteile manueller Arbeit mit Stoffbearbeitungsmaschinen handelt.

Die Strahlungssicherheit beim Handling mit dem radioaktiven Abfall wird überwiegend durch biologische Abschirmungsmittel in stabiler oder mobiler Form gewährleistet. Bei Arbeiten mit möglichem Austritt radioaktiver Aerosole wird für eine Innenabsaugung der Entstehungsstellen gesorgt. Gemäß der detaillierten Analyse der Strahlendosen, die das Personal bei den einzelnen technologischen Vorgängen empfängt, bleiben diese Dosen unter einem Wert von ca. 10 % der Grenzdosen.

Als Havarie mit maximalen Umweltfolgen, die im Betriebssystem 0.05 oder 0.06 entstehen kann, gilt der Brand einer Bituminierungsanlage sowie der Austritt radioaktiver Stoffe in Folge einer Beschädigung der Behälters für flüssige Medien.

8.1.1 Brand der Bituminierungsanlage

Die im radioaktiven Abfall sowie in der Luft enthaltenen radioaktiven Stoffe werden im Verlauf der Reinigung konzentriert. Den größten Teil der erfaßten radioaktiven Stoffe stellen die radioaktiven Konzentrate aus den Verdunstungsanlagen, gesättigte Sorbens sowie radioaktive Klärschlämme aus der Zentrifuge sowie von der Sedimentierung radioaktiver Abwässer dar. Die so konzentrierten Stoffe werden durch Bituminierung in 200-l-Stahlfässer eingeschlossen. In diesen Fässern wird dann der Abfall gelagert.

Bei einem Brand der Bituminierungslinie befinden sich auf dem Karusellförderband bis zu 16 Fässer mit schrittweise auskühlendem Bitumenprodukt in Kontakt mit dem Brandmedium. In der konservativen Prognose wird mit dem Ausbrennen der 16 Fässer auf dem Förderband gerechnet.

Anmerkung: Dieses Bewertungsszenario ist sehr konservativ, da durch die Linienanordnung und die Befüllung der Fässer garantiert wird, daß vier Plätze auf dem Karussell mit leeren Fässern besetzt sind.

Vorsorgemaßnahmen gegen die Brandentzündung im Bitumenprodukt, die in einer exothermischen Reaktion infolge der vorhandenen Oxidationsstoffe im radioaktiven Abfall - dies wäre die Hauptursache eines Brandes - bestehen würde, ist das Monitoring der maximalen Temperatur sowie die Durchführung einer thermischen Differenzanalyse von Proben des Bitumenproduktes, vor der Verarbeitung jeder Abfallcharge.

Bei einer Brandentstehung werden die Fässer sofort mit Wasser aus dem stabilen Löschesystem gekühlt, die Abgase werden durch ein spezielles lufttechnisches System abgeführt, das aus einem Abluftwäscher und einem Wäscher für die Aerosolfilter, die in ein Ventilationskamin eingemündet werden, besteht. Konservative Voraussetzungen für ein Szenario eines Havarieverlaufes sehen folgendermaßen aus:

- im Zuge der Havarie brennt der Inhalt aller sechzehn Fässer mit Bitumeninhalt aus
- in den Abgasen entweicht das gesamte aktive Material in Form von Aerosolen
- der Austritt des aktiven Materials verläuft gleichmäßig zwei Stunden lang.

Die austretenden Abgase durchlaufen vor dem Kaminaustritt zwei Schutzbarrieren:

Im Abgaswäscher beträgt der vorgesehene Dekontaminierungsgrad für alle in Frage kommenden Radionuklide 10 (Nachtrag zum Sicherheits-Vorbericht, Kapitel 15).

Der Dekontaminierungs-Wirkungsgrad der Aerosolfilter ist laut dem Sicherheits-Vorbericht (Kapitel 15) in der Höhe von 10^4 vorgesehen, mit Ausnahme von ^{14}C , das auf den Aerosolfiltern nicht festgehalten werden kann.

Für die Verbreitung von Radionukliden in der Umwelt wurde der in der Tabelle 8.1-1 angeführte Quellenartikel herangezogen.

Tabelle 8.1-1*Radionuklid-Zusammensetzung der Exhalationen*

Radionuklid	Volumensaktivität der Bitumensorbens Bq/l	Bei einem Brand aus dem Bitumen austretende Aktivität Bq	aus dem Bitumen austretende Aktivität nach der Filtration Bq
¹⁴ C	1,1E+05	3,5E+08	3,5E+07
⁵¹ Cr	2,0E+06	6,4E+09	6,4E+04
⁵⁴ Mn	3,0E+06	9,6E+09	9,6E+04
⁵⁵ Fe	4,4E+07	1,4E+11	1,4E+06
⁵⁸ Co	1,7E+06	5,4E+09	5,4E+04
⁵⁹ Fe	1,4E+05	4,5E+08	4,5E+03
⁶⁰ Co	3,0E+06	9,6E+09	9,6E+04
⁶³ Ni	4,3E+06	1,4E+10	1,4E+05
⁹⁰ Sr	7,7E+02	2,5E+06	2,5E+01
⁹⁵ Zr	4,8E+05	1,5E+09	1,5E+04
¹³⁴ Nb	1,8E+05	5,8E+08	5,8E+03
¹³⁴ Cs	2,4E+08	7,7E+11	7,7E+06
¹³⁷ Cs	7,5E+08	2,4E+12	2,4E+07

Die Volumensaktivität der Transurane ist in der Tabelle nicht angeführt, da laut der in der Beilage 2 der Dokumentation angeführten Bilanz der Transuran-Gehalt im Abfall sehr niedrig ist.

Die Berechnung der Strahlenfolgen eines Brandes der Bituminierungsanlage unter den oben angeführten Voraussetzungen ist im Nachtrag zum Sicherheits-Vorbericht, Kapitel 15, angeführt.

Aus den Ergebnissen geht hervor, daß selbst nach Einberechnung aller konservativer Voraussetzungen (im Modell wird z.B. vorausgesetzt, daß sich eine im betroffenen Gebiet lebende Person ausschließlich von örtlichen Ressourcen ernährt) die individuelle effektive Dosis pro Person aus der Bevölkerung den Wert 0.02 mSv nicht überschreitet. In der Kundmachung des Staatlichen Amtes für nukleare Sicherheit Nr. 184/1997 Slg. wird als Basis-Grenzwert für die Bevölkerung für die Summe der effektiven Dosen aus der Außenbestrahlung und den effektiven Dosen aus der inneren Bestrahlung der Wert 1 mSv pro Kalenderjahr angegeben. Derselbe Grenzwert wird von der ICRP-60-Empfehlung genannt.

Mit einer großen Reserve werden die Richtwerte für Schutz-Sofortmaßnahmen sowie für Schutz-Folgemaßnahmen bei einer Havarie (gemäß der Kundmachung des Staatlichen Amtes für nukleare Sicherheit Nr. 184/1997 Slg., die durch die Kundmachung desselben Amtes Nr. 215/1997 Slg. vorgeschrieben sind) unterschritten. Der Vollständigkeit halber kann hinzugefügt werden, daß die effektive Dosis, die eine auf unserem Gebiet lebende Person vom natürlichen Umfeld erhält, etwa 2 mSv/Jahr beträgt.

Es kann abschließend festgestellt werden, daß ein Brand in der Bituminierungsanlage, die bezüglich der Strahlenfolgen für die Umgebung als die maximale Havarie ausgewählt wurde, hinsichtlich der Grenzwerte für die effektive Dosis für die Bevölkerung praktisch verschwindende Auswirkungen zeigt.

Auswirkungen auf das Umland

Die Auswirkungen auf das Umland können hinsichtlich der Strahleneinwirkung als unbedeutend klassifiziert werden.

Vorsorgemaßnahmen

Vorsorgemaßnahmen bestehen in der konsequenten Verhinderung eines Brandes. Eine wichtige Vorsorgemaßnahme ist das Monitoring der Höchsttemperatur und die Durchführung von thermischen Differenzanalysen von Proben des Bitumenproduktes jeweils vor der Chargenverarbeitung, um exothermischen Reaktionen vorzubeugen, weiters die Überwachung der Fässerabfüllung mit dem Bitumengemisch durch Industriekameras aus einem Überwachungsraum, Anwendung eines elektrischen Brandmeldesystems sowie eine regelmäßige Kontrolle der Löschsysteme. Zu Vorsorgemaßnahmen gehört auch eine regelmäßige Probeentnahme sowie die Kontrolle aller Parameter gemäß dem Monitoringprogramm (siehe Kapitel 9).

Folgemaßnahmen

Die Folgemaßnahmen umfassen die Behebung der Unfallfolgen und die Wiederherstellung der Bedingungen für einen normalen Betrieb gemäß den vordefinierten und durch das Staatliche Amt für nukleare Sicherheit genehmigten Durchführungsvorschriften.

Unfallfolgen und der AKW-Betrieb

Durch einen Unfall wird der AKW-Betrieb nicht berührt. Die durch einen Unfall betroffenen Systeme haben keine direkte Verbindung mit den übrigen AKW-Gebäuden, der AKW-Betrieb ist von ihnen nicht unmittelbar abhängig.

Nach der Störfall-Einteilung gemäß der internationalen INES-Skala kann ein solcher Unfall zwischen 2 und 3 eingestuft werden.

Die gesamte Wahrscheinlichkeit einer Brandverbreitung von der Bituminierungslinie wird unter den angeführten konservativen Voraussetzungen mit $1,5 \cdot 10^{-5}$ gemäß der folgenden Schätzung prognostiziert.

Wahrscheinlichkeitsschätzung einer Brandverbreitung von der Bituminierungslinie im BAPP sowie der Entweichung radioaktiver Stoffe (gemäß den von L. Kučera, AKW Temelín, ausgearbeiteten Unterlagen)

Für das AKW Temelín wurde 1993-96 eine Wahrscheinlichkeitsstudie der Sicherheitsbeurteilung (Probabilistic Safety Assessment - PSA) ausgearbeitet, die sich mit der Wahrscheinlichkeit verschiedener Szenarios einer Beschädigung der Reaktor-Aktivzone befaßte.

Aufgrund dieser Methodik und diesen Daten kann die Wahrscheinlichkeit der Entweichung radioaktiver Stoffe in die Umgebung bei einem gesetzten Brandfall in der Bituminierungsanlage im BAPP geschätzt werden.

Es wird von einer Frequenz des Initiationsereignisses, d.h. Entstehung der Brandbedingungen in der Bituminierungslinie, genau 1 Ereignis pro 30 Jahre, d.h. etwa 0,03 Ereignisse pro Jahr ausgegangen.

Gemäß den Angaben im Sicherheits-Vorbericht, Kapitel 9.5.1.2.2.6.1., Abs. (3d), muß zur Brandentstehung und -verbreitung, nachdem das Initiationsereignis eingetreten ist, eine der folgenden Bedingungen erfüllt sein (Kučera, AKW Temelín):

1. Versagen des Brandmeldesystems
oder
2. Versagen des automatischen stabilen Löschsystems.

Um ein Versagen des Brandmeldesystems zu veranlassen, müssen folgende Bedingungen *gleichzeitig* erfüllt sein:

1. Versagen der Temperatursensoren für die Temperaturmessung der Bitumenfässer.
2. Versagen des Brandmeldesystems (Ionisierungs- und Flammenmelder).
3. Das Bedienungspersonal in der Bituminierungslinie bemerkt die Änderungen bei einer exothermischen Reaktion nicht, bzw. der Operator im Überwachungsraum der Bituminierungsanlage registriert diese Änderungen mit den Industriekameras nicht.

Aufgrund der durchgeführten PSA-Studie für die Beschädigung der Reaktoraktivzone kann für diese Bedingungen folgende Wahrscheinlichkeit geschätzt werden:

1. Temperatursensoren: etwa $2E-3$.
2. Brandmeldesystem: Für eine genauere Wahrscheinlichkeitsberechnung für das Versagen des Gesamtsystems müßte ein Verlässlichkeitsmodell ausgearbeitet werden; aufgrund der durchgeführten PSA-Studie ist jedoch bekannt, daß die größten Versagensbeiträge durch Störungen mit gemeinsamer Ursache gebildet werden. Ihre Wahrscheinlichkeit wird mit Hilfe des sog. β -Faktors gerechnet, der im allgemeinen gleich 0,1 gesetzt wird. Setzt sich also das System aus Sensoren und logischen Gliedern zusammen, wäre eine Störung mit gemeinsamer Ursache etwa $2E-4$. Gearbeitet wird konservativ mit einem Wert um eins höherer Ordnung, also $2E-3$.
3. Der wesentlichste Fehlerbeitrag des Operators ist am häufigsten das Nichtbemerken der Meldung oder eine Falschinterpretation einer Meldung. Im PSA wurde der Höchstwert dieses Fehlers mit der Ordnung $1E-2$ angesetzt.
4. Das automatische Löschesystem besteht aus zwei Pumpen, Armaturen und der Rohrleitung. Zur Anwendung gelangt wieder eine vereinfachte Schätzung mit Hilfe einer Störung mit gemeinsamer Ursache. Die Wahrscheinlichkeit des Versagens einer Pumpe beträgt etwa $5E-3$, eine Störung mit gemeinsamer Ursache wäre somit etwa $5E-4$.

Die gesamte Wahrscheinlichkeit einer Brandverbreitung von der Bituminierungslinie würde unter den angeführten konservativen Vereinfachungen betragen:

$$P = 3E-2 * (2E-3 * 2E-3 * 1E-2 + 5E-3) \sim 3E-2 * 5E-4 = \underline{1,5E-5}$$

Zum Ergebnis soll angemerkt werden, daß bei einer Brandentstehung die Brandentlüftung in Gang gesetzt wird, wodurch die kontaminierte Luft über die entsprechenden Filter abgeführt wird. Dadurch wird die endgültige Wahrscheinlichkeit der Verbreitung radioaktiver Stoffe noch niedriger.

Diese Behauptung kann zusätzlich durch Zitate einiger IAEA-Schlußfolgerungen (Chemrex, 1997) untermauert werden:

"Aufgrund der gesammelten Kenntnisse und der gewonnenen Betriebserfahrungen ist die Brandwahrscheinlichkeit während der Bituminierung extrem niedrig und begründet nicht das bestehende Maß an Befürchtungen im Zusammenhang mit der Entflammbarkeit der Bitumen".

"Bitumenprodukte können einen Brand fördern. Beim Handling, Transport, bei der Lagerung und bei der Endlagerung können sie sich jedoch nicht selbst entzünden. Es wären also große Energiequellen notwendig, um eine Entzündung der bituminierten Abfallprodukte unter diesen Voraussetzungen zu veranlassen".

Anmerkung der Dokumentationserstellerin:

Neben der positiven Maßnahme - Aktivierung der Brandentlüftung im Brandfall - ist weiters zu beachten:

- Das Initiationsereignis setzt eine exothermische Reaktion voraus, die unter Anwesenheit einer relativ hohen Konzentration an Nitraten (insbesondere NaNO_3) und anderen Oxidationsmitteln fortschreitet, ohne Anwesenheit einer relativ hohen Boraxkonzentration in diesem Gemisch, der als Inhibitor mit einer hohen selbstlöschenden Wirkung wirkt. Es wurde nachgewiesen, daß das Bituminierungsprodukt selbst, wenn es brennt, durch eine intensive Außenquelle entzündet werden muß.
- Im Raum der Bituminierungsanlage gibt es kein brennbares Material (Elektrokabel sind aus nichtbrennbarem Material, die Chemikalien und das Ausgangsmaterial für die Bituminierung befinden sich außerhalb des Bituminierungsraumes).
- Gemäß IAEA 1993, TRS No 352 können die bituminierten Produkte hinsichtlich des Transports und der Lagerung als brennbar aber schwer entflammbar eingestuft werden. Wenn der Gehalt an Natriumnitrat im Bitumengemisch unter 85hm% bleibt, kann das Produkt auf keine Weise zur Detonation gebracht werden.
- Erfahrungen aus einigen Unfällen, die bei der Verarbeitung radioaktiven Abfalls durch Bituminierung in anderen Ländern aufgetreten sind, wurden im vorbereiteten Vorbetriebsbericht reflektiert und berücksichtigt. Die Genehmigung des Berichts obliegt dem Staatlichen Amt für nukleare Sicherheit.

8.1.2 Austritt radioaktiver Stoffe in Folge einer Beschädigung des Behälters für flüssige Medien

Im AKW werden sich während des Betriebs über 90 % der in flüssigen Medien enthaltenen Aktivität in den Lagerungsbehältern mit radioaktiven Konzentraten und Sorbenten befinden. Diese Behälter sind somit hinsichtlich des potentiellen Risikos einer Entweichung der flüssigen Medien von entscheidender Bedeutung.

Für den Austritt radioaktiver Stoffe in Folge einer Beschädigung eines Lagerungsbehälters für radioaktive Konzentrate und Sorbente wurde das folgende konservative Modell angewendet:

Infolge des Initiationsereignisses kommt es zum Integritätsverlust eines Lagerungsbehälters. Das Initiationsereignis wird durch die Destruktion sowohl der technologischen als auch der baulichen Barriere begleitet. Die Technologiebarriere besteht aus einem stehenden Zylinderbehälter aus austenischem Nirosta-Stahl. Die bauliche Barriere besteht aus einer Eisenbetonkonstruktion mit einer hermetischen Verblendung. Während des Betriebs können höchstens 4 Behälter gleichzeitig angefüllt sein. Es wird mit der Zerstörung aller vier Behälter gerechnet. Als Initiationsereignis entsprechenden Ausmaßes kommt ausschließlich ein seismisches Ereignis in Frage.

Die Barrierschädigung wird bei einer Havarie in einem solchen Ausmaß angenommen, daß mit dem Entweichen sämtlicher im Medium enthaltener Stoffe gerechnet werden muß. Der Behälterinhalt beträgt pro Behälter 100 m³. Die Volumensaktivität einzelner im Medium enthaltener Radionuklide ist der Tabelle 8.1-2 zu entnehmen.

Tabelle 8.1-2

Volumensaktivität einzelner im flüssigen radioaktiven Abfall enthaltener Radionuklide

Bezeichnung der Radionuklide	Halbwertszeit der Umwandlung		Volumensaktivität des Mediums Bq/l
³ H	12,4	Jahre	1,6E+07
⁵¹ Cr	28,1	Tage	3,7E+05
⁵⁴ Mn	291,7	Tage	5,5E+05
⁵⁵ Fe	2,9	Jahre	7,6E+06
⁵⁸ Co	72,3	Tage	3,0E+05
⁵⁹ Fe	45,1	Tage	2,4E+04
⁶⁰ Co	5,2	Jahre	5,1E+05
⁸⁹ Sr	51,1	Tage	3,2E+03
⁹⁰ Sr	28,2	Jahre	4,8E+02
⁹⁵ Zr	65,2	Tage	8,6E+04
⁹⁵ Nb	35,0	Tage	3,1E+04
¹⁰⁶ Ru	364,7	Tage	1,3E+02
¹³⁴ Cs	22,0	Jahre	1,6E+06
¹³⁷ Cs	27,0	Jahre	4,4E+06
Summe			1,55E+07

Die summierte Volumensaktivität der im flüssigen radioaktiven Abfall enthaltener Radionuklide beträgt 1,55E+07Bq/l. Pro Behälter mit 100 m³ Inhalt gilt also der Wert 1.55E+12Bq.

- Weiters wird vorausgesetzt, daß alle im entweichenden Medium enthaltenen radioaktiven Stoffe innerhalb von 100 Stunden bis zum Stausee Orlik vordringen. Dieses Szenario ist stark konservativ, da es neben der Barrierenzerstörung gleichzeitig die Erhaltung der Transportwege für das entweichende flüssige Medium sowie die Entstehung eines nötigen Gefälles zwischen den Abfallbecken und dem Abwassertank vorsieht.

- Der Vltava-Durchfluß im Profil Kořensko beträgt im durchschnittlichen Jahresdurchfluß $Q_{355} = 9,47 \text{ m}^3/\text{s}$. Es wird vorausgesetzt, daß in den zwei auf den Unfall folgenden Tagen die Bevölkerung ihr Trinkwasser aus dem Stausee entnimmt, in den darauffolgenden Tagen wird sie bereits informiert sein und eine andere, saubere Trinkwasserquelle verwenden. Pro Person rechnet man mit einem Konsum von 4 l Wasser aus dem Stausee in den zwei Tagen.
- Eine weitere konservative Voraussetzung, die bei der Berechnung angewendet wurde, war die Ersetzung einzelner Radionuklide im flüssigen Medium durch das Äquivalent der ^{137}Cs -Aktivität mit derselben radiotoxischen Wirkung. Die Tabelle 8.1-3 bringt die Konversionsfaktoren h_{ing} für die Umrechnung der Radionuklidaufnahme durch Essen/Trinken auf die effektive Dosis laut der Kundmachung des Staatl. Amtes für nukleare Sicherheit Nr. 184/1997 Slg., für die einzelnen Radionuklide.

Tabelle 8.1-3

Konversionsfaktoren h_{ing} für die Umrechnung der Radionuklidaufnahme durch Essen/Trinken auf die effektive Dosis

Bezeichnung der Radionuklide	Volumensaktivität des Mediums Bq/l	Konversionsfaktor h_{ing} Sv/Bq	Aktivitätsäquivalent ^{137}Cs
^3H	1,6E+07	1,8E-11	2,2E+04
^{51}Cr	3,7E+05	5,2E-11	1,5E+03
^{54}Mn	5,5E+05	7,3E-10	3,1E+04
^{55}Fe	7,6E+06	1,5E-10	8,8E+04
^{58}Co	3,0E+05	8,7E-10	2,0E+04
^{59}Fe	2,4E+04	2,0E-09	3,7E+03
^{60}Co	5,1E+05	3,0E-09	1,2E+05
^{89}Sr	3,2E+03	3,4E-09	8,4E+02
^{90}Sr	4,8E+02	4,2E-09	1,6E+02
^{95}Zr	8,6E+04	1,3E-09	8,6E+03
^{95}Nb	3,1E+04	7,7E-10	1,8E+03
^{106}Ru	1,3E+02	1,1E-08	1,1E+02
^{134}Cs	1,6E+06	1,9E-08	2,3E+06
^{137}Cs	4,4E+06	1,3E-08	4,4E+06
Summe	1,55E+07		7,0E+06

Aus der Tabelle geht hervor, daß das Aktivitätsäquivalent von ^{137}Cs niedriger ist als die Summenaktivität des flüssigen Mediums in den Lagerungsbecken. Die Verwendung von ^{137}Cs mit einem Aktivitätsäquivalent gleich der Aktivität aller auftretenden Radionuklide entspricht einer konservativen Voraussetzung für die Berechnung einer effektiven Dosis pro angenommene Person.

Die Berechnungsmodelle ergeben (Nachtrag zum Sicherheits-Vorbericht, Kap. 15), daß selbst bei diesen Voraussetzungen die effektive Dosis pro Person $E = 0,1 \text{ mSv}$ beträgt.

Auswirkungen auf das Umland

Wasserkontaminierung im Stausee Orlik.

Vorsorgemaßnahmen

Laufende Abarbeitung des flüssigen Abfalls in den Becken, sodaß in den Becken kein Füllhöchststand erreicht wird.

Folgemaßnahmen

Kontrolle der Trink- und Brauchwasserquellen, bei Kontaminierung Wasserlieferungen aus Ersatzquellen. Weitere Folgemaßnahmen umfassen die Behebung der Unfallfolgen und die Wiederherstellung der Bedingungen für einen normalen Betrieb.

Unfallfolgen und der AKW-Betrieb

Durch einen Unfall wird der AKW-Betrieb nicht berührt, obwohl das postulierte Initiationsereignis weitere Schäden auf den AKW-Betriebssystemen verursachen würde.

In einer zweiten Variante wurde mit dem Fall gerechnet, daß es zum Entweichen des gesamten radioaktiven Mediums aus den vier Behältern - wie im vorausgegangenen Beispiel - käme. Gerechnet wird mit einem Eintritt in den Boden. Anschließend kommt es zur Migration der Radionuklide in tiefere Bodenschichten. Dieser Prozeß ist entscheidend langsamer als die Verbreitung von Flüssigkeiten durch das Gelände oder über technische Verbindungen. Er stellt also keine unmittelbare Gefahr dar, die durch Vorsorgemaßnahmen behandelt werden müßte.

Im konservativen Szenario wird weiters vorausgesetzt, daß verseuchtes Grundwasser in Brunnen eingedrungen ist. Es wurde keine Brunnenverseuchung festgestellt, kontaminiertes Wasser wurde ein Jahr lang zu Konsumzwecken verwendet.

Berechnet wurde auch die effektive Dosis, die auf jede Person bei einer Flüssigkeitsaufnahme von 600 l pro Jahr entfällt, aus einem derart verseuchten Brunnen.

Bei einem solchen Unfall wird der kontaminierte Untergrund ausgebaggert, Trinkwasserquellen natürlich laufend kontrolliert.

Die Berechnungsmodelle ergeben, daß selbst bei derart konservativen Voraussetzungen die effektive Dosis pro Person $E = 0,03$ mSv beträgt.

Auswirkungen auf das Umland

Kontaminierung der Bodenschichten.

Vorsorgemaßnahmen

Laufende Abarbeitung des flüssigen Abfalls in den Becken, sodaß in den Becken kein Füllhöchststand erreicht wird.

Folgemaßnahmen

Ausbaggern des kontaminierten Erdreichs, Kontrolle der Trink- und Brauchwasserquellen, bei Kontaminierung Wasserlieferungen aus Ersatzquellen. Weitere Folgemaßnahmen umfassen die Behebung der Unfallfolgen und die Wiederherstellung der Bedingungen für einen normalen Betrieb.

Nach der Störfall-Einteilung gemäß der internationalen INES-Skala kann ein solcher Unfall zwischen 2 und 3 eingestuft werden.

Die gesamte Wahrscheinlichkeit des Auftretens von einem solchen Szenario liegt unter 10^{-6} Reaktorjahre. Es werden (mit einer großen Reserve) nicht einmal die Richtwerte für Schutz-Sofortmaßnahmen sowie Schutz-Folgemaßnahmen bei einer Havarie gemäß der Kundmachung des Staatlichen Amtes für nukleare Sicherheit Nr. 184/1997 Slg., die durch die Kundmachung desselben Amtes Nr. 215/1997 Slg. vorgeschrieben sind, erreicht.

Fazit:

Alle Unfallszenarios enthalten viele sehr konservative Voraussetzungen. Bei einem Brand der Bituminierungsanlage wäre es der Brand aller 16 Fässer mit dem bituminierten Produkt sowie die Entweichung aller aktiver Stoffe in Form von Aerosolen in den Abgasen. Bei einem Integritätsverlust der Behälter für radioaktive flüssige Konzentrate wurden zwei Szenarios vorgestellt. Das erste sieht die Entweichung des gesamten radioaktiven Inventars durch das Kanalnetz in den Stausee Ko• ensko vor. Gerechnet wurde mit der Erhaltung der Transportwege und weiters mit der sehr unwahrscheinlichen Schaffung eines notwendigen Gefälles (einer ausreichend schiefen Ebene im AKW-Areal auf der definierten Stelle in die definierte Richtung) zwischen den Behältern und dem Abwassertank durch seismische Aktivität. Ein solches Unfallszenario ist beinahe unwahrscheinlich. Bei einer Kontaminierung des Grundwassers wurde mit keiner Behebung der Unfallfolgen gerechnet. Vorgesehen war, daß die Bevölkerung ein Jahr lang das kontaminierte Wasser verwendet.

Trotz aller dieser konservativer Annahmen zeigen die Modellberechnungen, daß bei derart festgelegten Voraussetzungen bei der Bevölkerung der Grenzwert für die effektiven Dosen von der äußeren Bestrahlung sowie für die innere Bestrahlung gemäß der Kundmachung des Staatlichen Amtes für nukleare Sicherheit Nr. 184/1997 Slg. nicht überschritten wird.

8.2 Bewertung der Risiken potentieller Störfälle nichtnuklearer Art

Die Bewertung der Risiken potentieller Störfälle ist im Nachtrag zum Sicherheits-Vorbericht aus dem Jahre 1996 detailliert ausgeführt. Die summierten Ergebnisse der ausgewerteten Wahrscheinlichkeitshäufigkeiten für die einzelnen Fälle sind auf der Abbildung 8.2-1 zusammengefaßt. Die Auswahl der Risiken der Außeneinwirkungen ist nicht zufällig und gründet sich auf der Methodik der Kundmachung des Staatlichen Amtes für nukleare Sicherheit Nr. 125/1997 Slg.

Festlegung der Projektbasis für Vorfälle

In die Projektbasis für Vorfälle wird jeder relevante potentielle Vorfall eingereiht, dessen Folgen das AKW-Objekt oder den AKW-Betrieb gefährden könnte und der eine Wahrscheinlichkeit des Auftretens von mehr als 10^{-6} pro Jahr aufweist.

Industrieanlagen

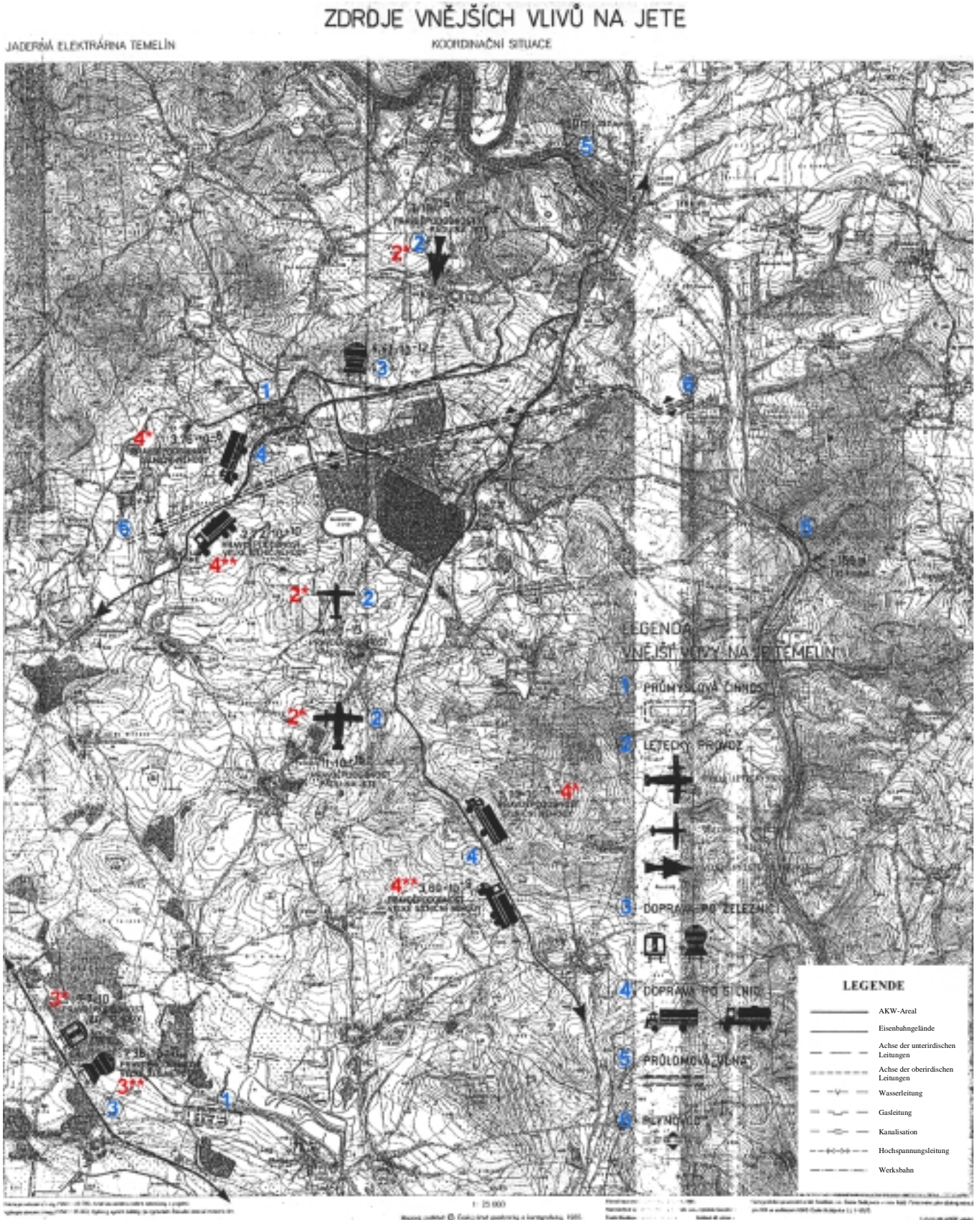
In der 8-km-Zone um das AKW Temelín befindet sich keine Industrieanlage, die durch Explosion, Toxizität ausgetretener Stoffe oder verspätete Detonation ausgetretener oder transportierter explosiver Medien den AKW-Betrieb gefährden könnte.

Verkehr**Straßenverkehr**

Als gefährliche Güter gelten Güter, deren physikalische oder chemische Eigenschaften unter normalen Beförderungsbedingungen geeignet wären, die Gesundheit, Sicherheit oder das Leben der Transport- oder Beförderungsteilnehmer sowie der in der Nähe der Beförderungswege verweilenden Personen zu gefährden, oder das an die Beförderungswege angrenzende Gebiet oder Ökosystem zu gefährden oder zu verunreinigen, oder die Transport- und Beförderungsmittel oder die technische Ausstattung der Beförderungswege zu verunreinigen oder zu beschädigen, oder Materialschäden zu verursachen.

Abbildung 8.2-1

Ausgewertete Wahrscheinlichkeitshäufigkeiten für Risiken von Störfällen nichtnuklearer Art



- 2* Wahrscheinlichkeit eines Absturzes auf das AKW Temelin
- 3* Wahrscheinlichkeit eines Eisenbahnunfalls
- 3** Wahrscheinlichkeit eines schwerwiegenden Eisenbahnunfalls
- 4* Wahrscheinlichkeit eines Straßenunfalls
- 4** Wahrscheinlichkeit eines schwerwiegenden Straßenunfalls

- Legende: äußere Einwirkungen auf das AKW Temelin
- 1) Industriekaktivität
 - 2) Luftbetrieb - zivil, - allgemein, - Militär
 - 3) Eisenbahnbeförderung
 - 4) Straßenbeförderung



5) Überschwemmungswelle
6) Gaspipeline

Bedingungen für die Beförderung gefährlicher Güter werden durch ADR bestimmt; diesem Abkommen ist die Tschechische Republik bereits beigetreten. Das erklärte Ziel ist die Vereinheitlichung der technischen Voraussetzungen für den Betrieb der Beförderungsmittel bei Transporten gefährlicher Güter, aber auch der Verpackung, Handling, Anforderungen an die Ursprungsdokumente, Ausstattung der Fahrzeuge, Schulung der Besatzung sowie weitere wichtige Erfordernisse.

Einteilung gefährlicher Güter gemäß ADR

- Klasse 1a - explosive Stoffe und Gegenstände
- Klasse 1b - mit explosiven Stoffen gefüllte Gegenstände
- Klasse 1c - Zünd- und Feuerwerkskörper und ähnliche Sachen
- Klasse 2 - verdichtete, verflüssigte oder unter Druck gelöste Gase
- Klasse 3 - entzündbare flüssige Stoffe
- Klasse 4.1 - entzündbare feste Stoffe
- Klasse 4.2 - selbstentzündbare Stoffe
- Klasse 4.3 - Stoffe, die im Kontakt mit Wasser entzündbare Gase bilden
- Klasse 5.1 - entflammbare Stoffe
- Klasse 5.2 - organische Peroxide
- Klasse 6.1 - giftige Stoffe
- Klasse 6.2 - Abscheu oder Ansteckung hervorrufende Stoffe
- Klasse 7 - radioaktive Stoffe
- Klasse 8 - ätzende Stoffe

Die Charakteristik und die Menge gefährlicher Stoffe, die gefährliche Güter definieren, sind im Gesetz Nr. 111/1994 Slg. und in der Kundmachung Nr. 187/1994 angeführt.

Straßenfahrzeuge zur Güterbeförderung können derzeit gefährliche Güter bis maximal 27 Tonnen transportieren. Transporte über dieses Gewicht hinaus benötigen eine spezielle Bewilligung als besondere schwere Transporte. Es ist kaum anzunehmen, daß eine Trasse für besondere schwere Transporte in gefährlicher Nähe des AKW Temelín genehmigt werden könnte.

Die Beförderung gefährlicher Abfälle wird von den Bezirksämtern der passierten Verwaltungsbezirke evidiert. Bei der Beförderung über 5000 kg ist darüber hinaus der Frächter verpflichtet, die Ein- und Ausfahrt aus dem Bezirk der zuständigen Feuerwehr zu melden. Bei der Beförderung radioaktiver Stoffe (das gilt für die Beförderung der Fässer mit radioaktivem Abfall in die Lagerstätte in Dukovany) müssen vom Beförderer auch die Auflagen der Kundmachung des Staatlichen Amtes für nukleare Sicherheit Nr. 143/1997 Slg. eingehalten werden.

Transporthäufigkeit gefährlicher Güter

In der weiteren AKW-Umgebung befinden sich zwei Straßenabschnitte, die zum internationalen Straßennetz gehören und die Transporte gefährlicher Güter zulassen. Es ist die Straße E 49 im Abschnitt Ěeské Budějovice - Vodňany - Strakonice sowie die Straße E 55 im Abschnitt Ěeské Budějovice - Soběslav - Tábor.

Transporte gefährlicher Güter in einem für die AKW-Gefährdung relevantem Umfang bilden Lkw oder Garnituren mit über 10 Tonnen Tragkraft.

Eisenbahnverkehr

Im Sicherheitsbericht werden detailliert einzelne Wahrscheinlichkeitsszenarios auch unter Berücksichtigung der Entfernung zum AKW bewertet. Zur Information soll ein Bewertungsbeispiel für die kürzeste Entfernung zum AKW angeführt werden.

Unter den Quellen äußerer Einwirkungen auf das AKW Temelín wurde eine konservative Wahrscheinlichkeitsvoraussetzung $4,41 \cdot 10^{-12}$ bezüglich des Betriebs ZACH Temelín auf der Strecke Čičenice - Týn nad Vltavou, ähnlich wie auf der Strecke Tábor - Račice, ausgewertet.

Zu einer Bedrohung des AKW-Objektes kann im oben angeführten Fall nur dann kommen, wenn auf dem Streckenabschnitt in nächster Entfernung zum Objekt im Eisenbahnbetrieb ein außerordentliches Ereignis in Form eines schwerwiegenden Eisenbahnunfalls auftritt.

Die Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines Eisenbahnunfalls oder einer Ausschußware beim Zug, der gefährliche Güter transportiert, liegt in der Gegenwart sowie in der Zukunft unter 10^{-8} , somit um zwei Ordnungen niedriger, als es deren Einreihung in die Vorfall-Projektbasis entsprechen würde. Eisenbahnunfälle gehören nicht zu Vorfällen der Projektbasis.

Explosionen im Eisenbahn- und Straßenverkehr

Die Straßen- und Eisenbahnbeförderung brennbarer verflüssigter Gase führt zu Befürchtungen bezüglich einer Explosion und der Bildung einer Dunstwolke im Zuge eines Unfalls. Die Bildung einer Dunstwolke mit anschließender Explosion, hervorgerufen durch die Entweichung verdichteter Gase, ist eine relativ seltene Erscheinung. Es gibt einige Faktoren, die die Bildung einer Dunstwolke verhindern. Zur Ausbildung einer Wolke muß ein Riß eine bedeutende Größe erreichen. Die Streuung der bei einem kleinen Riß freigesetzter Dämpfe ist schnell und verhindert die Ausbildung einer dichten Dunstwolke. Selbst bei einem großen Riß kann eine dichte Dunstwolke nur dann entstehen, wenn sie die Diffusionseffekte der atmosphärischen Turbulenzen überwindet und mit keinem Brandherd in Berührung kommt.

Da die innerhalb der 8-km-Zone um das AKW Temelín führende Rohrleitung keine solchen Stoffe führt, sowie die Wahrscheinlichkeit der Ausbildung einer Wolke explosiver Stoffe infolge eines Straßen- oder Eisenbahnunfalls von der Entstehung eines großen, schnell fortschreitenden Risses abgeleitet wird, für die eine mittlere Wahrscheinlichkeit mit einem ordnungsmäßig unter 10^{-6} liegendem Wert pro Jahr festgelegt wurde, bildet der Fall einer Explosion einer Dunstwolke über dem AKW keinen Vorfall der Projektbasis.

Flugverkehr

Wahrscheinlichkeit eines Flugunfalles

Berechnungen der Wahrscheinlichkeit des Zusammenstoßes eines Flugzeugs mit einem Hindernis wurden für Zwecke des Geschäftsflugverkehrs dem Dokument der Internationalen Organisation der Zivilluftfahrt (ICAO), Doc 8168-OPS/611, Volume II., entnommen. Die Berechnungen beziehen sich auf Hindernisse in Flugplatzumgebung bei Anflug, Annäherung, mißlungener Annäherung sowie Abflug. Flüge auf der Trasse werden mit 300 m über Hindernissen (in bergigen Regionen 600 m) gesichert. Tatsächliche Wahrscheinlichkeitsrechnungen werden mit Computermodellen nach dem ICAO Collision risk model (CRM) durchgeführt.

Für genaue Annäherungen beträgt die Absturzwahrscheinlichkeit bei einem horizontalen Abstand 10-15 km von der Trasse Werte unter 1×10^{-9} , bei Entfernungen von 15 bis 17 km Werte unter 1×10^{-15} .

Für größere Entfernungen von der Rollbahn sowie je nach Voraussetzungen bei der Flughöhe des Flugzeugs wurde festgelegt, daß die Wahrscheinlichkeitsvoraussetzung zwischen 1×10^{-9} und 1×10^{-15} liegt.

Die Wahrscheinlichkeit eines Zusammenpralls mit einem Hindernis oder eines Absturzes von Flugzeugen ziviler Luftfahrt liegt unter 1×10^{-15} (siehe Abb. 8.2-1).

Angesichts dieser Tatsachen sowie der Flugplatzlage (siehe P5 - 25) kann festgestellt werden, daß eine potentielle AKW-Gefährdung durch Flugverkehr in der Umgebung sehr gering bis verschwindend gering ist. Aufgrund der bisherigen Entwicklung kann geschlossen werden, daß sich die Sicherheit weiter erhöhen wird.

Bewuchs- oder Waldbrand

In der 8-km-Zone um das AKW befindet sich kein Bewuchs oder Wald, deren Brand ein Objekt oder den Betrieb des AKW gefährden könnte.

Rohrleitungen

Rohrleitungen in der AKW-Nähe transportieren Erdgas. In der Nähe befindet sich keine Rohrleitung mit verflüssigtem Erdgas oder verflüssigtem verdichtetem Gas, die zur Bildung brennbarer Dunstwolken führen könnte. Eine Beschädigung des hermetischen Abschlusses der Gasleitung kann zur Gasentzündung führen, nicht jedoch zur Gasexplosion oder einem Gasbrand.

Für die Analyse der Einwirkung einer Dichtheitsschädigung der Gasleitung auf die kernsicherheitsrelevanten AKW-Objekte und -Anlagen wurde die Methode der Definition eines maximalen Projektunfalls der Gasleitung samt seinem Umfang und Auswirkungen, aufgrund der Analysen mit nachfolgender Expertenbewertung, gewählt. Auf der Ebene des Auftragssicherheitsberichtes wurde diese Auswirkung im Energoprojekt-Bericht - Untersuchung externer Einwirkungen - Einwirkung der Gasleitung auf das AKW Temelín - behandelt. Gleichzeitig wurde der Tschechoslowakischen Kommission für Atomenergie die Studie von Plynprojekt zu derselben Problematik vorgelegt. Aufgrund der Entscheidung der genannten Kommission Nr. 36/85 zum Auftragssicherheitsbericht wurde die "Objektivierung der Analyse möglicher Gasleitungsunfälle" durchgeführt.

Die Entscheidung Nr. 36/85 wurde von der Tschechoslowakischen Kommission für Atomenergie mit Zustimmung für den IV.B.-Bau des AKW Temelín, gebunden an die Erfüllung der folgenden ausgewählten Auflagen, beschlossen.

Festlegung des maximalen Projektunfalls der Gasleitung und Definierung der Unfallfolgen. Der maximale Projektunfall wird definiert (durch den Brief des Oberinspektors der staatlichen Aufsicht der genannten Kommission GZ 8680/4 1/85/11/A vom 2.12.1985 verabschiedet) als der gleichzeitige Durchbruch aller drei Gasleitungslinien DN 1400, DN 1000 und DN 800 im gesamten Durchschnitt mit anschließendem Gasaustritt mit anschließender Entzündung. Die entscheidende Auswirkung auf die Umgebung hat die Wärmeabstrahlung von den Flammen.

Reparatur der neu kontrollierten oder rückwirkend ausgewerteten Ergebnisse früherer Kontrollen der eigenen Schweißnähte oder durch Ausschneiden und Ersatz durch neue Leitungsabschnitte. Die Reparaturen wurden in Herbstmonaten 1986 bei der Stilllegung der Linien DN 800 und DN 1000 durchgeführt. Der Bau von DN 1200 verlief unter bereits neuen, strengeren Auflagen.

Verkürzung der Gasleitungsabschnitte in unmittelbarer AKW-Nähe - Aufteilung des 23,772 km langen Abschnittes zwischen TU 26 und 27 durch den Einsatz eines weiteren Trassenverschlusses TU 26 A Lhota pod Horami.

Bau einer Barriere gegen Gasdiffusion im Erdreich in den AKW-Raum aus eventuellen kleinen Gasaustritten (einschließlich Einbau von Erdgasdetektoren).

Aufstellung physischer Beschützung der Gasleitungstrassen in der AKW-Schutzzone, um vorsätzliche Beschädigungen und Unfallherbeiführung an der Gasleitung zu verhindern.

Festlegung der Maßnahmen zur Verhinderung von Beschädigungen der Gasleitung bei Tiefbau- und Hochbauarbeiten im Zuge des AKW-Baus.

Vorschlag eines geeigneten Monitoringsystems kleiner Erdgasaustritte, eines Meldesystems für solche Austritte sowie von Störungszuständen der Gasleitung sowie von Maßnahmen, die in solchen Fällen zu ergreifen sind, in Form eines Unfallplans für die AKW-Bauetappen, für die Existenz der Baustellenanlagen und für die Anlauf- und Betriebsphase, da der Schutz vor der Initiation eines Gasleitungsunfalls in den AKW-Unfallplan aufgenommen werden muß.

Nach der Definition des maximalen Projektunfalls, genehmigt durch den Oberinspektor der Tschechoslowakischen Kommission für Atomenergie, wurde vom Energoprojekt eine Bewertung der

Auswirkungen des maximalen Projektunfalls auf das AKW Temelín durchgeführt, gestützt auf die nachfolgende Analyse der Tschechischen Gasbetriebe.

Der maximale Projektunfall wird als der gleichzeitige Durchbruch aller drei Gasleitungslinien DN 1400, DN 1000 und DN 800 im gesamten Durchschnitt mit anschließendem Gasaustritt mit anschließender Entzündung definiert. Daraus ergibt sich, daß bei der Leitungsbeschädigung das entweichende Gas am Ort der Beschädigung durch Verbrennen verbraucht wird und keine fortschreitende Wolke entstehen kann, die die Sicherheit der AKW-Objekte gefährden könnte.

Aus der angeführten, auf der Definition des maximalen Projektunfalls aufbauenden Analyse, die durch Berechnungsunterlagen der Tschechischen Gaswerke gestützt und durch die angeführte Kommission bewilligt wurde, ergibt sich für die Bauobjekte aus kernsicherheitsrelevanten Sicht folgendes:

- a) die Funktion der AKW-Bauobjekte wird nicht beeinträchtigt
- b) die Funktion der Technologieanlagen des AKW Temelín wird nicht beeinträchtigt.

Erdöl- und Gasförderung

Innerhalb der 8-km-Zone um das AKW Temelín befinden sich keine Erdöl- oder Gasförderungsfelder.

Explosion der Wasserstoffgase

Die Sicherung der Wasserstoffgase, die durch Radiolyse des Kühlmittels für das AKW entstehen, wird im AKW-Projekt sowie im Nachtrag zum Sicherheits-Vorbericht Kap. 6.2.5 behandelt.

Das Erdgas in der Gaspipeline enthält ca. 96 % Methan.

Toxische Chemikalien

Gemäß Regulatory Guide 1.78 müssen potentielle Unfälle mit toxischen Gasen sowohl innerhalb als auch außerhalb des AKW-Geländes analysiert werden. Es muß jeder toxische Stoff ausgewertet werden, der im Areal in einer 45 kg übersteigenden Menge gelagert wird. Die außerhalb des Areals gelegenen Quellen umfassen stationäre Anlagen sowie transportierbare Quellen (Lkw, Eisenbahn, Schiffe) bis zu einer Entfernung von 8 km vom AKW-Standort.

Zusammenfassend führt die Auswertung der Risiken toxischer Gase zu folgenden Schlußfolgerungen.

Für den AKW-Standort müssen potentielle Unfallquellen mit toxischen Chemikalien innerhalb des Areals sowie stationäre sowie transportfähige Quellen außerhalb des Areals (aber innerhalb der 8-km-Grenze) im Verhältnis zu Standort analysiert werden. Ausgangsbasis ist die Topographie und die reale Situation.

Aus diesen genannten Fällen im Bezug zum konkreten Standort werden nur diejenigen ausgewertet, deren Chemikalien zur Ausbildung einer toxischen Wolke führen können oder in die Umwelt freigesetzt werden könnten. Nicht alle risikobehafteten Stoffe, die in der AKW-Nähe transportiert werden, fallen in diese Kategorie. Viele dieser Stoffe sind nicht für Menschen toxisch, viele sind fest und können nicht verdunsten, weitere sind zwar flüchtig, verdampfen jedoch mit niedrigem Druck und die Verdampfungsgeschwindigkeit ist somit vernachlässigbar.

Relevante Stoffe werden im Hinblick auf mögliche toxische Effekte für den Block-Überwachungsraum des AKW ausgewertet.

Die unfallbedingte Auswirkung freigesetzter toxischer Gase auf die Bewohnbarkeit des Block-Überwachungsraumes wird für jede Chemikalie durch Berechnung der Konzentration der toxischen Dämpfe im Überwachungsraum als Funktion der Dauer nach dem Unfall ausgewertet.

Die potentielle Außerbetriebsetzung des Block-Überwachungsraumes wird definiert als vorausgesagte Konzentration toxischer Dämpfe, die im Überwachungsraum die Toxizitätsgrenze mindestens für 2 Minuten übersteigt.

Schutz des Standortes vor gelagerten Chemikalien

Der Schutz des Standortes vor den gelagerten Chemikalien erfolgt gemäß den in Tschechien gültigen Normen und Vorschriften.

In der Auswertung der im ZACH Temelín gelagerten Stoffe hinsichtlich der Dampftoxizität erscheint das bis zu 50 Tonnen gelagerte Toluol als eine potentielle Gefahrenquelle, falls es zur Entweichung aus den Lagerungsbecken oder beim Handling kommen sollte. Toluol ist ab der Konzentration $0,8 \text{ g m}^{-3}$ toxisch.

Bedrohung des AKW durch die Dispersion toxischer Stoffe und brennbarer Gase

Zum Zwecke einer vorläufigen Auswertung, die gemäß IAEA Safety Series Nr.50-SG-S5 gefordert wird, können die Tabellendaten herangezogen werden.

Die in der Tabelle angeführten Werte basieren auf folgenden Voraussetzungen:

- 1) Der Grenzwert der Gastoxizität beträgt 50 mg/m^3
- 2) Im Block-Überwachungsraum erfolgt ein Luftaustausch 1,2 mal pro Stunde (ein typischer Wert, der angenommen werden kann, wenn kein Projektwert vorliegt)

Abhängigkeit des Gewichtes der chemisch toxischen Stoffe, die eine Analyse als Funktion des Abstandes verlangen:

Entfernung (km)	0,5	1,0	1,5	4,0	8,0
Gewicht (t)	0,04	0,18	0,40	6,00	30,0

Aus den Bilanzdaten für die in der AKW-Umgebung auftretenden toxischen Stoffe sowie bei der Berücksichtigung der angeführten Voraussetzungen ergibt sich, daß keine Maßnahmen ergriffen werden müssen.

Schutz der Beleuchtungsanlagen

Der Schutz der Beleuchtungsanlagen erfolgt in Übereinstimmung mit den Anforderungen auf Installations- und Betriebsqualität solcher Anlagen gemäß den in Tschechien geltenden Normen und Vorschriften.

Feuer

Ein Auftreten hoher Temperaturströme sowie Rauch aus Industrie- oder Lageranlagen, aus Öl und Gas, aus Gasleitungen oder von Transportwegen in unmittelbarer Nähe, stellt kein Risiko für den sicheren AKW-Betrieb dar. Entfernungen von einigen hundert Metern werden selbst für große Mengen der gelagerten Stoffe als nicht gefährlich gewertet. Trotzdem ist der Block-Überwachungsraum mit Rauchdetektoren an den Lufteintritten ausgestattet. Die Detektoren aktivieren das Filtrationssystem und verhindern so einen möglichen Eintritt von Rauchgasen in den Überwachungsraum.

Ein möglicher Wald- oder Bewuchsbrand stellt kein Risiko dar, da das AKW unter Berücksichtigung der Brandschutzvorschriften geplant wurde.

Die zusammenfassenden Situationen aller denkbaren Einwirkungen auf das AKW Temelín sind der Abbildung 8.2-1 zu entnehmen.

KAPITEL 9

9 Schema des Monitoringprogramms und der Steuerung und des Plans der Nach – Projektanalyse

9.1 Programm des Strahlenmonitorings

Das Strahlenmonitoring im gesamten betroffenen Objekt ist, wie auch beim Hauptproduktionsblock, in einem eigenständigen Projekt behandelt, das von den vorgelegten Projektveränderungen nicht betroffen ist. In der Projektdokumentation für die Verarbeitung der RAA sind der Vollständigkeit halber die Austrittsstellen in die Umwelt gesondert dargestellt. Die eigentliche Veränderung der Verarbeitung der RAA erfordert keine Veränderungen dieses Monitorings in Hinblick darauf, daß sich diese Austrittsstellen nicht verändern.

Die Monitoringsysteme der Strahlensituation gehen von dem ursprünglichen Projekt aus und sind von den Projektveränderungen nicht betroffen. Die Projektveränderungen betreffen nur die Betriebssysteme im Hilfsanlagegebäude, Abteilung Verarbeitung von RAA. Die Veränderungen verändern nicht die Technologie zur Verarbeitung der RAA, oder die Art der Emissionen in die Umwelt. Die Veränderungen betreffen Teilverbesserungen in folgenden Systemen:

- Transport – Technologischer Teil
- Zwischenlager für radioaktive Abfälle
- Finale Verarbeitung der radioaktiven Abfälle

Die Systeme zum Monitoring der Strahlensituation der Objekte PS 05 und PS 06 umfassen

- kontinuierliches Monitoring der Gamadosisleistung
- Monitoring der radioaktiven Emissionen
- kontinuierliches Monitoring der Aktivität der Luft in den Arbeitsräumen
- Monitoring der Kontamination der Arbeitsräume und Arbeitsgegenstände
- Monitoring der Personenkontamination
- Monitoring der Personeneffektivdosis

Das Monitoringsystem für die Umgebung der Objekte umfaßt:

- Monitoring der Strahlendosisleistung Gama in der Umgebung der Objekte
- Monitoring der Grundwasseraktivität

Die Monitoringsysteme der Objekte PS 05 und PS 06 sind mit der Aufsichtszentrale für Strahlenkontrolle verbunden.

Die stationären Geräte werden an den einzelnen autonomen Arbeitsplätzen verwendet, bei denen erhöhte Werte der Effektivdosis zu erwarten sind. Tragbare Geräte werden zur operativen Messung und zur Präzisierung der Daten der Strahlensituation im Falle von Signalen der stabilen Monitore, zur regelmäßigen Feststellung der Strahlensituation in der kontrollierten Zone und zur operativen Kontrolle bei nicht standardisierten Tätigkeiten verwendet werden. Die Geräteausstattung der einzelnen Räume der kontrollierten Zone in den Objekten PS 05 und PS 06 ist in der Dokumentation des vorläufigen Sicherheitsberichts, Kap. 11 angeführt.

Prinzipien des Monitorings und Verteilung der Monitore

Für die Kontrolle von Verwendung und Verteilung der Monitore für die Messung der Effektivdosisleistung in den Objekten PS 05 und PS 06 wurden die folgenden Prinzipien angewendet:

1. Detektoren sind in den Räumen mit Bedienung bzw. halber Bedienung angebracht, wo die Bedienung regelmäßig Arbeiten verrichtet (einmal täglich oder häufiger) und wo es zu einer Veränderung (Erhöhung) des Niveaus der ionisierenden Strahlung kommen kann.
2. Detektoren werden je nach Bedarf in Räumen aufgestellt, wo Personal manchmal Arbeiten verrichtet und wo es zu einem erhöhten Strahlungsniveau kommen kann.

3. Detektoren sind in der Nähe von technologischen Systemen aufgestellt, wo das Strahlungsniveau über den Betriebszustand der technologischen Anlagen aussagt.
4. Detektoren sollen so aufgestellt werden, daß die höchstmöglich repräsentative Messung der Effektivdosisleistung an gegebener Stelle gewährleistet ist und sie nicht von anderen Konstruktionen der technologischen Systeme abgeschirmt werden.

Projektkriterien

Die grundlegenden Kriterien für die Monitore zur Messung der Äquivalentdosisleistung der Photone in den Räumen PS 05 und PS 06 sind dieselben wie jene für das zentralisierte Monitoringsystem der Strahlenkontrolle.

Zu den wichtigsten Kriterien zählt:

1. Die Monitore und Detektoren haben Empfindlichkeit und Bereich entsprechend den geschätzten Strahlungsniveaus in den Räumen, in denen die Detektoren stehen.
2. Die Monitore signalisieren die Überschreitung des eingestellten Signalniveaus und eine Störung der Anlage. Weiters gewährleisten sie eine kontinuierliche Darstellung der gemessenen Werte. Die Signale aus den Systemen werden an eine Stelle mit ununterbrochener Bedienung übertragen.
3. Die Informationen werden an die Computer in der Zentralaufsicht der Strahlenkontrolle in die Blockwarte der Strahlenkontrolle und von dort an das Steuerungssystem (I&C) geleitet.
4. Die Funktionstüchtigkeit der Detektoren wird nach Bedarf durch die eingebauten Kontrollstrahler überprüft.
5. Im Rahmen des Projekts werden die Bedingungen der Umgebung für die gegebene Komponente einbezogen. Die Komponenten, die mit der nuklearen Sicherheit in Verbindung stehen, sind seismisch sicher und unter Einbeziehung der Umwelt ausgestattet. Das gewährleistet, daß sie unter Normalbetrieb, unter anomalem Betrieb und in Havariesituationen arbeiten können.
6. Die Monitore müssen für Wartung und Inspektion zugänglich sein.
7. Für die Gewährleistung der notwendigen Empfindlichkeit werden die Monitore mit der notwendigen Abschirmung ausgestattet.
8. Das Projekt für die Entnahme von Luftproben basiert auf den Richtlinien des amerikanischen ANSI Nr.N13.1-1969.
9. Die Monitore zeigen maximale Werte der Meßempfindlichkeit auch in dem Fall an, daß die gemessene Größe 100fach den Meßbereich übersteigt.
10. Die Unabhängigkeit der redundanten Monitore wird durch die entsprechende Trennung der Detektoren, der Signalkabel, der Sicherstellung der elektrischen Versorgung und Steuerungskreise gewährleistet, die die IEEE - Kriterien Nr. 603-1991 erfüllen.
11. Die Monitore und ihre Detektoren sind so konstruiert, daß sie unter Höchsttemperatur und dem maximalen Druck arbeiten, die normal bei dem gemessenen Medium an der Meßstelle auftreten können.
12. Die Einrichtungen sind so konstruiert, daß die Auswirkungen der ionisierenden Strahlung auf die elektrische Isolierung und die übrigen Materialien eliminiert werden und die Lebensdauer der Anlagen während der geplanten Betriebsdauer nicht beeinträchtigt wird.
13. Die Systeme sind so projektiert, daß sie täglich kontrolliert, periodisch getestet und während der Abschaltungen rekallibriert werden können.
14. Die Monitore sind als eigenständiger Betrieb konstruiert. Im Falle des Ausfalls der Kommunikationsverbindungen fährt der Monitor in der Tätigkeit und Datenspeicherung fort. Der Ausfall eines Monitors kann nicht zur Ursache für den Ausfall weiterer Monitore werden.
15. Die Konstruktion der Detektoren minimiert die Schmutzablagerung auf einen minimalen Wert. Wo notwendig, wird eine Durchspülung oder Auswaschung vorgenommen, die Meßkammern sind zu Dekontaminationszwecken abnehmbar. Die Monitore der Flüssigkeiten haben eine solche Durchflußgeschwindigkeit, daß sich das Absetzen von radioaktiven Teilchen auf ein Minimum reduziert.
16. Die Strahlenmonitore verhindern die Freisetzung von radioaktiven Stoffen in Umwelt, indem sie ein Signal zur Schließung der Armatur zur Verhinderung des Austritts geben. Sobald eine gewisse Aktivität überschritten wird, signalisieren sie die Überschreitung des zulässigen Aktivitätswerts des abgeleiteten Wassers.

Zu den weiteren Kriterien zählen:

1. Die Monitore, die zur Information des Personals dienen, haben Ton – und Lichtsignale an der Meßstelle. Die Signalisierung ist an gut sichtbaren Stellen angebracht und das so, daß das Personal noch vor Betreten des Raumes gewarnt wird.
2. Die Detektoren des Monitors können von den Steuerungs – und Auswertungseinheiten der Monitoren getrennt werden.
3. Die Meßbereiche der Monitoren sind so gewählt, daß es möglich ist, die maximale Effektivdosisleistung in Räumen festzustellen, die von projektierten Betriebszuständen der Technologiesystemen verursacht werden, die eine Erhöhung der Effektivdosisleistung hervorrufen können.

Monitoringsystem für die Objekte PS 05 und PS 06:

Der grundlegende Teil des Monitoringsystems des JETE ist das Zentralisierte Monitoring – und Informationssystem der Strahlenkontrolle (RRMS). Dessen Bestandteile sind unter anderem das kontinuierliche Monitoring der Gamadosisleistung, Monitore für das Monitoring radioaktiver Emissionen und Monitore für das kontinuierliche Monitoring der Aktivität der Luft in den Arbeitsräumen.

- Kontinuierliches Monitoring der Gamadosisleistung

In den einzelnen Räumen sind Detektoren für die Gamadosisleistung aufgestellt, die die Strahlensituation kontinuierlich messen. Diese Monitoren sind Teil des RRMS. Die einzelnen Detektortypen haben einen spezifischen Meßbereich, der dem Referenzradionuklid und dem Wert der minimalen detektierten Konzentration entspricht. Neben der kontinuierlichen Messung ist auch die regelmäßige Messung mit tragbaren Geräten entsprechend dem *Monitoringplan* vorgesehen.

- Monitoring der radioaktiven Emissionen

Das System zum Monitoring von Flüssigkeiten besteht aus folgenden Subsystemen:

1. Kontrolle der flüssigen Emissionen
2. Strahlenkontrolle der Technologiekreise und Reinigungsstationen (ist nicht Gegenstand dieser UVP)

Die Kontrolle der flüssigen Emissionen wird durch die Messung der Volumenaktivität an gemeinsamen Austritt aus den Kontrollbecken und dem Durchspülungswasser der Ionexe und der sog. chemischen Kanalisation und weiters an dem gemeinsamen Zweig der sog. nicht – aktiven Kanalisation erfolgen.

Alle Abwässer am Austritt aus dem Areal des JETE werden kontinuierlich mit spektrometrischer Messung der Volumenaktivität kontrolliert, mit der Signalisierung der Überschreitung des einstellbaren Signalniveaus und der kontinuierlichen proportionalen Probeentnahme, die der Durchführung von spektrometrischen, radiochemischen und chemischen Analyse der physikalisch – chemischen Parameter dient.

- Kontinuierliches Monitoring der Aktivität der Luft in den Arbeitsräumen

Das System des Luftmonitorings besteht aus folgenden Subsystemen:

1. Kontrolle der Volumenaktivität der Aerosole und radioaktiven Gase in den Arbeitsräumen
2. Kontrolle der Volumenaktivität der Luft in den Entlüftungs – und Reinigungssystemen
3. Kontrolle der gasförmigen Emissionen

Die Kontrolle der Volumenaktivität der Aerosole und radioaktiven Gase in den Arbeitsräumen wird durch die kontinuierliche Messung mit stationären Geräten in den Räumen der Zerteilungs – und Bituminierungsanlage und durch die diskontinuierliche Messung der Aerosole von Jod und Edelgasen mit tragbaren und mobilen Geräten durchgeführt. Die Kontrolle der Volumenaktivität der Luft in den Entlüftungs – und Reinigungssystemen wird durch kontinuierliche Messungen mit Hilfe von Monitoren für Aerosole von Jod und Edelgasen durchgeführt.

- Monitoring der Kontamination der Arbeitsumgebung und der Gegenstände

Die Kontrolle kontaminierter Arbeitsflächen und Anlagen wird mit tragbaren Geräten oder mit Wischtests durchgeführt. Zur Messung der Kontamination von Arbeitsflächen und Anlagen wird mit der Nutzung von tragbaren Meßgeräten für die Oberflächenkontamination Alpha, Beta und Gama und für die großen Flächen Monitore für die Kontamination Beta und Gama gerechnet. Die festgestellte Kontamination wird der Zentralaufsicht für Strahlenkontrolle signalisiert.

Monitoring kontaminierter Personen

Die Kontrolle der Kontamination von Personen wird mit stationären Geräten durchgeführt, die vor allem in Hygieneschleifen am Ausgang aus den Räumen der kontrollierten Zone und an anderen Stellen stehen, wo es zur Oberflächenkontamination kommen kann. Zur Messung der Personenkontamination wird mit der Verwendung von Ganzkörpermonitoren für die Beta - und Gamakontamination gerechnet, mit Monitoren der Kontamination von Händen und Füßen durch Beta – und Gamastrahler und Monitore der Kontamination der Hände durch Betastrahler gerechnet. Für den Fall einer Kontamination wird eine Vorgangsweise für die Dekontamination erstellt.

- Monitoring der Effektivdosis bei Personen

Das Monitoringsystem für die Effektivdosis bei Personen umfaßt das System für die äußere und innere Personenbestrahlung. Das Ziel ist es, auf Basis der Messung von Größen, die eventuelle Gesundheitsschäden durch ionisierende Strahlung charakterisieren, Unterlagen für solche organisatorischen Maßnahmen zu erstellen, daß die Grenzwerte des Dosisäquivalents bei einzelnen Mitarbeitern gemäß SUJB – Verordnung Nr. 184/1997 des Gb. nicht überschritten werden und die Effektivdosiswerte, die die einzelnen Mitarbeitern empfangen, minimiert werden. Im Falle einer Havarie ist es außerdem das Ziel, möglichst genaue Abschätzungen über die Bestrahlung der einzelnen Mitarbeiter zu erhalten, damit Maßnahmen zur Verhinderung oder zumindest Verringerung der äußeren und inneren Kontamination gesetzt werden können.

Zur Erreichung dieser Ziele leistet die Personendosimetrie folgende Funktionen:

1. Messung der einzelnen dosimetrischen Größen
2. Laufende Sammlung der Daten über die empfangenen Dosen der einzelnen Mitarbeiter und Kontrolle zur Einhaltung der Grenzwerte.
3. Vorschläge für Maßnahmen zur Risikoverringerung durch die ionisierende Strahlung, Bewertung der Risiken und Beiträge der einzelnen Tätigkeiten.
4. Im Falle außerordentlicher Situationen und Havariesituationen Sammlung von Unterlagen für die Planung und Durchführung von Maßnahmen zur Folgeeinschränkung.

Zum Monitoring der äußeren Bestrahlung von Personen werden verschiedene Typen von Personendosimetern dienen (Filmdosimeter, TLD usw.) einschließlich elektronischer und in Ausnahmefällen TL – Fingerdosimeter.

Die individuelle Kontrolle der inneren Kontamination wird entsprechend den Monitoringplänen durchgeführt werden. Ziel ist es, die Überschreitung der Grenzwerte eventueller Inhalationen und Aufnahmen von Radionukliden zu verhindern. Das Monitoring der inneren Kontamination wird einerseits routinemäßig in regelmäßigen Abständen, andererseits operativ im Zusammenhang mit der Verrichtung gewisser Arbeiten und weiters bei jedem Verdacht auf innere Kontamination durchgeführt.

Die individuelle Kontrolle wird gewährleistet durch:

1. Ganzkörpermessungen
 2. Messung der Organe
 3. Analysen von Ausscheidungen
- Monitoring der Gamadosisleistung in der Umgebung des Objekts und Monitoring der Grundwasseraktivität
- Zum Monitoring der Gamadosisleistung in der Umgebung des Objekts und Monitoring der Grundwasseraktivität dient das Monitoringsystem von JETE. Dieses gewährleistet das Monitoring der Umgebung bis zu 30 km vom KKW Temelin entfernt. An dieses Monitoringsystem knüpft das Monitoringnetz von SURO (Staatliches Strahlenschutzinstitut) an. Die systematisch durchgeführten und die operativen Kontrollen der Umgebung des JETE gewährleisten
1. die Kontrolle der Effektivdosisleistung,
 2. die Kontrolle des Niveaus der Volumenaktivität der radioaktiven Gase, Aerosole und Jod in der Luft,
 3. die Kontrolle des Niveaus der Volumenaktivität, der Meßaktivität und Flächenaktivität der Proben aus der Umwelt,
 4. Kontrolle des atmosphärischen Niederschlags,
 5. Kontrolle der Volumenaktivität des Grundwassers.

9.1.1 Qualitätskontrolle der Bituminierungsprodukte und der Kontamination der Hüllen

Die Kontrolle des Bitumenprodukts wird nach der Entnahme mit einer speziellen Entnahmevorrichtung, die mit einem Manipulator gesteuert wird, im Raum unter dem Filmrotorverdampfer durchgeführt. Es wird somit eine Probe der Produkts entnommen, das aus dem Verdampfer in die Fässer rinnt. Die Frequenz dieser Entnahmen wird so geplant, daß die Kontrolle jeder verarbeiteten Charge abgedeckt wird, d.h. der Konzentratverarbeitung und des Schlamms aus den 3 m³ – Becken und den Sorbenten aus den 2 m³-Becken. Das bedeutet eine Entnahme ca. alle 20 h. Die Kontrolle zur gleichmäßigen Konzentration der radioaktiven Stoffe im Bitumen wird indirekt mit kollimierter Messung der Dosisleistung an der Oberfläche jedes Fasses vor der Abnahme vom Förderer in zwei Höhenebenen durchgeführt. Der größere Unterschied der Dosisleistung zwischen den beiden Höhenebenen oder zwischen einzelnen Fässer derselben Charge zeigen dann die verschlechtere Funktion der Technologie (ungleichmäßige Befüllung der Fässer, bzw. größere Inhomogenität in einem Faß) an. Der Prozeß wird unterbrochen und die betroffenen Fässer können erst nach einer Detailanalyse über die Einhaltung der Grenzwerte und Bedingungen des Lagers Dukovany für „lagerbar,, erklärt werden.

Die Kontrolle der Oberflächenkontamination der Fässer wird nicht im Rahmen der Bituminierungsanlage durchgeführt. In den Grenzwerten und Bedingungen für das Lager Dukovany, wo diese Fässer gelagert werden, ist kein Grenzwert für die Oberflächenkontamination der Fässer vorgeschrieben. Die Kontrolle der Oberflächenkontamination muß vor dem Verlassen der kontrollierten Zone durchgeführt werden, zu dem auch der außen eingezäunte Expeditraum rund um den Transportbereich der Bituminierungsanlage zählt. Der Transport von „freien,, Fässern mit Bitumenprodukten aus dem JETE nach Dukovany ist nicht geplant. Die Fässer werden beim Transport entweder in speziellen ISO-Containern untergebracht (wenn keine Abschirmung bei der Beförderung über öffentliche Straßen notwendig ist) oder in wiederverwendbaren Einfaß – Abschirmcontainern. Die erwähnten Container, eventuell auch die Transportmittel der Container werden daher vor der Ausfahrt aus dem Expeditraum einem Wischtest auf radioaktive Kontamination entsprechend den Betriebsvorschriften unterzogen.

Schlußfolgerungen

Das Monitoringsystem gewährleistet die Kontrolle aller Parameter entsprechend den geltenden tschechischen Vorschriften so, daß es möglich ist, die notwendigen Informationen über die Bestrahlung des Personals, der Bevölkerung in der Umgebung des AKW, die Strahlensituation im AKW und in der Umgebung und über den Zustand der Technologiekreise und Systeme in allen Betriebsregimes, einschließlich Havarie – und Posthavariebedingungen, zu gewinnen. Das Zentralisierte Monitoring – und Informationssystem des Strahlenschutzes ist so projektiert, daß es alle Anforderungen der tschechischen Gesetzgebung und der amerikanischen Normen (NRC) GDC 60, 63 und 64 erfüllt.

9.2 Monitoring der Ableitungen mit flüssigen Medien

Das Monitoringsystem der flüssigen Medien besteht aus Projektsicht aus den folgenden Subsystemen:

- Kontrolle der flüssigen Ableitungen
- Strahlenkontrolle der Technologiekreise und der Kläranlagen

Kontrolle der flüssigen Ableitungen

Die Kontrolle der flüssigen Ableitungen wird durch das kontinuierliche und diskontinuierliche Monitoring der Aktivität des aus dem JETE – Areal abgeleiteten Wassers durchgeführt und gewährt ergänzende Informationen für die Bilanz der abgeleiteten Aktivität. Diese sollen die Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umwelt verhindern und signalisieren, daß die zulässige Aktivität beim abgeleiteten Wassers überschritten wurde und bei dieser Quelle dann die Ableitung unterbrechen.

- a) Verhinderung einer unkontrollierten Ableitung von radioaktiven Stoffen in die Umwelt

Zu diesem Zwecke wurden die Empfehlungen des AUDIT – Teams eingearbeitet, die die kontinuierliche Kontrolle der Aktivität von potenziell aktiven und schwach – aktiven in die Umwelt abgeleiteten Abwässern mit einer automatische Sperrung der Ableitungstrassen bei der Überschreitung eines bestimmten Aktivitätswerts sicherstellen.

Die genannte Forderung gewährleistet die Messung der Volumenaktivität der abgeleiteten Abwässer bei:

- 1) dem gemeinsamen Ableitungszweig aus den Kontrollbecken der Systeme RY und des Ionexspülwassers und der sog. chemischen Kanalisation
 - 2) dem gemeinsamen Ableitungszweig der Kontrollbecken der Systeme TR, UG und der Systeme der sog. nicht – aktiven Kanalisation
- b) Monitoring der Abwässer bei Austritt aus dem JETE – Areal in die Umwelt

Dieses Monitoring besteht aus zwei Teilen:

- 1) kontinuierliche teilweise spektrometrische Messung der Volumenaktivität der Abwässer mit Signalisierung bei Überschreitung des einstellbaren Signalniveaus mit Hilfe des Monitors der Flüssigkeiten
- 2) kontinuierliche proportionale Probeentnahme der Abwässer, die zur Durchführung der anschließenden laborspektrometrischen, eventuell radiochemischen und chemischen Analyse der physikalisch – chemischen Parameter dient.

In SO 362/02 wird auch einer der bestehenden Monitoren der Abwässer – JMG 200 (ungeeignet als festgesetztes Meßgerät) bleiben

Strahlenkontrolle der Technologiekreise und Klärstationen der BAPP – Objekte

Die Strahlenkontrolle der Technologiekreise ist zur Gewährleistung der Dichtigkeitskontrolle der technologischen Barrieren bestimmt. Es sollen rechtzeitig Informationen über die möglichen Auswirkungen dieser Situationen auf die Strahlensituation im KKW gewonnen werden.

Die Strahlenkontrolle der Technologiekreise des BAPP umfaßt:

- Kontrolle der radioaktiven Medien in den Technologiekreisen – (Probeentnahme zur Auswertung im radiochemischen Labor)

Die Kläranlagen sind nicht Gegenstand dieser UVP und die hier angeführten Daten sind zur Information (indirekter Zusammenhang) bestimmt.

Die Kläranlagen werden in folgendem Ausmaß kontrolliert:

- Kontrolle der Funktion der Kläranlage für kontaminierte Abwässer (drei eigenständige Anlagen, TR50, TR70, UG30) durch die kontinuierliche Messung der Volumenaktivität des Wassers hinter jeder Kläranlage mit dem Flüssigkeitsmonitor
- Kontrolle der Funktion der Kläranlage für Borkonzentrat (drei eigenständige Anlagen 1TD30, 2TD30, OTD30) durch die kontinuierliche Messung der Volumenaktivität des Wasser vor den Kontrollbecken mit dem Flüssigkeitsmonitor.
- Kontrolle der Aktivität des Heißdampfcondensats aus dem Verdampfer der Kläranlage für potenziell kontaminierte Abwässer und Borkonzentrate mit zwei Flüssigkeitsmonitoren, die das System RU11 und die Systeme RU12 und RU13 kontrollieren.

Kontrolle der Volumenaktivität der abgeleiteten Abwässer aus den Kontrollbecken der Systeme TR und UG und TD

Die Kontrolle der Volumenaktivität der abgeleiteten Abwässer aus den Kontrollbecken der Systeme TR und UG und TD dient der Verhinderung unkontrollierter Ableitung von radioaktiven Stoffen in die Umwelt. Damit wird die Empfehlung des AUDIT – Teams eingehalten, das die kontinuierliche Kontrolle der Aktivität der potenziell aktiven und schwach – aktiven in die Umwelt abgeleiteten Abwässern mit einer automatische Sperrung der Ableitungstrassen bei der Überschreitung eines bestimmten Aktivitätswerts sicherstellt.

Die Kontrolle wird durch die Messung der Volumenaktivität der abgeleiteten Abwässer auf einem gemeinsamen Ableitungszweig aus dem Kontrollbeckensystem TR und UG (Kläranlage für kontaminiertes Wasser), dem System TC (Kläranlage von Borkonzentrat) und der sog. nicht – aktiven Kanalisation PS 1(2.)22M und PS 0.29B durchgeführt.

Der Flüssigkeitsmonitor ist an das Automatische Steuerungssystem (DASORY) im BAPP SO 801/03. angeschlossen. Im Fall der Überschreitung der eingestellten Signalisierungsebene für die Aktivität der Abwässer sendet der Monitor ein Signal an das Automatische Steuerungssystem und daraufhin kommt es zur automatischen Absperrung der entsprechenden Armaturen. Die Armaturen werden aus der BAPP – Warte gesteuert. Die abgesperrten Armaturen können solange nicht geöffnet werden, solange der Monitor die Aktivitätsüberschreitung signalisiert.

Kontrolle der Volumenaktivität der abgeleiteten Abwässer aus dem Kontrollbecken des Systems RY, der Ionexpülwasser und der sog. chemischen Kanalisation

Die Kontrolle der Volumenaktivität der abgeleiteten Abwässer aus dem Kontrollbecken des Systems RY, der Ionexpülwasser und der sog. chemischen Kanalisation dient der Verhinderung einer unkontrollierten Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umwelt.

Die Kontrolle wird durch die Messung der Volumenaktivität der abgeleiteten Abwässer am gemeinsamen Ableitungszweig aus dem Kontrollbecken der Systeme RY (Klärstation der Laugen des Dampferzeugers) und der Ionexpülwasser und der sog. chemischen Kanalisation durchgeführt. Zweck, Funktion und Realisierung dieser Messung ist ähnlich der Messung bei der Kontrolle der Volumenaktivität der abgeleiteten Abwasser aus den Kontrollbecken der Systeme TR und UG und des Systems TD.

Kontrolle der Aktivität des Heizölkondensats aus den Verdampfern

Die Kontrolle der Aktivität der Heizölkondensate aus den Verdampfern der Kläranlagen potenziell kontaminierter Abwässer und Borkonzentrate wird zum Zwecke der Dichtigkeitskontrolle der Systeme durchgeführt.

Die Kontrolle der Aktivität der Heizölkondensate aus den Verdampfern der Kläranlagen potenziell kontaminierter Abwässer und Borkonzentrate wird mit drei Flüssigkeitsmonitoren gewährleistet. Einer für das System RU11 und der zweite für die Systeme RU12 und RU13. Der Monitor ist ohne Pumpe und die Probeentnahme ist durch den Druckabfall gewährleistet, der durch die Kondensatpumpen in jedem Monitorsystem gebildet wird.

Die Monitore werden wegen der Temperatur der entnommenen Proben mit einem Probenkühler ausgestattet werden.

Kontrolle der Funktion der Klärstation für kontaminierte Abwässer

Die Kontrolle der Funktion der Klärstation für kontaminierte Abwässer wird durch die kontinuierliche Messung der Volumenaktivität jeder Kläranlage mit Flüssigkeitsmonitoren sichergestellt. Auf Basis der gemessenen Werte wird auf die Wirksamkeit und die Betriebsfähigkeit der einzelnen Teile der Anlage geschlossen.

Die Messung wird für jede der eigenständigen Anlagen – TR50, TR70, UG30 eigenständig durchgeführt.

Kontrolle der Aktivität der Technischwasser - Systeme des BAPP

Die Kontrolle der Aktivität des Technischwassers dient der Feststellung von Undichtigkeiten der Kühler, die mit Technischwasser im BAPP gekühlt werden. Die Aktivitätskontrolle bei den Technischwasser – Systemen in SO 801/03 – „Abteilung der Klärstationen von radioaktiven Medien,“ wird durch die kontinuierliche Messung der Volumenaktivität des Wasser beim Austritt aus dem BAPP mit Flüssigkeitsmonitoren gewährleistet.

Kontrolle der Funktion der Kläranlage der Dampferzeugerlauge

Die Kontrolle der Funktion der Kläranlage der Dampferzeugerlauge ist durch die kontinuierliche Messung der Volumenaktivität vor den Kontrollbecken mit zwei Flüssigkeitsmonitoren gewährleistet. Auf Basis der gemessenen Werte wird auf Wirksamkeit und Betriebs der einzelnen Anlagen geschlossen.

Die Messung wird eigenständig bei der Zuleitungstrasse jeder der beiden Kontrollbecken durchgeführt, in die das Wasser aus den drei eigenständigen Anlagen – 1RY, 2RY, 3RY [EGP,1996a] geleitet wird.

Abwasserkläranlage

Die Abwasserkläranlage (AKA) besteht aus drei Zweigen. In Hinblick auf die in die Kläranlage geleiteten unterschiedlichen Abwässer ist die AKA in zwei eigenständige Einheiten aufgeteilt. Die erste Einheit bildet Klärstrecke Nr. 1, in die das Schmutzwasser aus der kontrollierten Zone geleitet wird, in die zweite wird das Schmutzwasser aus der nichtkontrollierten Zone geleitet. Die dritte dient als Reserve. Die biologische Kläreinheit besteht aus einem Spaltbecken, Aktivierungsbecken und Absetzbecken. Es handelt sich um Metallbecken des Typs „Vitkovice,“. Die Kapazität der AKA ist für vier Blöcke ausgelegt:

I. kontrollierte Zone

Anzahl der zugeteilten Angestellten 1285 á 300 l/os²

Q täglich = 386 m³/Tag

Q 24 = 16 m³/h

Q_{max} = 120 m³/h

Abfluß: BSK5 weniger als 20mg/l, NL weniger als 30 mg/l

II. nichtkontrollierte Zone

Anzahl der zugeteilten Angestellten 2380 á 300 l/os

Q täglich = 642 m³/Tag

Q 24 = 27 m³/h

Q_{max} = 204 m³/h

Abfluß: BSK5 weniger als 20mg/l, NL weniger als 30 mg/l

Das gereinigte Wasser wird in den Meßschacht und von dort in das Abwassersammelbecken mit einem Volumen von 500 m³ geleitet, das der Homogenisierung aller Abwässer dient. Das Abwasser aus diesem Becken wird durch den Abwassersammler in die Moldau im Profil Kořensko eingeleitet. Das Abwasser wird in den Block des Wasserkraftwerks bei der Stufe Kořensko geleitet. Hier münden sie auf die Turbinen, wo es zur Vermischung mit dem Moldauwasser kommt. Im Objekt beim Sammelbecken ist eine Kontrollmessung der Abwässer installiert (Leitfähigkeit, Ölanteil, pH, Härte), eine Aktivitätsmessung und eine Einrichtung für zur proportionalen Abwässerprobeentnahme zur Analyse in den radiochemischen und chemischen Labors.

Die Regenabwässer von der gesamten Fläche des KKW in einer projektierten Höchstmenge von 9,32 m³/s werden über das System der Kanalisationssammler geleitet, an die die Seitenzweige aus dem Areal angeschlossen sind, dann über den finalen Kanalsammler über zwei Sicherheitsbecken und Retentionsbecken in den Bach Strouha, der bei Stauung Hněvkovice in die Moldau mündet. Die Sicherheitsbecken sind aus Beton mit einem Gesamtvolumen von 11200 m³ und dienen der Absetzung grober Schmutzpartikel und anderer Stoffe, das Retentionsbecken hat ein Volumen von 183000 m³. Schwimmende Schmutzpartikel und Ölanteile werden von den 2 Senkwänden am Anfang jedes Beckens abgefangen. Eine weitere Betonsenkwand befindet sich am Ende des Beckens vor der Überlaufkante.

Die beiden Sicherheitsbecken ermöglichen die Schließung eines Beckens bei Reinigung, Wartung, eventueller Havarie, die Retentionsbecken dienen zur Akkumulation erhöhter Ableitungen aus dem JETE.

² Bedeutung der Abkürzungen „os“ unklar

Die Wasserqualität der Moldau ist seit der Inbetriebnahme der Verdampfungsanlage in den Jihočeské papírny (Papierfabrik) in Větrní, der Kläranlage in Český Krumlov und der Kläranlage in České Budějovice im Zeitraum 1994 – 1998 stabilisiert. Die Qualifizierung des Wassers der Moldau im nächstgelegenen Profil zur Abnahme des technologischen Wassers für das KKW im Profil Moldau – Hluboká nad Vltavou und im nächstgelegenen Profil zum Profil der abgeleiteten Abwässer aus dem KKW im Profil Moldau – Kořensko für die Parameter der Anteile an chemischen und radioaktiven Stoffe wurde bisher mit der Vorgangsweise gemäß ČSN 75 7221 [ČNI, 1990] durchgeführt. Die beste Qualität wird mit Klasse I bezeichnet – sehr sauberes Wasser, die schlechteste Qualität ist Klasse V – sehr stark verschmutztes Wasser. Laut „Wasserqualität der Flüsse 1997,, Teil I, ČHMU Praha [Rieder, M. und Kol., 1998] wurde die Wasserqualität im Profil des Monitoringnetzes Vltava Hluboká nad Vltavou bei Flußkilometer 228,9 (über der Abnahme des technologischen Wassers und der Einmündung des Niederschlagswassers aus dem KKW) bei den Parametern BSK₅, CHSK_{Mn} als Klasse III, CHSK_{Cr}, gesamter organischer Kohlenstoff Klasse IV, bei gelösten und ungelösten Stoffen Klasse I und II, bei Ammoniakstickstoff Klasse II, bei Stickstoffverbindungen Klasse IV, jeglicher Phosphor Klasse III, Chloride, Sulfate, Kalzium, Magnesium Klasse I, Metalle, jegliches Eisen und Mangan, Quecksilber, Kadmium, Blei, Arsen, Kupfer, Chrom, Nickel, Zink Klasse I und II, Fäkalkoliformbakterien Klasse V, Index der Saprobieten Bioseston Klasse III, nichtpolarisierte extrahierbare Stoffe Klasse II. Bei den Parametern für den Anteil an radioaktiven Stoffen handelt es sich langfristig um Klasse I und II im Zeitraum 1995 – 1998 im Profil desselben Monitoringnetzes Vltava Hněvkovice.

Die Wasserqualität im Profil des staatlichen Monitoringnetzes Vltava Zvíkov, Flußkilometer 170 (vor der Einmündung des Abwässer aus dem Kraftwerk bei den Turbinen des Wasserkraftwerks Kořensko) wurde bei BSK₅, CHSK_{Mn} als Klasse III, CHSK_{Cr} Klasse IV, bei gelösten und ungelösten Stoffen Klasse I, bei Ammoniakstickstoff Klasse III, bei Stickstoffverbindungen Klasse V, jeglicher Phosphor Klasse III, Chloride, Sulfate, Kalzium, Magnesium Klasse I, Metalle, jegliches Eisen Klasse I, jegliches Mangan Klasse III, (Quecksilber, Kadmium, Blei, Arsen, Kupfer, Chrom, Nickel, Zink nicht beobachtet, Fäkalkoliformbakterien Klasse III, Index der Saprobieten Bioseston Klasse II. Bei den Parametern für den Anteil an radioaktiven Stoffen handelt es sich langfristig um die Qualitätsklasse I im Profil Vltava Hladná und Klasse II im Profil Vltava Solenice beim Staubecken Orlik.

Während der Erstellung der UVP – Dokumentation zur „Veränderung,, wurde die novellierte Norm ČSN 75 7221 [ČNI,1998] herausgegeben. Die Klassifizierung des Wasser gemäß dieser Norm wird 1999 nach Abschluß der Ergebnisse der Terrainbeobachtung für 1998 möglich sein. Auf Basis der Vorbetriebserfahrungen mit der Anwendung diese Norm wird es zu keinen Veränderungen bei der Wasserqualifizierung geben. Das System der Qualitätsbeobachtung der Oberflächenwasser [ČEZ,1995 - 1999] ermöglicht die Einteilung der Wasserqualität in Klassen gemäß ČSN 75 7221 [ČNI, 1990, ČNI, 1998]. Die Veränderungen der Qualitätsparameter zwischen den Klassen geschieht in Sprüngen und daher hat die Bewertung der durchschnittlichen und charakteristischen C₉₀ - Konzentrationen einen höheren Aussagewert, da bei deren Verarbeitung und Bewertung auch geringere Veränderungen der Wasserqualität genauer erfaßt werden können.

Monitoring der Abwässer bei Austritt aus dem Areal JETE

Das Monitoring der Abwässer bei Austritt aus dem Areal JETE ist nicht Gegenstand dieser UVP. Der Überblick wird zur Information und besseren Orientierung angeführt.

Das Monitoring der Abwässer am Austritt aus dem Areal JETE in die Umwelt erfüllt folgende Aufgaben:

- es signalisiert die Überschreitung des zulässigen Aktivitätsniveaus des abgeleiteten Wasser und verhindert dadurch die Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umwelt
- gewährt ergänzende Informationen für die Bilanzerstellung der abgeleiteten Aktivität
- kontrolliert und beweist die Einhaltung der zulässigen Grenzwert für die abgeleiteten Abwässer.

Dieses Monitoring besteht aus drei Teilen:

- 1) kontinuierliche teilweise spektrometrische Messung der Volumenaktivität der Abwässer mit der Signalisierung einer Überschreitung des einstellbaren Signalniveaus mit Hilfe des Flüssigkeitsmonitors
- 2) kontinuierliche proportionale Probeentnahme der Abwässer, die der Durchführung der anschließenden spektrometrischen, eventuell radiochemischen und chemischen Analyse der physikalisch – chemischen Parameter dient.
- 3) kontinuierliche Messung der chemischen Parameter (pH, Leitfähigkeit, gelöstes O₂, TOC, Temperatur)

Die Anlage zur Probeentnahme ist in der Leitungstrasse hinter dem Flüssigkeitsmonitor gereiht und wird von der Steuerungs – und Auswertungseinheit RM-2000 gesteuert. Der Monitor ist an die Einheit RM-2300 angeschlossen, die im Sicherheitskabinett im CDRK (Aufsichtszentrale für Strahlenkontrolle) ist.

Die Proben werden aus dem Abwasserkanal aus SO 362/04 genommen – dem 500 m³ -Sammelbecken für technologisches Wasser und Schmutzwasser.

Die Anforderungen an die Art der Probeentnahme der Abwässer im Abwasserkanal geht aus dem „Bescheid über die Bewilligung zur Behandlung mit Abwässern gemäß § 8 Ges. Nr. 138/19 Gb. über Wasser für das KKW Temelin (Bezirksamts České Budějovice, 1993) hervor.

Die kontinuierliche Messung der chemischen Parameter ist im Objekt Kořensko untergebracht.

Probeentnahme

Die Anforderung lautet, daß die Probe kontinuierlich genommen wird, wobei die Menge der gezogenen Proben proportional dem momentanen Durchfluß im Abwasserkanal entsprechen muß. Die Anforderung der kontinuierlichen Probeentnahme erfüllt in diesem Fall auch die periodische Entnahme mit der Probeentnahmeperiode von max. 15 Min.

Art der Proben

a) für die chemische Analyse

Abnahme der täglichen Probe – Dauer der Probeentnahme (in 1 Gefäß) 24 h

- eigenständige Probenahme ohne Eingriff der Bedienung max. 48 h
- (2 Behälter werden automatisch abwechselnd mit einer Periode von 24h angeschaltet) (d.h. bei einem Durchfluß von ca. 38 l/s) – max. Volumen der genommenen Probe ca. 20 l/24h (bei maximalem Durchfluß).

b) für die radiochemische Analyse

Abnahme der wöchentlichen Probe

- Dauer der Probeentnahme 7 Tage, nach dieser Zeit wird der Probenbehälter manuell ausgetauscht
- Mindestvolumen der entnommenen Probe 10.5 l/7Tage (d.h. bei Durchfluß ca. 38 l/s) – geplantes Maximalvolumen der genommenen Probe ca. 140 l/7Tage (bei maximalem Durchfluß) der Behälter muß allerdings für minimal 8 Tage Abnahme dimensioniert sein, d.h. 160 l.

Havarieprobeentnahme

Bei Überschreitung des eingestellten Signalniveaus der Volumenaktivität des Abwassers bei der Messung RMS 0XQ15R001 – Volumenaktivität der Abwässer bei Austritt aus dem Areal JETE, beginnt automatisch die Probeentnahme im selben Volumen wie bei der täglichen Probe. Die Probe für die chemische Analyse wird ständig genommen während die Entnahme der wöchentlichen Probe für die radiochemischen Analysen während der Dauer der Havarieprobeentnahme unterbrochen wird. Nach Absinken der Aktivität unter die eingestellte Grenze wird die Probeentnahme automatisch beendet.

- max. Dauer für die Probeentnahme 24 h
- minimale Dauer für die entnommene Probe 1,5 l/24h (d.h. bei Durchfluß ca. 38 l/s) – Höchstvolumen der entnommenen Probe ca. 20l/24h (bei maximalem Durchfluß)

Im Falle einer Durchflußverringerung im Abwasserkanal unter ca. 38 l/s sollte ständig das Minimalvolumen der Probe 1,5 l/24h entnommen werden. Wenn der Durchfluß Null beträgt, wird keine Probe entnommen werden [EGP,1996 a].

In dem Bescheid [Bezirksamt České Budějovice, 1993] werden die Konzentrations – und Bilanzwerte der einzelnen physikalisch – chemischen Qualitätsparameter in der gemeinsamen Ableitung der Abwässer aus JETE angeführt. Die Grenzwerte wurden für drei Regimes eigenständig festgesetzt – bei Abschaltung der Blöcke (Betrieb 0 Block), bei Betrieb eines Blocks und bei Betrieb zweier Blöcke. Der maximale Durchfluß der Abwässer wurde in der Reihenfolgen der genannten Regimes mit 80 l/s, 273 l/s und 501 l/s festgesetzt. Die Menge der Abwässer pro Jahr beim Betrieb zweier Blöcke wurde auf $9,342 \cdot 10^6 \text{ m}^3 / \text{a}$ festgelegt. Für pH ist der neutrale Bereich mit einer Bandbreite von 6,5 bis 9,0 zulässig, für die Temperatur der Abwässer ist beim Betrieb von zwei Blöcken der Wert $32,3 \text{ }^\circ \text{C}$ erlaubt.

Auch die durchschnittlichen und maximalen Konzentrationswerte in mg/l im Abwasser sind für die Parameter BSK_5 , CHSK_{Mn} , CHSK_{Cr} , Cl^- , SO_4^{2-} , NO_4^- , PO_4^{3-} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , NH_4^+ , RL, NL, Ölstoffe, Tenside, pH und Temperatur $^\circ \text{C}$ und bei Betrieb von 0 Block, 1 und 2 Blöcken beschrieben. Weiters angeführt ist der maximale Strom an Stoffen in g/s für den Betrieb eines und beider Blöcke und der maximale Strom an Stoffen in t/a. Für alle gelösten Stoffe ist der Maximalwert mit 8600 t/a angegeben.

Für die radioaktiven Stoffe sind die Werte für die Gesamtaktivität Beta (ohne Tritium) angeführt – bei Betrieb beider Blöcke sind dies $1 \cdot 10^9 \text{ Bq/a}$ und für Tritium allein $4 \cdot 10^{13} \text{ Bq/a}$. Weiters angeführt sind die Höchstwerte der Volumenaktivität. Für die radioaktiven Stoffe sind die Werte für die Gesamtaktivität Beta (ohne Tritium) angeführt – beim Betrieb beider Blöcke sind dies $1 \cdot 10^9 \text{ Bq/a}$ und nur für die Tritiumaktivität $4 \cdot 10^{13} \text{ Bq/a}$. Weiter sind die Höchstwerte der Volumenaktivität der radioaktiven Stoffe einheitlich für alle Betriebsregime angeführt (0, 1 und 2 Blöcke), und das für die Volumengesamtaktivität Beta von 21 Bq/l und für Tritium $3,48 \cdot 10^4 \text{ Bq/l}$. In Hinblick auf die Strahlenwirkung darf beim Betrieb beider Blöcke die Jahresableitung von Tritium bei einer Einzelperson aus der Bevölkerung die 50jährige Belastung nicht höher als $0,32 \text{ } \mu\text{Sv}$ sein und bei den Ableitungen der übrigen künstlichen Radionuklide $0,0006 \text{ } \mu\text{Sv}$ nicht übersteigen.

In Hinblick auf den Umfang des genannten Bescheids [Bezirksamt České Budějovice, 1993] ist der vollständige Wortlaut in der Beilage der Dokumentation zu finden.

Das Monitoring der Umgebung von JETE erfolgt schon vor der Inbetriebnahme mit dem Ziel, die notwendigen Unterlagen über den ursprünglichen Zustand der Umgebung des KKW zu gewinnen, d.h. einschließlich der Auswirkungen des Austauschs von Teilen der Technologieanlage für die Verarbeitung der RAA aus JETE.

Das Monitoring umfaßt die Beobachtung der Strahlensituation in der Umgebung des JETE, das entsprechend dem Vorbetriebsmonitoringprogramm und den hydrochemischen Parametern der Oberflächengewässer und des Grundwassers entsprechend den Anforderungen des Bezirksamts České Budějovice durchgeführt wird.

Im Rahmen der Kontrollen der Strahlensituation werden beobachtet:

- Dosis und Dosisleistung – in zwei Kreisen sind um das KKW thermoluminiszierende Dozimeter (TLD) aufgestellt und in dreimonatigen Intervallen wird die Dosisleistung Gama in der Umgebung gemessen.
- Volumenaktivität der Radionuklide in den Aerosolen in der Luft – 6 Kontrollstationen sind in den Gemeinden Bohunice, Sedlec, Nová Ves, Litoradlice, Zvěrkovice, České Budějovice und kreisförmig um das KKW aufgestellt, die die überwiegenden Windrichtungen abdecken und die Richtungen auf die nächstgelegenen Siedlungen abfangen sollen. 1 Station ist direkt beim JETE – Areal aufgestellt. Es werden ununterbrochen Entnahmen von Aerosolteilchen durch die Filter gemacht.
- Flächenaktivität der Radionuklide des atmosphärischen Niederschlags – Einsammeln des atmosphärischen Niederschlags in großflächigen Anlagen bei den genannten 6 Stationen.

- Volumenaktivität im Oberflächenwasser, bei Trinkwasser und Grundwasser – beim Oberflächenwasser (Flüsse, Teiche und Bäche) 1x im Quartal beim Profil Vltava Hněvkovice, Vltava Hladná, Lužnice Loloděje, Blanice Protivín und bei den Teichen Bělohůrecký, Nový a Velké Nákří, bei Trinkwasser in ausgewählten Gemeinden und öffentlich zugänglichen Brunnen 1x jährlich, Grundwasser (Bohrungen) am Kraftwerksareal und seiner Umgebung in den Profilen HV 1A, HV 2B, HV 3A, HV 3B, HV 3C, HV 4C, HV 5A, HV 5C, HV 615, HV 6C, RK 2, RK 25 mit einer Häufigkeit von 1x im Quartal.
- die Meßaktivität der Radionuklide im Boden wird in zwei Schichten verfolgt, 0 – 5 cm und 5 – 10 cm unter der Oberfläche 1x jährlich an 7 Entnahmestellen – SRKO Zvěrkovice, SRKO Sedlec, SRKO Nová Ves, SRKO Litoradlice, SRKO České Budějovice, SRKP Bohunice und Nový Dvůr und in zwei Bodensedimenten an der Stelle der Probenahme der Oberflächenwasser und weiter vom Grund zweier Teiche, wo Proben von Fischen beim Ausfischen genommen wurden, z.B. im Jahre 1998 waren es 7 Proben in Teichen.
- Terraingamaspektrometrische Messung nicht bestellten Bodens werden im vierteljährlichen Intervall an 7 Standorten durchgeführt, die Messung der Dosisleistung wird mit tragbaren Geräten durchgeführt.
- Die Meß – und Volumenaktivität der Radionuklide in pflanzlichen und tierischen Produkten aus der Landwirtschaft wird in einem ca. 5 – km Radius rund um das KKW durchgeführt, unter besonderer Beachtung der Schutzzone, vor allem in den Katastergemeinden Temelín, Všemyslice, Kočín, Sedlec, Zvěrkovice und Litoradlice. Die Entnahmestellen werden entsprechend den Aussaatplänen gewählt. Milch wird regelmäßig im Intervall von 2 Wochen im Kuhstall in Lhota Pod Horami (VOD Všemyslice) und in den Jihočeské mlékarny in České Budějovice als Probe entnommen. In ausgewählten Teichen und im Staudamm Orlík wird einmal im Jahr eine Kontrolle der Fische durchgeführt, weiter wird die Radionuklidaktivität in Pilzen kontrolliert.
- Staubaufkommen in den durch die Errichtung betroffenen Gemeinden – wie Flugstaub wird 1x täglich in Temelín und Hluboká als durchschnittliche 24h-Konzentration kontrolliert, Staubniederschlag wird einmal im Monat an 8 Standorten kontrolliert. Neben den oben genannten sind dies Břeží – Podhájí, Knín, Křtěnov, Podhájí, Temelín 1 und Temelín 2.
- Eine hydrochemische Kontrolle der Oberflächengewässer wird an der Moldau an den Stellen Hluboká, Hněvkovice, Kořensko am linken und rechten Ufer und weiters an der Lužnice in Koloděje mit der Häufigkeit von 1x monatlich durchgeführt.
- Die hydrochemische Kontrolle des Grundwassers wird einmal im Quartal bei denselben Abnahmeprofilen durchgeführt, wie die genannte Bestimmung der Radionuklide.

Die Bestimmung der Aktivität der radioaktiven Stoffe wird mit der Nutzung der Gamastrahlenspektrometrieanalyse, der Alfastrahlenspektrometrieanalyse, mit Hilfe der Flüssigkeitsszintillation – Spektrometrie durchgeführt. Außerdem wird die Messung der Gesamtaktivität der Alfa – und Betastrahlung durchgeführt. Im Terrain werden die Bestimmungen mit einer Gamaspektrometrie – Analyse und der Dosisleistungsmessung getätigt. Die Geräte und Meßabläufe werden von unabhängigen Organisationen kontrolliert – dem Inspektorat für ionisierende Strahlung des Tschechischen Meteorologischen Instituts. Die Bestimmung der Radionuklide im Wasser wird im Rahmen der Analysen vom Zentrum für die Akkreditierung hydroanalytischer Labors ASLAB überprüft.

Die im Rahmen der durchgeführten Vorbetriebsstrahlenkontrolle beobachteten Größen und Materialien müssen nicht verändert werden, da der Monitoringbereich in Zusammenhang mit der „Veränderung,, ausreichend ist. Es wird zu keiner Freisetzung von Radionukliden in die Umwelt kommen und eine hypothetische Freisetzung könnte als erstes durch die Verwendung des Monitoringprogramms der Umgebung in Wasserproben aus den Bohrungen H in der Nähe des Baus gefunden werden, wo Analysen für Tritium, ¹³⁷Cs und ⁹⁰Sr erfolgen, eventuell bei Wasserproben aus dem Drainagesystem.

In Hinblick auf die unabhängige Kontrolle der Auswirkungen von JETE, einschließlich der Objekte mit einer „Veränderung,, auf die Hydrosphäre wird ein Monitoring der radioaktiven und nichtradioaktiven Stoffe in Oberflächengewässern in der Umgebung des JETE im Rahmen des Staatlichen Monitoringnetzes ČHMU betrieben. Weiters gibt es ein Monitoring mit Ausrichtung auf die genaue

Beobachtung von Veränderungen beim Anteil an natürlichen und künstlichen Radionukliden in Oberflächengewässern in der Nähe des JETE für den Zeitraum 1990 – 1999 bis zur Zeit der UVP – Erstellung durch das Wasserwirtschaftliche Forschungsinstitut T.G. Masaryk Praha [1-4] durchgeführt.

Probenentnahme

Das System der Probeentnahme wird durch ein eigenes Projekt für das ganze KKW behandelt (in der Projektdokumentation als PS 0.26 bezeichnet). Die Verarbeitung der RAA betrifft diese PS dadurch, daß die Abnahmeboxen für die Probenentnahme aus den Becken für radioaktives Konzentrat zu diesem Betriebssystem gehören, das ebenfalls nicht Gegenstand dieser UVP ist. Diese Information ist allerdings für die Beurteilung des Monitoringprogramms wichtig.

9.3 Monitoring der Biotope

Das Monitoring der Vorinbetriebnahmesituation (Referenzsituation) des gesamten Kraftwerkareals und der Umgebung umfaßt:

- Kontrolle der Luft, einschließlich des Staubniederschlags, des Flugstaubs und der Niederschläge,
- Kontrolle der Oberflächengewässer, des Grundwassers und Trinkwassers,
- Kontrolle der Sedimente in Flüssen und Teichen,
- Kontrolle der Böden,
- Kontrolle der landwirtschaftlichen Böden,
- Kontrolle der Lebensmittel, der Milch und der Fische.

Hier muß betont werden, daß man minimale bis vernachlässigbare Auswirkungen der bewerteten Betriebe im Vergleich zu dem gesamten Kraftwerk erwarten kann und deren Auswirkungen nicht getrennt bewerten kann.

Das Biomonitoring in der Umgebung des JETE geht vom Charakter der Landschaft in der nächsten Umgebung des JETE und der potenziellen Richtung der Transekte aus .

Für das Biomonitoring der Radikonuklidablagerung in der Umgebung des JETE ist es wichtig, daß einige natürlichen Matrizen als passive kumulative Sorbente fungieren, die auch Radionuklide langfristig absorbieren. Solche Matrizen kommen in ausreichender Menge in der Umgebung von Temelin vor.

Dieses Monitoringprogramm verlief von 1991 bis 1992 sehr intensiv. Zur Zeit wird es in verbesserter Form im Rahmen des Monitoringprogramms weitergeführt, das neben der Kontrolle von Luft, Wasser, Bodensedimenten, bestellten und nichtbestellten Böden auch die Kontrolle der landwirtschaftlichen Produkte und der Waldprodukte (Früchte, Pilze), von Milch und Fischen (Details s. Ergebnisse der Vorbetriebsmonitoring der Umgebung des KKW Temelin für 1995 – 1998, die der Öffentlichkeit zugänglich sind) umfaßt.

Zur Illustration führen wir die Ergebnisse der Beobachtung der ^{137}Cs – Anteile im Boden (Tab. 9.2 – 1), einiger landwirtschaftlicher Produkte und Pilze (Tab. 9.2 – 2), der Milch (Tab. 9.2 – 3) und bei Fischen (9.2 – 4) an. Die Ergebnisse des Monitorings in der Umgebung des JETE sind in Kategorie A, d.h. Teil des natürlichen Hintergrunds.

Tabelle 9.2 – 1 (Hanslík und Kol., 1992)

^{137}Cs – Konzentration im Boden in Bq/kg

Quartal	Č.Budějovice	Bohunice	Umgebung JETE	Litoradlice	Nová Ves	Písek	Sedlec	Zvěškovice
1991	34,1	99,3	-	112,7	32,7	-	63,6	163,4
1992	30,2	203,5	-	163,9	48,2	-	102,9	205,8

Tabelle 9.2 – 2 (Hanslík und Kol., 1992)¹³⁷Cs – Konzentration landwirtschaftlichen Produkten und in Pilzen in Bq/kg Trockenmasse für 1991

Erdäpfel	0,30
Kraut	1,40
Rüben	2,40
Luzerne	0,93
Klee	1,70
Hallimasch	186
Steinpilz	351
Täubling	622
Blätterpilz	135
Maronenröhrling	3008
Rotfußröhrling	1989

Tabelle 9.2 – 3 (Hanslík und Kol., 1992)¹³⁷Cs – Konzentration in Milch in mBq/l

Quartal	JZD Temelín	JČM Č.Budějovice
1991	< MDA – 260	< MDA – 320
1992		
1.	202 – 286	128 – 378
2.	94 – 447	199 – 459

Tabelle 9.2 – 4 (Hanslík und Kol., 1992)¹³⁷Cs – Konzentration in Fischen in Bq/l Muskelfleisch

Probe	Bezdrev	Vltava Hladná	Vltava Týn	Naděje	St.Vrbenský
Karpfen	1,27	-	1,06	0,45	0,73
Karpfen	1,68	-	-	0,35	0,86
Silberkarpfen	1,06	-	-	-	-
Zander	-	9,02	-	-	-
Perlfisch	-	2,07	1,93	-	-
Barsch	-	9,64	-	-	-
Döbel	-	-	1,93	-	-

In der freien Landschaft werden alternativ zum Monitoring der Umweltqualität biologische Indikatoren verwendet. Günstig60

ist die Verwendung von Bioindikatoren, die ein untrennbarer Teil der Ökosysteme sind. Ein biologischer Indikator kann ein lebender Organismus sein oder sein Teil (Gewebe, Organe), ein lebloser Teil (Baumrinde, Laub, Pelz) oder eine veränderte organische Masse (Moor, Humus organischer Wassersedimente u.ä.).

Zu den großflächigen, langfristig verwendeten Bioindikatoren gehören Moospflanzen mit hoher Absorptionskapazität gerade für die Indikation von Radionukliden (Rucklidge 1994). Für das Monitoring

des Niveaus der atmosphärischen Ablagerungen von Elementen und Radionukliden können z.B. *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreiberi*, *Scleropodium purum*, *Hypnum cupressiforme* und andere verwendet werden. Der Vorschlag Moose als Bioindikatoren zu verwenden beruht darauf, daß in der Umgebung des KKW JETE ein reicher Moosbestand existiert. Ebenso werden Waldhumus und die äußere Baumrinde (Suchara 1992) empfohlen. Zum Monitoring der atmosphärischen Radionuklidablagerung in der Umgebung des JETE sind folgende potenziellen Bioindikatoren in den Wäldern leicht zugänglich und gleichmäßig verbreitet: *Pleurozium schreiberi*, die Rinde *Pinus sylvestris*, die in der Humusschicht enthalten sind. Das Programm des Vorbetriebsmonitoring der Radionuklidaktivität in den einzelnen Elementen der Umwelt kann man als umfassend bezeichnen. Es werden nicht nur die grundlegenden Elemente – Luft, Wasser, Boden, aber auch Pflanzen, Tiere, Waldfrüchte, Haustiere und landwirtschaftliche Produkte überprüft.

Das Gesamtmonitoring besteht aus mehreren Phasen und ist in eigenen Projekten behandelt, die das Monitoring einerseits in den Objekten des Kraftwerks und andererseits die Auswirkungen auf die Umgebung lösen. In Hinblick auf die Kontamination der einzelnen Elemente der Umwelt wird das Monitoring schon einige Jahre durchgeführt, so daß potenzielle Veränderungen durch die Inbetriebnahme des Kraftwerks abgefangen werden können. Das Monitoring selbst wird mit der Zeit verbessert, sei es bei der Genauigkeit der gemessenen Werte, so auch bei der Häufigkeit durch die automatische Datenübertragung. Das Monitoringprogramm während des Betriebs von JETE ist Gegenstand des Genehmigungsverfahrens, das in der Kompetenz von SUJB liegt.

KAPITEL 10

10 Aufzählung konkreter Prognosemethoden und Ausgangsthesen, die für die Bewertung der Umweltauswirkungen und die Datensammlung über die aktuelle und zukünftige Umweltsituation am Standort verwendet wurden, wo der Bau, die Tätigkeit oder die Technologie realisiert werden sollen

Bei den bewerteten technologischen Veränderungen wurde keine spezielle Bewertung erstellt, z.B. auf Basis einer lokalen Untersuchung. Die Bewertung stützte sich auf die Ergänzung zum Vorläufigen Sicherheitsbericht, die Projektdokumentation zum Antrag auf Veränderung des Baus vor der Fertigstellung auf Grund von Veränderungen bei der RAA – Verarbeitung, und auf das System der geologischen und zweckgebundenen Karten, vor allem Geofaktoren der Umwelt, die mit großem Aussagewert die gegenständlichen Gebiete und zu erwartenden Interessenkonflikte beschreiben.

Für die Verarbeitung des Teils der Dokumentation, der sich mit den Strahlenauswirkungen befaßt, wurden das Gesetz Nr.18/1997 des Gb. und die anknüpfenden SUJB – Verordnungen beachtet. Es wurden Unterlagen aus dem Vorläufigen Sicherheitsbericht, Daten aus der Projektdokumentation, Informationen des Investors und eine Reihe von Studien und Unterlagen und deren Auswertung (s. Verzeichnis der Unterlagen – Kap.14) herangezogen.

Bei der Bewertung der Einflüsse der „Veränderung„ des Baus wurde von qualitativen und quantitativen Erkenntnissen über die RAA – Behandlung und dem Bilanzvergleich der Entstehung von Schmutzwasser, Niederschlagswasser und radioaktiven Abwässern im Vergleich zur Genehmigung über die Wasserbehandlung gemäß § 8 des Gesetzes NR.138/1972 des Gb. GZ Vod.6804/93/Si vom 15.12.1993, erteilt vom Umweltreferat des Bezirksamts České Budějovice ausgegangen. Die Genehmigung betrifft auch die Grenzwerte der abgeleiteten radioaktiven Stoffe. Diese Projektveränderung betrifft diese nicht und verlangt daher auch keine Abänderung. Für die Bewertung der Auswirkungen bei der Sammlung, Verarbeitung und Sortierung von radioaktiven Abfällen auf Luft, Klima, Wasser und hydrologische Bedingungen wurden Monitoringdaten aus der Umgebung des JETE verwendet. Die Methoden zur Detektion der beobachteten Elemente der Umwelt sind in Beilage 1 (Luft), Prognosemethoden zur Bewertung potenzieller Risiken des Betriebs gehen von Modellszenarien für Havarien aus, in Beilage 2. Die Eingangsdaten gehen von den Bilanzaktivitätswerten der Quellen aus.

Die technische Lösung wird unter dem Gesichtspunkt der Minimierung der Auswirkungen der bewerteten Veränderungen bei der RAA – Behandlung im BAPP auf die Luft, die Wassersphäre durch die Anwendung der gegenwärtigen Erkenntnisse und zugänglichen Eingangsdaten bewertet. Die für die Bewertung der Auswirkungen verwendete Methode entspricht den genehmigten Monitoringmethoden und gesetzlichen Vorschriften.

Die Bewertung der Auswirkungen der geplanten und zur Zeit realisierten Veränderung auf die Wassersphäre wurde auf Basis des Bilanzvolumens der Schmutzwasser, Regenwasser und radioaktiven Abwässer aus dem gesamten JETE gemacht.

Das Gesetz Nr. 244/1992 des Gb. verlangt in Bezug auf die Risiken der ionisierenden Strahlen und radioaktiven Stoffe (Beilage 3, Teil B II 5, C III A und E), daß die vorgelegte Dokumentation die Outputs (Emissionen) der ionisierenden Strahlen und der radioaktiven Stoffe und deren mögliche Auswirkungen auf die Bevölkerung bewertet. Das Gesetz schreibt keine konkrete Methode zur Beschreibung der Auswirkungen auf die Gesundheit der Bevölkerung (Outputs verschiedener gesundheitsgefährdender Faktoren) vor. Bei der ionisierenden Strahlung ist eine solche Methode die Angabe der Strahlendosis (Effektiv- oder Äquivalentdosis), die die Bevölkerung bei Normalbetrieb oder Störfallsituationen

empfängt oder empfangen kann. Die empfangene Dosis ist dann das Ausmaß des Risikos einer Gesundheitsbeeinträchtigung. Aus diesem Grund widmet die Dokumentation große Aufmerksamkeit den Methoden zur Abschätzung ionisierender Strahlung und radioaktiver Strahlung außerhalb des BAPP – Objekts, mit denen über Berechnungen die angenommene Dosis abgeleitet werden kann.

In der Dokumentation ist die Schätzung der Dosis für die Bevölkerung unter der Annahme der Einhaltung der vorgeschriebenen Limits angeführt. Die Freisetzung von Radionukliden aus dem BAPP in die Umwelt ist gemäß dem Zusatz zum Vorläufigen Sicherheitsbericht minimiert. Für das Verfahren bei SUJB müssen die Angaben gemäß Ges. Nr. 18/1997 des Gb. und der SUJB – Verordnung Nr. 184/1997 des Gb. nachgewiesen werden. Die Methoden zur Auswertung des Strahlenrisikos und die Bewertung der möglichen Auswirkungen auf die Bevölkerung sind in Beilage Nr.2 der Dokumentation detailliert dargestellt.

Die Zugangsweise zur Konzeption des Strahlenschutzes beruht auf den Anforderungen des Ges. Nr. 18/1997 des Gb. und der SUJB – Verordnung Nr. 184/1997 und respektiert (in den Anforderungen des Gesetzes) international empfohlene und anerkannte Prinzipien (Prinzip der Dosisgrenzwerte, Prinzip der Optimierung und Prinzip der Begründung), die gleichzeitig die drei Grundprinzipien von ALARA sind. Die gewählten Lösungen und Bewertungen für den Strahlenschutz entsprechen einerseits den gesetzlichen Ansprüchen, wie auch der international anerkannten Praxis. Die Bewertung der Auswirkungen auf die einzelnen Elemente der Umwelt respektierte ebenfalls das System der Gewichtung der einzelnen Auswirkungen.

Die Folgen und die vorgeschlagenen Maßnahmen zur Eliminierung oder Minimierung wurden unter dem sicherheitstechnischen und ökologischen Aspekt bewertet. Als Schwerpunkt wurde hier die nukleare Sicherheit und der Strahlenschutz angesehen, als fast ebenso wichtig gesehen wurden der ökologische und technischen Aspekt, da die technische Lösung direkt mit einer Reihe von Aspekten zu Verringerung der Umweltauswirkungen zusammenhängt.

Die Dokumentation ist bei Inhalt und Ausmaß entsprechend dem Ges. 244/1992 des Gb. erstellt, ersetzt keine anderen Unterlagen, die im Rahmen der Realisierung von PS 0.01, PS 0.05 und PS 0.06 erstellt wurden und ersetzt nicht die Projektdokumentation, den entsprechenden Sicherheitsbericht, das Genehmigungsverfahren usw. Diese Unterlagen, wie bereits betont wurde, wurden als Unterlage für die Erstellung dieser Dokumentation verwendet, mit dem Wissen, daß sie von den kompetenten Behörden genehmigt wurden oder werden. Unter diesen Aspekten sind die Schlußfolgerungen der Dokumentation vollständig und belegt.

KAPITEL 11

11 Anführung der Kenntnismängel, die sich bei der Erstellung der Dokumentation ergaben

Im Verlauf der Dokumentationserstellung ergaben sich keine solchen Mängel, die die eindeutige Formulierung der Schlußfolgerungen unmöglich gemacht hätten. Die Erstellerin der Dokumentation erhielt alle zugänglichen Dokumente, die sie für die UVP als ausreichend sieht. Die Informationen über die technologischen Veränderungen bei der Behandlung der radioaktiven Abfälle, wie auch die Informationen über Wasser, Boden und Geologie und die weiteren Elemente der Umwelt und mögliche Interessenkonflikte sind soweit ausreichend, daß man aus den Teilansichten der Dokumentationsteile die Umweltauswirkungen beurteilen und eindeutige Schlußfolgerungen formulieren kann.

Dennoch ist es notwendig, einige Tatsachen anzuführen.

Die Dokumentation ist ein Material, daß in Ausmaß und Inhalt den Anforderungen von Ges. Nr. 244/1997 des Gb., Beilage Nr. 3 über die UVP entspricht. Es ersetzt keine Unterlagen, die im Verlauf der Errichtung erstellt wurden. Im Rahmen der Dokumentation kann man die Schlüsse und Entscheidungen anderer kompetenter Organe in Bezug auf dieses Material nicht vorwegnehmen.

Es soll unterstrichen werden, daß die Ungenauigkeiten bei den Ausgangsparametern auf der Tatsachen beruhen, daß eine Reihe der Eingangsparametern für die Auswertung der Datenauswertung über die RAA - Behandlung die Output - Daten von Modellberechnungen sind, die die nuklearen Prozesse und technologischen Vorgänge berechnen, die zur Entstehung von RAA führen. Ebenso soll betont werden, daß so wie die Kriterien zur Bewertung der Auswirkungen von nuklearen Prozessen die extremen Möglichkeiten der Gefahren für die Umwelt beachten, sind auch diese Input - Daten und Modellberechnungen praktisch aller beobachteten Parameter für die Verarbeitung der RAA mit Umweltauswirkungen immer mit einem „konservativen,, Zugang gelöst worden, der für die Bewertung von nuklearen Anlagen zur Energiegewinnung gefordert wird, damit die gewonnenen Parameter stets eine ausreichende Reserve haben.

Von den Modellberechnung können die Ungenauigkeiten bei den Projektveränderungen der Verarbeitung der RAA in vier Ebenen zusammengefaßt werden:

1. Menge der verarbeiteten flüssigen und festen Abfälle – die Berechnung wurde für die Betriebsdauer von JETE von 30 Jahren gemacht
2. Emission der gasförmigen Elemente
3. Flüssige Ableitungen
4. Genehmigung der Grenzwerte und Bedingungen

Die konkreten Daten, die alle diese vier Posten betreffen, sind stets in den entsprechenden Kapiteln der Dokumentation in den Absätzen zu finden, die diesem Bereich gewidmet sind.

In jenen Systemen, wo sich die radioaktiven Medien einschließlich der RAA befinden, kommt es zur Freisetzung eines gewissen Anteils an radioaktiven Stoffen in die Ventilation und teilweise auch in die Atmosphäre des Raums der kontrollierten Zone. Im Hilfsanlagegebäude (das Objekt, in dem die Veränderungen realisiert werden) werden diese Emissionen nach der Abscheidung der Radionuklide mit hocheffizienten Aerosol – und Jodfiltern gesteuert über die Entlüftungstechnik in den Ventilationskamin dieses Objekts geleitet.

Im Sinne der Vollständigkeit muß noch eine Tatsache genannt werden. Durch die Trennung überwiegend fester Abfälle, die in der kontrollierten Zone des JETE entstehen, in nicht – aktive und aktive verringert sich das Volumen der aktiven Abfälle und damit auch die notwendige Kapazität für ihre finale Verarbeitung und Endlagerung. Gleichzeitig entstehen durch die Umklassifizierung während der Sortierung nicht – aktive Abfälle. Für die Sortierung und Behandlung dieser Abfälle gilt im KKW

Temelin die Qualitätssicherung F 10 „Abfallbewirtschaftungsordnung,, das die Bewirtschaftung der Abfälle der Betriebsanlagen der KKW regelt. Weiters gilt die Qualitätssicherung F4 „Abfallbewirtschaftungsordnung,, die die Bewirtschaftung der Abfälle regelt, die bei Errichtung und Montage entstanden. Diese Qualitätssicherung ist auch für die Lieferanten der Bau – und Montagearbeiten vertraglich bindend. Beide Vorgangsweisen zur Qualitätssicherung entsprechen den allgemeinen Vorschriften über die Abfallbewirtschaftung (Ges. Nr. 125/1997 des Gb.).

Während der Errichtung des KKW Temelin wurde eine Reihe neuer Informationen gewonnen, international und in der CR, es wurden neue Technologien entwickelt und weiters wurde das gesamte Projekt JETE von ausländischen Experten begutachtet, die eine Reihe von Teilveränderungen für die Behandlung der RAA empfahlen. Diese neuen Kenntnisse wurden in die Projektveränderungen aufgenommen.

Die Projektveränderungen hatten zum Ziel, das Volumen der radioaktiven Abfälle zu reduzieren, die Verlässlichkeit der bestehenden Anlagen zu verbessern und einige Anlagen zu ergänzen, die nicht Teil des ursprünglichen Projekts waren, wie z.B. die Anlage zur zweistufigen Sortierung der festen RAA.

In der Projektdokumentation werden Menge und Art der schwach – und mittelaktiven RAA aus der kontrollierten Zone für 2 Blöcke des KKW Temelin eingeschätzt. Diese Schätzung wurde auf Basis der zur Verfügung stehenden Unterlagen und Erfahrungen aus ähnlichen KKW erstellt und sind mit einem gewissen Unsicherheitsfaktor belastet. Diese Schätzung ist die konservative Höchstmenge bei einem Betrieb des KKW von 30 Jahren.

Die Unsicherheit bei der Schätzung der Menge an RAA, die im Betrieb des KKW entstehen werden und die getrennt und verarbeitet werden müssen, ist der größte Kenntnismangel. In Hinblick darauf, daß die Schätzung der Menge an einzelnen Abfallarten mit einer relativ großen Reserve gemacht wurde und die Kapazität der Verarbeitungsanlagen höher ist, ist diese Tatsache kein Mangel.

Mit den „Veränderungen,, gelang es das Volumen der RAA und ihre Menge im Vergleich zum ursprünglichen Projekt stark zu reduzieren. Die Anzahl der produzierten Fässer mit Abfall sinkt dank dieser Maßnahme um das vierfache.

Mit den „Veränderungen,, bei der Behandlung der RAA verändert sich die Anzahl der Mitarbeiter, die diese neuen Anlagen bedienen. Die Effektivdosis, die bei den einzelnen Tätigkeiten empfangen wird, darf in keinem Fall die zulässigen Grenzwerte überschreiten.

Weitere Unsicherheiten in den Kenntnissen betreffen die Havarieplanung. Die Folgen der einzelnen theoretischen Unfälle zu bewerten ist sehr schwierig. Daher werden die Folgen der maximal möglichen Havarien und ihre Umweltauswirkungen diskutiert. In Kapitel 8, das der Beschreibung der Risiken und der Betriebssicherheit gewidmet ist, werden die Auswirkungen eines Brands der Bituminierungsanlage und einer Beeinträchtigung der Becken der flüssigen radioaktiven Medien diskutiert. Auch wenn bei der Beschreibung der einzelnen Havarien sehr konservative Ansätze gewählt wurden, zeigten die Modellberechnungen, daß es selbst bei so gewählten Annahmen für die Bevölkerung zu keiner Grenzwertüberschreitung bei der Effektivdosis aus äußerer Bestrahlung und bei der Effektivdosis innerer Bestrahlung kommt, wie sie in der SUJB – Verordnung Nr. 184/1997 des Gb. definiert ist.

Zusammenfassung

Die Analyse der Unsicherheiten bei den Kenntnissen zeigt, daß die Mängel nicht einer solchen Art sind, daß sie die eindeutige Formulierung der Schlußfolgerung über die Auswirkungen der Projektveränderungen bei der Behandlung radioaktiver Abfälle im KKW Temelin unmöglich machen würden.

Außerdem ist notwendig anzuführen, daß die einzelnen Unsicherheiten und Kenntnismängel nicht durch die beurteilten Veränderungen hervorgerufen sind, sondern unabhängig von diesen bestehen. Durch die beurteilten Veränderungen werden sie weder verschärft noch beeinflusst.

KAPITEL 12

12 Zusammenfassung nicht – technischer Art

- Unterlagen für die Bewertung der Auswirkungen der Veränderungen in PS 1.01, PS 0.05 und PS 0.06 vor Baufertigstellung wurden aus folgenden Quellen gewonnen:
 - Unterlagen, die vom Bekanntgeber zur Verfügung gestellt wurden,
 - Fachpublikationen, Berichte und Expertengutachten anderer Organisationen,
 - offizielle Karten und Datenbanken,
 - geltende Gesetze, Vorschriften und Projektdokumentationen,
 - Behördenbescheide.
- Relevante Entscheidungen der kompetenten Organe der Staatsverwaltung zur den beurteilten Veränderung in PS 1.01, PS 0.05 und PS 0.06 und Entscheidungen von globaler Bedeutung für das ganze KKW Temelin, die die genannten Betriebssysteme betreffen und grundlegende Bedeutung für die UVP haben, sind in Beilage Nr.3 angeführt.
- Graphische Beilagen, Karten und Pläne sind Teil der Beilage Nr. 5. In der Einleitung dieser Beilage sind Verzeichnis und Benennungen angeführt.

KAPITEL 13

13 Schlußfolgerungen

Die Veränderungen im System zur Behandlung der RAA wurden mit dem Ziel durchgeführt, die Menge der RAA zu reduzieren, die Verlässlichkeit der bestehenden Anlagen zu verbessern und neue, für die bestimmte Funktion zur Zeit optimale Lösung anzuwenden. Daher werden viele Veränderungen bei der Behandlung der RAA zur

- Verringerung des Risikos negativer Umweltauswirkungen,
- Verbesserung einiger bestehender technologischer Elemente (Verdampfung des radioaktiven Wassers, Vermischung der radioaktiven Konzentrate, Lagerung der hoch – aktiven festen RAA, Bituminierung der RAA),
- Ergänzung neuer technologischer Knoten (Zentrifugierung von Abwässern, Knoten neuer Konzentratsbecken, Sortierungs – und Verarbeitungszentrum für feste RAA),
- Verringerung des Volumens der verarbeiteten RAA durch Abfalltrennung,

führen.

Der Ersatz durch neue technisch fortgeschrittenere Teile der Technologieanlagen zur Behandlung von RAA gegen die früher im Projekt geplanten Anlagen garantiert eine höhere Betriebssicherheit. Die beurteilten Veränderungen der Betriebssysteme PS 1.01, PS 0.05 und PS 0.06 betreffen nicht Veränderungen in der Technologie des Betriebs, die Art der Verwendung oder die Betriebskapazität.

Man kann sagen, daß in Hinblick auf die Daten über die Strahlenableitungen (bzw. die damit eng zusammenhängenden Ableitungen von RAA) die Ausgangsdokumentation komplett ist und ausreichende Eingangsinformationen enthält, einerseits für die Variante des ursprünglichen Projekts (hier Nullvariante) und andererseits für die Variante mit den bewerteten Projektveränderungen. Die wichtigsten Schlußfolgerungen lassen sich in den folgenden Punkten zusammenfassen:

- Die bewerteten Projektveränderungen haben (im Vergleich zum ursprünglichen Projekt, das hier als „Nullvariante“, angesehen wird) keine Auswirkungen auf die Bilanz der entstehenden radioaktiven Stoffe oder die emittierte ionisierende Strahlung. Die Auswirkungen auf die Verteilung oder die Größe der Dosis externer Strahlung außerhalb des JETE – Areals ist völlig vernachlässigbar.
- Die Auswirkungen der Projektveränderungen (durch die Veränderung einiger Anlagen, der Bedienung, der Arbeitsabläufe und organisatorischen Maßnahmen) auf die Mitarbeiter in den einzelnen Betrieben werden durch standardisierte Vorgangsweisen gelöst, die auf Basis von ALARA und der Anwendung der Prinzipien und Grundsätze des Strahlenschutzes (Erstellung sicherer Arbeitsabläufe, Organisation der Arbeit, Kontrolle der Arbeitssicherheit und Einhaltung der Grundsätze des Strahlenschutzes, Monitoring der Personendosis, Kontrolle der Einhaltung der Grenzwerte) beruhen.
- Bei der Bewertung der Strahlenemissionen für beide Varianten zeigt die bewertete Variante (d.h. die Variante mit den Projektveränderungen) gleiche oder bessere Parameter bei Strahlenemission und Strahlenschutz auf. Ein wichtiger Grund dafür ist die deutliche Verringerung des Volumens an verarbeiteten, behandelten, beförderten und gelagerten RAA (die Produktion an Fässern mit Abfällen reduziert sich um etwa das vierfache).
- Auf Basis der umfassenden Bewertung der Auswirkungen auf Luft, Wasser und Hydrosphäre und weitere Elemente der Ökosysteme, kann man konstatieren, daß es zu keiner Verschlechterung der Auswirkungen dieses Objekts als ganzes auf die Umwelt kommt, weil es in Hinblick auf die Bilanz zu keiner Freisetzung von höheren Mengen an radioaktiven Stoffen in die Elemente der Umwelt kommen wird.
- Die angegebenen Ableitungen (organisierte Freisetzung von radioaktiven Stoffen in die Umwelt) im Normalbetrieb vor der Veränderung und nach der Veränderung entsprechen der geltenden Gesetzgebung (Ges. Nr. 18/97 des Gb. und SUJB – Verordnung Nr. 184/97 des Gb.) und den Grundsätzen und Prinzipien des Strahlenschutzes und sind von den bewerteten Veränderungen nicht betroffen.

- Die Veränderungen bei der Aufbereitung der hoch – aktiven festen RAA werden sich in der finalen Phase des KKW – Betriebs und der damit verbundenen Behandlung der hier gelagerten festen RAA auswirken. Die Veränderungen beruhen vor allem auf dem Ersatz des unorganisierten Einwurfs des Abfalls in die Lagerzellen durch organisierte Lagerung, was die anschließende Manipulation mit diesem Abfall vor allem in der genannten letzten Phase verbessert.
- Die bewerteten Projektveränderungen wirken sich in keiner bedeutender Weise auf die Strahlenemission in der Phase der Betriebsbeendigung und der Dekommissionierung der Anlagen des JETE aus, mit Ausnahme der positiven Auswirkung durch die bereits erwähnte Lagerung der festen RAA.

Der Austausch der technologischen Teile und die Art der Behandlung der RAA minimiert die Umweltauswirkungen des Endlagers für schwach – und mittelaktive RAA in Dukovany durch die Volumenverringerung, wobei die Verarbeitung aller RAA aus JETE in eine Form, die den Grenzwerten und Bedingungen dieses Lagers entspricht, wie vor der Veränderung Gültigkeit hat.

Bei der Gesamtbewertung der Umweltauswirkungen dieser Veränderung wird offensichtlich, daß die Projektveränderung Veränderungen innerhalb der Technologiekreise betreffen. Sie haben eine Auswirkung vor allem auf die Verbesserung der Umgebung und die nukleare Sicherheit im KKW Temelin.

Die vorgeschlagenen Veränderungen sind im Prinzip Teilverbesserungen der Technologieanlagen und haben als solche keine Auswirkungen auf die Umwelt.

Beim Strahlenschutz und der nuklearen Sicherheit wurde die Einhaltung aller Anforderungen der gesetzlichen Vorschriften für nukleare Anlagen erzielt.

Die positiven Auswirkungen sind auf der allgemeinen Ebene leichter zu beziffern, z.B. durch die verringerte Menge an RAA als finales Output der technologischen Veränderungen, durch die verringerte Anzahl an Fässern und die damit verringerte Anzahl an Fahrten in das Lager in Dukovany.

Die Quantifizierung der positiven Beiträge der Veränderungen auf konkrete Elemente der Umwelt mit globaler Reichweite (z.B. Teile, die vor allem mit Boden und geologischer Umgebung zusammenhängen, mit antropogenen Auswirkungen, Auswirkungen auf Ökosystem im allgemeinen) ist schwieriger, da die bewerteten Veränderungen vor allem im Hilfsanlagegebäude realisiert werden und so Auswirkungen auf diese Elemente durch die bewerteten Veränderungen bei PS 1.01, PS 0.05 und PS 0.06 Großteils nicht in Erwägung kommen.

Der Vergleich der Veränderungen, der Austausch der Technologieanlagen für die Verarbeitung der radioaktiven RAA in JETE vor der Fertigstellung mit der ursprünglich genehmigten Variante, führt zu der eindeutigen Schlußfolgerung, daß die vorgeschlagenen Veränderungen bei der Behandlung der RAA bei keinem der beobachteten Parameter die Umweltauswirkungen des Objekts und der technologischen Lösungen verschlechtern würden, wahrscheinlicher ist, daß diese Veränderungen eine Verbesserung der Umweltauswirkungen mit sich bringen.

KAPITEL 14

14 Verwendete Unterlagen

14. Použité podklady

Údaje presentovány v této dokumentaci vycházejí z dat poskytnutých žadatelem, osobní konzultace s pracovníky JETE a Energoprojektu a z těchto dalších následujících materiálů, které žadatel nechal vypracovat v souvislosti s přípravou a vyhodnocením dat a podkladů pro návrh technologie zpracování radioaktivních odpadů z provozu JE Temelín, popřípadě dokumentace a bilance pro jednotlivé položky pro celou JE v souvislosti se schvalovacím řízením na různých úrovních a posuzováním jednotlivých vlivů této činnosti na životní prostředí.

ZÁKLADNÍ PODKLADOVÉ MATERIÁLY

1. Projektová dokumentace k žádosti o změnu stavby
před jejím dokončením z důvodu změn ve způsobu zpracování RA odpadů,
Energoprojekt, arch.č. 2101-6-960012.
2. Úvodní projekt IV. B stavby, část B. Souhrnné řešení stavby, kap. B.2.6.4 Péče o životní prostředí, kniha B 6, Energoprojekt, zak.č. 23-3171-O2-001, arch.č. 321-6-024868, červen 1986.
3. Předběžná bezpečnostní zpráva, předaná k posouzení SÚJB (posuzovací proces není ukončen), listopad 1995, arch. č. EGP 4104-6-940001.
4. Dodatky předběžné bezpečnostní zprávy (dPBZ):
 - Díl 2, Charakteristika lokality
 - kapitola 2.1 Geografie a demografie
 - kapitola 2.2 Blízké průmyslové, dopravní a vojenské objekty
 - kapitola 2.3 - Meteorologie
 - kapitola 2.4 - Hydrologie
 - kapitola 2.5 – Geologie, Seizmologie a geotechnika
 - Díl 3 Konstrukce staveb, komponent, zařízení a systémů
 - kapitola 3.4 – Vliv vodní hladiny
 - kapitola 3.5 – Ochrana před letícími předměty
 - kapitola 3.7 – Ochrana proti zemětřesení
 - kapitola 3.11 – Vliv okolního prostředí na konstrukci strojního a elektrického zařízení
 - Díl 9 Pomocné systémy
 - kapitola 9.3 Pomocné provozní systémy

Díl 11 – Zacházení s radioaktivními odpady

kapitola 11.1 – Zdrojové členy

kapitola 11.2 – Systémy zpracování kapalných odpadů

kapitola 11.4 – Systémy zpracování pevných odpadů

kapitola 11.5 – Systémy radiologického monitorování a vzorkování provozních médií a výpustí

Díl 12 Radiační ochrana

kapitola 12.1 – Zajištění co nejnižších radiačních dávek pro personál (princip ALARA)

Díl 15 Bezpečnostní rozbor

kapitola 15.7 Úniky radioaktivních látek ze subsystémů nebo komponent

Díl 16 Limity a podmínky

kapitola 16.2 Kapalně výpusti z JE do vodotečí

kapitola 16.3 Plynně výpusti v JE

5. Rozhodnutí o povolení k nakládání s vodami dle §8 zákona č.138/1973 Sb. o vodách pro jadernou elektrárnu Temelín vydané Okresním úřadem České Budějovice, referát životního prostředí, č.j. VOD.6804/93/Si ze dne 15.12.1993.
6. Rozhodnutí ONV, odboru výstavby a ÚP České Budějovice dle § 62 zákona č.50/76 Sb. o územním plánování a stavebním řádu stavby IV.B JE Temelín, č.j. JETE 161/86/332/4-Má ze dne 1.12.1986.
7. Rozhodnutí Jihočeského KNV v Českých Budějovicích, odboru vodního a lesního hospodářství a zemědělství ve věci povolení ČEZ ke zřízení vodohospodářského díla, které umožní provoz JETE, č.j. VLHZ/2379/86-Rd ze dne 11.11. 1986.
8. Zpracování kapalných RA odpadů, dÚP č.377-technická zpráva, arch.č. 4101-6-930384.
9. Studie vyřazování jaderné elektrárny z provozu, červen 1995, arch.č. 4101-6-950002.
Výzkum vlivu jaderně energetických zařízení na životní prostředí, odp. řešitel Hanslík E., průběžná zpráva, úkol č. 81/220, VÚV TGM, 1996.
10. Výzkum hlavních procesů a faktorů ovlivňujících kvalitu vody, dnových sedimentů a vodní společenstva se zvláštním zaměřením na změnu kvality v nádrži Orlik v důsledku vypouštění odpadních vod z JE, odpověd. řešitel Justýn J., č. ú. N 03-331-867/DÚ 02.- 251052202, závěrečná zpráva, VÚV TGM, 1992.
11. Lochman V.: Vliv provozu JETE na lesní ekosystémy a jejich ekologické působení, (koord. úkolu Hanslík E.), zpráva dílčího úkolu č. N 03-381-867-06, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště- Strnady, 1992.
12. Vliv provozu JETE na kvalitu půdy a vegetace, odp. řešitel Hanslík E., zpráva , č. úkolu N 03 – 331 – 867, VÚV TGM, 1992.
13. Braniš M.: Studie flóry, fauny, územních systémů ekologické stability a zájmů ochrany přírody v lokalitách vytypovaných pro centrální meziskald vyhořelého jaderného paliva z jaderných elektráren v ČR, zpráva, Ústav pro životní prostředí PF UK Praha, 1994.

14. Analýza výchozího stavu zemědělské činnosti v oblasti výstavby JE Temelín, - řešení studie r. 1995, odpovědný řešitel Diviš J., Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 1995.
15. Analýza výchozího stavu zemědělské činnosti v oblasti výstavby JE Temelín, - řešení studie r. 1996, odpovědný řešitel Diviš J., Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 1996.
16. Analýza výchozího stavu zemědělské činnosti v oblasti výstavby JE Temelín, - řešení studie r. 1997, odpovědný řešitel Diviš J., Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 1997.
17. Analýza výchozího stavu zemědělské činnosti v oblasti výstavby JE Temelín, - řešení studie r. 1998, odpovědný řešitel Diviš J., Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 1998.
18. Výzkum veřejného mínění v regionu JE Temelín, I/2. Analýza, II/2 Tabulky, AISA, 1996.
19. Výzkum veřejného mínění v regionu JE Temelín, část I - Analýza, část II - Tabulky, AISA a.s., 1998.
20. ČEZ JETE, 1998: Postup zajištění jakosti, Radiační kontrola okolí, návrh, 1998.
21. ČEZ JETE: Předprovozní radiační monitorovací program, Postup H 28, 1995.
22. ČEZ JETE 1993: Provozní předpis PP pro dešťovou kanalizaci včetně pojistných a záchytných nádrží, T197, 1993.
23. ČEZ, a.s.: Monitorovací plán. Jaderná elektrárna Temelín, ČEZ, a.s., 1994.
24. ČEZ, a.s.: Výsledky předprovozního monitorování okolí jaderné elektrárny Temelín za roky 1994 - 1998. Jaderná elektrárna Temelín, ČEZ, a.s., 1995 - 1999.
25. EGP: Návrh způsobu a odhad nákladů na vyřezování z provozu JE Temelín, kniha 1, díl 1, díl 2., Energoprojekt Praha, Jaderná elektrárna Temelín IV.B stavba, listopad 1998.
26. Předprovozní bezpečnostní zpráva JE Temelín, kapitola 2.4 Hydrologické inženýrství, projednáno na SÚJB, 1999.
27. Předprovozní bezpečnostní zpráva JE Temelín, kapitola 3.4 Vliv vodní hladiny (zátop), projednáno na SÚJB, 1999.
28. ČEZ JETE: Výsledky předprovozního monitorování okolí JE Temelín za rok 1995.
29. ČEZ JETE: Výsledky předprovozního monitorování okolí JE Temelín za rok 1996.
30. ČEZ JETE: Výsledky předprovozního monitorování okolí JE Temelín za rok 1997.
31. ČEZ JETE: Výsledky předprovozního monitorování okolí JE Temelín za rok 1998.
32. ČEZ JETE, 1998: Výsledky předprovozního monitorování za 3. Čtvrtletí roku 1998, Temelín, 1998.
33. Výsledky předprovozního monitorování za r. 1998, Jaderná elektrárna Temelín, ČEZ, a.s.
34. Výsledky předprovozního monitorování za r. 1997, Jaderná elektrárna Temelín, ČEZ, a.s.

35. Výsledky předprovozního monitorování za r. 1996, Jaderná elektrárna Temelín, ČEZ, a.s.
36. Radiační situace v okolí JE Dukovany v roce 1995, ČEZ, a.s., Jaderná elektrárna Dukovany.
37. Radiační situace v okolí JE Dukovany v roce 1996, ČEZ, a.s., Jaderná elektrárna Dukovany.
38. Radiační situace v okolí JE Dukovany v roce 1997, ČEZ, a.s., Jaderná elektrárna Dukovany.
39. Radiační situace v okolí JE Dukovany v roce 1998, ČEZ, a.s., Jaderná elektrárna Dukovany.
40. Zpráva o radiační situaci na území České republiky v roce 1995, SÚJB-SÚRO Praha.
41. Zpráva o radiační situaci na území České republiky v roce 1996, SÚJB-SÚRO Praha.
42. Zpráva o radiační situaci na území České republiky v roce 1997, SÚJB-SÚRO Praha.
43. ČEZ EDU: Limity a podmínky úložiště RAO Dukovany, 1995.
44. Chemrex: Bezpečnostně požární aspekty bitumenace RAO, kritická rešerše, Chemrex, M. Kyrš 1997.

ZÁKONY, VYHLÁŠKY, ROZHODNUTÍ

Zákon č. 244/1992 Sb. České národní rady o posuzování vlivů na životní prostředí.

Zákon č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě

Zákon č. 18/1997 Sb. o mírovém využití jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých zákonů.

Zákon č. 50/1997 Sb. o stavebním řádu, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 125/1997 Sb. o odpadech

Vyhláška MD č. 187/1994 Sb., kterou se provádí zákon o silniční dopravě.

Vyhláška SÚJB č. 142/1997 Sb. o typovém schvalování obalových souborů pro přepravu, skladování nebo ukládání radioaktivních zářičů a jaderných materiálů, typovém schvalování zdrojů ionizujícího záření, typovém schvalování ochranných pomůcek pro práci se zdroji ionizujícího záření a dalších zařízení pro práci s nimi (o typovém schvalování).

Vyhláška SÚJB č. 143/1997 Sb. 143/1997 Sb. o přepravě a dopravě určených jaderných materiálů a určených radionuklidových zářičů.

Vyhláška SÚJB č. 184/1997 Sb. o požadavcích na zajištění radiační ochrany.

Vyhláška SÚJB č. 214/1997 Sb. o zabezpečování jakosti při činnostech souvisejících s využíváním jaderné energie a činnostech vedoucích k ozáření a o stanovení kritérií pro zařazení a rozdělení vybraných zařízení do bezpečnostních tříd.

Vyhláška SÚJB č. 215/1997 Sb. o kritériích na umístování jaderných zařízení a velmi významných zdrojů ionizujícího záření.

Vyhláška SÚJB č. 219/1997 Sb. o podrobnostech k zajištění havarijní připravenosti jaderných zařízení a pracovišť se zdroji ionizujícího záření a o požadavcích na obsah vnitřního havarijního plánu a havarijního řádu.

Vyhláška MŽP č. 337/1997 Sb., kategorizace a katalog odpadů

Vyhláška MMR č. 131/98 Sb. o územně plánovacích podkladech a územně plánovací dokumentaci.

Vyhláška MMR č. 132/98 Sb. kterou se provádějí některá ustanovení stavebního zákona.

Vyhláška MMR č. 137/98 Sb. o obecných technických podmínkách pro výstavbu Fuel Handling and Storage Systems in NPP (50-SG-D10).- IAEA, Wien, 1984.

Vyhláška MŽP č. 337/1997 Sb. kategorizace a katalog odpadů.

Vyhláška MZd ČR č. 13/77 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Usnesení vlády č. 213/92 Sb. k systémovým zárukám pro obyvatelstvo v okolí jaderné elektrárny Dukovany v souvislosti s výstavbou meziskladu vyhořelého paliva.

Rozhodnutí ČSKAE č.25/85 ze 14.3.1985, stavová ochranné pásmo jaderné elektrárny Temelín

Rozhodnutí SÚJB č. 202/95, schvaluje Limity a podmínky A-62 pro trvalý provoz úložiště radioaktivních odpadů EDU – SURAO

Rozhodnutí SÚJB č. 203/95, souhlas s trvalým provozem Regionálního úložiště radioaktivních odpadů Dukovany

Nařízení vlády ČR č. 171/1992 Sb., kterým se stanoví ukazatele přípustného stupně znečištění vod.

Nařízení vlády č. 82/1999 Sb., kterým se stanoví ukazatele a hodnoty přípustného stupně znečištění vod.

Výnos ČSKAE 4/1979 o obecných kritériích zajištění jaderné bezpečnosti při umístování staveb z jaderné energetickým zařízením.

Rozhodnutí ONV České Budějovice, odbor výstavby a územního plánování, JETE 35/85/328/1-Má, ze dne 12. 7. 1985, o umístění stavby IV.B souboru staveb JE Temelín.

Rozhodnutí JČKNV České Budějovice, odbor vodního a lesního hospodářství a zemědělství, VLHZ/2379/86-Rd, ze dne 11.11. 1985, JETE st. IV.B – povolení k vodohospodářským dílům.

Rozhodnutí ONV České Budějovice, odbor výstavby a územního plánování, JETE161/86/332/4-Má, ze dne 22. 11. 1986, povolení IV.B staveb JE Temelín (mezi nimi PS 1.01, 0.05, 0.06).

Rozhodnutí Okresního úřadu České Budějovice, referát regionálního rozvoje, č.j. VÚP 325/97/330-Má, ze dne 9. 5. 1997, povolení změn nedokončené stavby-Budovy pomocných provoz – oddělení čistících stanic RA médií na JE Temelín.

Rozhodnutí Okresního úřadu České Budějovice, referát životního prostředí, č.j. Vod. 6804/93/Si, ze dne 15.12. 1993, povolení k odběru povrchových vod.

Rozhodnutí Okresního úřadu České Budějovice, referát životního prostředí, č.j. 17771/98-231/2-Si, ze dne 26.6. 1998, mění rozhodnutí pro odběr povrchové vody z VD Hněvkovice a vypouštění odpadních vod z JETE v profilu Kořensko.

ODBORNÁ LITERATURA

Anton, Z.: Průzkum k hodnocení hydrogeologických aspektů lokality Temelín. Zpráva VÚV TGM Praha, 1993.

Atlas podnebí Československé republiky. Hydrometeorologický ústav – Ústřední správa geodézie a kartografie, Praha 1958.

Balatka B.: Geomorfologická analýza oblasti jaderné elektrárny Temelín z hlediska morfostrukturní stability /nepubl. manuscript/, PřF UK Praha, 1993.

Balatka B., Příbyl V.: Geomorfologická analýza území České Budějovice - Lišov z hlediska morfostrukturní stability /nepubl. manuscript/, PřF UK Praha, 1994.

Barnes, Ch., Sixou, Y.: The French Centralised Low Level Radwaste Treatment Center Named Centraco, in IRPA9, International Congress on Radiation Protection, Vienna, 1996.

Beaugelin-Seiller K., Baudin J.P., Brottet D.: Use of Aquatic Mosses for monitoring Artificial radionuclides downstream of the Nuclear plant of Bugez (River Rhone, France), J. Environ. Radioactivity, 24, 217 – 233.

Bláha, L.: Radioindikátorové metody v hydrogeologických vrtech JETE. Zpráva ARTIM Praha, 1993.

Brádka, J., Dřevíkovský, A., Gregor, Z., Kolesár, J.: Počasí na území Čech a Moravy v typických povětrnostních situacích. Hydrometeorologický ústav Praha, 1961.

Brown, P. A., Underdown, G. A., Pollock, R. W.: Low-Level Radioactive Waste Management in Canada, in International Conference on Nuclear Waste Management and Environmental Remediation, Prague, 1993.

Budská, E.: Depozice těžkých kovů a tritia. Zpráva VÚV TGM, 1999.

Bylinská I. a kol.: TERPLAN – Jaderná elektrárna Temelín – demografické údaje, TERPLAN, a.s. Praha, 1994.

Clahane, D.: Consequences of Accidental Releases of Radioactive Materials, in Off-Site Emergency Response to Nuclear Accidents, Prague, 1994.

Czudek T. et al.: Geomorfologická mapová studie listu zákl. mapy 1:25000 22-414 Protivín a 22-432 Vodňany /nepubl. manuscript/, PřF UP Olomouc, 1993.

ČSN 75 7612 Jakost vod - Stanovení celkové objemové aktivity beta. ČNI, 1989.

ČSN 75 7221 Klasifikace jakosti povrchových vod. ČNI, 1990.

ČSN 75 7221 Klasifikace jakosti povrchových vod. ČNI, 1998.

- Demek J. et al.: Geomorfologická mapová studie listu zákl. mapy 1:25 000 22-443 Hluboká nad Vltavou /nepubl.manuscript/, PřF UP Olomouc, 1994.
- DRS 11/94, Vlivy přepravy nebezpečného zboží na objekty JETE, Část B - silniční doprava
- DRS 11/94, Vlivy přepravy nebezpečného zboží na objekty JETE, Část A - železniční doprava
- DRS 01/95, Posouzení vlivů letecké dopravy na JE Temelín
- DRS 04/95, Doplnění údajů pravděpodobnosti (pro studie Vlivy přepravy nebezpečného zboží na objekty JETE)
- DRS 06/95, Doplnění údajů studie (pro studii Vlivy přepravy nebezpečného zboží na objekty JETE)
- EGP: Předběžná bezpečnostní zpráva, díl 11 Radioaktivní odpady. EGP Praha, 1996a.
- EGP: Předběžná bezpečnostní zpráva, kapitola 2.4 Hydrologie. EGP Praha, 1996b.
- Ehrhardt, J.: Techniques for the Assessment of Off-Site Consequences, in Off-Site Emergency Response to Nuclear Accidents, Prague, 1994.
- Fechtnerová, M., Hanslík, E.: NPP Temelín operational influence on the environment. In: Design modifications of Temelín WWER-1000 nuclear power plant, IAEA meeting about NPP Temelín, IAEA Vienna, 1994.
- FINNUS - The Finnish Research Programme On Nuclear Power Plant Safety, www.vtt.fi/ene/program/finnus/etusivu.htm.
- Gelder, L., Schwarz, G. et al: Segregation of Packages During Transport, The 12th International Conference on the Packaging and Transportation of Radioactive Materials, Paris, 1998.
- Gilbert, E. S., Late Somatic Effects , Report NUREG/CR-4214, Part I., Washington, D. C. NRC 1989.
- Govaerts, P.: Review of Potential Accidents Requiring Off-Site Emergency Planning, in Off-Site Emergency Response to Nuclear Accidents, Prague, 1994.
- Hanslík, E., Mansfeld, A.: Tritium v odpadech jaderného palivového cyklu a možnosti jeho odstranění. Práce a studie, sešit 159, VÚV Praha, 1983.
- Hanslík, E. a kol.: Výzkum vlivu jaderné elektrárny Temelín na hydrosféru a další složky životního prostředí. Závěrečná zpráva VÚV TGM Praha, 1993.
- Hanslík, E.: Vliv jaderné elektrárny Temelín na hydrosféru a další složky životního prostředí. Výzkum pro praxi, sešit 26, VÚV TGM Praha, 1994.
- Hanslík, E. a kol.: Výzkum vlivu jaderné elektrárny Temelín na hydrosféru. Zpráva VÚV TGM Praha, 1995.
- Hanslík, E.: Kontaminace vod radioaktivními látkami a sledování vlivu jaderných energetických zařízení. In.: Sb. Pohled odborníků na životní prostředí, MŽP ČR, Průhonice 1996a.
- Hanslík, E.: Prognóza vlivu jaderné elektrárny Temelín na Vltavu. In: Sb. 7. Magdeburgský seminář o ochraně vod, České Budějovice, 1996b.
- Hanslík, E.: Výzkum vlivu jaderné elektrárny Temelín na hydrosféru. Výzkum pro praxi, sešit 34, VÚV TGM Praha, 1996c.

- Hanslík, E.: Shrnutí významu a výsledků státního úkolu „Výzkum vlivu JE Temelín na hydrosféru a další složky životního prostředí“. Jednání zástupců Sdružení měst a obcí regionu JE Temelín s představiteli ČEZ, a.s. k problematice vlivu JE Temelín na životní prostředí, Temelín, 17. 6. 1996d.
- Hanslík, E., Mansfeld, A., Šimonek, P.: Výzkum vlivu jaderné elektrárny Temelín na hydrosféru. In: Sb. Radionuklidy a ionizující záření ve vodním hospodářství, České Budějovice, 1996.
- Hanslík, E.: Impact of the NPP Temelín on hydrosphere. Výzkum pro praxi, sešit 34, VÚV TGM Praha, 1997a.
- Hanslík, E.: Výsledky řešení úkolu Výzkum vlivu JE Temelín na hydrosféru. Jednání zástupců Sdružení měst a obcí regionu JE Temelín s představiteli ČEZ, a.s. k problematice vlivu JE Temelín na životní prostředí, 24. 9. 1997b.
- Hanslík, E.: Prediction of impacts of Temelín NPP on hydrosphere. 13th Radiochemical Conference, CZCHS, I. M. Marci Spectroscopy Society, CZ Radioecological Society, Mariánské Lázně, 1998a.
- Hanslík, E.: Pre-operational study on impact of Temelín NPP on hydrosphere. In: Hazardous wastes, Cairo, 1998b.
- Hanslík, E. a kol.: Výzkum vlivu jaderně energetických zařízení na životní prostředí. Zpráva VÚV TGM Praha, 1998.
- Hanslík, E., Riedr, M.: Monitorování radioaktivních látek ve vzorcích hydrosféry. In: Sb. Systém varování a zabezpečení při radiačních haváriích, ČHMÚ, Radostovice, 1998.
- Hanslík, E., Šimonek, P.: Povrchové vody - sledování vlivu zvýšení teploty a dalších ukazatelů ve Vltavě pod vyústěním odpadů z ETE na vývoj kvality vody ve vztahu k jejímu využívání. Zpráva VÚV TGM Praha, 1999.
- Hátle, J., Likeš, J.: Základy počtu pravděpodobnosti a matematické statistiky. SNTL/ALFA Praha, 1972.
- Haywood, F.F., Goldsmith, W. A. at al: Evaluation of Secondary Streams in Mixed Waste Treatment, in IRPA9, International Congress on Radiation Protection, Vienna, 1996.
- IAEA (1984): Fuel Handling and Storage Systems in NPP (50-SG-D10).-, Wien, 1984.
- IAEA (1987): TECDOC-416: Manual on quality assurance for survey, evaluation and confirmation of nuclear power plant sites.- IAEA, Wien, 1987.
- IAEA (1987): Design of Off-gas and Air Cleaning Systems at Nuclear Power Plants, Tech. Rep. No. 274, Vienna 1987.
- IAEA (1989): Management of Abnormal Radioactive Wastes at Nuclear Power Plants, Tech. Rep. No. 307, Vienna 1989.
- IAEA (1989): Fire Protection and Fire Fighting in Nuclear Installations, Proceedings Series, Vienna 1989.
- IAEA (1992): Procedures for Conducting Probabilistic Safety Assessments of Nuclear Power Plants (Level 1), Safety Practices No. 50-P-4, IAEA, Wien, 1992.
- IAEA (1993): Manual for the classification and prioritization of risks due to major accidents in process and related industries, Wien, 1993.

- IAEA (1993): The Safety of Nuclear Installations, Safety Series No. 110, Vienna 1993.
- IAEA (1993): Technical Reports Series, No 352, Vienna, 1993.
- IAEA (1994): International Atomic Energy Agency, Safety Assessment for Spent Fuel Storage Facilities, Safety Series No. 118, Wien, 1994.
- IAEA (1994): Software Important to Safety in Nuclear Power Plants, Tech. Rep. No. 367, Vienna 1994.
- IAEA (1995): Advances in Operational Safety of Nuclear Power Plants, Proceedings Series, Vienna 1995.
- IAEA (1995): Safe Enclosure of Shut Down Nuclear Installations, Tech. Rep. No. 375, Vienna 1995.
- IAEA (1996): International Basic Safety Standards for Protection against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources. Safety Series No. 115, IAEA, Vienna 1996.
- IAEA (1997): Design and Constructions of Nuclear Power Plants to Facilitate Decommissioning, Tech. Rep. No. 382 , Vienna 1997.
- IAEA (1997): Reviewing the Safety of Existing Nuclear Power Plants, Proceedings Ser., Vienna 1997.
- IAEA (1998): Preparation of Fire Hazard Analysis for Nuclear Power Plants, Safety Rep. No. 8, Vienna 1998.
- ICRP Recommendation of ICRP 60, Pergamon Press, 1991.
- ICRP Pub. 77, Radiological Protection Policy for the Disposal of Radioactive Waste, Pergamon Press, 1998.
- ICRP Pub. 78, Individual Monitoring for Internal Exposure of Workers, Pergamon Press, 1998.
- International Symposium on Storage of Spent Fuel from Power Reactors, IAEA-SM-352, Vienna ,1998.
- International Workshop on Safety and Performance Evaluation of Bituminization Processes for Radioactive Wastes, June 29 – July 2, 1999, Nuclear Research Institute, Řež, Czech Republic
- Mezinárodní stupnice pro hodnocení jaderných událostí, ČEZ, PRINCO, 1991.
- Jacobi, A. Jr., Wenger, J. P. at al: Minimization of Radioactive Waste Volume Through Appropriate Treatment, in International Conference on Nuclear Waste Management and Environmental Remediation, Prague, 1993.
- Justýn, J. a kol.: Výzkum hlavních procesů a faktorů ovlivňujících kvalitu vody, dnových sedimentů a vodní společenstva se zvláštním zaměřením na změnu kvality vody v nádrži Orlik v důsledku vypouštění odpadních vod z JE Temelín. Zpráva VÚV TGM Praha, 1992.
- Klener a kol.: Hygiena záření, Avicenum, 1987.
- Klimatické charakteristiky JE Temelín. Český hydrometeorologický ústav Praha, 1982.

- Kolaudačního rozhodnutí čj. 4237/96-231/2-Si o povolení vypouštění odpadních vod z ETE do Vltavy.
- Kolektiv autorů: Zpráva o radiační situaci na území České republiky v roce 1997. SÚJB, SÚRO, ÚRMS ČR Praha, 1998.
- Kolobaškin, V.M., Rubcov, P.M, Ružanskij, P.A., Sidorenko, V.D. : Radiacionnye charakteristiky oblučenogo jadernogo topliva – Spravočnik, Moskv, Energoatomizdat, 1983.
- Králík, M, Novotný T., Kulich V., Studený J.: Dosimetric specification of mixed neutron-photon fields at the nuclear power plant Dukovany. XX. Days of Radiation Hygiene, Jáchymov 1996.
- Marek, J., et al.: Sorting of Solid Radioactive Wastes, in International Conference on Nuclear Waste Management and Environmental Remediation, Prague, 1993.
- Matějka, K., Fajman, V., Hron, M., Koloros, A., Polách, S.: Vyhořelé jaderné palivo, MŽP ČR 1996.
- Maushart., R.: Monitoring Emissions from Nuclear Facilities, in International Workshop: Radiation Exposures by Nuclear Facilities, Portsmouth 1996.
- Moldan B a kol.: Životní prostředí České republiky, Academia Praha, 1990.
- Nesměrák, I.: Hodnocení a modelování jakosti vody v tocích. MLVH Praha, 1978.
- Novák, J., Jedlička, B.: Vztahy mezi areálem JETE a jihočeskými pánvemi s ohledem na využívání zdrojů podzemních vod. Závěrečná zpráva, VÚV TGM Praha, 1992.
- OkÚ České Budějovice: Rozhodnutí o povolení k nakládání s vodami dle § 8 zákona č. 138/1973 Sb. o vodách pro jadernou elektrárnu Temelín. OkÚ, RŽP čj. Vod. 6804/93/Si ze dne 15. 12. 1993, České Budějovice, 1993.
- OPTI – RP, Software to evaluate, compare and select, radiation protection options, CEPN and NRPB 1997, EUR 16770.
- Oppermen, U., Müller, W.: Characterization of Nuclide Inventories in Waste Streams from Nuclear Power Plants, in International Conference on Nuclear Waste Management and Environmental Remediation, Prague, 1993.
- Plynoprojekt 11/85, Definice maximální projektové nehody tranzitního plynovodu specifikované z hlediska vlivu na jadernou bezpečnost JE Temelín
- Podnebí ČSSR – tabulky. Hydrometeorologický ústav Praha, 1961.
- Podnebí ČSSR – souborná studie. Hydrometeorologický ústav Praha, 1969.
- Potoczek, J.: ALARA Project, in IRPA9, International Congress on Radiation Protection, Vienna, 1996.
- Procházková, D., Šimůnek P.: Fundamental Data for Determination of Seismic Hazard of Localities in Central Europe, Gradus Praha, 1998.
- Příbyl V.: Geomorfologická analýza území listu 22-423 Týn nad Vltavou základní mapy 1:25 000 z hlediska morfostrukturní stability /nepubl.manu-script/, PřF UK Praha, 1993.

- Quitt,E.: Klimatické oblasti Československa. Geografický ústav ČSAV Brno, 1971.
- Recommendation of the International Commission on Radiological Protection 26 (Annals of the ICCRP, Vol.1, No3) 1977.
- Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, Annals of the ICRP, 21,1-3, 1991, Pergamon Press, 1990.
- Rieder, M. a kol.: Ročenka jakosti vod v tocích 1997, I. díl. ČHMÚ Praha, 1998.
- Rieder, M. a kol.: In: Program sledování a hodnocení vlivu provozu JE Temelín na životní prostředí. INVESTPROJEKT, spol. s r.o. Brno, 1999.
- Rozhodnutí Krajského národního výboru České Budějovice, odbor vodního a lesního hospodářství a zemědělství, čj. VLHZ/3980/88/Rd ze dne 20. 12. 1988.
- Rozhodnutí čj. 1771/98-231/2-Si o povolení vypouštění odpadních vod z ETE do Vltavy.
- Safety Guide on Atmospheric Dispersion in Nuclear Power Plant Siting IAEA Safety Series No. 50-SG-S3.
- Scientific Basis for Nuclear Waste Management XVII, Section V- Performance Assessment, Section VI - Spent Fuel, MRS Pittsburgh, Pennsylvania, 1995.
- Scientific Basis for Nuclear Waste Management XIX, Section II - Spent Nuclear Fuel, MRS Pittsburgh Pennsylvania, 1996.
- Silk,T.J., Phipps, A.W., Bailey, M.R.: Effects on Dose Coefficients for Workers of Recent Changes in Internal Dosimetry, Radiation Protection Dosimetry, Vol.71, No1,pp.7- 21, 1997.
- Soubor metodických předpisů pro měření základních znečišťujících látek ve venkovním ovzduší. Český hydrometeorologický ústav Praha, 1997.
- Suchara I: Experience in Air Quality Indication through Leaf Enzyme Activities and Bark Extract Characteristics, in Boháč J. ed. Bioindicators Deterior. Regionis, Proceed. 6th Int. Conference, České Budějovice 1991, Inst. Landsc. Ecol., p. 109-116.
- Sucharová J., Suchara I.: Biomonitoring of Atmospheric Deposition of Metals and Sulphur Compounds Using Moss Analysis in Czech Republic, Results of the International Biomonitoring Programme 1995, VÚOZ Průhonice, str. 183, 1998.
- Sucharová J., Suchara I.: Multielementární analýza mechu a humusu jako ukazatel zátěže území ČR depozicemi kovů a podklad pro evropský monitorovací program, VÚOZ Průhonice, str. 98, 1998.
- Stather, J., Muirhead , C., R., Cox R., Radiation-induced cancer at low doses at low dose rates , NRPB, RPB, No. 167, pp. 8-12, 1995.
- Šilar, J.: Výsledek izotopových analýz vody z lokality jaderné elektrárny Temelín. Zpráva PřF UK Praha, 1993.

- The 12th International Conference on the Packaging and Transportation of Radioactive Materials (Proceedings), May 10-15, 1998, Paris, France.
- Tomášek, L.: Radon exposure and lung cancer risk. 21 Radiation hygiene days, Jasná pod Chopkom, 1998.
- UNSCEAR, Report to the General Assembly, 1993 United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, United Nations, New York, 1993.
- Upton A., Final Report of the Workshop on Priorities in Health Effects Research - Ionizing Radiation, NIEHS 1994.
- U.S. NUCLEAR REGULATORY COMMISSION, Evaluation of Explosions Postulated to Occur on Transportation Routes near Nuclear Power Plant Sites, USNRC Regulatory Guide 1.91 (1978).
- Vaniček, I., Schrofel, J.: Životní prostředí (Inženýrské stavby). Skripta FSv ČVUT Praha, 1995.
- Vaniček, M., Vaniček, I., Kazda, I.: Numerical modelling of contaminant transport from a landfill situated on a clayey spoil heap. In: Proc. Geoenvironmental Engineering. Contaminated ground, fate of pollutants and remediation. Cardiff, 284-289, 1997.
- Vaniček, I., Kazda, I.: Two examples of pollutant modelling., Proc. 11th ECSMFE, Copenhagen, Vol. 2, p. 145, 1995.
- Vaniček, I.: Využití podzemních prostor pro ukládání odpadu včetně radioaktivního., Sbor. konf. Geotechnika - Geotechnics 96, Ostrava 1996.
- Vaniček, I.: Jílové ochranné bariéry a jejich geotechnické modely. Stavební obzor. 6/1998, s.168-175, 1998.
- Vaniček, I., Kazda, I.: Two examples of pollutant modelling., Proc. 11th ECSMFE, Copenhagen, Vol. 2, p. 145, 1995.
- Vliv radioaktivního fónu na genetickou zátěž, Výzkumná zpráva projektu MŽP ČR Vegetace v péči o krajinu, VÚOZ v Průhonicích, 1998.
- Volný, J.: Zkušenosti z provozu elektrárny Dukovany z hlediska hospodaření s vodou., Sb. Radionuklidy a ionizující záření ve vodním hospodářství, ČSVTS, České Budějovice, 1996.

KAPITEL 15

15 Abkürzungsverzeichnis

AKA	Abwasserkläranlage
BAPP	Hilfsanlagengebäude
CDRK	Aufsichtszentrale für Strahlenkontrolle
CSKAE	Atomaufsichtsbehörde der CSSR (heute: SUJB)
Gb.	Gesetzbuch
JETE	Kernkraftwerk Temelin
KKW	Kernkraftwerk
KNV	Bezirksnationalausschuß
o.s.ř	Zivilprozeßordnung der CR
PS	Betriebssystem
RAA	radioaktive Abfälle
SUJB	Atomaufsichtsbehörde der CR
SURO	Staatliches Strahlenschutzinstitut
TLD	thermoluminiszierendes Dozimeter

AAS	atomová absorpční spektrometrie
ADR	Evropská dohoda o mezinárodní silniční dopravě nebezpečných věcí
ALARA	princip optimalizace – as low as reasonable achievable
ASLAB	středisko pro posuzování způsobilosti laboratoří při Výzkumném ústavu vodohospodářském T.G.Masaryka v Praze
ASŘTP	automatické systémy řízení technologických procesů
AZ	aktivní zóna
BAPP	budova aktivních pomocných provozů
CDRK	centrální dozorná radiační kontroly
COSYMA	počítačový kód pro výpočet šíření radionuklidů (COde SYstem from MARIA)
MARIA	Methods for Assessing Radiological Impact of Accidents)
ČD	České dráhy
ČEZ	České energetické závody
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČOV	čistírna odpadních vod
ČPP	České plynárenské podniky
ČSKAE	Československá komise pro atomovou energii
datum	datum výskytu nejvyšší denní koncentrace
dPBZ	dodatek předběžné bezpečnostní zprávy
dPPs	dodatek prováděcích projektů stavebních
DPS	dílčí provozní soubor
DÚP	dodatek úvodního projektu
dÚP	dílčí úvodní projekt
EGP	Energoprojekt
EIA	Environmental Impact Assessment – posuzování vlivů na životní prostředí
EPA	Environmental Protection Agency
FAO	Food and Agricultural Organization (Světová organizace výživy a zemědělství)
FMPE	Federální ministerstvo paliv a energetiky
HVB	hlavní výrobní blok
IAEA, MAAE	International Atomic Energy Agency (Mezinárodní agentura pro atomovou energii)
IBSS	International Basic Safety Standards (Mezinárodní standardy radiační bezpečnosti a bezpečnost zdrojů záření)
ICAO	Mezinárodní organizace civilního letectví
ICRP	International Committee for Radiological Protection (Mezinárodního výboru pro radiologickou ochranu)
IDE	individuální dávkový ekvivalent
IFR	lety podle přístrojů
IHd	denní imisní limit
IHr	roční imisní limit
ILO	International Labor Organization (Mezinárodní organizace práce)
INES	International Nuclear Event Scale
IR	infračervený
JE	jaderná elektrárna
JEDU	jaderná elektrárna Dukovany
JETE	jaderná elektrárna Temelin

JV	jihovýchod
KDE	kolektivní dávkový ekvivalent
LaP	limity a podmínky
LKR	vyhrazené letové prostory
LRKO	Laboratoř radiační kontroly okolí
max. d.	nejvyšší denní koncentrace v daném roce
MDS	Ministerstvo dopravy
MPN	maximální projektová nehoda
MS	meteorologická stanice
NEA	Nuclear Energy Agency
NEDA	N=(1-nafty)ethylendiamindihydrochlorid, $C_{12}H_{16}Cl_2N_2$
NPK	nejvýše přípustná koncentrace
NRPB UK	National Radiation Protection Board UK
OECD	Organization for Economy Cooperation and Development
OP	ochranné pásmo
ORGREZ	Organizace pro racionalizaci energetických zařízení
PAHO	Pan- American Health Society (Panamerická zdravotnická organizace)
PC CREAM	program šíření radionuklidů (NRPB)
PF UK	Přírodovědecká fakulta University Karlovy
PG	parogenerátor
PM10	frakce prašného aerosolu do 10 μ m
PNZ	podmínky pro přepravu nebezpečného zboží
podl.	podlaží
POPs	perzistentní organické polutanty
PS	provozní soubor
PSA	Probabilic Safety Analysis
RA	radioaktivní
RAO	radioaktivní odpad
RDEDU	program šíření radionuklidů z JE Dukovany (VÚJE Trnava, 1996)
RDETE	program šíření radionuklidů z JE Temelín, (VÚJE Trnava, 1997)
RCHL	radiochemická laboratoř
RIV	Úmluva o používání nákladních vozů v mezinárodní přepravě
RK	radiační kontrola
RV	system topné páry
RY	system čištění odluhu a odkalu parogenerátoru (SVO 5)
SO	stavební objekt
SR	Slovenská republika
SÚJB	Státní úřad pro jadernou bezpečnost
SÚRO	Státní ústav radiační ochrany
SVO	speciální čistírna vod

TD	system čišťení bórového koncentrátu (SVO 6)
TEOM	křemenné oscilační mikrováhy
TMC	tetrachlorortuťnatan sodný Na ₂ HgCl ₄ s chelatonem
TNT	trinitrotoluen
TP	tranzitní plynovod technický projekt
TR	system čišťení kontaminovaných odpadních vod (SVO 3)
TR 50, TR 70, UG 30	tři samostatné linky SVO 3
TTP	trvale travní porosty
TX	system zpracování kapalných radioaktivních odpadů
UG	system čišťení prádelenských vod
UNSCEAR	United Nation Scientific Committee for the Effects of Atomic Radiation (Výbor pro účinky atomového záření při OSN)
ÚP	úvodní projekt
UV	ultrafialový
VF	system technické vody důležité
VFR	lety za dohlednosti země
VN	vysoké napětí
VOC	těkavé organické látky
VSB	Vodní stavby
VÚLHM	Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti
VÚV TGM (VÚV)	Výzkumný ústav vodohospodářská T. G. Masaryka, Praha
VVER	vodo-vodní energetický reaktor
WHO	World Health Organization (Světová zdravotnická organizace)
x	roční aritmetický průměr
ZACH	Závody aplikované chemie
ZBZ	zadávací bezpečnostní zpráva
ZS	zařízení staveniště
ŽP	životní prostředí
95 % kv.	95 % kvantil
98 % kv.	98 % kvantil