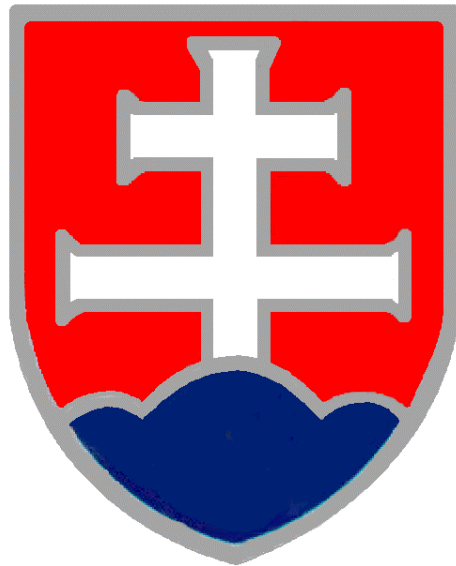


NÁRODNÁ SPRÁVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY



NÁVRH

**SPRACOVANÁ V ZMYSLE
DOHOVORU O JADROVEJ BEZPEČNOSTI
MÁJ 2007**

OBSAH

1. ÚVOD	11
1.1 ÚČEL SPRÁVY	11
1.2 KONCEPCIA VYUŽÍVANIA JADROVÝCH ZDROJOV V SR	11
REORGANIZÁCIA SE, A. S.	13
2. JADROVÉ ZARIADENIA SR V ZMYSLE DOHOVORU	15
2.1 ATÓMOVÁ ELEKTRÁREŇ BOHUNICE - BLOKY V-1	15
2.1.1 Popis blokov JE V-1	15
2.1.2 Vykonané hodnotenia bezpečnosti blokov JE V-1	16
2.1.2.1 Externé hodnotiace misie	16
2.1.2.2 Bezpečnostná správa JE V-1	18
2.1.2.3 Havarijné analýzy JE V-1	19
2.1.2.4 Pravdepodobnostné hodnotenie bezpečnosti	19
2.1.3 Programy zabezpečovania bezpečnosti blokov Bohunice V-1.....	21
2.1.3.1 Realizácia projektu postupnej rekonštrukcie	21
2.1.3.2 Prijaté opatrenia na zachovanie bezpečnosti počas procesu ukončenia prevádzky.....	24
2.2 ATÓMOVÁ ELEKTRÁREŇ BOHUNICE - BLOKY V-2	25
2.2.1 Popis blokov JE V-2	25
2.2.2 Vykonané hodnotenia bezpečnosti blokov JE V-2	26
2.2.2.1 Externé hodnotiace misie	26
2.2.2.2 Havarijné analýzy JE V-2	26
2.2.2.3 Pravdepodobnostné hodnotenie bezpečnosti	27
2.2.3 Bezpečnostná správa a periodické hodnotenie bezpečnosti	29
2.2.4 Programy zvyšovania bezpečnosti blokov JE V-2.....	30
2.3 ATÓMOVÁ ELEKTRÁREŇ MOCHOVCE - 1. A 2. BLOK	32
2.3.1 Popis elektrárne JE Mochovce.....	32
2.3.2 Vykonané hodnotenia bezpečnosti blokov v Mochovciach	33
2.3.2.1 Externé hodnotiace misie	33
2.3.2.2 Havarijné analýzy	34
2.3.2.3 Pravdepodobnostné hodnotenie bezpečnosti	35
2.3.3 Programy zvyšovania bezpečnosti blokov v Mochovciach – historický prehľad	35
2.3.3.1 Fáza štúdií a analýz	36
2.3.3.2 Fáza vypracovania projektu	37
2.3.3.3 Realizácia bezpečnostných opatrení.....	37
2.3.3.4 Predprevádzková bezpečnostná správa	38
2.4 ATÓMOVÁ ELEKTRÁREŇ BOHUNICE A-1	38
2.4.1 Popis elektrárne A-1.....	38
2.4.2 Program vyradovania elektrárne.....	39
2.5 MEDZISKLAD VYHORETÉHO PALIVA	40
2.5.1 Popis použitej technológie.....	40
2.5.2 Vykonané hodnotenia bezpečnosti MSVP	41
2.5.3 Programy zvyšovania bezpečnosti MSVP.....	41
2.6 TECHNOLOGIE NA SPRACOVANIE A ÚPRAVU RAO.....	41
2.6.1 Stručný popis technológií	42
2.6.2 Vykonané hodnotenia bezpečnosti zariadení.....	42

2.7	ÚLOŽISKO RAO.....	42
3.	LEGISLATÍVA A DOZOR	44
3.1	LEGISLATÍVNY A DOZORNÝ RÁMEC.....	44
3.1.1	Štruktúra dozorných orgánov	44
3.1.2	Legislatíva	45
3.1.2.1	Úvod.....	45
3.1.2.2	Zákony v oblasti štátneho dozoru.....	46
3.1.2.3	Návrhy legislatívnych úprav	49
3.1.3	Štátny dozor v oblasti jadrovej bezpečnosti	49
3.1.3.1	Povoľovacie konanie jadrových zariadení	50
3.1.3.2	Dozorný orgán – ÚJD SR.....	51
3.1.3.3	Úloha dozorného orgánu.....	52
3.1.3.4	Medzinárodná spolupráca	54
3.1.4	Štátny dozor v oblasti ochrany zdravia pred žiarením	55
3.1.4.1	Povoľovacie konanie	56
3.1.4.2	Výkon štátneho dozoru.....	56
3.1.5	Štátny dozor v oblasti inšpekcie práce	56
3.1.5.1	Činnosť Inšpektorátu práce	57
3.1.5.2	Metódy dozoru orgánu inšpekcie práce	57
3.2	ZODPOVEDNOSŤ PREVÁDZKOVATEĽA.....	58
3.2.1	Zákon č. 541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov - Povinnosti prevádzkovateľa voči dozoru	58
3.2.2	Metódy dozoru ÚJD SR na overenie dodržiavania podmienok licencie prevádzkovateľom ..	59
3.2.2.1	Inšpekcie	59
4.	VŠEOBECNÉ ASPEKTY BEZPEČNOSTI	62
4.1	PRIORITA BEZPEČNOSTI.....	62
4.1.1	Zásady a definícia jadrovej bezpečnosti	62
4.1.2	Koncepcia jadrovej a radiačnej bezpečnosti	62
4.1.3	Úloha dozorného orgánu nad jadrovou bezpečnosťou	63
4.1.4	Bezpečnosť technických zariadení.....	64
4.2	FINANČNÉ A ĽUDSKÉ ZDROJE	64
4.2.1	Financovanie prevádzky a programov zvyšovania bezpečnosti	64
4.2.2	Finančné zdroje programov likvidácie a spracovania RAO JEZ	65
4.2.3	Ľudské zdroje.....	66
4.2.4	Finančné a ľudské zdroje dozorného orgánu – ÚJD SR.....	69
4.3	ĽUDSKÝ ČINITEL	71
4.3.1	Manažérske a organizačné opatrenia	71
4.3.2	Metódy predchádzania ľudským chybám	71
4.3.3	Metódy odhaľovania a nápravy ľudských chýb	73
4.3.4	Úloha dozorného orgánu.....	74
4.4	SYSTÉM KVALITY PREVÁDZKOVATEĽA	76
4.4.1	História budovania systémov kvality	76
4.4.2	Politiky vyhlásené a implementované prevádzkovateľmi	77
4.4.3	Budovanie integrovaného systému manažérstva na báze systému manažérstva kvality.....	78
4.4.4	Preverovanie účinnosti integrovaného systému manažérstva	79
4.4.5	Úloha dozorných orgánov	79
4.5	HODNOTENIE A OVEROVANIE BEZPEČNOSTI	81

4.5.1	Charakteristika prevádzkovaných jadrových elektrární.....	81
4.5.2	Hodnotenie bezpečnosti jadrových elektrární ÚJD SR	81
4.5.3	Základné princípy pre vydávanie rozhodnutí ÚJD SR na zvyšovanie bezpečnosti prevádzkovaných jadrových elektrární	82
4.5.4	Požiadavky ÚJD SR na zvyšovanie bezpečnosti reaktorov VVER 440/V230 JE V-1	83
4.5.5	Požiadavky ÚJD SR na zvyšovanie bezpečnosti reaktorov VVER 440/V213 JE V-2	84
4.5.6	Požiadavky ÚJD SR na zvyšovanie bezpečnosti reaktorov VVER 440/V213 JE Mochovce	84
4.5.7	Požiadavka ÚJD SR na periodické hodnotenie bezpečnosti	85
4.5.8	Hodnotenie bezpečnosti prevádzky JZ prevádzkovateľom	85
4.6	RADIAČNÁ OCHRANA.....	86
4.6.1	Legislatíva v oblasti radiačnej ochrany a jej implementácia.....	86
4.6.2	Monitorovanie rádioaktivity prevádzkovateľom	87
4.6.3	Aktivity dozoru nad radiačnou ochranou	90
4.7	HAVARIJNÁ PRIPRAVENOSŤ	91
4.7.1	Legislatíva v oblasti havarijnej pripravenosti	91
4.7.2	Implementácia legislatívy v oblasti havarijnej pripravenosti	93
4.7.2.1	Národná organizácia havarijnej pripravenosti	93
4.7.2.2	Odborné a technické prostriedky KRH SR:	94
4.7.2.3	Havarijná dokumentácia.....	94
4.7.3	Vnútorne havarijné plány.....	95
4.7.4	Plány ochrany obyvateľstva (vonkajšie havarijné plány)	96
4.7.4.1	Havarijné dopravné poriadky.....	97
4.7.5	Systémy varovania a vyrozumienia obyvateľstva a personálu.....	97
4.7.6	Systémy udržiavania havarijnej pripravenosti	98
4.7.6.1	Zariadenia a prostriedky havarijnej pripravenosti.....	99
4.7.7	Medzinárodné dohody a spolupráca	99
4.7.7.1	Informačný systém Európskej únie ECURIE	99
4.7.7.2	Dohovory v depozite Medzinárodnej agentúry pre atómovú energiu	100
4.7.7.3	Dohody a spolupráca so susednými krajinami.....	100
4.7.7.4	Účasť SR na medzinárodných cvičeniach.....	100
4.8	KOMUNIKÁCIA S VEREJNOSŤOU	101
5.	BEZPEČNOSŤ JADROVÝCH ZARIADENÍ SR.....	103
5.1	VÝBER LOKALITY	103
5.1.1	Legislatíva v oblasti výberu lokality	103
5.1.2	Plnenie kritérií v lokalitách Bohunice a Mochovce – historický prehľad	103
5.1.3	Medzinárodné aspekty	104
5.2	PROJEKTOVÁ PRÍPRAVA A VÝSTAVBA	105
5.2.1	Legislatíva pre oblasť projektovania a výstavby.....	105
5.2.2	Projektová príprava JZ v lokalite Mochovce 3. a 4. blok.....	106
5.3	PREVÁDZKA	106
5.3.1	Proces získavania licencie prevádzkovateľom	106
5.3.2	Limity a podmienky pre prevádzku.....	107
5.3.3	Riadiaca a prevádzková dokumentácia pre prevádzku, údržbu, previerky JEZ.....	107
5.3.3.1	Prevádzková dokumentácia	108
5.3.3.2	Dokumentácia na previerky a skúšky zariadení	109
5.3.3.3	Technologické a pracovné postupy údržby	109
5.3.3.4	Návody na riadenie ťažkých havárií	110
5.3.4	Technická podpora prevádzky	110

5.3.5	Analýza udalostí na jadrových zariadeniach	112
5.3.5.1	Definícia a rozdelenie prevádzkových udalostí na jadrových zariadeniach	112
5.3.5.2	Dokumentovanie a analýza prevádzkových udalostí (PU) na jadrových zariadeniach	113
5.3.5.3	Štatistické hodnotenie udalostí na jadrových zariadeniach, vývojové trendy.....	116
5.3.6	Tvorba RAO	117
5.4	PLÁNOVANÉ AKTIVITY ZVYŠOVANIA BEZPEČNOSTI JADROVÝCH ZARIADENÍ	118
6.	PRÍLOHY	119
6.1	ZOZNAM JADROVÝCH ZARIADENÍ A TECHNICKO-EKONOMICKÉ UKAZOVATELE.....	119
6.1.1	Zoznam jadrových zariadení	119
6.1.2	Technicko-ekonomické ukazovatele.....	119
6.2	VYBRANÉ VŠEOBECNE ZÁVÄZNÉ PRÁVNE PREDPISY A BEZPEČNOSTNÉ NÁVODY VO VZŤAHU K JADROVEJ A RADIČNEJ BEZPEČNOSTI.....	122
6.3	ZOZNAM VYBRANÝCH NÁRODNÝCH A MEDZINÁRODNÝCH DOKUMENTOV VZŤAHUJÚCICH SA NA BEZPEČNOSŤ JADROVÝCH ZARIADENÍ	127
6.4	LIMITY VÝPUSTÍ RÁDIOAKTÍVNYCH LÁTOK	128
6.5	KOLEKTÍV AUTOROV	130

Použité skratky

AKOBOJE	Automatizovaný komplex bezpečnostnej ochrany jadrovej elektrárne
AZ	Aktívna zóna reaktora
ALARA	Tak nízke, ako je možné rozumne dosiahnuť s uvážením technických a ekonomických možností
BO	Bežná oprava
Bq	Bequerel (jednotka)
BS	Bezpečnostná správa
BSC	Bohunické spracovateľské centrum
BDBA	Nadprojektová havária
BNS	Bezpečnostné návody
CDF	Pravdepodobnosť poškodenia aktívnej zóny reaktora (Core damage frequency)
CO	Civilná ochrana
CHO	Centrum havarijnej odozvy
ČP	Čerstvé palivo
ČSSR	Československá socialistická republika
ČSFR	Česká a Slovenská federatívna republika
ČSKAE	Československá komisia pre atómovú energiu
DBA	Maximálna projektová havária
DG	Dieselgenerátor
EBO	Atómové elektrárne Bohunice
EdF	Electricité de France
ESFAS	Engineering Safety Features Actuation System
GO	Generálna oprava
GovCo, a. s.	Vyraďovacia spoločnosť
EOP	Havarijné predpisy
HCČ	Hlavné cirkulačné čerpadlo
HDP	Havarijné dopravné poriadky
HDO	Hromadné diaľkové ovládanie
HRS	Havarijné riadiace stredisko
HVB	Hlavný výrobný blok
ICRP	Medzinárodná komisia pre rádiologickú ochranu (International Commission for Radiation Protection)
IDE	Individuálny dávkový ekvivalent
INES	Medzinárodná stupnica pre hodnotenie udalostí na jadrových zariadeniach
INSAG	International Nuclear Safety Advisory Group – Medzinárodná poradná skupina jadrovej bezpečnosti

ISM	Integrovaný systém manažérstva
JAVYS, a. s.	Jadrová a vyradovacia spoločnosť
JE	Jadrová elektrárň
JE A-1	Atómová elektrárň Bohunice A -1
JE V-1	Atómové elektrárne V-1 Jaslovské Bohunice (1. a 2. blok)
JE V-2	Atómové elektrárne V-2 Jaslovské Bohunice (3. a 4. blok)
JE Mochovce	Atómové elektrárne Mochovce
JZ / JEZ	Jadrové zariadenie / jadrovo energetické zariadenie
KDE	Kolektívny dávkový ekvivalent
KKC	Krízové a koordinačné centrum ÚJD SR
KO	Kompenzátor objemu
KKRH	Krajská komisia pre radiačné havárie
KRH	Komisia vlády SR pre radiačné havárie
LaP	Limity a podmienky pre prevádzku
LBB	Únik pred roztrhnutím (Leak Before Break)
LOCA	Nehoda s únikom chladiva
MAAE/IAEA	Medzinárodná agentúra pre atómovú energiu/International Atomic Energy Agency
MaR	Meranie a regulácia
MO-ASR	Ministerstvo obrany – Armáda Slovenskej republiky
MOD	Modernizácia a zvyšovanie výkonu jadrovej elektrárne V-2
MPSVR SR	Ministerstvo práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky
MSK –64	Medvedev Sponhauer Karnikova stupnica pre hodnotenie seizmických udalostí
MSVP	Medzisklad vyhoretého paliva
MVRR SR	Ministerstvo výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky
MZ SR	Ministerstvo zdravotníctva Slovenskej republiky
MŽP SR	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
NIP	Národný inšpektorát práce
NUSS	Nuclear Safety Standards
OHO	Organizácia havarijnej odozvy
OKRH	Okresná komisia pre radiačné havárie
OOPP	Osobné ochranné pracovné prostriedky
ORS	Operatívno – riadiaca skupina
PpBS	Predprevádzková bezpečnostná správa
PHARE	Iniciatíva EÚ pre ekonomickú integráciu krajín strednej a východnej Európy
PO	Primárny okruh
PS	Prevádzkový súbor

PSA	Pravdepodobnostné hodnotenie bezpečnosti
PSR	Periodické hodnotenie bezpečnosti
PG	Parogenerátor
PG (SHN)	Superhavarijné napájanie parogenerátora
PÚ	Pracovný úraz
QA	Zabezpečovanie kvality
RAO	Rádioaktívne odpady
RČA	Rýchločinná armatúra
RGO	Rozšírená generálna oprava
RÚ RAO	Republikové úložisko RAO
SAMG	Severe Accident Management Guidelines
SBEOP	Symptómovo orientované predpisy pre havarijné podmienky
SE, a. s.	Slovenské elektrárne, akciová spoločnosť
SE-EBO	Atómové elektrárne Jaslovské Bohunice, závod SE, a. s.
SE-EMO	Atómové elektrárne Mochovce, závod SE, a. s.
SE-VYZ	Vyradovanie JEZ a zaobchádzanie s RAO a vyhoretým palivom, závod SE, a. s.
SHMU	Slovenský hydrometeorologický ústav
SIRM	Safety Improvement of Mochovce NPP Project Review Mission - závery misie MAAE uskutočnenej v Mochovciach v júni 1994
SK	Systém kvality
SKK	Systém konštrukcií a komponentov
SPSA	PSA pre nízko výkonové hladiny reaktora a odstavený reaktor
SKR	Systém kontroly a riadenia
SR	Slovenská republika
SÚBP	Slovenský úrad bezpečnosti práce
SÚRMS	Slovenské ústredie radiačnej monitorovacej siete
STN	Slovenská technická norma
ŠFL JEZ	Štátny fond likvidácie jadrovo-energetických zariadení a nakladania s vyhoretým jadrovým palivom a rádioaktívnymi odpadmi
ŠZÚ	Štátny zdravotný ústav
ÚVZ SR	Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky
TG	Turbogenerát
TNR	Tlaková nádoba reaktora
TŠBO	Technická špecifikácia bezpečnostného opatrenia
TVD	Technická voda dôležitá
UJZ/PU	Udalosť na jadrovom zariadení / Prevádzková udalosť
ÚCO	Úrad civilnej ochrany Ministerstva vnútra Slovenskej republiky

ÚBP SR	Úrad bezpečnosti práce Slovenskej republiky
ÚJD SR	Úrad jadrového dozoru Slovenskej Republiky
ÚKŠ	Ústredný krízový štáb
US NRC	United States Nuclear Regulatory Commission - Komisia jadrového dozoru USA
VJP	Vyhoreté jadrové palivo
VTZ	Vyhradené technické zariadenia
VTZ JE	Vyhradené technické zariadenia v jadrovej energetike
VUJE, a. s.	Výskumný ústav jadrových elektrární Trnava, a. s.
VUEZ	Výskumný ústav energetických zariadení
VBK	Vláknobetónový kontajner
WANO	World Association of Nuclear Operators
ZHRS	Záložné havarijné stredisko
ZZS	Závodné zdravotné stredisko

Vecný odkazovač

Dohovor o jadrovej bezpečnosti (článok)	Národná správa (kapitola)
článok 6	kapitola 2
článok 7	kapitola 3
článok 8	kapitola 3.1.3
článok 9	kapitola 3.2
článok 10	kapitola 4.1
článok 11	kapitola 4.2
článok 12	kapitola 4.3
článok 13	kapitola 4.4
článok 14	kapitola 4.5
článok 15	kapitola 4.6
článok 16	kapitola 4.7
článok 17	kapitola 5.1
článok 18	kapitola 5.2
článok 19	kapitola 5.3
Zoznam jadrových zariadení a technicko-ekonomické ukazovatele	príloha 6.1
Vybrané všeobecne záväzné právne predpisy	príloha 6.2
Zoznam národných a medzinárodných dokumentov	príloha 6.3

1. Úvod

1.1 Účel správy

Slovenská republika ratifikovala Dohovor o jadrovej bezpečnosti (ďalej len Dohovor) 23. 2. 1995 ako prvý štát s jadrovým zariadením v zmysle dohovoru. Týmto krokom SR deklarovala ochotu a pripravenosť aktívne sa zúčastňovať na plnení ustanovení dohovoru. Predložená Národná správa bola vypracovaná v zmysle článku 5 a svojou štruktúrou rešpektuje odporúčania smernice týkajúcej sa národných správ. Prvú Národnú správu predložilo Slovensko v septembri 1998, druhú v septembri 2001 a tretiu v septembri 2004. Súčasná štvrtá Národná správa podáva správu o plnení ustanovení Dohovoru za obdobie od 1. 7. 2004 do 1. 7. 2007, zároveň aj obsahuje základné informácie z predchádzajúcich národných správ. Je potrebné tieto tri dokumenty spolu s dokumentami Otázky a odpovede z apríla 1999 považovať za ucelený celok. Národné správy z rokov 1998, 2001, 2004 a 2007 sa nachádzajú na internetovej stránke Úradu jadrového dozoru SR – www.ujd.gov.sk/dokumenty.

Zoznam jadrových zariadení v zmysle článku 2 Dohovoru je uvedený v prílohe č. 6.1.

1.2 Konceptia využívania jadrových zdrojov v SR

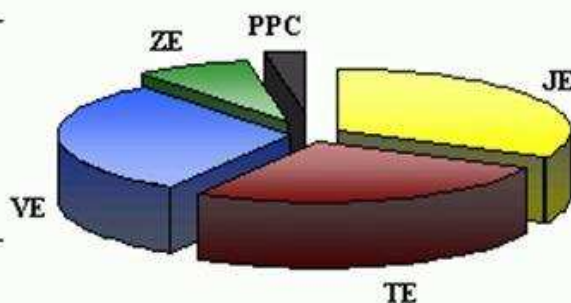
Slovensko je značne závislé od importu primárnych energetických zdrojov, ktorý predstavuje až 78% domácej spotreby. Najdôležitejšie položky dovozu primárnych energetických zdrojov sú ropa, plyn, čierne uhlie a jadrové palivo z Ruskej federácie.

Jadrové elektrárne sa svojou výrobou výrazne podieľajú na pokrývaní spotreby el. energie v SR. Podiel jadrových zdrojov na celkovom inštalovanom výkone a podiel výroby el. energie z JE na krytí celkovej spotreby SR sú na obr. 1.1.1. a 1.1.2.

SR v súčasnosti prevádzkuje 5 blokov s jadrovými reaktormi typu VVER-440, ako aj ďalšie jadrové zariadenia v lokalitách Jaslovské Bohunice a Mochovce. Do r. 2006 všetky jadrové bloky prevádzkovala, resp. vyradzovala spoločnosť Slovenské elektrárne, a. s. V r. 2006 došlo k odčleneniu závodu pre vyradovanie JEZ (VYZ, o. z. Jaslovské Bohunice) vrátane 2 blokov JE V-1 a JE A1 v likvidácii so sídlom v Jaslovských Bohuniciach. Nová spoločnosť mala obchodný názov GovCo, a. s., neskôr bola premenovaná na JAVYS, a. s. K 31. 12. 2006 bol v súlade so záväzkom SR z prístupovej zmluvy do EÚ odstavený z prevádzky 1. blok JE V-1.

Inštalovaný výkon elektrární ES SR

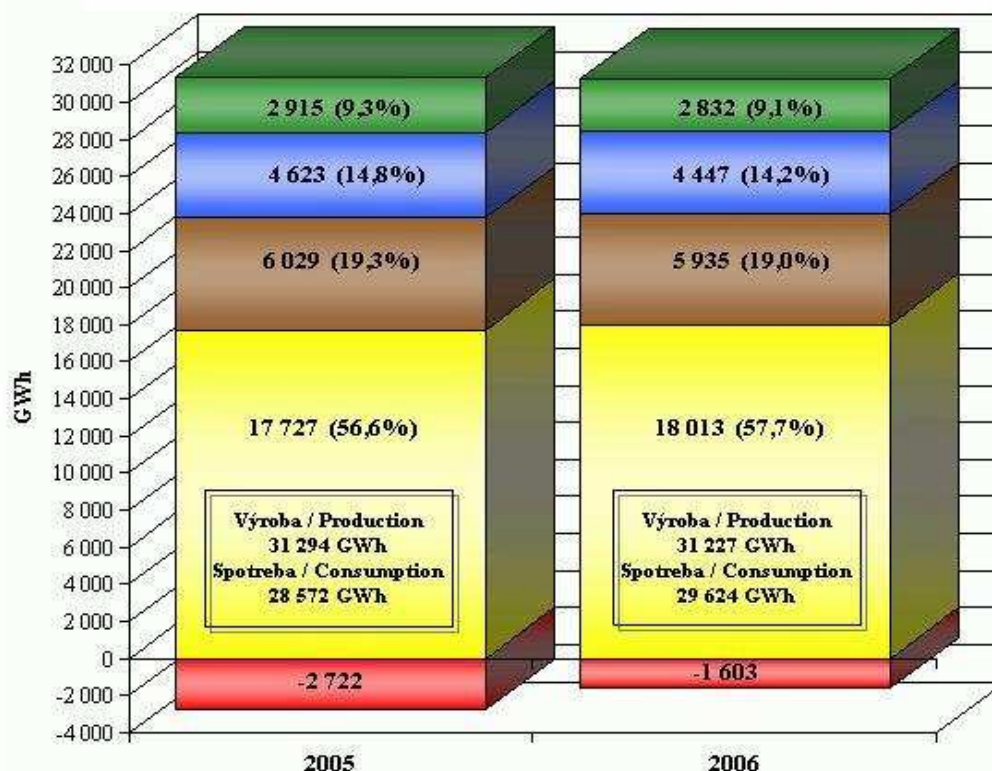
Elektrárň	MW	%
JE	2 640	32,3
TE	2 144	26,3
VE	2 478	30,4
ZE	677	8,3
PPC	218	2,7
Suma	8 157	100,0



Obr. 1.2.1 Podiel zdrojov elektrickej energie na inštalovanom výkone SR / r. 2006 /

Poznámka: JE – jadrové elektrárne, TE – tepelné elektrárne, VE – vodné elektrárne, ZE – závodné elektrárne, PPC – paroplynový cyklus

Podiel zdrojov na pokrývaní ročnej spotreby SR



Obr. 1.2.2 Vývoj spotreby a štruktúra výroby elektrickej energie v SR

Pre budúce využívanie jadrovej energetiky v SR sú relevantné tieto ciele:

1. Krátkodobé ciele:

- zabezpečiť modernizáciu, zvýšenie bezpečnosti a výkonu JE V-2 v Jaslovských Bohuniciach,

- vypracovať a predložiť do schvaľovacieho procesu koncepciu ekonomického, vecného a časového postupu riešenia nakladania s vyhoreným jadrovým palivom a postupu riešenia likvidácie jadrovoenergetických zariadení,
- prijať relevantné rozhodnutia a začať práce na dostavbe 3. a 4. bloku JE Mochovce,
- vytvoriť podmienky pre činnosť „Jadrového fóra“ v SR.

2. Strednodobé ciele:

- realizácia programu zvyšovania jadrovej bezpečnosti v JE V-2 - realizovať zoznam opatrení zameraných na dosiahnutie bezpečnostnej úrovne v súlade s požiadavkami ÚJD SR a MAAE,
- zabezpečiť modernizáciu a zvýšenie výkonu 1. a 2. bloku JE Mochovce,
- uviesť do prevádzky 3. a 4. blok JE Mochovce ako významný faktor stabilizácie a bezpečnosti zásobovania SR s elektrinou.

3. Strategické ciele:

- plnenie medzinárodných dohôd v oblasti životného prostredia, jadrovej bezpečnosti, investícií a obchodu v energetike (Kjótó protokol, Dohovor o jadrovej bezpečnosti, Dohovor k energetickej charte, Protokol energetickej charty o energetickej účinnosti a ekologických aspektoch a pod.),
- pripraviť nové projekty na vybudovanie jadrových zdrojov, ktoré doplnia a nahradia vyradené kapacity,
- doriešenie koncepcie záverečnej časti palivového cyklu jadrovej energetiky.

Reorganizácia SE, a. s.

V roku 2003 Predstavenstvo SE, a. s. schválilo Strategický plán SE, a. s. na obdobie od 01. 07. 2003 do 31.12. 2005, cieľom ktorého bola finančná stabilizácia spoločnosti a jej príprava na konkurenčné trhové prostredie v energetike prostredníctvom vnútornej reštrukturalizácie SE, a. s. Projekt Reštrukturalizácia SE, a. s. bol jeden z hlavných nástrojov na podporu splnenia zámerov Strategického plánu ktorými pre uvedené obdobie boli:

- zníženie celkových nákladov spoločnosti,
- zníženie počtu zamestnancov

Sprievodným javom zmien bola transformácia funkčne riadenej spoločnosti na procesne riadenú spoločnosť. Očakávaným prínosom projektu bolo dosiahnutie vyššej trhovej hodnoty spoločnosti pred predajom akcií zahraničnému investorovi.

Reštrukturalizovaných bolo 13 procesných oblastí, zahrňujúcich kompletný súbor činností, vykonávaných v SE, a. s. Jej súčasťou bola reorganizácia procesov Prevádzky a Správy majetku a centralizácia nasledovných procesov, respektíve činností: interný audit a kontrola, právne veci, životné prostredie, plánovanie, financovanie, účtovníctvo, telekomunikácie, personalistika, zamestnanecké záležitosti, registratúra, kvalita, obrana a ochrana, vonkajšie vzťahy - komunikácia, verejné obstarávanie, jadrová bezpečnosť a radiačná ochrana, fyzická bezpečnosť, požiarna bezpečnosť, doprava, zásobovanie a skladovanie, investície, údržba a procesy v oblasti technickej

podpory.

Projekt Reštrukturalizácia SE, a. s. bol ukončený v decembri 2005. Zmeny a s tým súvisiace úpravy organizačnej štruktúry SE, a. s. boli implementované po predchádzajúcich podrobných analýzach a následnom nastavení reštrukturalizovaných procesov.

V r. 2006 (ešte pred začlenením SE, a. s. do Enel S.p.A) došlo k odčleneniu závodu pre vyradovanie JEZ (VYZ, o. z. Jaslovské Bohunice) vrátane 2 blokov JE V-1 a JE A-1 v likvidácii so sídlom v Jaslovských Bohuniciach. Nová spoločnosť mala obchodný názov GovCo, a. s., neskôr bola premenovaná na JAVYS, a. s. K 31. 12. 2006 bol v súlade so záväzkom SR z prístupovej zmluvy k EÚ odstavený z prevádzky 1. blok JE V-1.

SR v súčasnosti prevádzkuje 5 blokov s jadrovými reaktormi typu VVER-440 ako aj ďalšie jadrové zariadenia v lokalitách Jaslovské Bohunice a Mochovce.

2. Jadrové zariadenia SR v zmysle Dohovoru

2.1 Atómová elektrárň Bohunice - bloky V-1

2.1.1 Popis blokov JE V-1

Jadrová elektrárň V-1 sa nachádza na západnom Slovensku v Trnavskom kraji, asi 3 km od obce Jaslovské Bohunice.

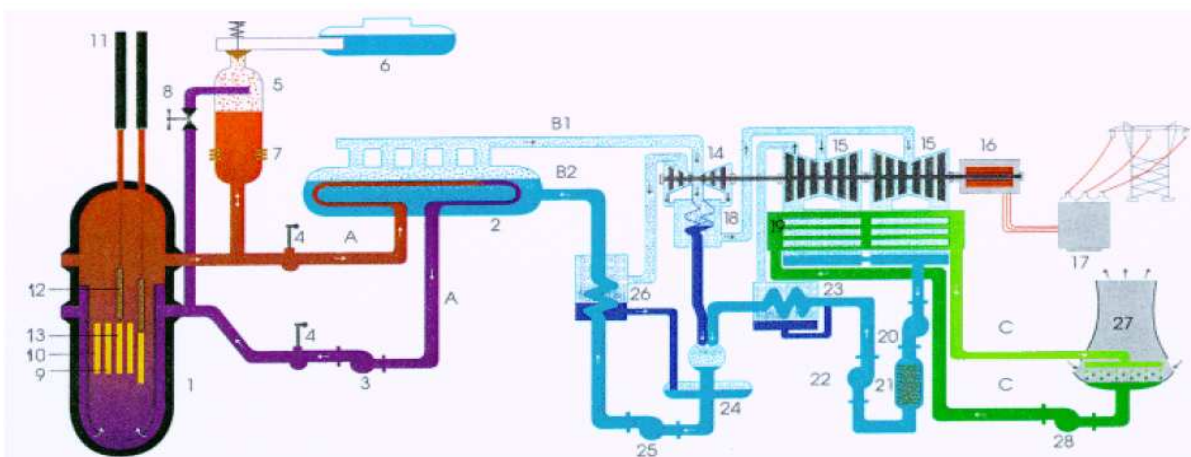
Elektrárň JE V-1 má 2 tlakovodné reaktory typu VVER-440/230. 1. blok JE V-1 bol uvedený do prevádzky v decembri 1978 a 2. blok v marci 1980.

Na základe uznesenia vlády SR č. 809/1998 bol 1. blok JE V-1 odstavený k 31. 12. 2006. 2 blok je v prevádzke ale bude tiež odstavený 31. 12. 2008.

Na 1. bloku JE V-1 prebiehajú činnosti spojené s ukončovaním prevádzky a prípravné činnosti pre realizáciu vyradovania. Počiatky vyradovania 1. a 2. bloku JE V-1 sú plánované od roku 2011, po odvezení vyhoretého jadrového paliva do medziskladu vyhoretého paliva (MSVP) v lokalite EBO, spracovaním rádioaktívnych odpadov z prevádzky a po získaní povolenia na vyradovanie.

Primárny okruh JE V-1 je tvorený šiestimi chladiacimi slučkami s hlavnými uzatváracími armatúrami na studených i horúcich vetvách slučiek, jedným hlavným cirkulačným čerpadlom na slučku, šiestimi horizontálnymi parogenerátormi. K reaktoru je neoddeliteľne pripojený kompenzátor objemu s poistnými ventilmi. Tlaková nádoba reaktora má výstelku z nehrdzavejúcej austenitickej ocele. Rovnako hlavné cirkulačné potrubie, ako aj všetky ostatné komponenty primárneho okruhu sú vyrobené z nehrdzavejúcej austenitickej ocele. Para zo šiestich parogenerátorov je odvádzaná na dva turbogenerátory, každý o výkone 220 MW. Pre 2 reaktory (2 bloky) elektrárne sú k dispozícii 4 turbogenerátory o celkovom výkone 880 MWe. Okruh cirkulačnej chladiacej vody zahŕňa štyri chladiace veže pre 2 bloky JE V-1. Chladiaca voda je privádzaná z rieky Váh. K energetickej sústave je každý blok pripojený cez vedenia 220 kV do rozvodne Križovany.

Od 1. - 4. 2006 v rámci privatizácie Slovenských elektrární, a. s. je JE V-1 odčlenená od Slovenských elektrární, a. s. (SE, a. s.) do novej organizácie Jadrová a vyradovacia spoločnosť, a. s. (JAVYS, a. s.).



Obr. 2.1.1 Principiálna schéma bloku VVER 440

2.1.2 Vykonané hodnotenia bezpečnosti blokov JE V-1

2.1.2.1 Externé hodnotiace misie

V priebehu prevádzky sa uskutočnili nasledovné misie hodnotiace bezpečnosť blokov V-1 v Bohuniciach:

1. Technická výmenná návšteva MAAE (Fact Finding Mission) - 3. - 7. 9. 1990.
2. Misia spoločnosti Siemens pre hodnotenie projektu a úrovne bezpečnosti - august až november 1990.
3. Komisia vlády ČSFR a federálneho ministerstva životného prostredia - august až september 1990.
4. Rakúska komisia expertov - august až október 1990.
5. Misia MAAE ASSET (Assessment Of Safety Significant Events Team) - 1. - 12. 10. 1990.
6. Misia MAAE na posúdenie bezpečnosti (Safety Review Mission) - 7. - 26. 4. 1991.
7. Misia MAAE na posúdenie bezpečnosti vo vzťahu k seizmickému z odolňovaniu Atómových elektrární Bohunice (Safety Review Mission in Relation to the Design of Seismic Upgrading for Bohunice NPP) - 2. - 6. 9. 1991.
8. Smernica Rady č. 89/618/Euratom z 27. novembra 1989 o informovaní verejnosti o opatreniach na ochranu zdravia, ktoré sa majú uplatniť, a o krokoch, ktoré sa majú vykonať v prípade rádiologickej havarijnej situácie.
9. Misia MAAE na hodnotenie tzv. „Malej rekonštrukcie“ - júl 1993.
10. Misia MAAE na hodnotenie bezpečnosti lokality a na posúdenie projektovej hodnoty seizmického vplyvu lokalít JE Bohunice a Mochovce (Site Safety Review Mission To Review The Design Basis Seismic Input For Bohunice And Mochovce NPP Sites - 18. - 22. 10. 1993).

11. Hodnotenie aplikácie koncepcie „Únik pred roztrhnutím“ (LBB) - konzultačné stretnutie (Review The „Leak Before Break“ Concept Application To The Bohunice VVER-440/230 NPP) - 28. 2. - 2. 3. 1994.
12. Peer Review misia MAAE na hodnotenie štúdie PSA JE V-1 - 28. 2. - 11. 3. 1994.
13. Seminár ÚJD SR v spolupráci s MAAE na hodnotenie krehnutia a žihania tlakovej nádoby reaktora (TNR) VVER-440 - 29. - 31. 3. 1994.
14. Konzultačné stretnutie na hodnotenie bezpečnostných vylepšení blokov VVER-440/230 (Safety Improvements To VVER-440/230 NPP`s) - 26. - 30. 9. 1994, Viedeň.
15. Misia MAAE na posúdenie seizmickej bezpečnosti elektrární Bohunice a Mochovce (IAEA Safety Mission To Slovakia: Seismic Safety Review For Bohunice And Mochovce NPPs) - 31. 10. - 4. 11. 1994.
16. Technická návšteva MAAE na posúdenie bezpečnosti (Safety Review Mission) - 6. - 8. 5. 1996. Misia konštatovala, že všetky bezpečnostné opatrenia obsiahnuté v dokumente MAAE TECDOC-640 v oblasti zdokonaľovania projektu a prevádzky boli premietnuté do programu rekonštrukcie elektrárne V-1.
17. Misia MAAE „Zhodnotenie postupnej rekonštrukcie JE V-1“ - 15. - 19. 6. 1998 - pokračovanie Safety Review Mission z rokov 1991 až 1996.
18. Misia Svetovej asociácie prevádzkovateľov jadrových elektrární - WANO Peer Review na JE V-1 v termíne 19. 10. - 6. 11.1998.
19. Opakovaná misia MAAE – Hodnotenie seizmických údajov lokality (SIDAM) lokality Bohunice a Mochovce v termíne 16. 11. - 20. 11.1998.
20. Návšteva expertnej skupiny MAAE na preverku pripravenosti Projekt Y2K (rok 2000) termín 26. - 28. apríl 1999.
21. Misia MAAE k seizmickému z odolňovaniu JE V-1 „Follow-up review mission on seismic capacity and upgrading of Bohunice V-1 NPP“ v termíne 1. - 8. septembra 1999.
22. Misia združenia WENRA v termíne 12. - 15. 10. 1999 v Jaslovských Bohuniciach a 15. 10. 1999 na ÚJD SR. Misia bola zameraná na doplnenie hodnotiacej správy WENRA o stave jadrovej bezpečnosti v štátoch uchádzajúcich sa o vstup do EU.
23. Misia MAAE na posúdenie postupnej rekonštrukcie 1. a 2. bloku JE Bohunice (Review of Results of the Gradual Upgrading at Bohunice WVER-440/230 NPP Units 1 and 2) - 20. - 24. 11. 2000. Misia MAAE sa uskutočnila na základe požiadania ÚJD SR vyplývajúceho z Uznesenia vlády SR č.302/1999 zo dňa 21. apríla 1999.
24. Medzinárodná misia MAAE – IPSART, hodnotenie štúdie PSA 1. úrovne pre plný výkon JE V-1 Bohunice. Misia sa uskutočnila sa v termíne 10. jún - 19. jún 2002.
25. Misia WANO Peer Review Follow-up dňoch 11. - 15. novembra 2002 preverovala plnenie navrhnutých opatrení z misie Peer Review konanej na JE V-1 v roku 1998.

Všetky technické návrhy, ale aj organizačné opatrenia navrhnuté v záverečných správach týchto hodnotení boli buď priamo, alebo v modifikovanej podobe zapracované do programu zvyšovania bezpečnosti.

Z výsledkov misií vyplynulo, že JE V-1 je bezpečnostne porovnateľná s inými prevádzkovanými JE v EÚ.

2.1.2.2 Bezpečnostná správa JE V-1

Pôvodná bezpečnostná správa bola vypracovaná v roku 1978. Štruktúra a jej obsahová náplň zohľadňovala požiadavky dokumentu „Pokyny pre zostavenie a obsah bezpečnostných správ“ vydaných bývalou ČSKAE v roku 1977.

V roku 1990 bola vykonaná inovácia bezpečnostnej správy. V rámci inovácie boli vypracované kapitoly nahradzujúce kapitolu „Bezpečnostné rozbory“.

V súvislosti s pripravovanou „malou“ rekonštrukciou blokov JE V-1 bolo prijaté riešenie, podľa ktorého ostatné kapitoly pôvodnej BS z roku 1978 neboli prepracované.

V dôsledku rekonštrukcie vykonanej na základe rozhodnutí ČSKAE č. 5/91 a č. 213/92 vznikla nutnosť opätovnej inovácie niektorých kapitol bezpečnostných rozborov bezpečnostnej správy JE V-1 vydaných v roku 1990. Uvedená inovácia kapitoly „Bezpečnostné rozbory“ bola vykonaná v roku 1993 spoločnosťou VUJE, a. s.

V roku 1993 bola vypracovaná aj Zadávacia bezpečnostná správa JE V-1 pre postupnú rekonštrukciu.

Bezpečnostná správa po postupnej rekonštrukcii a jej inovácie

V rámci projektových príprav postupnej rekonštrukcie JE V-1 bol prehodnotený rozsah potrebnej inovácie bezpečnostnej správy. Pre jej štruktúru bolo prijaté, že bude vychádzať zo štruktúry uvedenej v návode NRC RG 1.70, aktualizovanej na základe špecifických podmienok JE V-1 so zohľadnením návodov MAAE a predpisov pre hodnotenie bezpečnosti blokov s reaktormi VVER.

Ciele jednotlivých kapitol boli zachované, i keď obsahy niektorých častí boli upravené a aktualizované na podmienky JE V-1.

Zásadné odchýlky voči návodu RG 1.70 vyplývajú z návodov, ktoré boli vypracované a vydané MAAE a ÚJD SR po roku 1993, teda zohľadňujú poslednú úroveň znalostí a prístupov k analýzam a zároveň zohľadňujú špecifiká blokov s reaktormi VVER-440.

V súvislosti so zavedením „profilovaného paliva“ (v roku 2003 na bloku č. 2 a v roku 2004 na bloku č. 1) s obohatením 3,82 % boli v roku 2003 spracované modifikované kapitoly Bezpečnostnej správy po postupnej rekonštrukcii:

- 4. Reaktor
- 15. Bezpečnostné rozbory
- 16. Limity a podmienky

V súvislosti s prechodom povolenia na prevádzkovanie na nového prevádzkovateľa bola v roku 2005 aktualizovaná kapitola 13. Prevádzkové hľadiská.

V roku 2006 boli v súvislosti s ukončovaním prevádzky bloku č. 1 aktualizované kapitoly :

15. Bezpečnostné rozbor

16. Limity a podmienky

2.1.2.3 Havarijné analýzy JE V-1

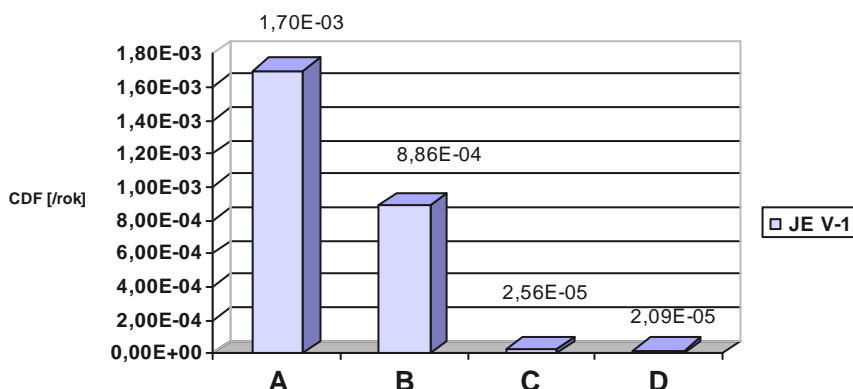
Zhrnutie havarijných analýz

Havarijné analýzy boli vykonané v plnom rozsahu postulovaných iniciačných udalostí, s aplikovaním kvalifikovaných metód a praktík. Práca na analýzach je v súlade s odporúčaniami MAAE pre havarijné analýzy reaktorov typu VVER a výber udalostí bol potvrdený porovnaním s PSA, špecifickou pre elektrárne. Výsledky sú zahrnuté v kapitole 15 BS. Celá BS bola aktualizovaná tak, aby opisovala stav elektrárne a jej bezpečnosť po postupnej rekonštrukcii. Štruktúra je v súlade s praxou prijatou v mnohých krajinách s vyspelou jadrovou technológiou.

Analýzy ukazujú, že kritériá prijateľnosti sú splnené pre prechodové stavy a havárie vrátane projektovej havárie (t. j. LOCA 2 x Φ 200 mm) a havárie LOCA 2 x Φ 500 mm. Analýzy zohrávajú kľúčovú úlohu v presvedčení, že projekt a implementácia postupnej rekonštrukcie JE V-1 bola úspešná.

Havarijné analýzy JE V-1 boli doplnené o sadu analýz priebehov ťažkých havárií spracovaných v súvislosti s projektom vypracovania štúdie PSA 2. úrovne JE V-1 a v rokoch 2006 a 2007 boli analyzované dopĺňujúce scenáre havárií pre odstavený stav v súvislosti s dlhodobou prevádzkou bloku č. 1 v odstavenom stave.

2.1.2.4 Pravdepodobnostné hodnotenie bezpečnosti



PSA 1. úrovne pre výkonovú prevádzku

A. **Prvá štúdia PSA 1. úrovne** pre JE V-1 bola vypracovaná anglickou spoločnosťou Electrowatt Engineering Services v kooperácii so slovenskou spoločnosťou RELKO, s. r. o. a VUJE, a. s. v roku 1992 v rámci PHARE programu.

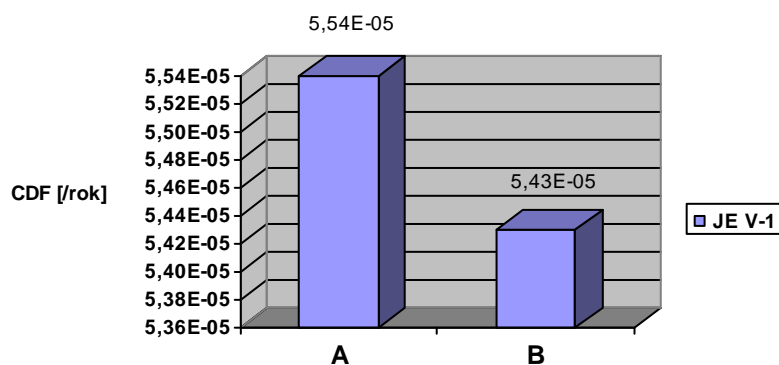
- B. Pretože v období júl 1992 prebiehala príprava na „malú rekonštrukciu“ JE V-1, bol získaný model PSA použitý na vyhodnotenie a doplnenie navrhovaných zmien v projekte.

Vykonané zmeny v konfigurácii oboch blokov JE V-1 do konca roku 1993 a dopracovanie symptómovo orientovaných predpisov pre havarijnú stavu viedlo k novému modelu PSA 1. úrovne.

V decembri 1993 bola vypracovaná štúdia PSA 1. úrovne po „malej rekonštrukcii“. V novom modeli boli zapracované, okrem hardvérových zmien na bloku, aj nápravné akcie operátora v priebehu havárie.

- C. Po ukončení „postupnej rekonštrukcie“ JE V-1 bol vypracovaný nový model PSA 1. úrovne, ktorý odráža konečný aktuálny stav bloku v roku 2000. Štúdiu PSA 1. úrovne po „postupnej rekonštrukcii“ JE V-1 vypracovali v kooperácii slovenské inžinierske a výskumné spoločnosti RELKO, s. r. o. a VUJE, a. s..

- D. Symptómovo orientované predpisy pre havarijnú prevádzku SB EOP na 1. a 2. bloku JE V-1 boli zavedené do používania v decembri 2003. Na základe tejto zmeny a zapracovaní doporučení misie MAAE bola v roku 2003 vypracovaná aktualizovaná štúdia PSA 1. úrovne.



PSA 1. úrovne pre nízke výkony a pre odstavený reaktor - SPSA

- A. V roku 2002 bola ukončená štúdia PSA 1. úrovne pre nízke výkony a pre odstavený reaktor (SPSA) pre referenčný 1. blok JE V-1. Štúdia reflektuje stav bloku po „postupnej rekonštrukcii“ JE V-1.

Frekvencia poškodenia aktívnej zóny reaktora a paliva je porovnateľná s CDF pre výkonovú prevádzku.

- B. V roku 2003 bola štúdia aktualizovaná z dôvodu zavedenia symptómovo orientovaných predpisov pre havarijnú prevádzku na plnom výkone pre používanie na 1. a 2. bloku JE V-1.

PSA 2. úrovne

V júni 2003 bola ukončená štúdia PSA 2. úrovne pre výkonovú prevádzku a odstavený reaktor na referenčnom 1. bloku JE V-1.

Výsledky štúdie PSA 2. úrovne pre stav 1. bloku v roku 2000: LERF = 1,22E-05/rok pri výkonovej prevádzke bloku.

Inovácie PSA 1. a 2. úrovne pre nízke výkony a pre odstavený reaktor

V súvislosti s ukončovaním prevádzky boli vypracované:

- a) PSA štúdia 1. úrovne 1. bloku JE V-1 pre obdobie po ukončení prevádzky v rokoch 2007 - 2008. Štúdia uvažuje umiestnenie paliva v bazéne skladovania vyhoreného paliva a počíta frekvenciu odhalenia a poškodenia paliva v podmienkach po ukončení prevádzky bloku.

Výsledky štúdie PSA 1. úrovne pre stav 1. bloku v rokoch 2007- 2008: CDF = 3,27E-08 / rok.

- b) PSA štúdia 1. úrovne pre odstavený reaktor 2. bloku JE V-1 pre obdobie v rokoch 2007 - 2008.

Výsledky štúdie PSA 1. úrovne pre odstavený reaktor 2. bloku v rokoch 2007- 2008: CDF = 4,69E-05 / rok.

- c) PSA štúdia 2. úrovne pre plný výkon a odstavený reaktor 2. bloku JE V-1 pre obdobie v rokoch 2007 - 2008.

Výsledky štúdie PSA 2. úrovne pre plný výkon a odstavený reaktor 2. bloku v rokoch 2007 – 2008: LERF = 8,01E-06 / rok.

Monitorovanie rizika na JE V-1 v reálnom čase

JE Bohunice V-1 disponuje od začiatku roku 2004 plnorozsahovým riskmonitorom EOOS pre 1. aj 2. úroveň.

V súčasnosti je plnorozsahový riskmonitor EOOS k dispozícii prostredníctvom oddelenia bezpečnostných analýz a využíva sa najmä na účely minimalizovania vysokorizikových konfigurácií bloku pri plánovaní a koordinácii prác počas odstávok blokov JE V-1, mesačné vyhodnocovanie reálneho profilu rizika bloku a priebehu kumulovanej CDF počas prevádzky a odstávky bloku. Riskmonitor reflektuje aktuálny stav a konfiguráciu zariadení jednotlivých reaktorových blokov.

2.1.3 Programy zabezpečovania bezpečnosti blokov Bohunice V-1

Realizáciou projektu postupnej rekonštrukcie JE V-1 boli splnené ciele stanovené v rozhodnutiach ÚJD SR č. 1/94 a 110/94, ktoré boli podmienkou pre udelenie súhlasu na ďalšiu prevádzku blokov JE V-1. Realizáciou rekonštrukčných prác sa výrazne zvýšili parametre jadrovej bezpečnosti JE V-1. Zároveň sa vytvorili predpoklady pre pokračovanie bezpečnej, spoľahlivej, ekonomickej a ekologickej prevádzky JE V-1 minimálne do konca jej projektovej životnosti.

Vláda SR v rámci prístupových rokovaní o vstupe do EÚ schválila svojím uznesením č. 801/1999 termín odstavenia blokov JE V-1 - 1. blok v roku 2006, 2. blok v roku 2008.

2.1.3.1 Realizácia projektu postupnej rekonštrukcie

Pôvodný projekt blokov typu VVER-440/V-230 pochádza z konca šesťdesiatych a začiatku sedemdesiatych rokov 20. storočia.

Pre postupnú rekonštrukciu V-1 bolo rozhodnuté, že projektová a bezpečnostná dokumentácia bude vypracovaná v dvoch stupňoch:

1. stupeň: Basic Engineering a Predbežná bezpečnostná správa

Spracovanie BASIC ENGINEERING pre postupnú rekonštrukciu JE V-1 bolo zabezpečované hlavne firmou SIEMENS KWU v spolupráci so slovenskými firmami ako VUJE, a. s., VÚEZ Tlmače, PPA Bratislava, EZ Bratislava a ďalšími.

2. stupeň: Vykonávacie projekty a Bezpečnostná správa, ktoré boli spracovávané na základe odsúhlasených výstupov z Basic Engineering a Predbežnej bezpečnostnej správy pre jednotlivé systémy. Spracovanie vykonávacích projektov a bezpečnostnej správy zabezpečoval generálny dodávateľ, Konzorcium REKON, ktoré bolo tvorené lídrom konzorcia - Siemens KWU a slovenskou organizáciou VUJE, a. s.

ÚJD SR schvaľoval na jednotlivé funkčné technologické systémy projekty pre vydanie stavebného povolenia, predbežné bezpečnostné správy, realizačné projekty a individuálne plány zabezpečenia kvality.

Realizácia postupnej rekonštrukcie JE V-1 bola zabezpečovaná formou generálnej dodávky - Konzorciom REKON. Predmetom generálnej dodávky bolo:

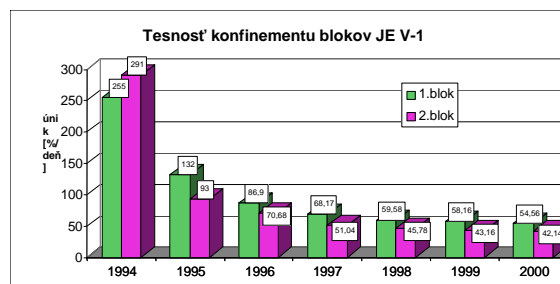
- vypracovanie projektov pre stavebné povolenia na jednotlivé systémy
- vypracovanie vykonávacích projektov pre jednotlivé systémy
- vypracovanie bezpečnostnej správy a analýz
- vypracovanie programov predkomplexného a komplexného vyskúšania
- vypracovanie návrhov prevádzkových predpisov
- dodávka jednotlivých zariadení, systémov a komponentov vrátane dodávky sprievodnej technickej dokumentácie, návrhov plánov revízií a opráv zariadení a zaškolenia personálu
- montáž jednotlivých systémov vrátane vykonania predkomplexného a komplexného vyskúšania, uvedenia do prevádzky a odovzdania odberateľovi

Realizácia programu postupnej rekonštrukcie bola zabezpečovaná čiastočne počas prevádzky blokov V-1, ale hlavne počas odstávok blokov na výmeny paliva a generálne opravy. Odstávky boli rozšírené podľa rozsahu vykonávaných rekonštrukčných prác. Realizácia postupnej rekonštrukcie začala v GO 2. bloku v roku 1996 a ukončená bola počas GO 1. bloku v roku 2000.

Celý rozsah realizačných prác bol rozdelený do nasledovných 15 funkčných technologických systémov:

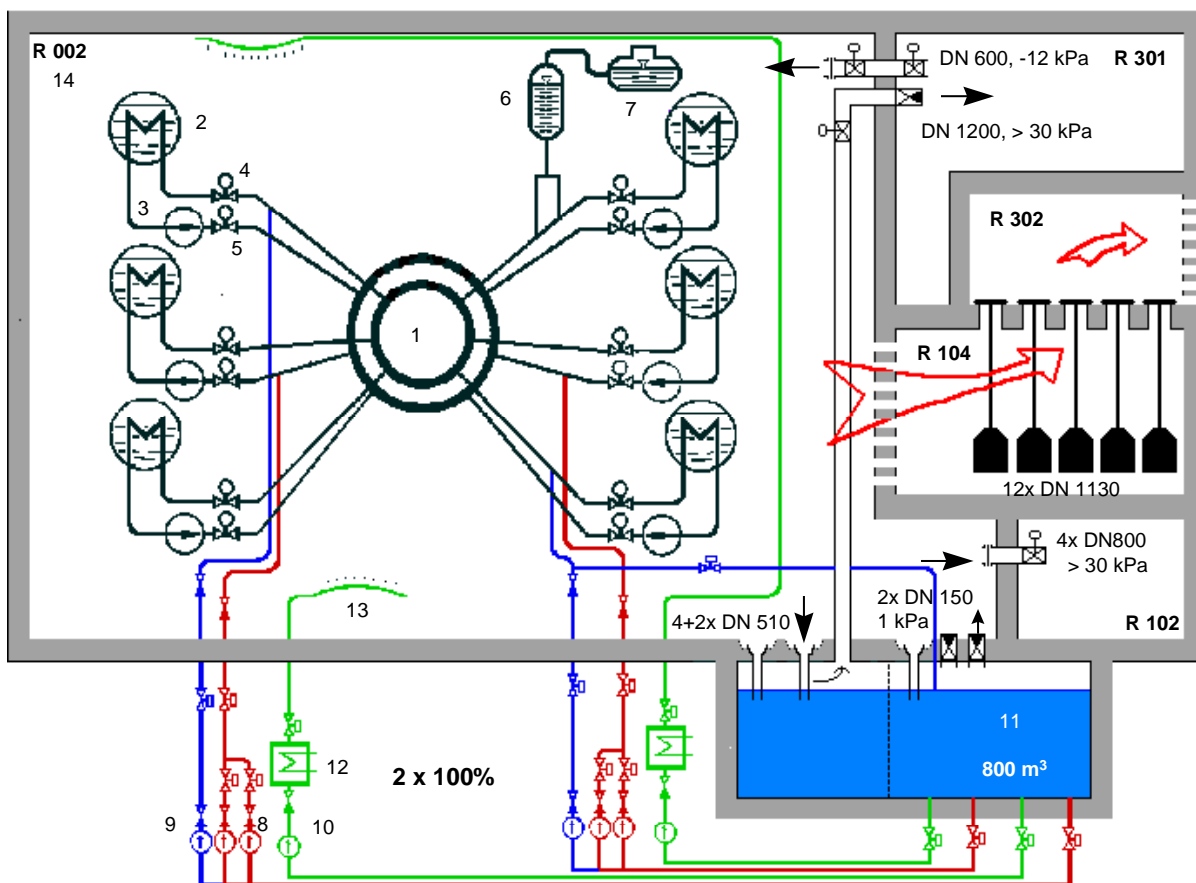
1. Rekonštrukcia **poistných ventilov a odľahčovacej trasy z kompenzátora objemu do barbotážnej nádrže (PVKO)**, ktorým sa realizuje funkcia „BLEED“ pre „Bleed and Feed primárneho okruhu“.
2. Rekonštrukcia **systému superhavarijného napájania parogenerátorov (SHN)**, ktorým sa realizuje funkcia „FEED“ pre „Bleed and Feed sekundárneho okruhu“.
3. Rekonštrukcia **systému prepúšťacích staníc parogenerátorov do atmosféry)**, ktorým sa realizuje funkcia „ BLEED“ pre „Bleed and Feed sekundárneho okruhu“.
4. **III. sieť Madunice** - pre núdzové napájanie vlastnej spotreby z blízkej vodnej elektrárne Madunice, v prípade úplnej straty elektrického napájania.

5. Rekonštrukcia **systému havarijného chladenia aktívnej zóny reaktora** na dve oddelené a nezávislé redundancie, pre realizáciu funkcie chladenia aktívnej zóny v rámci rozšíreného rozsahu LOCA havárií a funkcie „FEED“ pre „Bleed and Feed primárneho okruhu“.
6. Zvýšenie **požiarnej odolnosti (POZ)** - 14 opatrení.
7. Rekonštrukcia **systému elektro (ELE)** na dve nezávislé a oddelené redundancie.
8. Rekonštrukcia **systému kontroly a riadenia (SKR)** .
9. Rekonštrukcia **systému sprchovania hermetickej zóny (SSK)** na dve oddelené a nezávislé redundancie.
10. Vybudovanie **(SLH) - systému lokalizácie havárií v hermetickej zóne (confinemente)** po LOCA.
11. Zvýšenie **tesnosti hermetickej zóny (confinementu), (IHZ),** doplnením rýchločinných klapiek do vzduchotechnického potrubia na hranici hermetickej zóny. Zvýšenie tesnosti hermetickej zóny 1. a 2. bloku je na obr. č. 2.1.2.
12. Zvýšenie **pevnosti hermetickej zóny (confinementu), (PHZ),** pre zabezpečenie odolnosti hermetickej zóny voči pretlaku a podtlaku.
13. Vybudovanie **systému technickej vody dôležitej (TVD)** pre chladenie bezpečnostných systémov, oddelenie a vytvorenie systému technickej vody dôležitej.
14. Rekonštrukcia **vzduchotechnických systémov (VZT)** pre chladenie miestností, v ktorých sú inštalované nové systémy elektro a SKR.
15. **Seizmické z odolnenie (SEO)** zariadení, ktoré môžu mať negatívny vplyv na bezpečnostné systémy.



Obr. 2.1.2 Výsledky programu zvyšovania tesnosti konfinementu blokov JE V-1

Zjednodušená schéma bezpečnostných systémov primárneho okruhu JE V-1 po postupnej rekonštrukcii je na obrázku 2.1.3.(bez časti vysokotlakového doplňovania PO).



Obr. 2.1.3 Bezpečnostné systémy blokov JE V-1 po postupnej rekonštrukcii

- | | |
|--|--|
| 1. Reaktor | 9. Nízkotlakové havarijné doplňovacie čerpadlo |
| 2. Parogenerátor | 10. Sprchovacie čerpadlo |
| 3. Hlavné cirkulačné čerpadlo | 11. Nádrž havarijnej zásoby roztoku kyseliny boritej |
| 4. Hlavná uzatváracia armatúra - horúca vetva | 12. Chladiče |
| 5. Hlavná uzatváracia armatúra - studená vetva | 13. Trysky sprchovacieho systému |
| 6. Kompenzátor objemu | 14. Kontejnment |
| 7. Barbotážna nádrž | |
| 8. VT havarijné doplňovacie čerpadlo | |

Do ukončenia postupnej rekonštrukcie blokov JE V-1 ÚJD SR podmienil súhlas na ďalšiu prevádzku na realizáciu predchádzajúcich podmienok súvisiacich s postupom prác na zvyšovaní bezpečnosti. Súhlas platil vždy len na jednu kampaň. Na základe posúdenia bezpečnostnej správy po Postupnej rekonštrukcii blokov, ÚJD SR vydal rozhodnutia:

- č. 144/2001 so súhlasom na ďalšiu prevádzku 1. bloku JE V-1
- č. 220/2001 so súhlasom na ďalšiu prevádzku 2. bloku JE V-1

za podmienok uvedených v prílohách č. 1 a 2 k uvedeným rozhodnutiam.

2.1.3.2 Prijaté opatrenia na zachovanie bezpečnosti počas procesu ukončenia prevádzky

Vláda Slovenskej republiky schválila svojím uznesením č. 801/1999 konečné odstavenie JE V-1 - 1. blok v roku 2006, 2. blok v roku 2008. 1. blok JE V-1 bol definitívne odstavený 31. 12. 2006.

Na základe úloh vyplývajúcich z rozhodnutí ÚJD SR č.144/2001 a 220/2001, bol v roku 2004 vydaný „Akčný plán pre zachovanie vysokej úrovne jadrovej bezpečnosti do odstavenia JE V-1“, ktorý obsahoval požiadavku vypracovať a realizovať Plán ukončovania prevádzky JE V-1 vrátane opatrení k zvýšeniu motivácie pracovníkov elektrárne V-1 z pohľadu zaistenia vysokej jadrovej bezpečnosti do ukončenia prevádzky blokov JE V-1.

V roku 2006 bol vypracovaný dokument „Konceptia ukončovania prevádzky JE V-1“, ktorý definuje základnú stratégiu prevádzky postupne odstavených oboch blokov JE V-1 v období ukončovania prevádzky JE V-1 a prípravu na obdobie vyradovania JE V-1.

Obdobím ukončovania prevádzky JE V-1 je časový úsek začínajúci odstavením 1. bloku, následne odstavením 2. bloku a končiaci odvozom všetkého VJP do MSVP a odvozom a spracovaním všetkých prevádzkových RAO (t. j. roky 2007 až 2011). Hlavnými aktivitami v tomto období budú nasledovné činnosti:

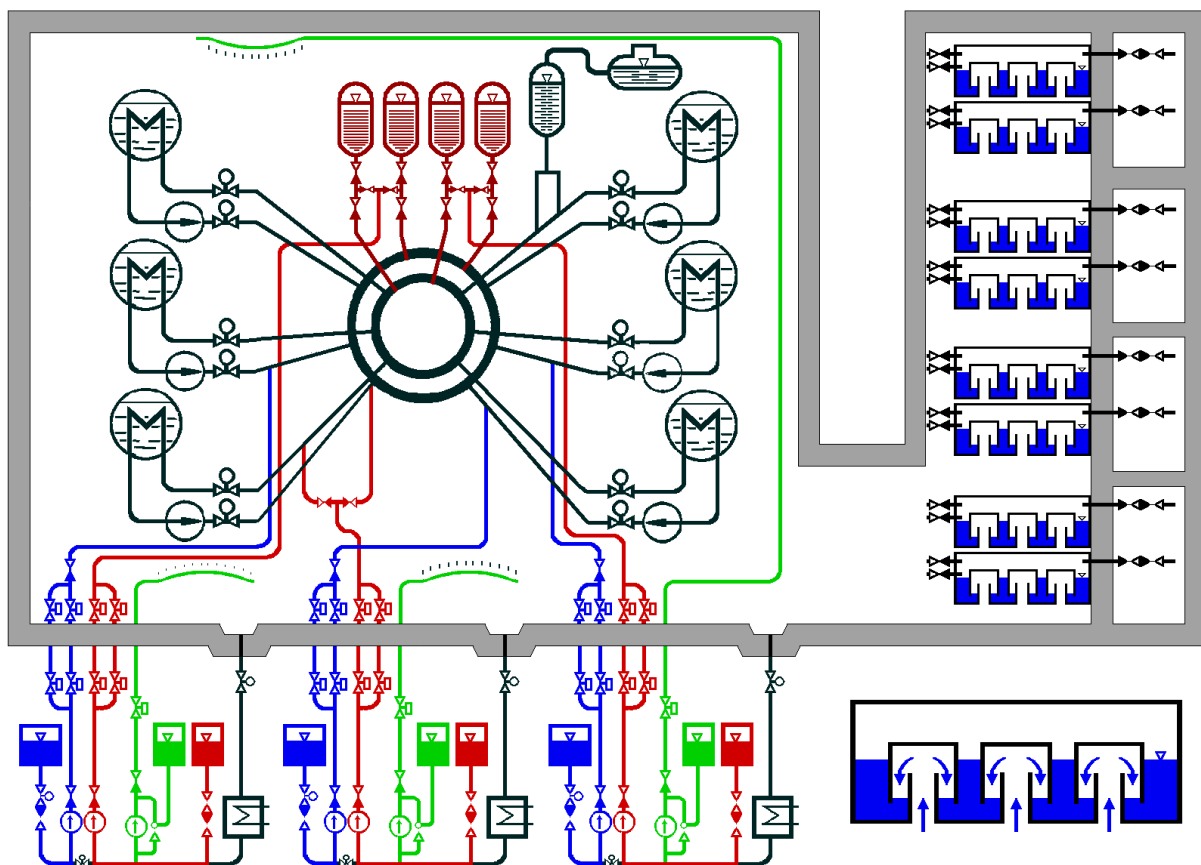
- zaistenie bezpečného ukončenia prevádzky oboch blokov JE V-1 s dôrazom na zabezpečenie pôvodnej úrovne bezpečnosti 2. bloku aj po konečnom odstavení 1. bloku,
- zabezpečenie vhodného režimu skladovania a chladenia VJP s cieľom jeho úplného vyvezenia z JE V-1 do MSVP,
- zaistenie bezpečnej a plynulej prevádzky systémov (zariadení), ktoré zostávajú v prevádzke,
- bezpečná postupná redukcia počtu prevádzkovaných systémov (zariadení) JE V-1 s cieľom uviesť elektrárňu do stavu umožňujúceho začatie vyradovacích prác,
- identifikácia všetkých licenčných požiadaviek s cieľom získať povolenie pre 1. etapu vyradovania JE V-1 v roku 2011.

Realizácia vyššie uvedených činností má zabezpečiť dosiahnutie takého stavu JE V-1 ku koncu obdobia ukončovania prevádzky, ktorý umožní po splnení potrebných legislatívnych požiadaviek začatie procesu vyradovania JE V-1.

2.2 Atómová elektrárň Bohunice - bloky V-2

2.2.1 Popis blokov JE V-2

Bloky V-2, teda 3. a 4. blok v Atómových elektrárnach Bohunice predstavujú v porovnaní s blokmi V-1 novšiu, z hľadiska jadrovej bezpečnosti výrazne vylepšenú sériu blokov VVER-440, model V 213. Na blokoch sú inštalované systémy pre lokalizáciu maximálnych projektových havárií - barbotážne veže (obdoba kontejnmentu západného typu so systémom pre aktívne potlačenie tlaku až na úroveň podtlaku voči atmosfére v hermetických priestoroch po vzniku havárie spojenej s únikom chladiva z primárneho okruhu). Bloky majú inštalované tri nezávislé oddelené systémy vysoko i nízkotlakového havarijného doplnovania, sprchové systémy, štyri akumulátory chladiva reaktora, výrazne vylepšený systém zálohovania a elektrického napájania (obr.2.2.1).



Obr. 2.2.1 Bezpečnostné systémy blokov VVER 440 model V 213

2.2.2 Vykonané hodnotenia bezpečnosti blokov JE V-2

2.2.2.1 Externé hodnotiace misie

V rokoch 2001 - 2006 nebolo vykonané externé hodnotenie bezpečnosti blokov JE V-2.

2.2.2.2 Havarijné analýzy JE V-2

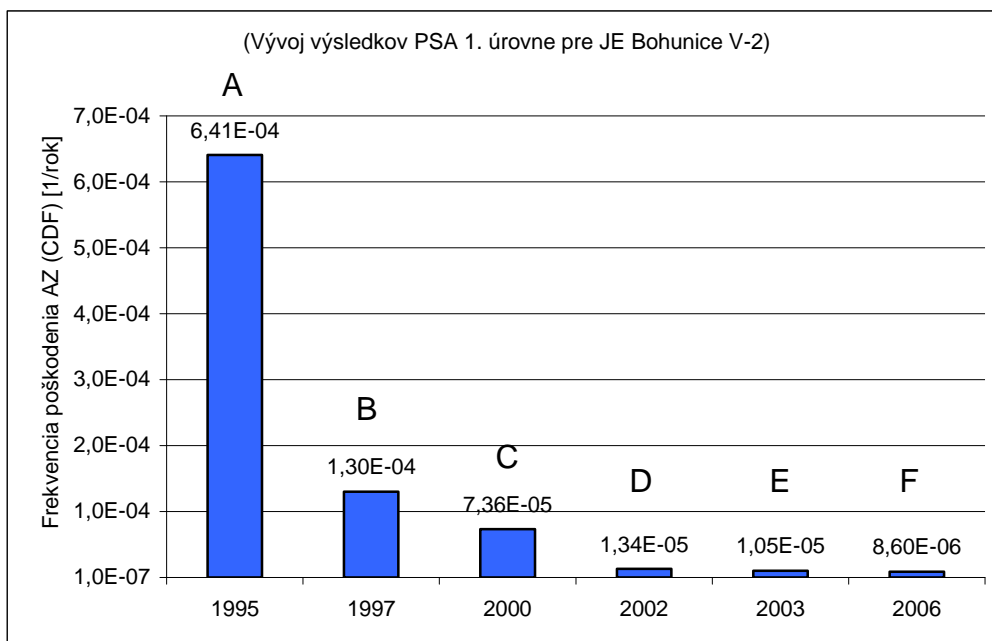
Hodnotenie havarijných analýz projektových, nadprojektových a ťažkých havárií, ktoré boli pre rôzne účely vypracované pred r. 2001, je popísané v NS 2001.

Okrem podporných analýz pre MOD V-2 sa v r. 2002 - 2004 ťažisko presunulo na analýzy ťažkých havárií. V roku 2002 – 2003 bol v spolupráci s VUJE, a. s. Trnava spracovávaný analytický projekt na podporu vývoja návodov na riešenie ťažkých havárií SAMG JE V-2 a JE Mochovce, špecificky zameraný na riadenie atmosféry kontajneru V-213. Výsledky projektu boli priamo využité pri vývoji a optimalizácii stratégií SAMG. Ďalším podporným analytickým projektom zameraným na aplikáciu stratégie „In-vessel retention“ pomocou zaliatia šachty reaktora v rámci SAMG, bol projekt realizovaný firmou IVS Trnava a VÚEZ Levice v rokoch 2003 – 2004. Súčasťou týchto analytických projektov bolo aj preverovanie použiteľnosti a účinnosti pripravovaných modifikácií, vytypovaných v rámci vývoja stratégií SAMG a optimalizácia stratégií použitia.

Po ukončení vývoja SAMG v r.2004 sa začali práce na príprave technických špecifikácií vytypovaných modifikácií. Firmy IBOK Bratislava a IVS Trnava vypracovali analýzu tepelnej deformácie TNR

preukazujúcu jej uchladiťnosť pre realistické zloženie a stratifikáciu kória na dne TNR aj bez snímania tepelného štítu. Veľké analytické úsilie bolo vynaložené na spracovanie technických špecifikácií navrhovaných modifikácií pre implementáciu SAMG na úroveň technického zadania a odhad nákladov na ich realizáciu. Tento projekt riešil v rokoch 2005 – 2006 VUJE, a. s. Trnava. Jedným z jeho výstupov sú aj nové stratégie riešenia vodíka, využívajúce autokatalytické rekombinátoary, ktoré predstavujú vylepšenie súčasných SAMG. Konceptia ďalšieho postupu pri realizácii modifikácií, podporená ďalšími analýzami, sa aktuálne spracováva v rámci analytickej podpory dostavby EMO 3,4.

2.2.2.3 Pravdepodobnostné hodnotenie bezpečnosti



Obr. 2.2.2 Vývoj výsledkov PSA 1. úrovne pre JE Bohunice V-2

PSA 1. úrovne pre výkonovú prevádzku

- A. Výsledky štúdie PSA 1. úrovne pre stav 3. bloku v roku 2000 boli $CDF = 7,36 \cdot 10^{-5}/rok$
 Štúdia PSA odporúčala za účelom zníženia CDF vyvinúť a implementovať do prevádzky novú generáciu havarijných plánov.
- B. Výsledky aktualizovanej štúdie potvrdili, že zavedením novej generácie havarijných predpisov sa znížila frekvencia poškodenia AZ o 35,4 %.
- C. Po zavedení symptómovo orientovaných havarijných predpisov blok spĺňa požiadavku ÚJD SR na frekvenciu tavenia AZ (Obr. 2.2.2)
 V štúdiu PSA 1. úrovne bol identifikovaný ako dominantný prispievateľ k CDF bezpečnostný systém superhavarijného napájania PG (SHN). Tento bol počas GO v roku 2002 modifikovaný v zmysle navrhnutých úprav z PSA štúdie.
- D. Výsledky po modifikácii bezpečnostného systému SHN v roku 2002: $CDF = 1,34 \cdot 10^{-5}/rok$

Výsledky aktualizovanej štúdie potvrdili, že vykonané modifikácie bezpečnostného systému superhavarijného napájania PG znížila frekvenciu poškodenia AZ o 82 % (Obr. 2.2.2)

V roku 2003 prebehla rozšírená GO 3. bloku, počas ktorej boli implementované niektoré úlohy modernizácie JE V-2.

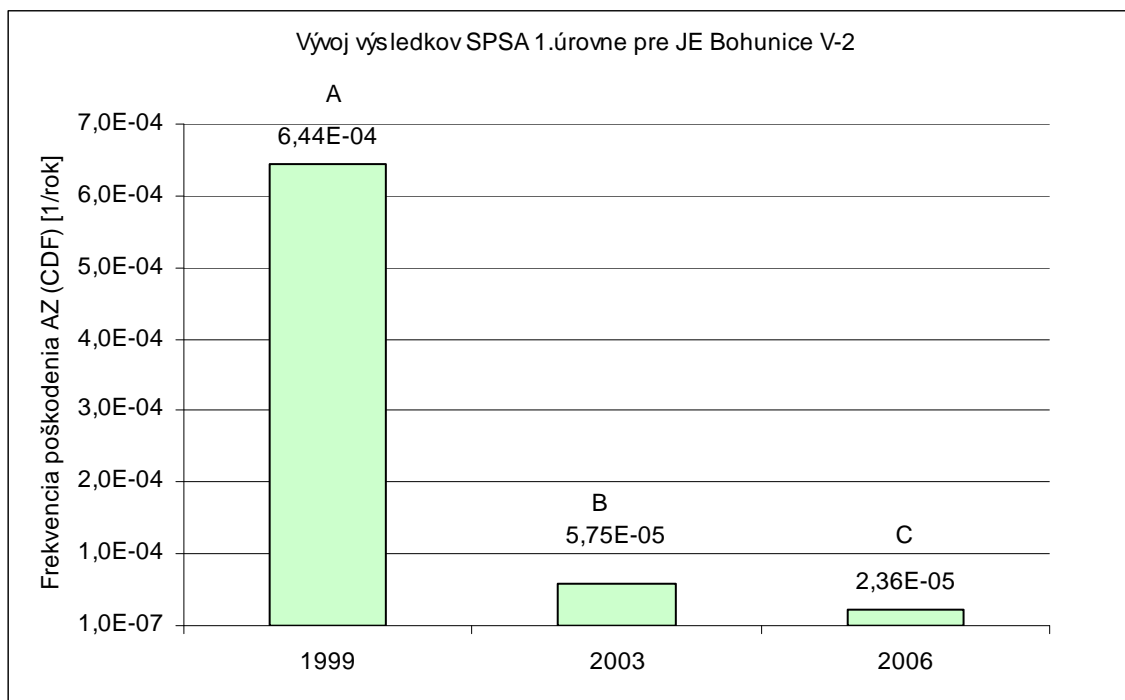
Medzi najvýznamnejšie, ktoré ovplyvnili výsledky PSA patria:

- modifikácia nízkotlakového systému havarijného doplňovania
- inštalácia PSA na parovodoch PG
- inštalácia primárneho systému dochladzovania PO

E. Výsledky po implementovaní niektorých úloh modernizácie na 3. bloku v roku 2003

F. Výsledky po implementovaní úloh modernizácie v období 2004 – 2006.

Modernizácia JE V-2 bude pokračovať podľa harmonogramu realizáciou ďalších úloh a PSA štúdie budú reflektovať frekvenciu tavenia AZ vyplývajúcu z prevedených modifikácií reaktorových blokov.



Obr. 2.2.3 Vývoj výsledkov SPSA 1. úrovne pre JE Bohunice V-2

PSA 1. úrovne pre nízke výkony a pre odstavený reaktor

- A. Výsledky štúdie SPSA 1. úrovne pre stav 3. bloku v roku 1999.
- B. Výsledky a závery štúdie SPSA 1. úrovne po implementovaní niektorých úloh modernizácie na 3. bloku v roku 2003.
- C. V roku 2005 boli na JE V-2 zavedené do používania symptómovo-orientované predpisy pre havarijnú prevádzku na odstavenom bloku. Aktualizované pravdepodobnostné hodnotenie bezpečnosti odstaveného reaktora 3. bloku potvrdilo zníženie CDF na úroveň $2,36 \cdot 10^{-5}$ /rok.

PSA 2. úrovne

V marci 2001 bola ukončená štúdia PSA 2. úrovne pre výkonovú prevádzku a odstavený reaktor na referenčnom 3. bloku JE V-2. Štúdiu vypracovala rakúska spoločnosť ENCONET v kooperácii so slovenskými spoločnosťami VUJE, a. s. a RELKO, s. r. o. Bratislava a zahraničnými partnermi.

Výsledky štúdie PSA 2. úrovne pre stav bloku v roku 1999: $LERF = 7,8 \cdot 10^{-5}$ /rok pri výkonovej prevádzke bloku.

Dominantný príspevok k LERF predstavuje zlyhanie hermetických dverí v šachte reaktora pri prasknutí TNR a horenie alebo explózia vodíka v hermozóne. Odporúčania v tejto oblasti sa týkajú zavedenia manažmentu vodíka a technických opatrení na zalievanie šachty reaktora.

2.2.3 Bezpečnostná správa a periodické hodnotenie bezpečnosti

Historický prehľad rozširovania a skvalitňovania prevádzkovej bezpečnostnej správy JE V-2 medzi r. 1983 a 2001 je popísaný v NS 2001.

V súčasnosti platná revízia č. 2 BS JE V-2 je podľa rozhodnutia ÚJD SR a v zmysle podnikovej normy každoročne novelizovaná o zmeny realizované v priebehu predchádzajúceho roku. Počas projektu MOD V-2 sú ako súčasť úloh modernizácie v rozsahu stanovenom podnikovou normou vypracovávané predprevádzkové bezpečnostné správy, ktoré sú predkladané ÚJD SR. Po realizácii zmien zariadenia sú aktualizované dotknuté časti prevádzkovej bezpečnostnej správy.

Závažnou inováciou mimo projektu MOD V-2 bol prechod na profilované palivo v r. 2001, v rámci ktorého bola prepracovaná kap. 15 Bezpečnostné analýzy a dotknuté časti kap. 4 Reaktor a kap. 16 Limity a podmienky.

V roku 2004 bola vo VUJE, a. s. Trnava vypracovaná kompletná revízia kap. 15 Bezpečnostné analýzy, zahrnujúca všetky zmeny základného projektu realizované v rámci MOD V-2 do konca roka 2003.

V roku 2005 v súvislosti s prechodom na gadolíniové palivo 2. generácie bola kap. 15 Bezpečnostné analýzy znovu aktualizovaná. Analýzy boli spracované ruskými dodávateľmi. V analýzach boli zohľadnené projektové zmeny súvisiace s prebiehajúcim projektom MOD V-2 ku koncu r. 2004.

V roku 2006 bola vo VUJE, a. s. Trnava vypracovaná kompletná nová kap. 15 Bezpečnostné analýzy pre stav projektu po ukončení MOD V-2 a pre zvýšený výkon reaktora 107%, ktorá predstavuje prvý krok smerom k plánovanému zvyšovaniu výkonu blokov JE V-2.

V roku 2006 bol úspešne ukončený projekt periodického hodnotenia bezpečnosti JE V-2, realizovaný podľa navrhnutého a schváleného programu. Prvá požiadavka vykonať periodické hodnotenie bezpečnosti JE V-2 bola daná v rozhodnutí ÚJD SR č. 4/1996 zo dňa 26.8.1996, ktorým úrad vydal súhlas na ďalšiu prevádzku 3. bloku JE V-2. Prvým legislatívnym rámcom stanovujúcim obsah periodického hodnotenia bezpečnosti bola vyhláška ÚJD SR č. 121/2003, ktorá okrem vymedzenia rozsahu obsahovala aj termíny jeho realizácie. Základňou pre túto vyhlášku bol pôvodný dokument MAAE 50-SG-O12.

Vykonané periodické hodnotenie bezpečnosti JE V-2 je prvým hodnotením tohto druhu na Slovensku. Slovenskí experti sa zúčastňovali medzinárodných akcií na získanie informácií o periodickom hodnotení v jadrových elektrárnach, kde sa už takého hodnotenie vykonalo a tieto skúsenosti boli potom využité aj pri realizácii a príprave projektu PSR V-2. Projekt bol realizovaný v spolupráci s VUJE, a. s. Trnava.

Prípravy na PSR V-2 v rozsahu stanovenom vyhláškou ÚJD SR č. 121/2003 začali v máji 2004. Významným faktorom, ktorý ovplyvnil prístup k spôsobu realizácie projektu PSR V-2 bola skutočnosť, že celé periodické hodnotenie prebiehalo v čase, keď elektrárňa bola v prechodovom, neštandardnom stave, vyplývajúcom z prebiehajúceho projektu modernizácie a zvyšovania výkonu (MOD V-2), pri rôznom stupni rozpracovania jednotlivých modifikácií. Preto bol dohodnutý s ÚJD SR spôsob prístupu k hodnoteniu aspektov dotknutých modernizáciou. Bola prijatá nasledovná stratégia pre posudzovanie stavu projektu:

- všeobecne stav systémov, konštrukcií a komponentov (SKK) hodnotiť k 26. 8. 2006
- u jednorázových modifikácií SKK, ktoré mali byť plánovane realizované v rámci MOD V-2 do konca roka 2006, bol hodnotený stav k 31. 12. 2006
- u čiastočne inštalovaných modifikácií, ktoré sa majú v budúcnosti realizovať v druhej resp. prvej redundancii, bol hodnotený stav po kompletnom nainštalovaní redundancií, t. j. koncový stav
- u modifikácií, ktorých realizácia nezačala podľa harmonogramu MOD V-2, bol hodnotený stav k 26. 8. 2006.

Projekt bol ukončený v plánovanom termíne a bola vypracovaná Správa o PSR, spracovaná v súlade s požiadavkami vyhlášky ÚJD SR 49/2006. Správa okrem posúdenia nálezov obsahuje integrálny plán nápravných opatrení, zameraných na odstránenie nálezov z PSR. Správa bola predložená ÚJD SR na posúdenie.

2.2.4 Programy zvyšovania bezpečnosti blokov JE V-2

Projekt MOD V-2

V súčasnosti prebiehajúci Program modernizácie a zvyšovania bezpečnosti JE V-2 (MOD V-2) je najvýznamnejším investičným projektom v rámci celých SE, a. s. Jeho realizácia je navrhnutá najmä počas plánovaných odstávok blokov. Generálnym projektantom modernizácie oboch blokov JE V-2 je VUJE, a. s. Trnava. Program modernizácie a zvyšovania bezpečnosti JE V-2 nie je zameraný iba na riešenie bezpečnostných problémov, ale zahŕňa aj riešenie prevádzkových problémov súvisiacich s 15 ročnou prevádzkou JE V-2, teda s fyzickým opotrebovaním a morálnou zastaranosťou zariadení, čo hlavne u systémov SKR a elektrických systémov spôsobovalo problémy v oblastiach prevádzkovej spoľahlivosti zariadení, náhradných dielov a servisu. Do programu modernizácie boli začlenené i opatrenia zamerané na zlepšenie technicko-ekonomických parametrov blokov JE V-2, predovšetkým primárna a sekundárna regulácia výkonu bloku, zvýšenie účinnosti a nominálneho výkonu blokov a predĺženie životnosti blokov.

Bezpečnostný koncept

Základom pre MOD V-2 boli opatrenia na odstránenie nedostatkov reaktorov VVER uvedených v správe MAAE: IAEA EBP-VVER-03. Zmena projektu bola pripravovaná od roku 1998 vypracovaním Bezpečnostného konceptu 1. časť (1998 – 2000) a vypracovaním Bezpečnostného konceptu 2. časť (2000 – 2001).

Pre každú úlohu modernizácie JE V-2 bola vyhotovená projektová dokumentácia v súlade so záväznými predpismi a normami. Všetky úlohy vykonávané v rámci modernizácie boli zoskupené podľa príbuznosti problematiky a podľa vzťahu k jednotlivým technologickým zariadeniam tak, aby ich bolo možné priradiť k jednotlivým prevádzkovým súborom. V rámci úloh sú realizované opatrenia na odstránenie bezpečnostných problémov, pre inováciu zariadení a pre zlepšenie technicko-ekonomických parametrov blokov.

Program modernizácie JE V-2 zahŕňa vyše 50 hlavných úloh, z ktorých najdôležitejšie sú:

- Seizmické z odolnenie stavieb, konštrukcii a zariadení s cieľom:
 - zabezpečiť potrebnú pevnosť, stabilitu, integritu a funkčnosť stavieb, konštrukcií a zariadení seizmickej triedy 1 pri seizmickej udalosti na úrovni maximálneho výpočtového zemetrasenia,
 - odstrániť možné interakcie stavieb, konštrukcií a zariadení seizmickej triedy 2 so stavbami, konštrukciami a zariadeniami seizmickej triedy 1.
- Požiarna ochrana – opatrenia sú zamerané na:
 - zlepšenie predchádzania požiarom – realizácia protipožiarňých nástrekov káblov,
 - zlepšenie identifikácie a hasenia požiarov,
 - zlepšenie lokalizácie požiarov a zabránenie ich šíreniu – výmena požiarnych klapiek a požiarnych dverí, protipožiarny nástrek oceľových konštrukcií.
- Modifikácie technologických systémov pre zlepšenie priebehu havarijných situácií a dochladenie reaktorového bloku (napr.):
 - modifikácia vstrelu do KO, odľahčovacieho ventilu a poistných ventilov KO,
 - zlepšenie chladenia upchávok HCČ,
 - návrat vody z paluby HCČ do boxu PG,
 - havarijné odplynenie PO,
 - úprava tesniaceho uzla primárnych kolektorov PG,
 - úprava havarijného doplnovania PO a doplnenie zariadení PO pre zabezpečenie odvodu zvyškového tepla,
 - preloženie napájacích hláv systému SHN z podlažia +14,7 m, zabezpečenie potrebnej zásoby vody a dobudovanie 3. redundancie systému,
 - modifikácia systému TVD pre zvládnutie dochladzovania JE po seizmickej udalosti a pre zlepšenie prevádzky systému,
- Výmena a modifikácia systémov SKR pre zlepšenie riadenia bloku počas normálnej prevádzky, prechodových a havarijných stavov (napr.):
 - modifikácia funkcií – algoritmov automatického odstavenia reaktora (RTS), systému zabezpečenia bezpečnosti, technologických ochrán PG (ESFAS), automatiky postupného

- spúšťania pohonov, automatiky sekčných vypínačov, PVII (APS-ESFAS) a ich integrácia do systému reaktorovej ochrany (RPS),
- modifikácia funkcií – algoritmov automatického zníženia výkonu, zákazu zvýšenia výkonu, ohraničenia výkonu reaktora a doplnenie funkcie ochrany TNR proti studenému natlakovaniu a ich integrácia do limitačného systému reaktora (RLS),
 - výmena systémov automatického odstavenia reaktora, systému zabezpečenia bezpečnosti, technologických ochrán PG, automatiky postupného spúšťania pohonov, automatiky sekčných vypínačov, PVII za systém RPS, a iné.
- Výmena a modifikácia elektrických systémov pre zlepšenie vyvedenia výkonu a napájania vlastnej spotreby bloku počas normálnej prevádzky, prechodových a havarijných stavov (napr.):
 - výmena úsekových a podružných rozvádzačov 0,4 kV I. a II. kategórie a nadväzujúcej kabeláže, s rešpektovaním požiadaviek na oddelenie bezpečnostných a prevádzkových funkcií, požiadaviek na zabezpečenie jadrovej bezpečnosti, požiarnej bezpečnosti a elektrického istenia a selektivity,
 - výmena 6 kV vypínačov a úpravy 6 kV rozvádzačov,
 - výmena a modifikácia panelov automatík PO a SO
 - výmena káblových hermetických priechodiek a výmena nevyhovujúcich káblov,
 - výmena akumulátorových batérií a doplnenie systému monitorovania stavu batérií,
 - výmena systémov riadenia, budenia a vlastnej spotreby DG,
 - výmena vývodových vypínačov 400 kV a VT kompresorov,
 - výmena elektrických ochrán bloku a výmena izolovaných vodičov.
 - Realizácia opatrení pre zlepšenie ekonomiky prevádzky (napr.):
 - zavedenie sekundárnej regulácie výkonu bloku,
 - vytvorenie predpokladov pre zvýšenie účinnosti a tepelného výkonu bloku na 107% Nnom.

Všetky úlohy projektu modernizácie sú naprojektované a realizované tak, aby blok mohol byť prevádzkovaný na zvýšenom výkone a s predĺžením životnosti JE V-2 do roku 2046. Bola vypracovaná štúdia zvýšenia výkonu bloku a bezpečnostná dokumentácia preukazujúca možnosť zvýšenia výkonu bloku, bola vypracovaná a schválená MŽP SR správa o vplyve prevádzky JE V-2 pri zvýšení výkonu na životné prostredie.

Zmeny v rámci MOD V-2 sú postupne realizované od roku 2002 a ich ukončenie je plánované v roku 2008, ale už v súčasnosti bloky JE V-2 dosahujú vyššiu úroveň bezpečnosti a spoľahlivosti v porovnaní s rokom 1996, čo je dokumentované v kap. 2.2.2 na obr. 2.2.1 a 2.2.2. Po dopracovaní všetkých plánovaných úloh sa úroveň bezpečnosti blokov ešte zvýši.

2.3 Atómová elektrárň Mochovce - 1. a 2. blok

2.3.1 Popis elektrárne JE Mochovce

Atómová elektrárň Mochovce sa nachádza na južnom Slovensku, 120 km na východ od Bratislavy, v okrese Levice. V prevádzke je 1. blok a 2. blok elektrárne, ďalšie dva bloky sú projektovo pripravené, so značnou stavebnou a technologickou rozostavanosťou. Všetky štyri bloky sú typu VVER-440, model

V213, s výkonom 440 MW. Ide o opakovaný projekt elektrárne VVER-440/V213 prevádzkovaný v lokalite Jaslovské Bohunice, čiastočne modifikovaný vzhľadom na rastúce požiadavky na zvyšovanie úrovne jadrovej bezpečnosti nových blokov typu VVER a so zohľadnením geologických špecifik lokality. Medzi rozhodujúce rozdiely patrí zámena pôvodného riadiaceho systému technikou firmy SIEMENS, úpravy systému zaisteného napájania 1. kategórie, požiadavka seizmickej odolnosti elektrárne na úrovni 0,1 g požadovanej medzinárodnými predpismi pre novo projektované bloky, úpravy systémov primárneho a sekundárneho okruhu, vyplývajúce zo skúseností z prevádzky rovnakého typu elektrárne v Jaslovských Bohuniciach a Dukovanoch. Do výstavby JE Mochovce významnou mierou zasiahol rok 1990, keď sa z nedostatku finančných prostriedkov stavebné práce postupne zastavili. Značná rozostavanosť blokov nútila hľadať možnosti vstupu zahraničného kapitálu. Financie potrebné na dostavbu prvých dvoch blokov sa podarilo zabezpečiť až v roku 1996. Súhlas na prevádzku 1. bloku JE Mochovce bol vydaný rozhodnutím ÚJD SR č. 318/1998 dňa 28. 10. 1998 a súhlas na prevádzku 2. bloku JE Mochovce bol vydaný rozhodnutím ÚJD SR č. 84/2000 dňa 10. 4. 2000.

2.3.2 Vykonané hodnotenia bezpečnosti blokov v Mochovciach

Konečným cieľom prevádzkovateľa Atómových elektrární Mochovce bolo dobudovať a prevádzkovať elektrárne na takej úrovni bezpečnosti, ktorá vyhovuje súčasnej medzinárodnej praxe. Z tohto dôvodu bolo už v priebehu výstavby realizovaných viacero hodnotení medzinárodnými expertmi a organizáciami, ktorých výsledky boli implementované do projektovej dokumentácie a ich realizáciou by sa mala dosiahnuť vysoká úroveň bezpečnosti a spoľahlivosti prevádzky bloku VVER-440/V213.

JE Mochovce bola od začiatku 90 rokov podrobená niekoľkým medzinárodným auditom zameraných na hodnotenie úrovne bezpečnosti za účasti okolo 2000 expertov, ktorých závery možno zhrnúť do konštatovania, že neexistujú bezpečnostné problémy, ktoré nie sú riešiteľné a ktoré by znemožňovali uvedenie JE Mochovce do prevádzky.

2.3.2.1 Externé hodnotiace misie

1. Misia MAAE - pre OSART, konaná v dňoch 9. 1.- 29. 1. 1993 bola zameraná na preverenie pripravenosti prevádzkovateľa k spúšťaniu a prevádzke.
2. Misia MAAE - Previerka bezpečnostných zlepšení JE Mochovce. Misia bola zameraná na preverenie bezpečnostných zlepšení v JE Mochovce.
3. Misia MAAE - Previerka seizmickej bezpečnosti pre Atómové elektrárne Bohunice a Mochovce. Cieľom misie bolo preveriť spôsob hodnotenia seizmických vstupných údajov a ohodnotenie vplyvu externého rizika zemetrasenia na bezpečnosť JE.
4. Misia konzorcium RISKAUDIT (konzorcium technických organizácií IPSN a GRS pracujúcich pre národné jadrové dozory Francúzska a Nemecka) zameraná na hodnotenie bezpečnostných zlepšení JE Mochovce a posúdenie bezpečnosti projektu sa ukončila 20. 12. 1994.
5. V novembri 2001 bola vykonaná misia MAAE - IPSART na hodnotenie Projektu PSA pre nízkovýkonové stavy a odstavený reaktor, ktorej odporúčania boli zohľadnené vo finálnej správe štúdie.

6. Partnerská previerka WANO bola vykonaná v EMO v dňoch 7. - 25. októbra 2002. Výsledky previerky boli zhrnuté v záverečnej správe WANO.
7. Následná partnerská previerka N-PRW WANO sa uskutočnila v dňoch 21. - 25. júna 2004, 19 mesiacov po uskutočnení PRW v roku 2002. Činnosť previerky bola zameraná na kontrolu plnenia nápravných opatrení z misie WANO z roku 2002.
8. V dňoch 4. - 20. 9. 2006 sa v JE Mochovce uskutočnila misia OSART - previerka prevádzkovej bezpečnosti organizovaná Medzinárodnou agentúrou pre atómovú energiu. Preverenými oblasťami boli manažment a organizácia, výcvik a kvalifikácia personálu, prevádzka, údržba, technická podpora, program spätnej väzby, radiačná ochrana, chémia, a havarijné plánovanie a pripravenosť.

V roku 2006 sa začal projekt PSR (Periodic Safety Review) s externým dodávateľom v súlade s vyhláškou č. 49/2006 (Periodické hodnotenie bezpečnosti) na povolenie prevádzky na ďalšie 10 očné obdobie.

2.3.2.2 Havarijné analýzy

Havarijné analýzy boli vykonané v plnom rozsahu postulovaných iniciačných udalostí s aplikovaním kvalifikovaných metód a praktík. Práca na analýzach je v súlade s odporúčaniami MAAE pre havarijné analýzy reaktorov typu VVER - „Guidelines for Accident Analysis for WWER Nuclear Power Plants“ a výber udalostí bol potvrdený porovnaním s PSA špecifickou pre elektrárne. Výsledky sú zahrnuté v kapitole 15. PpBS.

V súvislosti s prechodom na používanie profilovaného paliva boli v spolupráci s dodávateľom paliva vykonané nové havarijné analýzy v plnom rozsahu iniciačných udalostí podľa IAEA-EBP-WWER-01. Neboli prepočítavané len radiačné dôsledky na okolie, pretože nárast inventára paliva je v porovnaní s pôvodným projektom AZ zanedbateľný.

V súvislosti s prechodom na používanie Gd-II paliva boli v spolupráci s dodávateľom paliva vykonané nové havarijné analýzy v plnom rozsahu (kap. 4 a kap. 15). Ohodnotenie radiačných dôsledkov bolo vykonané externým dodávateľom nad rámec kontraktu na palivo.

Stav v oblasti nadprojektových a ťažkých havárií je rovnaký ako pre bloky JE V-2 - pozri kapitola 2.2.2.2. s tým rozdielom, že pre JE Mochovce bola v 1. polroku 2001 spracovaná štúdia aplikovateľnosti výsledkov projektu PHARE 4.2.7a/93 pre SE-EMO (Applicability of PHARE 4.2.7a/93 Project Results to EMO Units 1 and 2 and Analyses for SAMG). Samotné návody na riadenie ťažkých nehôd boli vypracované v roku 2004 Fy Westinghouse bez ich zavedenia v elektrárni. Na ich zavedenie v elektrárni je nevyhnutné vykonanie hardwerových modifikácií hlavne v oblasti riadenia vodíka a riadenia externého chladenia tlakovej nádoby reaktora a iné.

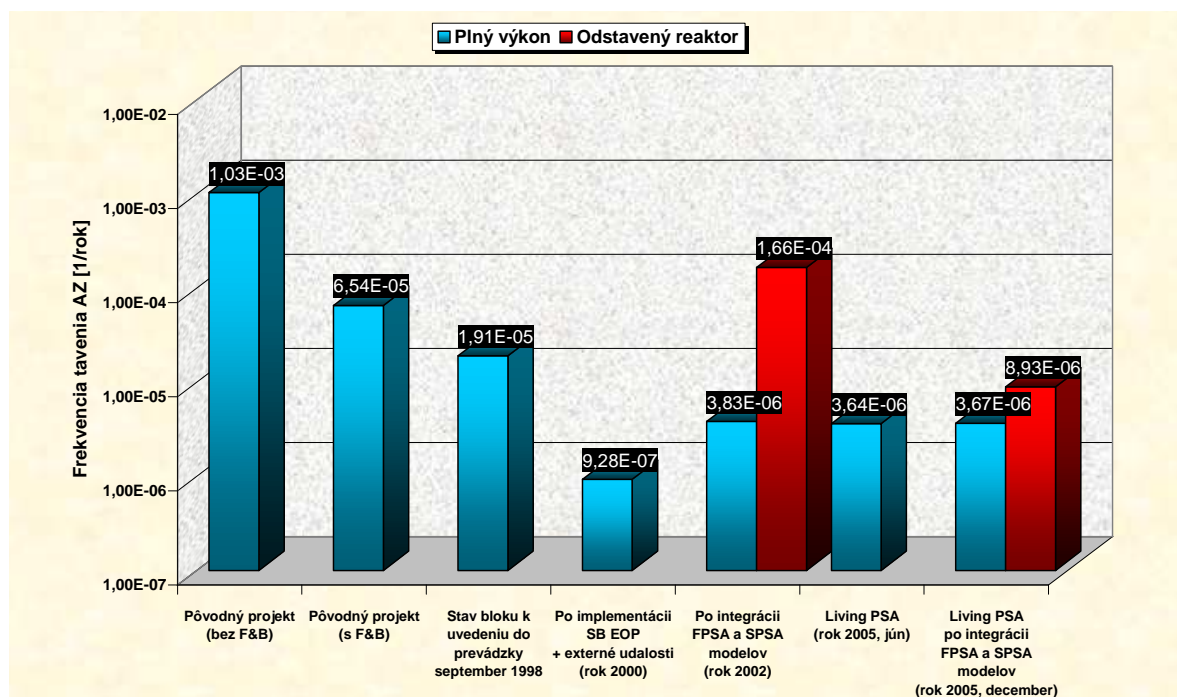
Ďalšie predpokladané zmeny v kapitole 15 (zmena typu paliva, zvýšenie výkonu reaktora, vykonanie PSR) už budú vykonané tak, že budú rozšírené o nadprojektové nehody, ťažké nehody a udalosti s odstaveným reaktorom v súlade s legislatívnymi požiadavkami.

Ako podpora pre tvorbu návodov na zmiernenie následkov ťažkých havárií bola riešená úloha technického rozvoja „Analýza distribúcie plynov v kontajnmene VVER-440/V213 počas ťažkých

havárií“. Ide o rozsiahly dokument, ktorý obsahuje súbor informácií, analýz podporujúcich tvorbu návodov na riadenie ťažkých havárií.

V rámci riešenia problematiky ťažkých havárií JE Mochovce, ako aj Bohunice participovali v medzinárodnom projekte VERSAFE. Predmetom projektu bola výmena informácií a navrhovanie možných riešení na riadenie ťažkých havárií.

2.3.2.3 Pravdepodobnostné hodnotenie bezpečnosti



Obr. 2.3.1 Historický prehľad vývoja frekvencie tavenia aktívnej zóny pre 1. blok JE Mochovce

Monitorovanie rizika v reálnom čase - programové prostredie Safety Monitor

Safety Monitor je analytický softvérový nástroj pre monitorovanie rizika v reálnom čase. Je používaný na ohodnocovanie okamžitého rizika na základe aktuálnej konfigurácie bloku. Umožňuje personálu jadrovej elektrárne vykonávať rozhodnutia na zníženie rizika počas prevádzky.

V súčasnosti, po ukončení projektu aktualizácie štúdie PSA 1. úrovne 1. bloku EMO, prebieha aktualizácia programového prostredia Safety Monitor, ktorá bude ukončená v decembri 2007.

PSA 2. úrovne

Od roku 2006 prebieha projekt PSA štúdie 2. úrovne pre plný výkon a odstavený reaktor na výmenu paliva 1. bloku JE Mochovce, ktorý bude ukončený na konci roka 2007. Tento projekt vypracováva pre EMO firma RELKO s.r.o so subdodávateľmi VUJE, a. s. Trnava a STU Bratislava.

2.3.3 Programy zvyšovania bezpečnosti blokov v Mochovciach – historický prehľad

Cieľom programu zvyšovania bezpečnosti zavádzaním bezpečnostných opatrení (BO) bolo dosiahnuť takú úroveň bezpečnosti JE Mochovce, ktorá spĺňa požiadavky koncepcie „ochrany do hĺbky“ podľa

materiálu MAAE - INSAG 3. Spoluprácu SE-EMO so zahraničím v záujme zvýšenia úrovne bezpečnosti možno zhrnúť nasledovne:

- náhrada pôvodného riadiaceho systému riadiacim systémom firmy SIEMENS
- dodávka zariadení pre bezpečnostnú ochranu objektov elektrárne firmou LANDIS & GYR
- príprava programu kvality pre prevádzku v spolupráci s firmou IVO International z Fínska
- výstavba plnorozsahového simulátora pre prípravu operatívneho personálu, ktorú realizovali firmy S3 Technologies USA a SIEMENS
- vypracovanie štúdie: „Zhodnotenie vplyvu JE Mochovce na životné prostredie“ anglickou firmou AEA TECHNOLOGY v roku 1994, ktorá bola súčasťou „Dokumentácie projektu pre program účasti verejnosti“ spracovanej EdF a SE, a. s. Táto dokumentácia bola spracovaná podľa požiadaviek EBRD a bola jednou z podmienok vstupu zahraničného kapitálu do projektu JE Mochovce.
- účasť špecialistov Electricité de France pri výstavbe a spúšťaní.

Logickým pokračovaním aktivít EdF v oblasti hodnotenia bezpečnosti, sumarizovaného v „Safety Improvement Report“ (SIR), ktorý bol podrobený verejnému pripomienkovaniu, je „Program zvyšovania jadrovej bezpečnosti JE Mochovce“ vypracovaný v roku 1995. Tento program bol koncipovaný ako dlhodobý, avšak so zámerom dosiahnutia pri spustení JE Mochovce úrovne bezpečnosti zodpovedajúcej medzinárodne uznávaným požiadavkám a normám obsiahnutým v bezpečnostných návodoch MAAE, akceptovaných ÚJD SR a vytvoril dobré predpoklady pre jej trvalé zvyšovanie v budúcnosti.

Základným podkladom pre program zvyšovania bezpečnosti JE Mochovce bol dokument MAAE: IAEA EBP-VVER-03 „Bezpečnostné problémy a ich odstupňovanie JE s reaktormi VVER 440/213“ (Safety Issues and Their Ranking for NPP WWER 440/213). Ďalšími sú výsledky posudzovania úrovne bezpečnosti, ktoré v roku 1994 vykonal RISKAUDIT a závery misie MAAE (Safety Improvement of Mochovce NPP Project Review Mission - SIRM), uskutočnenej v Mochovciach v júni 1994.

Pre realizáciu „Programu zvyšovania jadrovej bezpečnosti JE Mochovce“, prevádzkovateľ SE-EMO v spolupráci s VUJE, a. s. vypracoval technické špecifikácie 87 bezpečnostných opatrení (TŠBO), avšak so zohľadnením špecifik projektu JE Mochovce, vyplývajúcich zo správ RISKAUDIT-u a SIRM, ako aj zohľadnením skúseností blokov Bohunice V-2 a JE Dukovany. Z tohto faktu vyplývajú niektoré rozdiely medzi „Programom zvyšovania bezpečnosti JE Mochovce a dokumentom MAAE „Bezpečnostné problémy a ich odstupňovanie JE s reaktormi VVER 440/213“ (boli doplnené niektoré opatrenia charakterizované ako „bez kategórie“).

2.3.3.1 Fáza štúdií a analýz

V tejto fáze boli riešiteľmi analyzované jednotlivé bezpečnostné problémy a v prípade potreby modifikácie projektu JE bola navrhnutá koncepcia technického riešenia (tzv. „Basic design“). Výsledky analýz a navrhované technické riešenia boli posudzované všetkými zúčastnenými organizáciami vrátane VUJE, a. s. a priebežne prerokovávané s ÚJD SR.

2.3.3.2 Fáza vypracovania projektu

Po odsúhlasení koncepcie technického riešenia bola na základe príslušných QA programov a vyhlášky č.105/81 prostredníctvom „zmenového konania“ akceptovaná zmena projektu JE a generálny projektant vypracovával dodatky úvodného projektu. Úlohou generálneho projektanta (EGP) bola koordinácia technického riešenia s pôvodnou koncepciou projektu JE Mochovce vrátane riešenia nadväzností na ostatné technologické systémy (SKR, elektro) a dopady na stavebnej časti. Dodatky úvodného projektu boli schvaľované ÚJD SR. Na základe vydaného dodatku úvodného projektu bol vypracovaný vykonávací projekt, slúžiaci pre realizáciu úprav existujúcich technologických systémov a stavebných objektov.

2.3.3.3 Realizácia bezpečnostných opatrení

Pred uvedením oboch blokov do prevádzky boli prioritne realizované bezpečnostné opatrenia kategórie III a II, tak, aby boli naplnené požiadavky INSAG 3 z pohľadu koncepcie ochrany do hĺbky.

Ukončenie realizácie bezpečnostných opatrení bolo vykonané podľa možností technológie počas prevádzky a v prípade požiadavky na odstavenie blokov boli tieto odsunuté do odstávky na výmenu paliva. Uvedený postup bol priebežne odsúhlasovaný a kontrolovaný zo strany ÚJD SR.

Po ukončení odstávok 1. a 2. bloku v roku 2001 bolo vykonané vyhodnotenie programu zvyšovania bezpečnosti. Z tohto hodnotenia vyplýva, že realizácia bezpečnostných opatrení, prijatých v rámci programu zvyšovania bezpečnosti projektu JE Mochovce, ktorý bol súčasťou dostavby 1. a 2. bloku, je v podstate ukončená.

Z pohľadu požiadaviek ÚJD SR na rozsah realizácie bezpečnostných opatrení bol tento program v celom rozsahu splnený.

Ďalšie bezpečnostné aspekty

Okrem bezpečnostných opatrení, realizovaných v súvislosti s dostavbou 1. a 2. bloku, je v JE Mochovce samozrejme venovaná pozornosť aj ďalším bezpečnostným otázkam.

V súlade s odporúčaniami MAAE, vyplývajúcich z misie MAAE hodnotiacej stanovenie seizmických údajov lokality, prebiehalo v rokoch 2000 až 2003 spresňovanie seizmo-tektonických a geologických údajov lokality JE Mochovce (vrátane nových meraní a vrtov). Tieto údaje boli použité pre pravdepodobnostné hodnotenie seizmického ohrozenia lokality JE Mochovce. Následne v júli 2003 bola vykonaná misia MAAE. Zhodnotenie vykonaných prác bolo uvedené v hodnotiacej správe IAEA-TCR-02029, vydané po ukončení misie.

Trvalá pozornosť je venovaná otázke kontajntmentu. Hoci v rámci bezpečnostných opatrení bolo vykonané komplexné overenie funkčnosti celého systému v podmienkach maximálnej projektovej havárie, na základe termo-hydraulických a pevnostných výpočtov, podporených sériou overovacích experimentov, bolo spracované porovnanie výsledkov plno-rozsahových experimentov doposiaľ vykonaných v rámci projektu PHARE/TACIS. Na základe odporúčania Európskej únie vykonala Česká republika, Slovenská republika a Maďarská republika dodatočné experimentálne skúšky barbotážneho kondenzátora, ktoré potvrdili funkčnosť systému pre všetky projektové havárie. Toto konštatovanie

potvrdili aj predsedovia štátnych dozorov jednotlivých krajín spoločným stanoviskom uvedenom v liste z mája 2003. Tieto dodatočné experimenty tiež potvrdili správnosť výsledkov získaných v JE Mochovce. Overovanie tesnosti kontajneru počas prevádzky potvrdzuje kvalitu tohto zariadenia, keď počas odstávky 1. a 2. bloku v roku 2001 boli namerané hodnoty tesnosti 1,6% resp. 1,7%.

V elektrárni boli zavedené symptómovo orientované predpisy na riadenie núdzových stavov pre odstavený reaktor vypracované externým dodávateľom fy Westinghouse.

2.3.3.4 Predprevádzková bezpečnostná správa

Predprevádzková bezpečnostná správa (PpBS) bola spracovaná na základe medzinárodne uznávaných noriem. Celková koncepcia a osnova PpBS vychádza z US NRC Regulatory Guide 1.70, Rev. 3, pre havarijné analýzy tvoriace časť tejto správy je použitý dokument MAAE "Guidelines for Accident Analysis for WWER Nuclear Power Plants" (Návod pre vykonávanie havarijných analýz pre JE typu VVER), s rešpektovaním platnej slovenskej legislatívy. Pred spustením druhého bloku bola vypracovaná PpBS pre 2. blok, v ktorej sú popísané rozdiely medzi 1. a 2. blokom EMO. Po uvedení 2. bloku do prevádzky bolo na požiadanie ÚJD SR vykonané porovnanie pôvodných a aktuálnych parametrov 2. bloku na základe výsledkov neaktívneho a aktívneho vyskúšania. Prechodom na profilované palivo bol vypracovaný dodatok číslo 2 k PpBS pre 1. a 2. blok, ktorým bola prepracovaná kapitola 4 Reaktor a kapitola 15 Analýzy bezpečnosti PpBS pre 1. a 2. blok. Prechodom na Gd palivo II. generácie bol vypracovaný dodatok číslo 3 k PpBS pre 1. a 2. blok, ktorým boli prepracované kapitoly v rovnakom rozsahu ako pri profilovanom palive s výnimkou na rádiologické následky, ktoré po ich vypracovaní boli do dodatku č. 3 doplnené. Do konca roka 2007 budú vypracované nové analýzy bezpečnosti pre zvýšený výkon reaktora v súlade s Vyhláškou ÚJD SR č. 50/2006 a BNS ÚJD SR I.11.1/2006 „Požiadavky na analýzy bezpečnosti“. Počas prevádzky blokov sú úpravy PpBS, ktoré sa vykonávajú formou zmien, priebežne predkladané ÚJD SR. Po desiatich rokoch prevádzky EMO bude v súlade s Vyhláškou ÚJD SR č. 49/2006 o periodickom hodnotení jadrovej bezpečnosti vypracovaná revízia PpBS.

2.4 Atómová elektráreň Bohunice A-1

2.4.1 Popis elektrárne A-1

Vzhľadom na to, že všetko vyhoreté palivo bolo odvezené do krajiny pôvodu a plán vyradovania bol schválený dozorným orgánom, toto jadrové zariadenie nepatrí do pôsobnosti Dohovoru o jadrovej bezpečnosti. Pre úplnosť sa tu však uvádzajú niektoré základné údaje.

Jadrová elektráreň A-1 s heterogénnym reaktorom na báze tepelných neutrónov s označením KS-150 bola projektovaná na brutto elektrický výkon 143 MW. Ako palivo bol použitý prírodný kovový urán, moderátorom bola ťažká voda (D_2O) a chladivom oxid uhličitý (CO_2).

Chladienie moderátora zabezpečovali 3 slučky chladienia, každá pozostávala z 2 chladičov a jedného čerpadla D_2O . Chladiaci primárny okruh (CO_2) sa skladá zo 6 slučiek, pričom každá slučka sa skladá z jedného parogenerátora, turbokompresora a dvoch paralelných potrubí horúcich a studených vetví chladienia CO_2 . Súčasťou primárneho okruhu boli pomocné systémy, ktoré zabezpečovali:

- skladovanie, doplňovanie a čistenie D₂O,
- skladovanie a doplňovania CO₂,
- spaľovanie traskavej zmesi, vznikajúcej nad hladinou D₂O,
- očistku CO₂,
- izotopické čistenie D₂O,
- odstraňovanie organických nečistôt z D₂O.

Samostatnou časťou JE A-1 boli zariadenia pre montáž palivových článkov (PČ) a zariadenia transportno-technologickkej časti (TTČ), ktoré slúžili na manipuláciu s čerstvým a vyhoretým palivom, jeho dochladením a skladovaním. Súčasťou dochladzovania a skladovania vyhoretých palivových článkov boli hlavne 2 krátkodobé sklady, komora strihania tyčí (na ktorých boli zavesené PČ v technologických kanáloch v tlakovej nádobe reaktora) a dlhodobý sklad. Do dlhodobého skladu zaplneného chladiacou vodou boli zaväzané pomocou zaväzacieho stroja vyhoreté PČ do puzdier dlhodobého skladu. Chladivom v puzdrách dlhodobého skladu bol spočiatku chrompik, neskoršie bolo použité organické chladiivo dowtherm. Hlavným zariadením sekundárneho okruhu elektrárne boli 3 turbogenerátory, každý o inštalovanom výkone 50 MW.

2.4.2 Program vyrad'ovania elektrárne

Jadrová elektráreň A-1 bola v prevádzke v období rokov 1972 - 1977. V priebehu tohto obdobia sa vyskytli dve prevádzkové udalosti. Pri prvej, ktorá sa udiala v januári 1976, došlo k vystreleniu čerstvého palivového kompletu ihneď po jeho zavezení do kanála reaktora a k čiastočnému úniku chladiaceho plynu. Pri ďalšej prevádzkovej nehode, ktorá sa udiala vo februári 1977 došlo k prepáleniu technologického kanálu reaktora v časti aktívnej zóny a k prieniku moderátora do chladiacich okruhov. Likvidácia následkov tejto druhej prevádzkovej udalosti sa v tom období javila ako zložitý problém. Po vykonaní technicko-ekonomickej a bezpečnostnej analýzy činností znovu uvedenia JE A-1 do prevádzky bolo v roku 1978 rozhodnuté neobnovovať prevádzku JE A-1, ale začať realizáciu činností smerujúcich k jej vyradeniu.

V následnom období bol vypracovaný projekt pre I. etapu vyrad'ovania JE A-1. Tento bol zameraný na dosiahnutie radiačne bezpečného stavu, čo pre JE A-1 znamenalo ukončenie odvozu všetkého vyhoretého paliva, spracovanie, resp. bezpečné uskladnenie ostávajúcich prevádzkových RAO, obnovenie stavebných barier a odizolovania objektov JE A-1, obsahujúcich inventár ra-látok, od životného prostredia. Realizácia projektu bola časove rozvrhnutá do obdobia rokov 1998 – 2007.

Súbežne s ukončovaním I. etapy sú realizované prípravné práce pre nadväzné začatie II. etapy, ktorej plán je rozvrhnutý na obdobie do roku 2016. Predmetom II. etapy je likvidácia nízko a stredne kontaminovaných zariadení a technologických okruhov, ako i likvidácia nevyužitelných pôvodných stavebných objektov. V následných etapách vyrad'ovania JE A-1 sa uvažuje s úplnou likvidáciou reaktorovej nádoby, jej konštrukčných častí a príslušenstva. Celkový proces vyrad'ovania JE A-1 je plánované ukončiť do roku 2033.

2.5 Medzisklad vyhoreného paliva

2.5.1 Popis použitej technológie

MSVP predstavuje jadrové zariadenie, ktoré slúži na dočasné a bezpečné skladovanie vyhoreného jadrového paliva z reaktorov typu VVER pred jeho ďalším spracovaním v prepracovateľskom závode, alebo definitívnym uložením. Je koncipovaný ako sklad mokrý. Do prevádzky bol uvedený v roku 1986. Aktívna prevádzka začala v roku 1987.

Do MSVP je vyhoreté palivo prepravované po cca 3 ročnom chladení v bazénoch skladovania v HVB JE SE, a. s. a JAVYS, a. s.

Transport vyhoreného jadrového paliva z blokov JE je realizovaný v prepravných obalových súboroch C-30 pomocou špeciálnych železničných vozňov. Z transportného vlečkového koridoru je prepravný obalový súbor C-30 pretransportovaný 130 t žeriavom do prijímacej šachty pomocou špeciálneho transportného závesu. Po vykonaní nevyhnutných manipulácií v prijímacej šachte, roztesnení kontajnera a odložení veľa je zásobník s vyhoretým palivom pomocou záchytu a 16 t žeriavu pretransportovaný na príslušnú pozíciu v skladovacom bazéne.

Pôvodne bol MSVP projektovaný na 10 ročné skladovanie vyhoreného paliva, ktoré malo byť potom transportované späť na prepracovanie do ZSSR. Od roku 1989 sa v MSVP skladovalo aj vyhoreté palivo z JE Dukovany z Českej republiky. Po vybudovaní skladu v Českej republike bolo v rokoch 1995 až 1997 toto palivo postupne odtransportované späť do JE Dukovany.

Celková projektovaná skladovacia kapacita MSVP bola 5 040 ks palivových kaziet (cca 600 t ťažkého kovu).

Medzisklad vyhoreného paliva bol v rokoch 1997 – 1999 rekonštruovaný za účelom zvýšenia skladovacej kapacity, predĺženia životnosti a seizmického z odolnenia objektu. Celková skladovacia kapacita MSVP po rekonštrukcii a seizmickom z odolnení je takmer trojnásobne vyššia voči projektovanej. Kapacita sa postupne zvyšuje výmenou pôvodných zásobníkov typu T-12 za zásobníky typu KZ-48 a postačí na skladovanie všetkého vyhoreného jadrového paliva vzniknutého počas prevádzky blokov JE V-1 a JE V-2. Výmena zásobníkov by mala byť ukončená do roku 2007. Skladovacia kapacita MSVP sa po dokončení výroby a dodávky KZ-48 a používaní iba kompaktných zásobníkov KZ-48 môže zvýšiť na 14 112 ks palivových kaziet. Pre preskladnenie vyhoreného paliva z pôvodných zásobníkov do zásobníkov kompaktných slúži manipulátor na premiestňovanie VJP MAPP-400.

Vzhľadom na postupne sa zvyšujúce požiadavky na odvod zostatkového tepla z vyhoreného jadrového paliva (vyššie obohatenie, zvýšené vyhorenie, väčší počet VJP) bol pôvodný systém chladenia bazénových vôd počas rekonštrukcie nahradený novým systémom so zvýšeným chladiacim výkonom. Tento systém pozostáva z dvoch doskových chladičov (jeden je ako 100 % prevádzková rezerva), pričom tepelný výkon 1ks chladiča je 2533 kW a 4 ks čerpadiel. Odvod tepla z chladiacej vody môže zabezpečovať aj oddelený autonómny systém chladenia chladiacej vody, ktorý pozostáva z 3 chladiacich mikroveží a 2 obehových čerpadiel (jedno je ako 100 % prevádzková rezerva). Prevádzka chladiacej stanice je periodická, podľa potreby chladenia bazénových vôd a udržania jej teploty v požadovaných hodnotách.

Rekonštrukcia a seizmické z odolnenie stavebnej a technologickej časti bolo ukončené podľa projektu v roku 1999.

2.5.2 Vykonané hodnotenia bezpečnosti MSVP

Vnútorne hodnotenia bezpečnosti (v rámci SR) boli vykonané v rámci výstavby a uvádzania do prevádzky MSVP a počas prevádzky a to posudzovaním a schvaľovaním bezpečnostnej dokumentácie dozornými orgánmi a organizáciami SR (bezpečnostné správy, program zaistenia kvality, limity a podmienky). Každoročne sa predkladajú správy o prevádzke MSVP, výsledkoch monitorovacieho programu a celkovom stave MSVP na ÚJD SR. Medzinárodné hodnotenia bezpečnosti MSVP doteraz neboli vykonané.

Na MSVP bola vypracovaná hodnotiaca bezpečnostná správa po 9. rokoch prevádzky, ktorá slúžila ako podklad pre rozhodnutie zvýšenia skladovacej kapacity.

V roku 2000 bola spracovaná v súvislosti s rekonštrukciou MSVP inovovaná predprevádzková bezpečnostná správa, hodnotiaca aktuálny stav bezpečnosti zariadenia. Formát bezpečnostnej správy bol vytvorený na základe odporúčaní US NRC Guide No. 3.44 Standard Format and Content for the Safety Analysis Report for an Independent Spent Fuel Storage Installation (Water – Basin Type) a požiadavky ÚJD SR vychádzali z § 72 CFR Title 10 USA a dokumentov bezpečnostnej série MAAE č. 116, 117 a 118.

2.5.3 Programy zvyšovania bezpečnosti MSVP

Z dôvodu nedostatočnej skladovacej kapacity pre uskladnenie palivových kaziet z produkcie blokov SE-EBO do konca ich predpokladanej plánovanej životnosti, bolo pristúpené k príprave a realizácii zvýšenia skladovacej kapacity skompaktnením a zároveň bol realizovaný program zvýšenia bezpečnosti prevádzky MSVP seizmickým z odolnením jej stavebných a technologických konštrukcií. Na základe vypracovaného projektu a bezpečnostnej dokumentácie bol koncom roku 1997 dozornými orgánmi a organizáciami SR daný súhlas k zahájeniu realizácie seizmického z odolnenia a rozšírenia skladovacej kapacity MSVP, s cieľom zvýšenia počtu skladovacej kapacity MSVP a predĺženia doby prevádzky na 50 rokov. Podrobnosti programu sú uvedené v Národnej správe SR spracovanej v zmysle Spoločného dohovoru o bezpečnosti nakladania s vyhoretým palivom a o bezpečnosti nakladania s rádioaktívnym odpadom (www.ujd.gov.sk/dokumenty).

2.6 Technológie na spracovanie a úpravu RAO

V rámci technológií na spracovanie a úpravu RAO majú v súčasnosti povolenia na trvalú prevádzku nasledovné technológie:

- bitúmenačné linky - PS 44 a PS 100, v objekte 809
- čistiaca stanica aktívnych vôd, v objekte 41
- vitrifikačná linka (VICHR), v objekte 30
- Bohunické spracovateľské centrum RAO (BSC RAO) v objekte 808
- fragmentačná linka kovových RAO, v objekte 34
- veľkokapacitná dekontaminačná linka, v objekte 34

2.6.1 Stručný popis technológií

Popis technológií sa nachádza v Národnej správe SR spracovanej v zmysle Spoločného dohovoru o bezpečnosti nakladania s vyhoretým palivom a bezpečnosti nakladania s rádioaktívnym odpadom (www.ujd.gov.sk/dokumenty).

2.6.2 Vykonané hodnotenia bezpečnosti zariadení

Hodnotenia bezpečnosti technológií pre spracovanie a úpravu RAO sú vykonávané v rámci posudzovania bezpečnostnej dokumentácie (bezpečnostné správy, programy zaistenia kvality, LaP) dozornými orgánmi a organizáciami SR pri ich predkladaní pri stavebných a kolaudačných konaniach. Každoročné hodnotenia o stave prevádzky jadrovej a radiačnej bezpečnosti sa predkladajú ÚJD SR.

U prevádzkovaných liniek sú pravidelne vykonávané inšpekcie inšpektormi ÚJD SR. Zistené chyby, resp. nedostatky sú zahrnuté do protokolov z inšpekcií ako úlohy, ktoré ÚJD SR v stanovených termínoch vyžaduje splniť.

Medzinárodné hodnotenie bezpečnosti týchto technológií doteraz nebolo vykonané.

V rámci zvyšovania bezpečnosti technologických zariadení BSC RAO a procesu spracovávania a úpravy RAO boli na základe doterajšej prevádzky a získaných skúseností vykonané mnohé analýzy zamerané na bezpečnosť finálneho produktu a optimálne zapíňanie finálneho produktu ako aj možnosti úpravy RAO do nových balených foriem a boli realizované viaceré technické vylepšenia. V poslednom období boli realizované rekonštrukčné práce spaľovacieho zariadenia obsahujúce úpravy zamerané na zvýšenie bezpečnosti a prevádzkovej spoľahlivosti v oblasti filtrácie a čistenia spalín.

2.7 Úložisko RAO

Republikové úložisko rádioaktívnych odpadov je úložisko povrchového typu, určené pre uloženie pevných a spevnených nízko a stredne rádioaktívnych odpadov, vznikajúcich pri prevádzke jadrových zariadení a v iných inštitúciách, nachádzajúcich sa na území Slovenskej republiky a zaoberajúcich sa činnosťami, pri ktorých vznikajú rádioaktívne odpady. Areál úložiska je umiestnený asi 2 km severozápadne od areálu JE Mochovce. Úložisko je v prevádzke od roku 2000.

Úložisko je tvorené sústavou úložných boxov zoradených do dvoch dvojradov, v každom je 40 boxov. Do jedného boxu je možné uložiť 90 vláknobetónových kontajnerov (VBK).

Kapacita vybudovaných dvoch dvojradov úložiska (80 úložných boxov) postačuje na uloženie 7200 VBK s RAO (z prevádzky, vyradovania a inštitucionálnych) s predpokladom na dobu cca 10 až 15 rokov. Nakoľko na uloženie všetkých RAO (vyhovujúcim kritériám prijateľnosti) bude potrebná kapacita cca 35 tis. VBK, bude potrebné úložisko rozšíriť. Areál úložiska umožňuje rozšírenie na 10 úložných dvojradov.

Ku koncu roka 2006 bolo na RÚ uložených celkom 1260 VBK s RAO.

Skladba RAO uložených vo VBK na RÚ RAO je nasledovná:

Druh	
Sudy (ks)	6111
Výlisky (ks)	5250
priemerná hmotnosť VBK (kg)	8576

3. Legislatíva a dozor

3.1 Legislatívny a dozorný rámec

3.1.1 Štruktúra dozorných orgánov

Dozor nad mierovým využívaním jadrovej energie podľa zákona č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov vykonávajú vládne orgány a organizácie v rámci svojej kompetencie stanovenej v príslušných zákonoch podľa schémy znázornenej na obrázku č. 3.1.1.



Obr. 3.1.1 Štruktúra dozorných orgánov

Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky (ÚJD SR)

ÚJD SR je ústredným orgánom štátnej správy. Zabezpečuje výkon štátneho dozoru v oblasti jadrovej bezpečnosti jadrových zariadení vrátane nakladania s rádioaktívnymi odpadmi, vyhoreným jadrovým palivom a ďalšími fázami palivového cyklu, ako aj pri preprave a nakladaní s jadrovými materiálmi vrátane ich kontroly a evidencie. Zabezpečuje posudzovanie zámerov programu využitia jadrovej energie a kvality vybraných zariadení a záväzky SR vyplývajúce z medzinárodných zmlúv v predmetnej oblasti.

Ministerstvo zdravotníctva Slovenskej republiky (MZ SR)

Úrad verejného zdravotníctva SR (ÚVZ SR)

Ministerstvo zdravotníctva je ústredným orgánom štátnej správy pre zdravotnú starostlivosť, ochranu zdravia a ďalšie činnosti v oblasti zdravotníctva. Štátnu správu na úseku ochrany zdravia vykonávajú ministerstvo zdravotníctva a Úrad verejného zdravotníctva SR. Do pôsobnosti ministerstva patrí ustanovenie limitov ožiarovania a podmienok na zneškodňovanie a ukladanie rádioaktívnych odpadov z hľadiska možného vplyvu na zdravie. Úrad verejného zdravotníctva SR metodicky usmerňuje

ochranu zdravia pred účinkami ionizujúceho žiarenia a vydáva povolenia na činnosti vedúce k ožiareniu a na činnosti dôležité z hľadiska radiačnej ochrany, vykonáva štátny zdravotný dozor v jadrových zariadeniach a je kontaktným partnerom pre EÚ v oblasti ochrany zdravia pred ionizujúcim žiarením (radiačnej ochrany).

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky (MŽP SR)

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky je ústredným orgánom štátnej správy Slovenskej republiky pre tvorbu a ochranu životného prostredia. Ministerstvu životného prostredia Slovenskej republiky sú podriadené:

- Slovenská inšpekcia životného prostredia, prostredníctvom ktorej Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky plní funkciu orgánu hlavného štátneho dozoru vo veciach životného prostredia,
- Slovenský hydrometeorologický ústav.

Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky (MV SR)

Ministerstvo vnútra je okrem iného ústredným orgánom štátnej správy pre koncepčné riadenie a kontrolu protipožiarnej ochrany, prípravu integrovaného záchranného systému vrátane civilnej ochrany obyvateľstva a majetku, verejného poriadku a bezpečnosti osôb. Pre prípad jadrových a radiačných havárií vypracováva koncepciu organizácie poskytnutia pomoci obyvateľstvu a podieľa sa na riadení a vykonávaní záchranných prác (zákon NR SR č. 42/1994 Z. z. o civilnej ochrane obyvateľstva v znení neskorších predpisov).

Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky (MH SR)

Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky je ústredným orgánom štátnej správy (okrem iného) pre jadrovú energetiku vrátane hospodárenia s jadrovým palivom, uskladňovania rádioaktívnych odpadov, vyhľadávanie a prieskum rádioaktívnych surovín a ich ťažbu, a povoľovania vývozu špeciálnych materiálov a zariadení ako tovaru dvojakého použitia.

Ministerstvo práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky (MPSVR SR)

Ministerstvo práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky je ústredným orgánom štátnej správy (okrem iného) pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci a inšpekciu práce. Štátnu správu v oblasti inšpekcie práce vykonávajú orgány štátnej správy, ktorými sú Ministerstvo práce, sociálnych vecí a rodiny SR, Národný inšpektorát práce a inšpektoráty práce.

Ministerstvo práce, sociálnych vecí a rodiny SR riadi a kontroluje Národný inšpektorát práce (NIP) a zodpovedá za výkon inšpekcie práce. Národný inšpektorát práce je nadriadeným orgánom inšpektorátov práce, ktoré vykonávajú (okrem iného) aj inšpekciu práce v jadrovej energetike a dohľad podľa osobitných predpisov.

3.1.2 Legislatíva

3.1.2.1 Úvod

Právny systém Slovenskej republiky možno kategorizovať nasledovne.

1. Najvyšším základným zákonom štátu je ústava a schvaľuje ju parlament - má všeobecne záväzný charakter.
2. V zákonoch sú zakotvené základné práva a povinnosti, ktoré špecifikujú princípy v rôznych oblastiach a sú schvaľované parlamentom - majú všeobecne záväzný charakter.
3. Nariadenia vlády sú podriadené zákonom a schvaľuje ich vláda - majú všeobecne záväzný charakter.
4. Vyhlášky a výnosy sú pravidlá, ktoré vydávajú ústredné orgány štátnej správy (napr. ministerstvá), aby stanovili podrobnosti pre realizovanie zákonov a nariadení vlády - majú všeobecne záväzný charakter.
5. Návody (príručky) obsahujú podrobné požiadavky a odporúčané kroky pre zabezpečenie splnenia požiadaviek. Vydávajú ich dozorné orgány.
6. Interné normy (ako napr. smernice a príkazy) sú vnútorné organizačné pravidlá dozorného orgánu, resp. prevádzkovateľa jadrového zariadenia.

3.1.2.2 Zákony v oblasti štátneho dozoru

Zákon č. 575/2001 Z. z. o organizácii činnosti vlády a o organizácii ústrednej štátnej správy v znení neskorších predpisov („kompetenčný zákon“) stanovuje úlohy a zodpovednosti ústredných orgánov štátnej správy. Ustanovenie o ÚJD SR je uvedené v § 29 v súčasnosti platného kompetenčného zákona.

Využívanie jadrovej energie upravuje **zákon č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon)** a o zmene a doplnení niektorých zákonov. Zákon schválila Národná rada SR dňa 9.9.2004 a medzičasom bol novelizovaný zákonom č. 238/2006 Z. z., zákonom č. 21/2007 Z. z. a zákonom č. 94/2007 Z. z. Zákon nadobudol účinnosť 1. 12. 2004 a zrušil pôvodný zákon č. 130/1998 Z. z., ako aj všetky jeho vykonávacie vyhlášky.

Atómový zákon ustanovuje podmienky pre bezpečné využívanie jadrovej energie výlučne pre mierové účely v súlade s medzinárodnými zmluvami uzavretými Slovenskou republikou. Obsahuje tiež klauzuly, ktoré stanovujú finančné náhrady v prípade jadrovej havárie. Predpokladá sumu 75 miliónov EUR ako limit finančnej zodpovednosti prevádzkovateľa za jadrovú škodu spôsobenú jadrovou udalosťou na jadrovom zariadení na energetické účely a sumu 50 miliónov EUR ako limit finančnej zodpovednosti prevádzkovateľa pre ostatné jadrové zariadenia a prepravy rádioaktívnych materiálov. V zmysle atómového zákona sa za jadrové zariadenie považuje súbor stavebných objektov a technologických zariadení,

1. ktorých súčasťou je jadrový reaktor alebo jadrové reaktory,
2. na výrobu alebo spracovanie jadrových materiálov alebo skladovanie jadrových materiálov s množstvom väčším ako je jeden efektívny kg,
3. na spracovanie, úpravu alebo skladovanie rádioaktívnych odpadov,
4. na ukládanie rádioaktívnych odpadov z jadrových zariadení, inštitucionálnych rádioaktívnych odpadov alebo vyhorelého jadrového paliva; za jadrové zariadenie sa nepovažujú kontajnery

a kryty, v ktorých sa jadrový materiál používa ako tieniaci materiál na rádioaktívne žiariče, ani priestory, v ktorých sa tieto kontajnery a kryty skladujú.

Najdôležitejšie zmeny oproti pôvodnému zákonu č. 130/1998 Z. z. nastali v oblasti zrušenia vydávania oprávnení, prevzatia kompetencií ÚJD SR ako špeciálneho stavebného úradu v stavebnom povoľovaní a kolaudačnom konaní stavieb jadrových zariadení, zmeny v oblasti evidencie a kontroly jadrových materiálov v súvislosti s nariadeniami EÚ, zmeny v povoľovaní prepráv rádioaktívnych odpadov z a do EÚ, zmeny v štruktúre zákona a zmeny v oblasti občianskoprávnej zodpovednosti za jadrové škody (výška limitu zodpovednosti a zmena meny, v ktorej sa limitovanie zodpovednosti udáva).

Zákon sa nachádza na webovej stránke: www.ujd.gov.sk/legislativa.

Všeobecne záväzné právne predpisy vykonávajúce atómový zákon, ktoré vydáva ÚJD SR vo forme vyhlášky sú uvedené v zozname v prílohe 6.2.

ÚJD SR vydáva aj bezpečnostné návody (Príloha 6.2)

Zákon č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov ustanovuje všeobecné zásady prevencie a základné podmienky na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a na vylúčenie rizík a faktorov podmieňujúcich vznik pracovných úrazov, chorôb z povolania a iných poškodení zdravia z práce. Zákon zrušil a nahradil zákon č. 330/1996 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci v znení neskorších predpisov.

Nadväzujúce všeobecne záväzné právne predpisy sú v prílohe 6.2.

Zákon č. 125/2006 Z. z. o inšpekcii práce a o zmene a doplnení zákona č. 82/2005 Z. z. o nelegálnej práci a nelegálnom zamestnávaní a o zmene a doplnení niektorých zákonov

- a) upravuje inšpekciu práce, ktorej prostredníctvom sa presadzuje ochrana zamestnancov pri práci a výkon štátnej správy v oblasti inšpekcie práce,
- b) vymedzuje pôsobnosť orgánov štátnej správy v oblasti inšpekcie práce a ich pôsobnosť pri výkone dohľadu podľa osobitného predpisu (zákon č. 264/1999 Z. z. o technických požiadavkách na výrobky a o posudzovaní zhody a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 436/2001 Z. z.),
- c) ustanovuje práva a povinnosti inšpektora práce a povinnosti fyzickej osoby a právnickej osoby.

Zákon zrušil a nahradil zákon č. 95/2000 Z. z. o inšpekcii práce a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

Nadväzujúce všeobecne záväzné právne predpisy sú v prílohe 6.2.

Zákon č. 656/2004 Z. z. o energetike a o zmene niektorých predpisov v znení neskorších predpisov, účinný od 1. januára 2005 zrušil pôvodný zákon č. 70/1998 Z. z. o energetike v znení neskorších predpisov. Zákon o energetike ako jeden zo základných zákonov, upravuje podmienky podnikania v jadrovej energetike v Slovenskej republike, ako aj práva a povinnosti fyzických a právnických osôb, ktoré v tejto oblasti podnikajú.

Zákon č. 276/2001 Z. z. o regulácii v sieťových odvetviach a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov upravuje predmet, rozsah, podmienky a spôsob regulácie v sieťových odvetviach. Sieťovým odvetvím sa rozumie aj výroba elektriny. Činnosti vykonávané

v sieťových odvetviach sa považujú za regulované činnosti, na ktoré sa vyžaduje povolenie Úradu pre reguláciu v sieťových odvetviach. Zákon upravuje podmienky vykonávania regulovaných činností a práva a povinnosti regulovaných subjektov a pravidiel pre fungovanie trhu s elektrinou a s plynom.

Zákon č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov, účinný od 1. februára 2006 zrušil a nahradil pôvodný zákon č. 127/1994 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie. S cieľom zabezpečiť vysokú ochranu životného prostredia, zákon ustanovuje postup odborného a verejného posudzovania predpokladaných vplyvov na životné prostredie, a to

1. strategických dokumentov pred ich schválením (konceptia nakladania s rádioaktívnymi odpadmi a vyhoretým jadrovým palivom, národný program nakladania s rádioaktívnymi odpadmi a vyhoretým jadrovým palivom), a
2. navrhovaných činností pred rozhodnutím o ich umiestnení alebo pred ich povolením podľa osobitných predpisov (stavby jadrových zariadení).

Činnosťami povinne podliehajúcimi medzinárodnému posudzovaniu z hľadiska ich vplyvov na životné prostredie, presahujúcich štátne hranice sú:

1. jadrové elektrárne a iné jadrové reaktory (s výnimkou výskumných zariadení na výrobu a konverziu štiepných a obohatených materiálov, ktorých maximálny tepelný výkon nepresahuje 1 kW trvalého tepelného zaťaženia),
2. zariadenia určené výhradne na výrobu alebo obohacovanie jadrového paliva, na prepracovanie vyhoreteho jadrového paliva alebo jeho skladovanie, ako aj na ukladanie a spracovanie rádioaktívneho odpadu.

Príslušným orgánom na posudzovanie vplyvov na životné prostredie presahujúcich štátne hranice je Ministerstvo životného prostredia SR.

Zákon č. 238/2006 Z. z. o Národnom jadrovom fonde na vyradovanie jadrových zariadení a na nakladanie s vyhoretým jadrovým palivom a rádioaktívnymi odpadmi (zákon o jadrovom fonde) a o zmene a doplnení niektorých zákonov, ktorý zrušil pôvodný zákon č. 254/1994 Z. z. a jeho vykonávaciu vyhlášku č. 14/1995 Z. z., ktorým bol zriadený štátny fond pre likvidáciu jadrovo-energetických zariadení a nakladanie s vyhoretým jadrovým palivom a rádioaktívnymi odpadmi. Jadrový fond je samostatnou právnickou osobou, ktorej správu vykonáva Ministerstvo hospodárstva SR. Fond má svoje vlastné orgány (rada správcov, dozorná rada, riaditeľ, správcovia podúčtov, hlavný kontrolór). Zdroje jadrového fondu sú rozličné – príspevky od držiteľov povolení, odvody vyberané prevádzkovateľmi prenosovej a distribučnej sústavy v cenách dodanej elektriny priamo od koncových odberateľov (slúžiace na úhradu tzv. „historického dlhu“), pokuty uložené ÚJD SR, úroky z vkladov, dotácie a príspevky z fondov EÚ, zo štátneho rozpočtu a iné.

Zákon č. 126/2006 Z. z. o verejnom zdravotníctve a o zmene a doplnení niektorých zákonov. Zákon ustanovuje podmienky ochrany verejného zdravia, výkon štátneho zdravotného dozoru a sankcie za porušenie povinností na úseku verejného zdravotníctva. Orgánmi verejného zdravotníctva sú Ministerstvo zdravotníctva SR a Úrad verejného zdravotníctva SR. Úrad verejného zdravotníctva SR

vydáva povolenia na činnosti vedúce k ožiareniu, činnosti dôležité z hľadiska radiačnej ochrany, na uvádzanie rádioaktívnych látok a kontaminovaných predmetov do životného prostredia, ako aj osvedčenia o odbornej spôsobilosti na činnosti vedúce k ožiareniu a na činnosti dôležité z hľadiska radiačnej ochrany. Okrem zákona bol v tom roku prijatý celý rad aproximačných nariadení vlády SR, ktoré transponujú požiadavky práva ES/EÚ v oblasti radiačnej ochrany ako nariadenie vlády SR č. 334/2006 Z. z. o podrobnostiach o nakladaní s inštitucionálnymi rádioaktívnymi odpadmi, nariadenie vlády SR č. 345/2006 Z. z. o základných bezpečnostných požiadavkách na ochranu zdravia pracovníkov a obyvateľov pred ionizujúcim žiarením (transpozícia smernice Rady 96/29/Euratom), nariadenie vlády SR č. 346/2006 Z. z. o požiadavkách na zabezpečenie radiačnej ochrany externých pracovníkov vystavených riziku ionizujúceho žiarenia počas ich činnosti v kontrolovanom pásme (transpozícia smernice Rady 1990/641/Euratom), nariadenie vlády SR č. 348/2006 Z. z. o požiadavkách na zabezpečenie kontroly vysokoaktívnych žiaričov a opustených žiaričov (transpozícia smernice Rady ES 2003/122/Euratom), nariadenie vlády SR č. 349/2006 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na zabezpečenie radiačnej ochrany pri preprave rádioaktívnych žiaričov a rádioaktívnych látok.

Novelizáciou **zákona č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku** (tzv. stavebný zákon) v znení neskorších predpisov novým atómovým zákonom č. 541/2004 Z. z. s účinnosťou od 1. 12. 2004 sa ÚJD SR stal stavebným úradom pre stavby jadrových zariadení a stavby súvisiace s jadrovým zariadením, ktoré sa nachádzajú v areáli jadrového zariadenia. Pred vydaním rozhodnutia o umiestnení stavby týkajúceho sa stavby, ktorej súčasťou je jadrové zariadenie, je stavebný úrad povinný vyžiadať si záväzné stanovisko ÚJD SR, ktorý môže svoj súhlas viazať na splnenie podmienok.

3.1.2.3 Návrhy legislatívnych úprav

V súčasnosti sa uskutočňujú práce na vecnej novelizácii atómového zákona na základe výsledkov a podnetov z aplikačnej praxe. Novelizácia by mala zosúladiť jednotlivé ustanovenia atómového zákona tak, aby sa odstránila nejednoznačnosť alebo nesúrodosť ustanovení, ktorú odhalila aplikačná prax. Zároveň prebiehajú práce nad aproximačným nariadením vlády SR, ktoré bude transponovať novú smernicu Rady 2006/117/Euratom o dozore a kontrole pri preprave rádioaktívneho odpadu a vyhorelého jadrového paliva. Predloženie návrhu na novelizáciu atómového zákona sa plánuje v roku 2008.

3.1.3 Štátny dozor v oblasti jadrovej bezpečnosti

Ťažiskovým predpisom v oblasti jadrovej bezpečnosti je zákon č. 541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov. Na jeho základe sú vypracované a vydávané vyhlášky a rozhodnutia ÚJD SR. Okrem všeobecne záväzných právnych predpisov, ÚJD SR vydáva aj bezpečnostné návody, ktoré napomáhajú prevádzkovateľom k napĺňaniu všeobecne záväzných predpisov (pozri kapitolu 6.2). V schvaľovacom procese súvisiacom s jadrovým zariadením sa využívajú a uplatňujú normy a odporúčania Medzinárodnej agentúry pre atómovú energiu. Rovnako sa využívajú poznatky z OECD/NEA a Európskej únie.

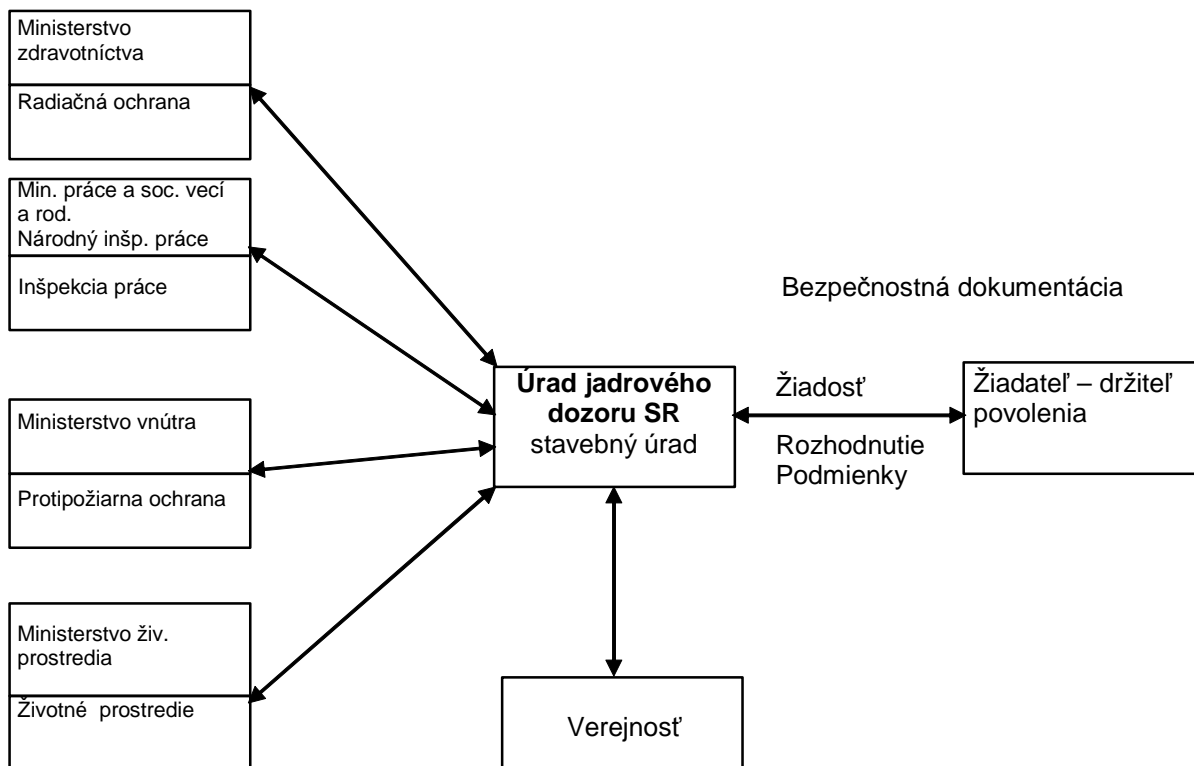
Rozhodnutie vo všeobecnosti sa dá charakterizovať ako akt aplikácie práva. To znamená, že ide o aplikáciu práv a povinností stanovených vo všeobecne záväznom právnom predpise na konkrétny prípad konkrétnemu subjektu. Rozhodnutia vydávané správnymi orgánmi sa nazývajú aj individuálne správne akty. Povinnosti ukladané rozhodnutím sú vynútiteľné a ich neplnenie je sankcionovateľné. Rozhodnutia zásadne podliehajú možnosti podania žaloby na súd o súdne preskúmanie rozhodnutia. Súd však nepreskúma tie rozhodnutia, ktoré sú vylúčené z jeho kompetencie v zmysle Občianskeho súdneho poriadku.

ÚJD SR vydáva rôzne typy rozhodnutí: o vydaní súhlasu, o vydaní povolenia, o schválení, o uložení sankcie alebo opatrenia, o určení nového držiteľa povolenia, o overení odbornej spôsobilosti, o posúdení dokumentácie a iné.

Pôsobnosť ÚJD SR zakotvuje § 4 atómového zákona.

3.1.3.1 Povoľovacie konanie jadrových zariadení

Povoľovacie konanie pre jadrové zariadenia má päť hlavných etáp, a to: umiestnenie jadrového zariadenia, jeho stavbu, uvádzanie do prevádzky, prevádzku a etapu vyradovania. Pred vydaním povolenia na prevádzku dozorný orgán vykonáva kontroly podľa schváleného harmonogramu programu jednotlivých etáp uvádzania jadrového zariadenia do prevádzky (skúšky, zavážanie paliva, fyzikálne spúšťanie, energetické spúšťanie, skúšobná prevádzka). Hlavné dozorné orgány a proces povoľovacieho konania pri vydávaní povolenia na prevádzku je znázornený na Obr. 3.1.2.



Obr. 3.1.2 Povoľovacie konanie

Základnými podmienkami pre vydanie povolenia je vypracovanie a predloženie bezpečnostnej dokumentácie uvedenej v prílohách atómového zákona potrebnej pre vydanie jednotlivých druhov

rozhodnutí a plnenie zákonných požiadaviek na jadrovú bezpečnosť. Zásadným predpokladom je aj splnenie podmienok predchádzajúcich schvaľovacích konaní a rozhodnutí dozorného orgánu.

Pri stavbách jadrových zariadení vydáva rozhodnutie o umiestnení stavby jadrového zariadenia krajský stavebný úrad, ktorý rozhoduje na základe súhlasu vydaného ÚJD SR a stanovísk ďalších dozorných orgánov (Úrad verejného zdravotníctva SR, orgány inšpekcie práce). Povolenie na stavbu jadrového zariadenia, povolenie na predčasné užívanie stavby (súčasťou je povolenie na uvádzanie jadrového zariadenia do prevádzky), súhlas na dočasné užívanie stavby (súčasťou je súhlas na skúšobnú prevádzku) i rozhodnutie o kolaudácii stavby (jeho súčasťou je povolenie na prevádzku jadrového zariadenia) vydáva už ÚJD SR ako stavebný úrad. ÚJD SR uskutočňuje svoju pôsobnosť stavebného úradu a orgánu štátnej správy pre jadrovú bezpečnosť súčasne v jednom a tom istom konaní, v ktorom rozhoduje na základe svojich vlastných čiastočných rozhodnutí (čiastkové schvaľovanie bezpečnostnej dokumentácie), ako aj na základe stanovísk príslušných dozorných orgánov - Úradu verejného zdravotníctva SR (radiačná ochrana), Národného inšpektorátu práce, Inšpektorátu práce (inšpekcia práce a bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci) a iných orgánov a organizácií štátnej správy (protipožiarna ochrana, civilná ochrana). Pri vydávaní súhlasov a povolení Úradom jadrového dozoru SR, sú povinnosti ÚJD SR a ostatných dotknutých orgánov určené zákonom č. 50/1976 Zb. (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov, zákonom č. 541/2004 Z. z. (atómový zákon), vyhláškou ÚJD SR č. 50/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť jadrových zariadení pri ich umiestňovaní, projektovaní, výstavbe, uvádzaní do prevádzky, prevádzke, vyradovaní a pri uzatvorení úložiska, ako aj kritériá pre kategorizáciu vybraných zariadení do bezpečnostných tried, vyhláškami Ministerstva životného prostredia SR č. 453/2000 Z. z. a č. 55/2001 Z. z., zákonom č. 124/2006 Z. z., zákonom č. 125/2006 Z. z. a vyhláškou MPSVR SR č. 718/2002 Z. z. Za jadrovú bezpečnosť zodpovedá držiteľ povolenia.

Dokumentácia, ktorá tvorí súčasť žiadosti o vydanie jednotlivých druhov rozhodnutí ÚJD SR, a ktorú je nevyhnutné doložiť, je vymenovaná v prílohách č. 1 a 2 atómového zákona. Podrobnosti o rozsahu, obsahu a spôsobe vyhotovovania dokumentácie jadrových zariadení ustanovuje vyhláška ÚJD SR č. 58/2006 Z. z.

3.1.3.2 Dozorný orgán – ÚJD SR

ÚJD SR je nástupcom bývalej Československej komisie pre atómovú energiu (ČSKAE). Bol založený 1. januára 1993 a jeho právomoci vyplývali pôvodne zo zákona č. 2/1993 Z. z., a v súčasnosti je to zákon č. 575/2001 Z. z. (kompetenčný zákon) v znení neskorších predpisov. ÚJD SR je nezávislý štátny dozorný orgán, ktorý podlieha priamo vláde, a na čele ktorého je predseda menovaný vládou. Nezávislosť dozorného orgánu od akéhokoľvek iného orgánu alebo organizácie zaoberajúcej sa rozvojom alebo využívaním jadrovej energie sa uplatňuje vo všetkých relevantných oblastiach (legislatíva, ľudské a finančné zdroje, technická podpora, medzinárodná spolupráca, vynucovacie nástroje). V zmysle zákona č. 541/2004 Z. z. je ÚJD SR oprávnený pripravovať návrhy všeobecne záväzných právnych predpisov v oblasti jadrovej bezpečnosti (zákony, vyhlášky). Okrem toho ÚJD SR vydáva aj bezpečnostné návody. Rozpočet ÚJD SR tvorí časť štátneho rozpočtu. ÚJD SR disponuje finančnými a ľudskými kapacitami pre nezávislé bezpečnostné analýzy a pre technickú podporu.

K 1. 5. 2007 bolo na ÚJD SR zamestnaných 82 zamestnancov.

Výročné správy sa nachádzajú na www.ujd.gov.sk

3.1.3.3 Úloha dozorného orgánu

V zmysle § 29 zákona č. 575/2001 Z. z. v znení neskorších predpisov, ÚJD SR zabezpečuje výkon štátneho dozoru nad jadrovou bezpečnosťou jadrových zariadení vrátane dozoru nad nakladaním s rádioaktívnymi odpadmi, vyhoretým palivom a ďalšími fázami palivového cyklu, ako aj nad jadrovými materiálmi vrátane ich kontroly a evidencie. Zabezpečuje posudzovanie zámerov programu využitia jadrovej energie a kvality vybraných zariadení a prístrojov jadrovej techniky a záväzky Slovenskej republiky vyplývajúce z medzinárodných zmlúv týkajúce sa jadrovej bezpečnosti jadrových zariadení a nakladania s jadrovými materiálmi (pozri kapitoly 4.5, 4.7 a 5).

V zmysle zákona č. 541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov ÚJD SR vykonáva štátny dozor nad jadrovou bezpečnosťou jadrových zariadení, pri ktorom najmä:

- vykonáva kontroly pracovísk, prevádzok a objektov jadrových zariadení, prevádzok a objektov držiteľov súhlasov alebo povolení a pritom kontroluje plnenie povinností vyplývajúcich z tohto zákona, všeobecne záväzných právnych predpisov vydaných na jeho základe, prevádzkových predpisov vydaných držiteľom povolenia, dodržiavanie limit a podmienok bezpečnej prevádzky a bezpečného vyradovania, systému zabezpečovania kvality, ako aj povinnosti vyplývajúce z rozhodnutí, opatrení alebo nariadení vydaných podľa atómového zákona (pozri kapitolu 3.2.2.1),
- kontroluje plnenie záväzkov vyplývajúcich z medzinárodných zmlúv, ktorými je Slovenská republika viazaná v oblasti pôsobnosti ÚJD SR,
- kontroluje systém odbornej prípravy zamestnancov, programy prípravy odborne spôsobilých zamestnancov, programy prípravy vybraných zamestnancov držiteľov povolení a kontroluje odbornú spôsobilosť zamestnancov, ako aj osobitnú odbornú spôsobilosť zamestnancov držiteľov povolení,
- zisťuje na mieste stav, príčiny a následky vybraných porúch, nehôd alebo havárií na jadrovom zariadení alebo udalostí pri preprave rádioaktívnych materiálov; počas vyšetrovania nehody, havárie alebo udalosti pri preprave rádioaktívnych materiálov iným orgánom zúčastňuje sa ako neopomenuteľný orgán na tomto vyšetrovaní,
- kontroluje vykonávanie povinných prehliadok, revízií, prevádzkových kontrol a skúšok vybraných zariadení z hľadiska jadrovej bezpečnosti,
- nariaďuje odstránenie nedostatkov ovplyvňujúcich jadrovú bezpečnosť, fyzickú ochranu, havarijnú pripravenosť,
- hodnotí jadrovú bezpečnosť, fyzickú ochranu a havarijnú pripravenosť nezávisle od držiteľa povolenia,
- kontroluje obsah, aktualizáciu a precvičovanie havarijných plánov, ktoré schvaľuje alebo ktoré posudzuje, a školenia o nich,
- vykonáva miestne zisťovanie na pracoviskách, v prevádzkach a objektoch žiadateľov o vydanie súhlasu alebo povolenia a držiteľov súhlasu alebo povolenia vrátane kontroly dodržiavania systému kvality.

ÚJD SR každoročne vydáva správu o stave jadrovej bezpečnosti jadrových zariadení na území Slovenskej republiky a o svojej činnosti za uplynulý rok. Túto správu predkladaná vždy do 30. apríla vláde Slovenskej republiky a následne Národnej rade Slovenskej republiky.

Systém manažérstva kvality ÚJD SR

Manažérstvo kvality v svojej činnosti bolo od počiatku vzniku ÚJD SR v centre pozornosti vedenia úradu. V prvom období existencie úradu sa realizovalo predovšetkým prostredníctvom využívania skúseností rozhodujúcich pracovníkov úradu, technickou pomocou zo zahraničia zameranou na školenie zamestnancov a na priame posudzovanie najzávažnejších problémov jadrovej bezpečnosti na Slovensku.

Rozširovanie pôsobnosti úradu a potreba účinnejšieho a efektívnejšieho napĺňania poslania úradu pri obmedzenom zväčšovaní zdrojov požadovala vytvoriť systém manažérstva úradu, ktorý by umožňoval trvalé a kvalitné plnenie stanovených úloh. V tejto súvislosti vedenie úradu prijalo záväzok vybudovať na úrade systém manažérstva kvality, s ktorým boli oboznámení všetci zamestnanci úradu a ktorý ich zaväzoval podieľať sa na jeho budovaní a implementácii.

V spolupráci s externými organizáciami boli v roku 1999 zahájené práce na vytvorení vnútorného systému manažérstva kvality úradu. V rokoch 2000 - 2001 bol analyzovaný vtedajší systém riadiacich aktov úradu a jeho použitie pre systém manažérstva kvality. Bola vytvorená Príručka kvality, ktorej štruktúra zodpovedala požiadavkám štandardu ISO 9001:2000 aplikovateľného na organizáciu štátnej správy, v ktorej bola formulovaná Politika kvality. Jednotnou metodikou boli vypracované sieťové grafy hlavných aj dôležitých podporných činností (procesov) zaradených do systému manažérstva kvality. Pre tieto činnosti boli do konca roka 2002 vypracované smernice kvality, spracované v jednotnej forme tak, aby bolo možné podľa nich vykonávať štátny dozor nad jadrovou bezpečnosťou jadrových zariadení. Ako súčasť dokumentácie systému manažérstva kvality boli vypracované pracovné postupy pre všetky rozhodujúce dozorné činnosti, najmä pre inšpekcie vo všetkých oblastiach vykonávania inšpekcií.

V roku 2003 bol vykonaný podrobný interný audit systému kvality, ktorý odhalil nedostatky a stanovil nápravné opatrenia. Ďalej prebiehalo zlepšovanie systému na základe interných auditov, najmä v smere zdokonaľovania jednotlivých smerníc kvality, zlepšovania a dôsledného vedenia záznamov kvality.

Vo väzbe na nový štandard ISO 9001:2001 a na základe impulzov z hodnotení implementácie systému kvality vedenie ÚJD SR v roku 2006 prehodnotilo používaný systém manažérstva a vytvorilo moderný Systém manažérstva kvality, zodpovedajúci súčasným úlohám úradu a požiadavkám na zabezpečovanie kvality. Riadenie činností súvisiacich so systémom manažérstva kvality vykonáva Rada ÚJD SR pre kvalitu, vedená predsedníčkou úradu. V roku 2006 bola novelizovaná Politika kvality, vízia a poslanie úradu a vydaná nová Príručka kvality spracovaná na základe požiadaviek normy ISO 9001:2001, ktorá dôsledne rešpektuje procesný prístup k manažérstvu kvality. Boli stanovené a analyzované všetky hlavné procesy, ich interakcie ako aj interakcie s podpornými procesmi. Postupne sa dokončujú smernice kvality pre procesy, ktoré doposiaľ neboli pokryté systémom manažérstva a posudzuje sa potreba zahrnúť do systému aj administratívne činnosti. Pre

jednotlivé útvary sú stanovené a vyhodnocované ciele a kritériá kvality, ich vytvorenie a hodnotenie je predmetom interných auditov, ktoré sú plánované ročne a schvaľované vedením úradu.

V súlade s požiadavkami normy ISO 9001:2001 bolo vykonané hodnotenie systému manažérstva kvality úradu za rok 2006 na základe podrobnej správy, ktorá kriticky zhodnotila pokrok pri využívaní systému na riadenie úradu a vytýčila strategické úlohy jeho ďalšieho rozvoja, ako aj požiadavky na odstránenie zistených nedostatkov. Medzi hlavnými strategickými úlohami je vykonanie externého auditu, príprava systému na jeho prípadnú certifikáciu a implementácia novelizácie Atómového zákona.

3.1.3.4 Medzinárodná spolupráca

Spolupráca s Medzinárodnou agentúrou pre atómovú energiu (MAAE)

Spolupráca SR a MAAE v oblasti technických projektov je mimoriadne úspešná. V rámci ich riešenia sa uskutočňujú expertné misie zamerané na hodnotenie jadrovej bezpečnosti, zavedenia správnej laboratórnej praxe pri sterilizácii tkanív v zdravotníctve, na hodnotenie materiálovej degradácie komponentov primárneho okruhu a pod.

Významná časť regionálnych projektov sa týkala otázok jadrovej bezpečnosti. V rámci regionálnych projektov sa v SR uskutočňujú stáže zahraničných expertov, semináre, workshopy a tréningové kurzy so širokou medzinárodnou účasťou.

Spolupráca s Agentúrou pre atómovú energiu pri Organizácii pre hospodársku spoluprácu a rozvoj (OECD/NEA)

Zástupcovia SR sa zúčastnili na zasadnutí Skupiny vládnych expertov o zodpovednosti tretích krajín za jadrové škody na zasadnutiach vládnych expertov vo výbore pre bezpečnosť jadrových zariadení (CSNI) a vo výbore pre jadrové dozorné činnosti, vo výbore pre rádioaktívne odpady ako aj v ďalších výboroch a pracovných skupinách.

Spolupráca s Európskou komisiou a krajinami Európskej únie

Zástupcovia ÚJD SR sa pravidelne zúčastňujú rokovaní expertných skupín Rady EÚ a Európskej komisie s cieľom vzájomnej výmeny poznatkov z hodnotenia úrovne jadrovej bezpečnosti jadrových zariadení v Európe a zúčastňujú sa na tvorbe legislatívy EÚ vo vybraných oblastiach.

Bilaterálna spolupráca

Formálna (na základe medzinárodných zmlúv) a neformálna spolupráca prebieha so všetkými susednými štátmi (Česko, Poľsko, Ukrajina, Maďarsko, Rakúsko) ako aj s ďalšími štátmi (napr.: Arménsko, Bulharsko, Nemecko, Francúzsko, Fínsko, Španielsko, Slovinsko, Veľká Británia, USA, Japonsko). Spolupráca je zameraná na výmenu skúseností v oblastiach mierového využívania jadrovej energie, budovania systému protihavarijnej pripravenosti, havarijných analýz a podobne.

Fórum štátnych dozorov nad jadrovou bezpečnosťou krajín prevádzkujúcich jadrové elektrárne typu VVER

Fórum štátnych dozorov nad jadrovou bezpečnosťou krajín prevádzkujúcich jadrové elektrárne typu VVER bolo založené za účelom vzájomnej výmeny skúseností pri budovaní a prevádzkovaní jadrových elektrární typu VVER. Aktivity sú podporované aj MAAE a ďalšími rozvinutými štátmi s jadrovým programom. V rámci Fóra sú založené ad hoc pracovné skupiny zaoberajúce sa aktuálnymi otázkami jadrovej bezpečnosti a štátneho dozoru.

Sieť dozorov krajín s malým jadrovým programom

Sieť dozorov krajín s malým jadrovým programom (NERS) bola vytvorená v roku 1998 z iniciatívy švajčiarskeho dozoru (HSK) za účelom posilnenia spolupráce a výmeny skúseností medzi krajinami s obdobným jadrovým programom. Na činnosti NERS sa ÚJD SR pravidelne a aktívne zúčastňuje.

3.1.4 Štátny dozor v oblasti ochrany zdravia pred žiarením

Ministerstvo zdravotníctva SR (MZ SR) je ústredným orgánom štátnej správy pre zdravotnú starostlivosť, ochranu zdravia a ďalšie činnosti v oblasti zdravotníctva. Štátnu správu na úseku ochrany zdravia vykonávajú MZ SR a Úrad verejného zdravotníctva SR (ÚVZ SR). Do pôsobnosti ministerstva patrí okrem iného ustanovenie limitov ožiarenia a podmienok na zneškodňovanie a ukladanie rádioaktívnych odpadov z hľadiska možného vplyvu na zdravie. ÚVZ SR, metodicky usmerňuje ochranu zdravia pred účinkami ionizujúceho žiarenia a vydáva povolenia na činnosti vedúce k ožiareniu a činnosti dôležité z hľadiska radiačnej ochrany, vykonáva štátny zdravotný dozor v jadrových zariadeniach a vydáva osvedčenia o odbornej spôsobilosti na činnosti vedúce k ožiareniu a činnosti dôležité z hľadiska radiačnej ochrany, je kontaktným partnerom pre EÚ v oblasti ochrany zdravia pred žiarením (radiačnej ochrany) a zastupuje SR v OECD/NEA v riadiacom výbore pre ochranu verejného zdravia pred ionizujúcim žiarením.

Dozor nad zabezpečením radiačnej ochrany v jadrových zariadeniach vykonáva pracovná skupina jadrových zariadení odboru ochrany zdravia pred žiarením ÚVZ SR. Táto pracovná skupina vykonáva kontrolu zabezpečenia radiačnej ochrany pracovníkov jadrového zariadenia a tiež kontrolu zabezpečenia radiačnej ochrany obyvateľov v jeho okolí.

Úlohou štátneho zdravotného dozoru v jadrových zariadeniach je kontrola zabezpečenia radiačnej ochrany pracovníkov jadrových zariadení a obyvateľov v ich okolí. Základné požiadavky na ochranu zdravia pred žiarením sú ustanovené právnymi predpismi uvedenými v časti legislatíva v radiačnej ochrane.

Pretože dozor nad jadrovou bezpečnosťou pri stanovovaní bezpečnostných požiadaviek na technologické vybavenie a prevádzku jadrových zariadení v konečnom dôsledku vychádza z požiadaviek zabezpečenia ochrany zdravia a naopak, je dôležitá spolupráca Úradu jadrového dozoru SR a MZ SR - ÚVZ SR a komplementárnosť ich pôsobenia. ÚJD SR a MZ SR uzavreli dohodu, ktorej cieľom je koordinácia dozorných činností a zabezpečenie komplementárnosti dozoru. V tejto zmluve bol ustanovený spoločný výbor pre riešenie otázok spoločného záujmu.

Dozor nad ochranou zdravia pred žiarením v Slovenskej republike je zabezpečený štátnym zdravotným dozom v zmysle ustanovení Zákona č. 126/2006 Z. z. o verejnom zdravotníctve a o zmene a doplnení niektorých zákonov. Orgánom štátneho zdravotného dozoru na pracoviskách so zdrojmi ionizujúceho žiarenia a v jadrových zariadeniach je ÚVZ SR.



Obr. 3.1.3 Štruktúra štátneho dozoru v oblasti ochrany zdravia pred žiarením

Pôsobnosť ÚVZ SR zakotvuje zákon č. 126/2006 Z. z.

Povolenie ÚVZ SR na činnosti vedúce k ožiareniu vo vzťahu k jadrovým zariadeniam nie je konečným udelením licencie, je však podmienkou na vydanie licencie, ktorú vydáva územne príslušný orgán štátnej správy.

3.1.4.1 Povoľovacie konanie

Pri povoľovaní činnosti vedúcej k ožiareniu sa postupuje podľa zákona č. 71/1967Zb. o správnom konaní v znení neskorších predpisov. Zákon č. 126/2006 Z. z. o verejnom zdravotníctve a o zmene a doplnení niektorých zákonov ustanovuje podrobnejšie podmienky na vydanie povolenia.

Ďalej zákon ustanovuje náležitosti povolenia a podmienky, za ktorých možno povolenie zmeniť, zrušiť a kedy stráca platnosť.

Povinná dokumentácia predkladaná k žiadosti o povolenie činnosti vedúcej k ožiareniu sa člení na schvaľovanú dokumentáciu a ostatnú dokumentáciu.

Ostatná dokumentácia obsahuje zoznam podkladov a dokladov, ktorými žiadateľ dokladuje splnenie požiadaviek na zabezpečenie radiačnej ochrany a bezpečnú prevádzku jadrového zariadenia.

3.1.4.2 Výkon štátneho dozoru

Citovaný zákon upravuje povinnosti držiteľov povolenia poskytovať informácie a umožnenie výkonu štátneho dozoru. Podrobnejšie sú aktivity pracoviska vykonávajúceho dozor popísané v časti 4.6.

3.1.5 Štátny dozor v oblasti inšpekcie práce

Štátnu správu v oblasti inšpekcie práce vykonávajú:

- a) Ministerstvo práce sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky
- b) Národný inšpektorát práce
- c) Inšpektoráty práce

Inšpekcia práce je:

- a) dozor nad dodržiavaním
 1. pracovnoprávných predpisov, ktoré upravujú pracovnoprávne vzťahy
 2. právnych predpisov a ostatných predpisov na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci vrátane predpisov upravujúcich faktory pracovného prostredia
 3. právnych predpisov, ktoré upravujú zákaz nelegálnej práce a nelegálneho zamestnávania
 4. záväzkov, ktoré vyplývajú z kolektívnych zmlúv
- b) vyvodzovanie zodpovednosti za porušovanie predpisov uvedených v písmene a) a za porušovanie záväzkov vyplývajúcich z kolektívnych zmlúv,
- c) poskytovanie bezplatného poradenstva v rozsahu základných odborných informácií a rád o spôsoboch, ako najúčinnejšie dodržiavať predmetné predpisy.

Povinnosti prevádzkovateľa jadrových zariadení, právnických osôb a fyzických osôb voči orgánom inšpekcie práce vyplývajú zo zákona č. 124/2006 Z. z., zákona č. 125/2006 Z. z. a vykonávacích predpisov k uvedeným zákonom (bod 6.2 Vybrané všeobecne záväzné právne predpisy a bezpečnostné návody vo vzťahu k jadrovej, radiačnej a technickej bezpečnosti, bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci).

3.1.5.1 Činnosť Inšpektorátu práce

Okrem klasickej činnosti vykonáva inšpektorát práce aj **Inšpekciu práce, tzv. „prehíbeným režimom“** (podľa interného predpisu inšpektorátu), ktorý je aplikovaný najmä na tlakové komponenty primárneho okruhu a ďalšie vybrané komponenty jadrovoenergetických zariadení.

Prehíbenému režimu inšpekcie práce podliehajú zariadenia, napr.: tlakové nádoby a parné generátory pracujúce s rádioaktívnymi látkami, ktorých najvyšší pracovný pretlak presahuje 0,07 MPa a ktorých objem je väčší než 10 litrov, čerpadlá, potrubia, rozdeľovače, zberače z potrubia a armatúry s najvyšším pracovným pretlakom presahujúcim 0,07 MPa so svetlosťou nad DN 70 systémov zabezpečujúcich chladenie jadrového reaktora, systémov plnenia a pod.

Do prehíbeného režimu sú zaradené aj základne a prídavné materiály a časti (spojovacie prvky, polotovary, časti potrubia, kolená, trubky, výkovky, priechodky, poklopy, dvere a pod.) uvedených zariadení, pokiaľ ich kvalita môže ovplyvniť bezpečnosť technických zariadení.

3.1.5.2 Metódy dozoru orgánu inšpekcie práce

Orgán inšpekcie práce je pri výkone inšpekcie práce oprávnený:

- vykonávať kontrolu, skúšku, vyšetrovanie a iné úkony s cieľom zistiť, či sa dodržiavajú predpisy na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci,
- požadovať podklady, informácie a vysvetlenia, ktoré sa dotýkajú uplatňovania predpisov na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci,

- požadovať predloženie dokumentácie, záznamov alebo iných dokladov potrebných pre vykonanie inšpekcie práce,
- odoberať na rozbor nevyhnutne potrebné množstvo vzoriek materiálov alebo látok, ktoré sa používajú alebo s ktorými sa manipuluje na účely rozboru.

Na základe uvedeného vykonáva inšpekciu práce prehĺbeným režimom so zameraním na kontrolu, napr.: príslušnej dokumentácie, sprievodnej technickej dokumentácie, periodických skúšok zariadení a iné.

3.2 Zodpovednosť prevádzkovateľa

3.2.1 Zákon č. 541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov - Povinnosti prevádzkovateľa voči dozoru

Jadrová energia sa môže využívať len na mierové účely a v súlade s medzinárodnými zmluvami, ktorými je Slovenská republika viazaná, pričom sa musí dosiahnuť taká úroveň jadrovej bezpečnosti, spoľahlivosti, bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a bezpečnosti technických zariadení, ochrany zdravia pred ionizujúcim žiarením, fyzickej ochrany, havarijnej pripravenosti a ochrany pred požiarimi, aby riziko ohrozenia života, zdravia, pracovného alebo životného prostredia bolo podľa dostupných znalostí také nízke, aké možno rozumne dosiahnuť.

Za jadrovú bezpečnosť zodpovedá držiteľ povolenia (prevádzkovateľ). Prevádzkovateľ je povinný zabezpečiť dostatočné finančné zdroje a ľudské zdroje na zabezpečenie jadrovej bezpečnosti vrátane nevyhnutnej inžinierskej a technickej podpornej činnosti vo všetkých oblastiach súvisiacich s jadrovou bezpečnosťou. Držiteľ povolenia musí venovať bezpečnostným aspektom prednostnú pozornosť pred všetkými ostatnými aspektmi povoľovanej činnosti.

Akékoľvek zmeny na jadrovom zariadení ovplyvňujúce jadrovú bezpečnosť počas výstavby, uvádzania do prevádzky, prevádzky, vyradovania, uzatvárania úložiska alebo po uzavretí úložiska možno realizovať len po predchádzajúcom súhlase alebo schválení ÚJD SR a v osobitných prípadoch až po stanovisku Európskej komisie. Ostatné zmeny je prevádzkovateľ povinný ohlásiť úradu, prípadne predložiť na posúdenie.

Povinnosti prevádzkovateľa sú dané predovšetkým ustanoveniami zákona č. 541/2004 Z. z. v oblastiach:

- stavby jadrového zariadenia (ďalej len „stavebné povolenie“) (§ 5, § 18, § 25)
- uvádzania jadrového zariadenia do prevádzky (§ 5, § 10, § 19, § 24, § 25, § 26, § 27)
- prevádzky jadrového zariadenia (§ 5, § 7, § 10, § 19, § 23, § 24, § 25, § 26, § 27)
- etapy vyradovania (§ 5, § 10, § 20, § 23, § 24, § 25, § 26, § 27)
- uzatvorenia úložiska (§ 5, § 10, § 22, § 24, § 25, § 26, § 27)
- nakladania s rádioaktívnymi odpadmi alebo vyhoretým jadrovým palivom (§ 5, § 21, § 24, § 25, § 26, § 27)
- nakladania s jadrovými materiálmi v jadrovom zariadení (§ 5, § 12, § 13, § 24, § 25, § 26, § 27)
- dovozu alebo vývozu jadrových materiálov (§ 5, § 14)

- dovozu alebo vývozu špeciálnych materiálov a zariadení (§ 5, § 11, § 14)
- prepravy rádioaktívnych materiálov vrátane medzinárodnej prepravy (§ 5, § 15, § 24, § 25, § 26, § 27)
- odbornej prípravy zamestnancov držiteľa povolenia (§ 5, § 25)
- prepravy rádioaktívnych odpadov (§ 5, § 15, § 16, § 21, § 26, § 27)
- dovozu rádioaktívnych odpadov (§ 5, § 21, § 26)
- nakladania s jadrovými materiálmi mimo jadrového zariadenia (§ 5, § 12, § 13, § 26, § 27)
- informovať verejnosť o hodnotení stavu jadrovej bezpečnosti (§ 10)
- odovzdávať úradu údaje požadované týmto zákonom a odovzdávať Európskej komisii alebo inému príslušnému orgánu Európskej únie údaje požadované osobitnými predpismi (§ 10, § 13), havarijného plánovania (§ 28), zodpovednosti za jadrové škody (§ 29, § 30)

Overovanie a hodnotenie

Prevádzkovateľ jadrového zariadenia je povinný v určených termínoch orgánu na ochranu zdravia poskytovať najmä tieto informácie:

Neodkladne:

- radiačnú nehodu a haváriu alebo ich hrozbu,
- prekročenie limitu ožiarenia zamestnancov,
- prekročenie limitov výpustí.

V stanovených termínoch:

- dennú informáciu o prevádzke,
- individuálne dávky zamestnancov personálu a kontrahovaných zamestnancov v jednotlivých obdobiach sledovania,
- rozbery dávkovej záťaže pri odstávkach reaktora,
- ročné zhodnotenie dávkovej záťaže personálu a kontrahovaných zamestnancov,
- kvartálne a ročné bilancie rádioaktívnych výpustí do životného prostredia,
- výročnú správu o výsledkoch monitorovania rádioaktivity životného prostredia v okolí jadrového zariadenia,
- výročnú správu o výsledkoch modelového hodnotenia vplyvu výpustí na ožiarenie obyvateľstva.

3.2.2 Metódy dozoru ÚJD SR na overenie dodržiavania podmienok licencie prevádzkovateľom

3.2.2.1 Inšpekcie

Úlohy v oblasti štátneho dozoru plnia inšpektori jadrovej bezpečnosti ÚJD SR. Inšpektori jadrovej bezpečnosti sa pri plnení úloh v oblasti štátneho dozoru riadia internou smernicou ÚJD SR „Inšpekčná činnosť ÚJD SR“. Smernica určuje jednotný postup pri inšpekciách, pri spracovaní a vyhodnocovaní ročného inšpekčného plánu, riadení inšpekčného programu ÚJD SR, spracovaní dokumentácie inšpekčnej činnosti a analýze inšpekčnej činnosti ÚJD SR.

Inšpekčný plán je prostriedok pre priebežné a systematické hodnotenie inšpekčnej činnosti na jadrových zariadeniach a pri preprave a kontrole jadrových materiálov. Spravidla sa spracúva na obdobie jedného roka.

Je rozdelený do oblastí inšpekčnej činnosti: zabezpečovanie kvality, kvalifikácia a výcvik personálu, spúšťanie, prevádzka, starostlivosť o zariadenia, technická podpora, havarijné plánovanie, požiarňa ochrana, fyzická ochrana, kontrola nakladania s RaO, kontrola skladovania ČP a VJP, kontrola počas prepravy JM, kontrola a evidencia JM, špeciálna letecká činnosť v blízkosti jadrových zariadení a vyradovanie.

Inšpekcie sa vykonávajú podľa inšpekčných postupov, ktoré sú súčasťou Inšpekčného manuálu ÚJD SR. Pre inšpekčné činnosti, na ktoré nie sú vypracované inšpekčné postupy sa spracúvajú individuálne postupy inšpekcie.

Druhy inšpekcií

Vo všeobecnosti sú inšpekcie rozdelené na plánované a neplánované – prvá úroveň delenia. V druhej úrovni sú plánované a neplánované inšpekcie rozdelené na rutinné, špeciálne a tímové.

Plánované inšpekcie:

Rutinnými inšpekciami inšpektor jadrovej bezpečnosti kontroluje ako sa zabezpečuje dodržiavanie požiadaviek a podmienok jadrovej bezpečnosti, stav JZ, dodržiavanie schválených limitov a podmienok a vybraných prevádzkových predpisov. Rutinné inšpekcie vykonáva predovšetkým lokálny inšpektor na príslušnom JZ. V prípade inšpekcie, ktorá svojím zameraním presahuje odborné kompetencie lokálneho inšpektora, inšpekciu vykonávajú inšpektori jadrovej bezpečnosti zo Sekcie hodnotenia bezpečnosti a kontrolných činností a Sekcie dozorných činností a medzinárodných vzťahov. Rutinné inšpekcie sa vykonávajú podľa postupov uvedených v inšpekčnom manuáli.

Špeciálne inšpekcie vykonáva inšpektor jadrovej bezpečnosti v súlade so základným inšpekčným plánom. Špeciálne inšpekcie sú zamerané do špecifických oblastí najmä na kontrolu plnenia požiadaviek a podmienok dozoru podľa § 4 zákona č. 541/2004 Z. z.

Špeciálne inšpekcie sa spravidla vykonávajú podľa postupov uvedených v inšpekčnom manuáli.

Tímové inšpekcie sú zamerané na kontrolu dodržiavania požiadaviek a podmienok dozoru podľa § 4 zákona č. 541/2004 Z. z. spravidla súčasne vo viacerých oblastiach. Tímová inšpekcia je plánovaná do oblastí stanovených na základe dlhodobého hodnotenia výsledkov prevádzkovateľa, vyplývajúceho z analýzy inšpekčnej činnosti. Za tímovú inšpekciu je v zmysle tejto smernice považovaná inšpekcia, na ktorej participujú viaceré odbory.

Neplánované inšpekcie

Neplánované inšpekcie vykonávajú inšpektori jadrovej bezpečnosti formou rutinných, špeciálnych alebo tímových inšpekcií. Tieto inšpekcie sú vyvolané stavom na JZ (napr. etapy spúšťania JEZ) alebo udalosťami na JZ. ÚJD SR nimi reaguje na vzniknutú situáciu na JZ.

Pravidlá platné pre všetky typy inšpekcií:

Inšpekcie sú v zásade vopred ohlasované dozorovanému subjektu. Môžu však byť aj neohlásené, ak si to ich zameranie a povaha vyžaduje.

O inšpekcii na JZ je oboznámený príslušný lokálny inšpektor vopred. Lokálny inšpektor sa spravidla zúčastňuje inšpekcie.

Každá inšpekcia, ktorá je vykonávaná viac ako jedným inšpektorom, má stanoveného vedúceho inšpekčného tímu.

Ak sú výsledkom kontroly v kontrolovanej oblasti zistenia, je vypracovaný protokol. Opatrenia na odstránenie nedostatkov (negatívnych zistení) sú súčasťou protokolu. Musia byť jasne formulované tak, aby ukladali odstránenie zistených nedostatkov a zrozumiteľné s jednoznačne stanovenými termínmi plnenia.

Analýza inšpekčnej činnosti obsahuje štatistické vyhodnotenie nálezov. Účelom štatistického vyhodnotenia je zistiť rozloženie a frekvenciu nálezov z inšpekčnej činnosti. Na základe vyhodnotenia vývoja trendov nálezov z inšpekčnej činnosti je možné modifikovať inšpekčný plán na nasledovné obdobie najmä do tých oblastí, kde bolo zistených u dozorovaného subjektu najviac nedostatkov.

4. Všeobecné aspekty bezpečnosti

4.1 Priorita bezpečnosti

4.1.1 Zásady a definícia jadrovej bezpečnosti

Jadrovou bezpečnosťou sa podľa zákona č. 541/2004 Z. z. rozumie stav a schopnosť jadrového zariadenia alebo prepravného zariadenia a ich obsluhy zabrániť nekontrolovateľnému rozvoju štiepnej reťazovej reakcie alebo nedovolenému úniku rádioaktívnych látok alebo ionizujúceho žiarenia do pracovného prostredia alebo do životného prostredia a obmedzovať následky nehôd a havárií jadrových zariadení alebo následky udalostí pri preprave rádioaktívnych materiálov.

Jadrová energia sa môže využívať len na mierové účely a v súlade s medzinárodnými zmluvami, ktorými je Slovenská republika viazaná.

Využívať jadrovú energiu na iné ako mierové účely sa zakazuje.

Využívanie jadrovej energie musí byť odôvodnené prínosom, ktorý vyváži prípadné riziká z takýchto činností, najmä pri porovnaní s inými spôsobmi, ktorými možno dosiahnuť rovnaký účel.

Pri využívaní jadrovej energie musí byť prednostne kladený dôraz na bezpečnostné aspekty pred všetkými ostatnými aspektmi takýchto činností.

4.1.2 Konceptia jadrovej a radiačnej bezpečnosti

Zmyslom politiky bezpečnosti prevádzkovateľov jadrových zariadení je stanovenie bezpečnostných cieľov, požiadaviek, zásad, princípov, zodpovednosti, opatrení a spôsobov ich realizácie pre všetky oblasti bezpečnosti, ako je jadrová bezpečnosť a radiačná ochrana, environmentálna bezpečnosť, prevádzková bezpečnosť, technická bezpečnosť, objektová a fyzická bezpečnosť, bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci a ochrana pred požiarimi, bezpečnosť integrovaného informačného systému a telekomunikačnej siete, ochrana utajovaných skutočností, krízové plánovanie a civilná ochrana, personálna bezpečnosť, administratívna bezpečnosť, finančná bezpečnosť, ochrana dobrého mena spoločnosti a plánovanie kontinuity činností.

Politika bezpečnosti je presadzovaná internými riadiacimi aktmi ako aj kontrolou ich dodržiavania na všetkých úrovniach manažmentu spoločnosti.

Dodržiavanie a napĺňanie obsahu politiky bezpečnosti všetkými zamestnancami patrí medzi hlavné priority a úlohy; bezpečnosť je neoddeliteľnou súčasťou všetkých činností.

Pre dosahovanie bezpečnostných cieľov sú stanovené hlavné bezpečnostné požiadavky, zásady a princípy jadrovej bezpečnosti a radiačnej ochrany:

- Jadrová bezpečnosť a radiačná ochrana je prvoradá a nadradená nad ostatné záujmy spoločnosti.
- Za jadrovú bezpečnosť a radiačnú ochranu zodpovedá v rozsahu svojich kompetencií, zodpovedností a funkčných povinností každý zamestnanec.

- Pri všetkých činnostiach súvisiacich s jadrovými zariadeniami sú uplatňované princípy kultúry bezpečnosti.
- V projekte jadrových zariadení a činnostiach súvisiacich s prevádzkou jadrových zariadení sú uplatňované princípy stratégie ochrany do hĺbky, t. j. viacúrovňových, vzájomne sa prekrývajúcich opatrení, zameraných najmä na prevenciu, ale aj na zmierňovanie havárií.
- Systémy a komponenty dôležité z hľadiska bezpečnosti sú pravidelne testované, s cieľom overiť ich funkcionálnosť a prevádzkyschopnosť.
- Periodicky sú vykonávané bezpečnostné audity jednotlivých bezpečnostných systémov.
- Systém manažérstva kvality je budovaný v súlade s požiadavkami právneho poriadku Slovenskej republiky, dozorných orgánov, odporúčaniami MAAE a požiadavkami noriem STN EN ISO 9001:2001.
- Trvalo sú využívané najnovšie poznatky a skúsenosti z prevádzky jadrových zariadení z domova i zo zahraničia.
- Na nezávislé hodnotenie úrovne jadrovej bezpečnosti a radiačnej ochrany sú pravidelne využívané medzinárodné hodnotenia a preverky.
- Uplatňuje sa otvorený dialóg s verejnosťou, miestnymi a regionálnymi orgánmi štátnej správy a samosprávy.
- Aktuálne sa objavujúce bezpečnostné riziká týkajúce sa jadrovej bezpečnosti a radiačnej ochrany sú identifikované, analyzované, klasifikované a riadené na všetkých úrovniach manažmentu. Závažnejšie riziká sú predkladané Výboru jadrovej bezpečnosti ako poradného orgánu vrcholového manažmentu prevádzkovateľa.
- Na dosahovanie bezpečnostných cieľov a plnenie bezpečnostných požiadaviek, zásad a princípov jadrovej bezpečnosti a radiačnej ochrany, zvyšovanie vzdelania a kvalifikácie zamestnancov prevádzkovateľa vynakladajú adekvátne materiálne a finančné prostriedky.

Základnú zodpovednosť za jadrovú bezpečnosť a radiačnú ochranu majú Predstavenstvá akciových spoločností prevádzkovateľov, ktorí stanovujú a presadzujú uplatňovanie hlavných cieľov, požiadaviek, zásad a princípov jadrovej bezpečnosti a radiačnej ochrany pri všetkých činnostiach súvisiacich s jadrovými zariadeniami, od výberu staveniska, projektovania, výstavby, uvádzania do prevádzky, prevádzkovania až po vyradenie z prevádzky, vrátane zaobchádzania s vyhoreným jadrovým palivom a nakladaním s rádioaktívnymi odpadmi.

Povinnosti vyplývajúce zo základnej zodpovednosti sú delegované na výkonný manažment.

4.1.3 Úloha dozorného orgánu nad jadrovou bezpečnosťou

Podľa § 4 ods. 1 písm. d) zákona č. 541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov ÚJD SR vydáva fyzickým osobám a právnickým osobám súhlas alebo povolenie na využívanie jadrovej energie podľa § 5 ods. 2 a 3. Podľa § 7 atómového zákona definuje všeobecné a osobitné podmienky, ktoré musí žiadateľ splniť na vydanie súhlasu alebo povolenia. Všeobecnými podmienkami podľa § 7 ods.1 a 2 je spôsobilosť na právne úkony, bezúhonnosť fyzickej osoby resp. osoby, ktorá je štatutárnym orgánom alebo členom štatutárneho orgánu, preukázanie funkčného technického vybavenia na požadovanú činnosť a preukázanie dostatočného počtu stálych zamestnancov s požadovanou odbornosťou. ÚJD

SR na základe tohto ustanovenia, ako podmienok pre vydanie súhlasu alebo povolenia vyžaduje nasledovné:

1. vykonať príslušné kroky vedením prevádzkovateľa tak, aby všetky jeho organizačné útvary zapojené do aktivít priamo súvisiacich s jadrovými zariadeniami plnili politiku prisudzujúcu jadrovej bezpečnosti náležitú prioritu,
2. dodržiavať rozdelenie kompetencií tak, aby primárnu zodpovednosť za bezpečnosť jadrového zariadenia znášal držiteľ povolenia
3. koordináciu úloh jadrovej bezpečnosti zabezpečovať v samostatnom útvaru jadrovej bezpečnosti v organizačnej štruktúre držiteľa povolenia. Náplň činnosti útvaru predložiť ÚJD SR. O menovaní vedúceho tohto útvaru ako aj zmenách náplne činnosti informovať ÚJD SR minimálne jeden mesiac pred ich vykonaním.

V oblasti plnenia odbornej spôsobilosti, zo zákona č. 541/2004 Z. z. vyplýva povinnosť žiadateľa preukázať dostatočný počet stálych zamestnancov s požadovanou odbornosťou. Potrebný počet stálych zamestnancov a ich požadovanú odbornosť určuje sám držiteľ povolenia v dokumentácii systému kvality, ktorú schvaľuje ÚJD SR.

V súvislosti s odbornou kvalifikáciou je zaujímavé ustanovenie iného zákona, a to § 6 ods. 2 písm. b) zákona č. 656/2004 Z. z. o energetike. Z tohto ustanovenia vyplýva, že ak ide o podnikanie v energetike, kedy sa žiada o povolenie na výrobu elektriny z jadrového paliva, podmienkou na vydanie takéhoto rozhodnutia je odborná spôsobilosť žiadateľa na vykonávanie požadovaných činností preukázaná osvedčením a ukončené vysokoškolské vzdelanie druhého stupňa technického zamerania. Ak ide o fyzickú osobu, odbornú spôsobilosť preukazuje žiadateľ alebo jeho zodpovedný zástupca, ak je žiadateľom právnická osoba preukazuje ju člen štatutárneho orgánu (ktorýkoľvek člen). Samotné povolenie síce vydáva Úrad pre reguláciu sieťových odvetví, ale podmienkou na vydanie povolenia je súhlas ÚJD SR.

4.1.4 Bezpečnosť technických zariadení

Inšpekciu práce vykonáva Národný inšpektorát práce prostredníctvom inšpektorátu práce. Zameraná je najmä na dodržiavanie právnych predpisov a ostatných predpisov na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci vrátane príslušného poradenstva. Pritom neoddeliteľnou súčasťou bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci je bezpečnosť technického zariadenia. Táto je charakterizovaná fyzickým stavom jednotlivých zariadení zaisťujúcich ich pevnosť, tesnosť, spoľahlivosť a funkčnosť v rozsahu projektovaných hraničných prevádzkových stavov po celý čas ich životnosti. Jej neoddeliteľnou súčasťou je vedenie technickej dokumentácie zariadenia a technicko-organizačné opatrenia smerujúce k spoľahlivosti prevádzky bez ohrozenia osôb alebo majetku.

4.2 Finančné a ľudské zdroje

4.2.1 Financovanie prevádzky a programov zvyšovania bezpečnosti

Jednou zo zásad jadrovej a radiačnej bezpečnosti prevádzkovateľov je záväzok vynakladať potrebné finančné prostriedky na splnenie jadrovej a radiačnej bezpečnosti a na zabezpečenie trvalého

zvyšovania vzdelania a kvalifikácie zamestnancov. Aby mohli prevádzkovatelia plniť tento záväzok, boli stanovené finančné stratégie spoločností, ktoré by okrem spomenutých úloh umožnili plniť program rozvoja výrobnotechnickej základne.

Finančná stratégia prevádzkovateľov je definovaná ako zabezpečenie financovania prevádzkových a investičných potrieb spoločnosti pri optimálnom využití vlastných aj cudzích zdrojov.

4.2.2 Finančné zdroje programov likvidácie a spracovania RAO JEZ

Dňa 16. marca 2006 schválila Národná rada SR zákon č. 238/2006 Z. z. o Národnom jadrovom fonde na vyradovanie jadrových zariadení a na nakladanie s vyhoretým jadrovým palivom a rádioaktívnymi odpadmi (zákon o jadrovom fonde), ktorý stanovuje nové pravidlá pre riadenie, príspevky a pôsobnosť fondu pre likvidáciu jadrovoenergetických zariadení. Na základe zákona o jadrovom fonde sa zmenil názov fondu zo Štátneho fondu pre likvidáciu jadrovoenergetických zariadení na Národný jadrový fond.

Fond sa tvorí najmä z týchto zdrojov:

- a) povinné príspevky od držiteľov povolenia na prevádzku jadrových zariadení,
- b) pokuty uložené Úradom jadrového dozoru Slovenskej republiky podľa osobitného predpisu,
- c) úroky (výnosy) z vkladov na účtoch jadrového fondu,
- d) dobrovoľné príspevky od fyzických a právnických osôb,
- e) dotácie a príspevky z fondov Európskej únie a z ďalších medzinárodných organizácií, finančných inštitúcií a fondov poskytnuté na úhradu nákladovej záverečnej časti jadrovej energetiky,
- f) dotácie zo štátneho rozpočtu,
- g) výnosy z finančných operácií,
- h) ďalšie zdroje, ak tak ustanoví osobitný predpis.

Základným (majoritným) zdrojom fondu sú povinné príspevky prevádzkovateľov jadrovo-energetických zariadení.

V súlade s ustanoveniami zákona držiteľ povolenia na prevádzku jadrového je povinný zaplatiť na účet jadrového fondu v sume 350 000 Sk ročne za každý megawatt inštalovaného elektrického výkonu ním prevádzkovaného jadrového zariadenia a vo výške 5,95 % z predajnej ceny elektriny vyrobenej v jadrovom zariadení za uplynulý rok.

Podrobnosti o spôsobe výberu a platenia povinného príspevku do jadrového fondu ustanoví vláda nariadením.

Slovenské elektrárne, a. s., a Jadrová a vyradovacia spoločnosť, a. s. (JAVYS, a. s.) sú v súčasnosti jedinými vlastníkami jadrovoenergetických zariadení na Slovensku a teda jedinými prispievateľmi do Jadrového fondu. V rokoch 2005 – 2006 Slovenské elektrárne odvedli do fondu príspevky v celkovej výške 4,111 miliardy Sk.

V dôsledku oddelenia a predaja VYZ a jadrovej elektrárne V-1 spoločnosti JAVYS, a. s. a v súlade so zákonom boli všetky dostupné zdroje akumulované v jadrovom fonde rozdelené medzi všetky existujúce jadrovoenergetické zariadenia podľa kritérií energie vyrobenej v predchádzajúcich obdobiach každým jednotlivým zariadením.

Finančné prostriedky jadrového fondu možno použiť na:

- a) ukončenie prevádzky jadrového zariadenia,
- b) vyradovanie jadrových zariadení z prevádzky vrátane nakladania s rádioaktívnymi odpadmi z tohto vyradovania,
- c) nakladanie s vyhoretým jadrovým palivom a rádioaktívnymi odpadmi po ukončení prevádzky jadrového zariadenia,
- d) nakladanie s jadrovými materiálmi a rádioaktívnymi odpadmi, ktorých pôvodca nie je známy,
- e) kúpu pozemkov na umiestnenie úložiska vyhoreného jadrového paliva a rádioaktívnych odpadov,
- f) vyhľadávanie lokalít, geologický prieskum, prípravu, projektovanie, výstavbu, uvádzanie do prevádzky, prevádzku a uzatváranie úložísk,
- g) správu a činnosti súvisiace so správou jadrového fondu.

Vláda SR rozhodla o odstavení blokov JE V-1 v rokoch 2006 a 2008. Na základe „Konceptného plánu vyradovania JE V-1 z prevádzky“ a „Správy o hodnotení vplyvov vyradovania JE V-1 na životné prostredie“ ministerstvo životného prostredia odporučilo z posudzovaných alternatív variant okamžitého vyradovania. Vyradovanie JE A1 a JE V-1, ako aj zodpovednosť za toto vyradovanie, je od roku 2006 plne v kompetencii spoločnosti JAVYS, a. s. Časť nákladov súvisiacich s ukončovaním prevádzky JE V-1 je financovaná na základe schválených projektov z prostriedkov Európskej únie z fondu na odstavenie JE V-1 (BIDSF).

Podmienkou pre poskytnutie finančných prostriedkov NJF je, že činnosti súvisiace so záverečnou časťou jadrovej energetiky, na ktoré sa prostriedky požadujú, sú v súlade so stratégiou záverečnej časti jadrovej energetiky a že týmito činnosťami nedôjde k nevyváženosti energetickej sústavy SR alebo k ohrozeniu alebo zhoršeniu životného prostredia a ochrany zdravia obyvateľstva.

Finančné prostriedky z NJF sa poskytujú na základe žiadostí o poskytnutie finančných prostriedkov, ktoré posudzuje rada správcov. Po ich schválení sa prostriedky z jadrového fondu poskytujú na základe zmluvy o poskytnutí prostriedkov jadrového fondu.

4.2.3 Ľudské zdroje

Kvalitné ľudské zdroje sú základným predpokladom pre zabezpečenie bezpečnej, spoľahlivej, ekonomickej a ekologickej prevádzky jadrových zariadení. Pod pojmom „kvalitné ľudské zdroje“ sa pritom rozumie súhrn odbornej, zdravotnej a psychickej spôsobilosti zamestnancov k výkonu pracovnej činnosti v jadrových zariadeniach. Z hľadiska vplyvu pracovných činností na jadrovú bezpečnosť sú zamestnanci držiteľa povolenia rozdelení do dvoch základných skupín:

- zamestnanci s priamym vplyvom na jadrovú bezpečnosť – vybraní zamestnanci, ktorých osobitná odborná spôsobilosť sa overuje skúškou (písomné overenie, ústne overenie a overenie kompetencií na reprezentatívnom plnorozsahovom simulátore) a praktickou skúškou pred skúšobnou komisiou pre vybraných zamestnancov, ktorú zriadi ÚJD SR a ktorý im vydá *Preukaz* o osobitnej odbornej spôsobilosti,
- zamestnanci s vplyvom na jadrovú bezpečnosť – odborne spôsobilí zamestnanci, ktorých odbornú spôsobilosť overila odborná komisia zriadená prevádzkovateľom špecializovaného zariadenia formou písomnej a ústnej skúšky a ktorý im vydá *Osvedčenie* o odbornej spôsobilosti.

Osobitnou odbornou spôsobilosťou zamestnancov je podľa zákona č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie súhrn odborných vedomostí, praktických skúseností, zásadných postojov a znalostí všeobecne záväzných právnych predpisov a prevádzkových predpisov vydaných držiteľom povolenia na zabezpečenie jadrovej bezpečnosti, ktorá je nutná pre výkon pracovných činností s priamym vplyvom na jadrovú bezpečnosť.

Odborná spôsobilosť je súhrn odborných vedomostí, praktických skúseností, znalostí všeobecne záväzných právnych predpisov a prevádzkových predpisov vydaných držiteľom povolenia, potrebných na výkon pracovných činností zamestnanca držiteľa povolenia. Odborná spôsobilosť sa získava úspešným absolvovaním odbornej prípravy v špecializovanom zariadení.

Za celkovú pracovnú (odbornú, zdravotnú a psychickú) spôsobilosť svojich zamestnancov vykonávať pracovné činnosti v jadrových zariadeniach zodpovedá držiteľ povolenia. Držiteľ povolenia poveruje svojich zamestnancov poverením na výkon pracovných činností. Pre každého vybraného a odborne spôsobilého zamestnanca je vydávané „Poverenie na výkon pracovných činností“ ako súčasť integrovaného systému manažérstva (ISM) zabezpečovania kvality jadrového zariadenia - držiteľa povolenia. Poverenie na výkon pracovných činností sa vydáva na danú pracovnú funkciu a konkrétne jadrové zariadenie len pre tých vybraných a odborne spôsobilých zamestnancov držiteľa povolenia, ktorí majú platné preukazy o osobitnej odbornej spôsobilosti alebo osvedčenia o odbornej spôsobilosti. Poverenie je dokladom pracovnej spôsobilosti zamestnanca vo vzťahu k dozorným orgánom.

V systéme odbornej prípravy každá pracovná funkcia má definované požiadavky na vzdelanie, prax, odbornú prípravu, zdravotnú a psychickú spôsobilosť. Za plnenie týchto požiadaviek zodpovedá priamy nadriadený zamestnanca.

Systém odbornej prípravy zamestnancov držiteľa povolenia je aktualizovaný na základe prevádzkových skúseností, realizovaných organizačných zmien, technických riešení (modernizácie) na zariadení, požiadaviek dozorných orgánov, auditov, previerok a odporúčaní MAAE. Zabezpečený je potrebnými ľudskými, finančnými a materiálnymi zdrojmi.

Odborná príprava zamestnancov držiteľa povolenia ako aj tretích osôb (tretie osoby predstavujú dodávateľské organizácie) sa uskutočňuje v súlade s dokumentmi riadenia programu zabezpečovania kvality, budovanom a udržiavanom v súlade s:

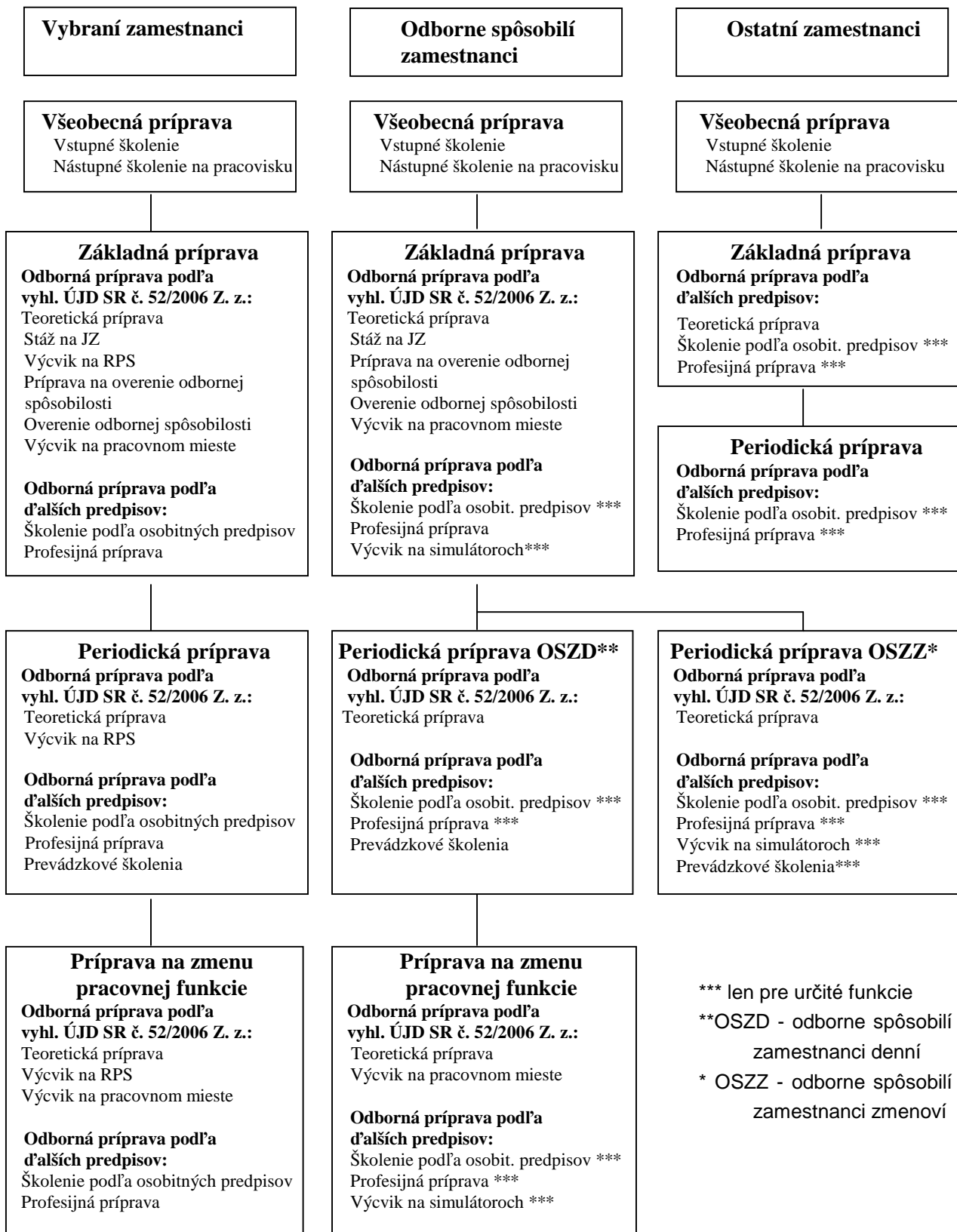
- všeobecne záväznými právnymi predpismi Slovenskej republiky,
- predpismi, odporúčaniami a návodmi MAAE,
- normami radu STN EN ISO 9001:2001 a 14001:2004,
- dokumentáciou riadenia v Systéme kvality.

Riadiace dokumenty pre oblasť ľudských zdrojov vrátane odbornej prípravy a rozvoja zamestnancov a manažmentu stanovujú postupy a zodpovednosti za:

- výber a zaraďovanie zamestnancov na pracovnú funkciu,
- určenie druhov a fáz odbornej prípravy, vzdelávania a rozvoja zamestnancov,
- získanie, udržiavanie a zvyšovanie kvalifikácie - odbornej a osobitnej odbornej spôsobilosti zamestnancov,

- rozvoj zamestnancov,
- získanie a udržiavanie všeobecnej spôsobilosti zamestnancov dodávateľskej sféry,
- príprava na zmenu pracovnej funkcie.

Schéma systému odbornej prípravy zamestnancov je na Obr. 4.2.1.



Obr. 4.2.1 Schéma systému odbornej prípravy zamestnancov

Zamestnanci sú z hľadiska vplyvu na jadrovú bezpečnosť zaradení do príslušného druhu a fázy odbornej prípravy a rozdelení podľa vykonávaných pracovných činností do šiestich kategórií, ktoré sa ďalej členia na profesijné skupiny a podskupiny, podľa ich profesijného zamerania:

1. *kategória* - vybraní zamestnanci sú zamestnanci s vysokoškolským vzdelaním, ktorí vykonávajú pracovné činnosti s priamym vplyvom na jadrovú bezpečnosť (stála obsluha dozorne, zmenový inžinier, kontrolný fyzik, zmenový inžinier spúšťania a vedecký vedúci spúšťania).
2. *kategória* - technicko-správni odborne spôsobilí zamestnanci prevádzkových, údržbárskych útvarov a útvarov technickej podpory s vysokoškolským a stredoškolským vzdelaním.
3. *kategória* - obslužní zmenoví a prevádzkoví odborne spôsobilí zamestnanci, sem sú zaradení zamestnanci, ktorí vykonávajú obslužné činnosti na technologickom zariadení s vplyvom na jadrovú bezpečnosť.
4. *kategória* – odborne spôsobilí zamestnanci údržby (okrem technikov) - zamestnanci vykonávajúci údržbárske činnosti na technologickom zariadení s vplyvom na jadrovú bezpečnosť.
5. *kategória* – odborne spôsobilí zamestnanci zabezpečujúci vyradovanie JZ a zaobchádzajúci s RAO a vyhoreným palivom s vplyvom na jadrovú bezpečnosť.
6. *kategória* - ostatní zamestnanci zaradení do odbornej prípravy o JZ.

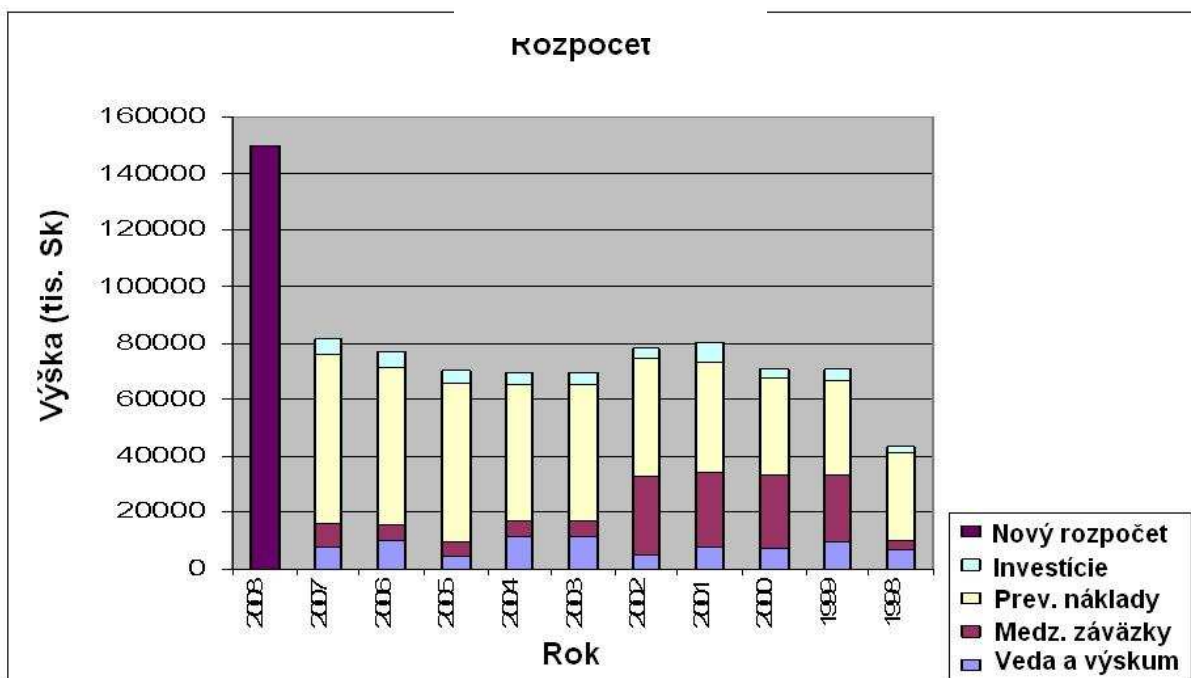
Prevádzkovateľ špecializovaného zariadenia

Odborná príprava a výcvik zamestnancov držiteľa povolenia, ako aj zamestnancov dodávateľských organizácií sa uskutočňuje u prevádzkovateľa špecializovaného zariadenia, ktorý je držiteľom povolenia na odbornú prípravu, ktoré im vydá ÚJD SR na základe písomnej žiadosti po posúdení technického vybavenia používaného pri odbornej príprave a odbornej spôsobilosti zamestnancov žiadateľa o povolenie. Odborná príprava sa vykonáva v súlade so schváleným systémom prípravy podľa programov prípravy.

Významným prvkom vo zvyšovaní kvalifikácie zamestnancov je spolupráca s univerzitami najmä formou postgraduálneho a dištančného vzdelávania na Slovenskej technickej univerzite, Ekonomickej univerzite a Univerzite Komenského v Bratislave. K výcviku kontrolných fyzikov na výskumných a školských reaktoroch sa využíva spolupráca so zahraničnými výskumnými a vzdelávacími inštitúciami v Českej republike, Maďarsku a Rakúsku.

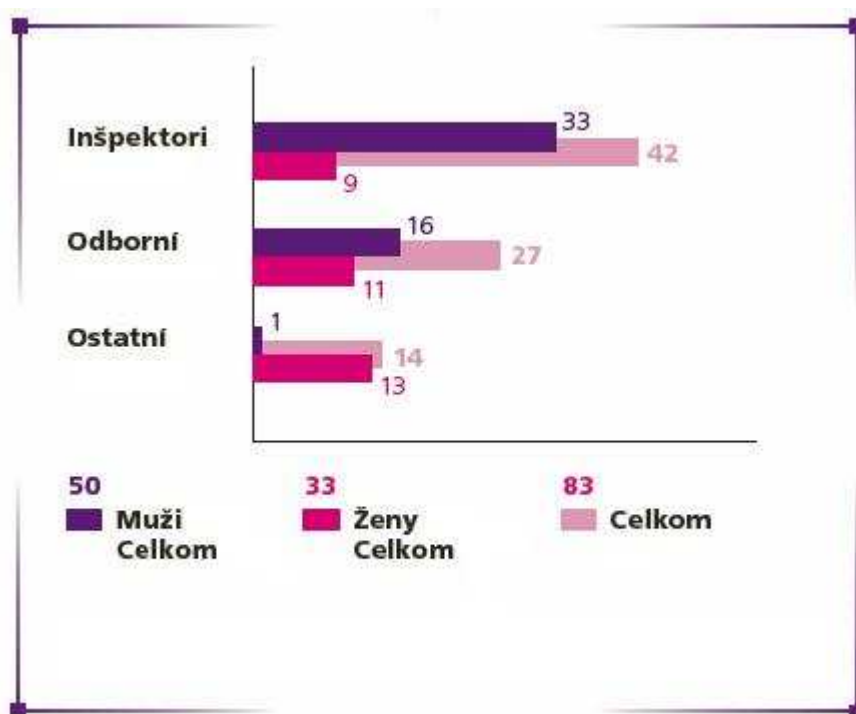
4.2.4 Finančné a ľudské zdroje dozorného orgánu – ÚJD SR

ÚJD SR je svojimi príjmami a výdavkami napojená na štátny rozpočet. „Návrh modelu alternatívneho financovania Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky čiastočne z iných zdrojov, ako výlučne zo zdrojov štátneho rozpočtu“ bol predložený na rokovanie vlády SR a bol schválený vládou SR dňa 1. 3. 2006 uznesením vlády SR č. 204/2006. Zákon o alternatívnom financovaní bol schválený v NR SR dňa 7. 2. 2007 a vstupuje v platnosť dňom 1. 1. 2008. Podstata návrhu spočíva v tom, že držitelia povolení vydaných podľa atómového zákona odvádzajú do štátneho rozpočtu predpísané príspevky, ktoré budú v rámci kapitoly ÚJD SR rozpočtované pre účely výkonu dozoru. Výška ročného príspevku je závislá od typu jadrového zariadenia a od druhu vydaného povolenia.



Pre zabezpečenie kvalitných výkonov a splnenie náročných úloh, ktoré ÚJD SR vyplývajú zo zákona o organizácii činnosti vlády a organizácii ústrednej štátnej správy, ako aj z atómového zákona je dôležitým faktorom zosúladenie ľudského potenciálu s pracovnými úlohami, výber kvalitných a vysoko odborne spôsobilých zamestnancov, ich vzdelávanie, výchova, stabilizácia a starostlivosť.

Pre rok 2006 mal ÚJD SR rozpisom rozpočtu určený celkový počet zamestnancov 89, z toho 72 štátnych zamestnancov a 17 zamestnancov pri výkone práce vo verejnom záujme. Profesionálna štruktúra zamestnancov ÚJD SR k 31. 12. 2006 je na Obr. 4.2.2.



Obr. 4.2.2 Profesionálna štruktúra zamestnancov k 31. 12. 2006

4.3 Ľudský činiteľ

4.3.1 Manažérske a organizačné opatrenia

Riadiaca dokumentácia súvisiaca s vplyvom ľudského činiteľa

Ľudský faktor je významným činiteľom ovplyvňujúcim bezpečnú a spoľahlivú prevádzku jadrových zariadení. Z tohto dôvodu je problematike ľudského činiteľa venovaná veľká pozornosť v systéme zabezpečovania kvality. Súvisia s ňou viaceré dokumenty systému kvality:

- Riešenie udalostí na jadrových zariadeniach,
- Pochôdzková kontrola vedúcich zamestnancov podniku,
- Pochôdzková kontrola vedúcich zamestnancov úsekov,
- Pochôdzkové kontroly zmenového personálu,
- Značenie technických zariadení zaistených na S-príkaz, s poruchou, krátkodobou úpravou a dočasnou zmenou,
- Organizácia periodických skúšok systémov a zariadení,
- Pracovná spôsobilosť, organizácia a realizácia prípravy zamestnancov a dodávateľov,
- Obsah a forma dokumentácie a návody na jej spracovávanie,
- Organizácia bezpečnej práce a pravidiel zmenovej prevádzky,
- Nezávislá previerka.

Prevádzkovatelia jadrových zariadení s cieľom minimalizovať negatívne vplyvy ľudského činiteľa činnosti prevádzkovateľov sú zameriavané na:

- a) kvalitnú politiku prípravy zamestnancov,
- b) dodržiavanie zásad kultúry bezpečnosti,
- c) ergonomiku dozorní a havarijných riadiacich stredísk,
- d) vplyv ľudského činiteľa na riziko poškodenia jadrového paliva a úniku rádioaktívnych látok do životného prostredia
- e) pracovné prostredie personálu vplývajúce na jadrovú bezpečnosť

4.3.2 Metódy predchádzania ľudským chybám

Na predchádzanie ľudským chybám je uplatňovaných viacero metód a systémov. Medzi najdôležitejšie patrí:

- príprava a výcvik personálu, bližšie popísaná v kapitole 4.2.3,
- kvalitná dokumentácia,
- uplatňovanie systému pravidiel pri výkone prác na zariadení,
- skúšanie systémov a zariadení na základe „Surveillance programov“,
- prehľadné značenie zariadenia,
- kontrolná a pochôdzková činnosť.

Prevádzkový a údržbársky personál vykonáva činnosť podľa schválenej dokumentácie, ktorá je nepretržite udržiavaná, aktualizovaná a dopĺňaná v súlade s požiadavkami definovanými príslušnými normami zabezpečovania kvality (detailnejšie pozri. kap. 5.3.3.).

Manipulácie, činnosti a postupy, ktoré nie sú popísané v platnej prevádzkovej dokumentácii je možné vykonávať len na základe dopredu vypracovaného a schváleného zvláštneho programu.

Výrazné zníženie pravdepodobnosti omylov personálu pri vzniku poruchových a havarijných stavov a tým i zvýšenie ochrany do hĺbky sa dosahuje zavedením symptómovo orientovaných prevádzkových predpisov. Predpisy prechádzajú procesom validácie a prípravy prevádzkového personálu na ich používanie a v blízkej budúcnosti vstúpia do platnosti na elektrárni Bohunice V-2. Súbežne sú pripravované aj pre elektrárne Mochovce a Bohunice V-1.

Na predchádzanie chybám ľudského personálu pri opravárenských a údržbárskych prácach, rekonštrukcií a realizácii projektových zmien na technologických zariadeniach je zavedený a v normách QA popísaný systém stanovujúci pravidlá pri výkone prác na zariadeniach JE na základe nasledujúcich povolení:

- **Z-príkaz**, písomný príkaz na zaistenie zariadenia do opravy na bezpečné vykonanie opravy, ktorý určuje druh práce, miesto, čas a podmienky jej vykonania. Ďalej stanovuje zodpovednosť za bezpečné zaistenie zariadenia odovzďavaného do opravy, nevyhnutné bezpečnostné opatrenia a podmienky na preberanie zariadenia späť do prevádzky. Vydáva ho správca zariadenia a jeho odsúhlasenie vykonáva zmenový inžinier. Príkaz Z nenahradzuje príkazy R a B, ak sú tieto podľa príslušných ustanovení k vykonávaniu prác potrebné.
- **M-príkaz**, na práce na technologickom zariadení JE, ktoré musia byť vykonávané za prevádzky a ktoré sú spojené s rizikom zníženia výkonu resp. úplného odstavenia TG, reaktora alebo porušenia LaP. Vydáva ho zásadne vedúci reaktorového bloku príslušného bloku, na ktorom sa má vykonať práca, po konzultácii s vedúcim prác. Vedúci prác musí vykonávať manipulácie presne tak, ako sú uvedené v M-príkaze, nesmie vykonávať iné manipulácie ani meniť poradie manipulácií. Po vykonaní práce je vedúci prác povinný príkaz M uzatvoriť, t. j. odovzdať zariadenie, na ktorom vykonával manipulácie vedúcemu bloku, ktorý ho preberie do prevádzky.
- **R-príkaz**, vydáva sa popri Z-príkaze na vykonanie práce v podmienkach zvýšeného radiačného rizika, ktoré určuje miesto, čas a podmienky vykonania práce, nutné opatrenia a prostriedky pre zaistenie radiačnej bezpečnosti, zloženie pracovnej skupiny a osoby zodpovedné za dodržiavanie „Pravidiel radiačnej bezpečnosti“.
- **B-príkaz**, vydáva sa popri Z-príkaze pre prácu na elektrických zariadeniach vysokého a veľmi vysokého napätia. Vydáva a uzatvára ho zmenový prevádzkový majster elektro časti.

Všetky práce v technologických objektoch jadrového zariadenia je možné vykonávať iba s niektorým z príkazov uvedených vyššie. Zásadne na žiadnu prácu nesmú denní zamestnanci nastúpiť resp. začať pracovať, prerušiť resp. ukončiť prácu bez vedomia a súhlasu príslušného zmenového majstra a obsluhy zariadenia.

Vykonávanie testov a skúšok zariadení:

Výrazné zníženie pravdepodobnosti omylu personálu počas testovania a skúšok zariadení sa dosahuje uplatňovaním rozsiahleho systému „Surveillance programov“ (detailnejšie pozri. kap. 5.3.3.).

Kontrolná a pochôdzková činnosť

Systém pochôdzkovej a kontrolnej činnosti je presne popísaný v dokumentácii systému kvality. Hierarchicky je rozčlenený na:

- „Pochôdzkové kontroly zmenového personálu“ - V dokumentoch sú zadefinované povinnosti personálu pri ich vykonávaní aj s postupom hlásenia zistených nedostatkov. List pochôdzkovej kontroly je spracovaný na každý zmenový post aj s trasou a frekvenciou kontroly. Činnosť je zameraná na odhaľovanie nedostatkov na zariadení tak, aby sa jej periodickým vykonávaním podľa predpísaného návodu zabránilo s vysokou pravdepodobnosťou neodhaleniu dôležitých skutočností z dôvodu zlyhania ľudského činiteľa.
- „Kontrolná a pochôdzková činnosť vedúcich zamestnancov“ – Je popísaná v kapitole 4.3.1.

Ďalšie opatrenia uplatňované prevádzkovateľom na predchádzanie ľudským chybám:

- farebné odlíšenie dokumentácie podľa blokov v lokalite, čím sa predchádza vzniku omylov z dôvodu prípadnej vzájomnej zámene blokov,
- systém označovania technologického zariadenia uvedeného do opravy resp. s poruchou štítkami alebo nálepkami, čím sa zabezpečí stála vizuálna kontrola a prehľad o zariadení v prevádzke, údržbe a oprave,
- systém kontrolných listov pre odovzdávanie a preberanie zmeny pre personál blokových dozorní - v kontrolných listoch sa kontroluje a zaznačuje stav zariadenia, závady, poruchy a pod., čím sa má predísť prípadným chybám personálu z dôvodu neprenesenia dôležitej informácie zo zmeny na zmenu,
- systém kontrolných listov pre preberanie bezpečnostných systémov z opravy slúži na vylúčenie omylov personálu pri nedôslednom uvedení zariadenia do príslušného stavu,
- nezávislá previerka správnosti manipulácií a správnej polohy prvkov zariadení a systémov dôležitých pre bezpečnosť - cieľom je zabrániť zlyhaniu alebo falošnému zapracovaniu systémov dôležitých pre bezpečnosť elektrárne zapríčinených chybou človeka. Vykonáva ju iná osoba ako bola osoba, ktorá činnosť vykonala resp. sa činnosť vykonáva pod dohľadom tejto osoby.

4.3.3 Metódy odhaľovania a nápravy ľudských chýb

Odhaľovanie ľudských chýb a prijímanie opatrení na zabránenie ich opakovaniu v budúcnosti je neoddeliteľnou súčasťou systému vyšetrovania prevádzkových udalostí na jadrových zariadeniach a ich koreňových príčin, na ktoré sú zriadené v odboroch bezpečnosti jadrových elektrární skupiny spätnej väzby. V kapitole 5.3.5 je proces vyšetrovania udalostí na jadrových zariadeniach popísaný podrobne. Na tomto mieste sa popisujú len niektoré aspekty týkajúce sa ľudského činiteľa.

Jednou z účinných metód, ktoré sa používajú pri odhaľovaní a následnej nápravy ľudských chýb je metóda HPES (Human Performance Enhancement System). Táto metodika bola vyvinutá v USA a neskoršie prevzatá ako všeobecný návod na analýzu prevádzkových udalostí v jadrových elektrárnach.

Proces vyšetrovania udalosti pomocou HPES

Systém HPES zahŕňa tri hlavné oblasti hodnotenia:

- ČO sa stalo
- AKO sa to stalo (mechanizmus)
- PREČO sa to stalo (príčina)

Metóda HPES využíva viacero techník analýz ako nástroje pre odhaľovanie príčin situácií ovplyvňujúcich výkonnosť človeka. Tieto techniky uplatňujú prevádzkovatelia v závislosti od typu prevádzkovej udalosti.

Spätná väzba

Výsledkom vyšetrovania poruchovej udalosti je zistenie koreňovej príčiny jej vzniku a následným prijatím opatrení na zabránenie jej opakovania. Účinnosť tohto procesu je pravidelne vyhodnocovaná a analyzovaná zamestnancami skupiny spätnej väzby. Výsledky sú spolu s ďalšími návrhmi opatrení a odporúčaniami spracované v ročnej správe, ktorá je predkladaná vedeniu elektrární na schválenie.

Kultúra bezpečnosti a ľudský faktor je aj dôležitou súčasťou komplexnej správy o stave jadrovej a radiačnej bezpečnosti SE, a. s., ktorá je pravidelne ročne predkladaná vedeniu spoločnosti.

Personál elektrární je pravidelne o výsledkoch vyšetrovania príčin UJZ a ich analýz školený. Okrem toho sú tieto informácie dostupné aj v podnikových počítačových sieťach.

Na zvyšovanie kultúry bezpečnosti a samohodnotenie sú u prevádzkovateľov spracovávané tzv. akčné plány kultúry bezpečnosti, ktoré sú ročne vyhodnocované a predkladané vedeniu závodov na schválenie. Akčný plán má všeobecnú záväznosť v rámci prevádzkovateľa. Na hodnotenie sú definované ukazovatele kultúry bezpečnosti.

4.3.4 Úloha dozorného orgánu

V zmysle zákona č. 541/2004 Z. z. môžu pracovné činnosti s vplyvom na jadrovú bezpečnosť a s priamym vplyvom na jadrovú bezpečnosť vykonávať len odborne spôsobilí zamestnanci a osobitne odborne spôsobilí zamestnanci – vybraní zamestnanci držiteľa povolenia. Pracovné činnosti s priamym vplyvom na jadrovú bezpečnosť vykonávajú vybraní zamestnanci, ktorí majú vysokú školu II. stupňa, úspešne ukončenú odbornú prípravu v špecializovanom zariadení, sú psychicky a zdravotne spôsobilí a ich osobitnú odbornú spôsobilosť preverila skúšobná komisia, ktorú zriadi úrad a ktorý im vydá preukaz o osobitnej odbornej spôsobilosti. Odbornú prípravu odborne spôsobilých zamestnancov a vybraných zamestnancov vykonáva prevádzkovateľ špecializovaného zariadenia na základe povolenia, ktorú im vydá ÚJD SR.

Pracovné činnosti, ktoré môžu vykonávať len odborne spôsobilí zamestnanci alebo vybraní zamestnanci, odbornú prípravu odborne spôsobilých a vybraných zamestnancov, zriaďovanie odbornej komisie a skúšobnej komisie, spôsob overovania odbornej spôsobilosti a osobitnej odbornej spôsobilosti zamestnancov držiteľov povolení, vydávanie osvedčení o odbornej spôsobilosti, vydávanie preukazov o osobitnej odbornej spôsobilosti, vydávanie poverení na výkon pracovných činností ustanovuje vyhláška ÚJD SR č. 52/2006 Z. z. o odbornej spôsobilosti.

ÚJD SR v zmysle zákona č. 541/2004 Z. z. definuje odbornú spôsobilosť a osobitnú odbornú spôsobilosť zamestnancov držiteľov povolení, určuje spôsoby a podmienky overovania odbornej spôsobilosti a osobitnej odbornej spôsobilosti zamestnancov držiteľov povolení, a určuje podmienky

vydávania povolenie na odbornú prípravu zamestnancov držiteľov povolení prevádzkovateľovi špecializovaného zariadenia.

ÚJD SR má v kompetencii schvaľovať systém odbornej prípravy zamestnancov držiteľov povolení, programy prípravy vybraných zamestnancov a má v kompetencii posudzovať programy prípravy odborne spôsobilých zamestnancov a technické vybavenie špecializovaného zariadenia.

Osobitnú odbornú spôsobilosť zamestnancov držiteľov povolení overuje skúšobná komisia pre vybraných zamestnancov, ktorú zriadi úrad. Členov skúšobnej komisie pre vybraných zamestnancov vymenúva a odvoláva predseda úradu. Činnosť skúšobnej komisie sa riadi Štatútom skúšobnej komisie pre vybraných zamestnancov, ktorý vypracuje úrad.

O overenie osobitnej odbornej spôsobilosti požiada držiteľ povolenia prostredníctvom prihlášky. Overenie osobitnej odbornej spôsobilosti sa pozostáva zo skúšky a z praktickej skúšky. Skúška má tri časti: písomné overenie, ústne overenie a overenie kompetencií na reprezentatívnom plnorozsahovom simulátore (ďalej len „RPS“). Po úspešnom overení osobitnej odbornej spôsobilosti ÚJD SR vydá uchádzačovi preukaz o osobitnej odbornej spôsobilosti, ktorý má trojročnú platnosť. ÚJD SR vedie evidenciu vydaných preukazov o osobitnej odbornej spôsobilosti.

Odbornú spôsobilosť zamestnancov držiteľov povolení overuje odborná komisia, ktorú zriadi prevádzkovateľ špecializovaného zariadenia. Činnosť odbornej komisie sa riadi Štatútom odbornej komisie, ktorý vypracuje prevádzkovateľ špecializovaného zariadenia. Skúška uchádzača sa pozostáva z písomnej časti a z ústnej časti a po úspešnom absolvovaní skúšky vydá prevádzkovateľ špecializovaného zariadenia uchádzačovi osvedčenie o odbornej spôsobilosti.

Dozorná činnosť vyplývajúca zo zákona č. 541/2004 Z. z. je vykonávaná v oblasti prípravy personálu jadrových zariadení pravidelnými kontrolami. Predmetom kontroly je plnenie systému odbornej prípravy zamestnancov držiteľov povolení, kontrola dokumentácie systému kvality využité k odbornej príprave zamestnancov držiteľov povolení, kontrola plnenia programov príprav pre vybraných zamestnancov a pre odborne spôsobilých zamestnancov, preverka technického vybavenia špecializovaného zariadenia, kontrola plnenia odstránenia zistených nedostatkov z predchádzajúcich protokolov a kontrola plnenia úloh, ktoré musí plniť prevádzkovateľ špecializovaného zariadenia, ktorý je aj držiteľom povolenia na odbornú prípravu zamestnancov držiteľov povolení. Súčasťou kontroly je aj kontrola archivácie dokumentov, ktoré súvisia s odbornou prípravou zamestnancov ako je teoretická príprava zamestnanca, stáž na jadrovom zariadení, výcvik na RPS, výcvik na pracovnom mieste ako aj kontrola archivácie osvedčení o odbornej spôsobilosti, preukazov o osobitnej odbornej spôsobilosti a poverení na výkon pracovných činností. Dokumenty musia byť archivované po absolvovaní každého druhu prípravy, t. j. po základnej príprave, periodickej príprave a po príprave pri zmene pracovnej funkcie.

Inšpektori ÚJD SR sú oprávnení preveriť osobitnú odbornú spôsobilosť vybraných zamestnancov a odbornú spôsobilosť zamestnancov a sú oprávnení odobrať preukaz o osobitnej odbornej spôsobilosti od vybraného zamestnanca a odobrať preukaz o odbornej spôsobilosti od lektora, ak u nich zistia závažné nedostatky.

ÚJD SR vykonáva kontroly aj u prevádzkovateľa špecializovaného zariadenia, ktorý je držiteľom povolenia na odbornú prípravu zamestnancov držiteľov povolení podľa § 5 ods. 3, písm. k zákona č. 541/2004 Z. z. Povolenie na odbornú prípravu zamestnancov držiteľov povolení vydá ÚJD SR prevádzkovateľovi špecializovaného zariadenia na základe písomnej žiadosti, po posúdení technického vybavenia a na základe odbornej spôsobilosti zamestnancov žiadateľa o povolenie.

Predmetom kontroly je preverka dokumentácie systému kvality využité k odbornej príprave zamestnancov držiteľov povolení, preverka technického vybavenia špecializovaného zariadenia, preverka lektorov oprávnených k odbornej príprave vybraných zamestnancov, kontrola plnenia programov prípravy odborne spôsobilých zamestnancov držiteľa povolenia, kontrola plnenia systému odbornej prípravy zamestnancov držiteľov povolenia kontrola plnenia úloh, ktoré musí plniť prevádzkovateľ špecializovaného zariadenia na odbornú prípravu zamestnancov držiteľov povolení ako aj kontrola plnenia odstránenia zistených nedostatkov z predchádzajúcich protokolov.

Súčasťou technického vybavenia prevádzkovateľa špecializovaného zariadenia môže byť aj RPS, ktorý reálne reprezentuje blokovú dozorňu. Výcvik na RPS pre vybraných zamestnancov držiteľa povolenia vykonávajú zamestnanci prevádzkovateľa špecializovaného zariadenia – lektori, ktorých odbornú spôsobilosť overuje skúšobná komisia pre lektorov, zriadenú úradom. Členov skúšobnej komisie vymenúva a odvoláva predseda ÚJD SR a činnosť skúšobnej komisie sa riadi štatútom skúšobnej komisie pre lektorov, ktorý vypracuje úrad. Overenie odbornej spôsobilosti lektorov sa skladá z ústnej skúšky a po jej úspešnom zložení skúšky ÚJD SR vydá lektorovi preukaz o odbornej spôsobilosti s päťročnou platnosťou.

Prevádzkovateľ špecializovaného zariadenia je povinný raz ročne vykonať referenčné skúšky na RPS, aby sa preukázala zhoda s reálnym jadrovým zariadením. V priebehu posudzovania funkčnosti RPS sa preverujú parametre a priebehy zadávajúcich veličín, kontroluje sa náhodná simulácia technologického procesu podľa vybraného scenára. Kontroluje sa dokumentácia všetkých úprav RPS, vyvolaných výsledkami testov na RPS, resp. realizáciou technických riešení a projektových zmien na bloku. V rámci takejto preverky sa taktiež kontroluje technické a organizačné zabezpečenie výcviku na RPS ako aj odborná spôsobilosť lektorov pre výcvik na RPS.

4.4 Systém kvality prevádzkovateľa

4.4.1 História budovania systémov kvality

V SR sú v súčasnosti dve zodpovedné organizácie - prevádzkovatelia jadrových zariadení - SE, a. s. a JAVYS, a. s. Budovanie ich systémov kvality je kontinuálny proces, ktorý do roku 2006 prebiehal spoločne v rámci SE, a. s., preto počiatočný aj súčasný stav v oboch organizáciách je podobný a bude popísaný spoločne.

Systém kvality sleduje vždy aktuálne národné aj medzinárodné požiadavky a je založený na:

- plnení požiadaviek právnych noriem Slovenskej republiky,
- plnení odporúčaní, smerníc a noriem MAAE,
- plnení medzinárodných noriem ISO 9001; ISO 14001 a OHSAS 18001,
- realizácii vnútorných potrieb spoločnosti pri vybudovaní účinného systému riadenia.

Zákon č.541/2004 Z. z. ukladá:

Osobitnou podmienkou vydania súhlasu alebo povolenia pre stavbu jadrového zariadenia, jeho uvádzanie do prevádzky, prevádzku, vyradovanie, nakladanie s jadrovými materiálmi a ostatné činnosti uvedené v zákone je schválenie dokumentácie systému kvality.

Prevádzkovateľ je povinný vytvoriť potrebnú organizačnú štruktúru, postupy a zdroje na zabezpečovanie kvality jadrových zariadení (ďalej len „systém kvality“).

Vyhláška ÚJD SR č. 56/2006 Z. z. z 12. januára 2006, v nadväznosti na zákon č. 541/2004 Z. z., upravuje požiadavky na dokumentáciu systému kvality držiteľa povolenia, ako aj podrobnosti o požiadavkách na kvalitu jadrových zariadení, podrobnosti o požiadavkách na kvalitu vybraných zariadení a rozsah ich schvaľovania.

Podľa vyhlášky dokumentácia systému kvality pozostáva z dokumentácie systému manažérstva kvality, požiadaviek na zabezpečovanie kvality jadrového zariadenia a požiadaviek na zabezpečovanie kvality vybraných zariadení.

Na dokumentáciu systému manažérstva kvality sa vzťahuje norma STN EN ISO 9001: 2001 a navyše špecifické požiadavky definované v Prílohe č. 1 k vyhláške ÚJD SR č. 56/2006 Z. z.

Požiadavky na zabezpečovanie kvality jadrového zariadenia sú obsiahnuté v programoch zabezpečovania kvality, ktorých obsah je definovaný v Prílohe č. 2 k vyhláške, a delia sa na:

- Zadávací program zabezpečovania kvality jadrového zariadenia, v ktorom sú rozpracované základné požiadavky na zabezpečovanie kvality pre všetky etapy existencie jadrového zariadenia,
- Etapový program zabezpečovania kvality jadrového zariadenia, v ktorom sú rozpracované požiadavky na zabezpečovanie kvality vždy len pre konkrétnu etapu existencie jadrového zariadenia (od projektovania až po vyradovanie).

Požiadavky na zabezpečovanie kvality vybraných zariadení sú stanovené v plánoch kvality vybraných zariadení, ktorých obsah je definovaný v Prílohe č. 3 k vyhláške.

Vyhláška ÚJD SR č. 56/2006 Z. z. stanovuje podrobné požiadavky na všetky uvedené dokumenty a uvádza podrobnosti o rozsahu ich schvaľovania.

Systém kvality prevádzkovateľov je budovaný a zavádzaný formou Integrovaného systému manažérstva (ďalej ISM). Je to systém manažérstva, ktorý plní požiadavky na manažérstvo bezpečnosti, kvality a ochrany životného prostredia, v zmysle odporúčania MAAE No. GS-R-3.

4.4.2 Politiky vyhlásené a implementované prevádzkovateľmi

Celkové zámery a smer pôsobenia v oblastiach kvality, životného prostredia, bezpečnosti a odbornej prípravy zamestnancov sú stanovené v politikách prevádzkovateľov.

Vyhlásené politiky zohľadňujú požiadavky legislatívy SR, medzinárodných noriem, odporúčania medzinárodných organizácií a vnútornú potrebu spoločnosti.

Ide o:

- Politiku kvality,

- Environmentálnu politiku,
- Politiku BOZP a technickej bezpečnosti,
- Politiku jadrovej bezpečnosti a radiačnej ochrany,
- Bezpečnostnú politiku,
- Politiku odbornej prípravy.

Pre napĺňanie politík stanovuje vrcholový manažment Ciele kvality. Ciele kvality sú rozpracovávané do konkrétnych úloh jednotlivých útvarov.

Sú definované tak, aby boli:

- termínované, merateľné, hodnotiteľné,
- reálne dosiahnuteľné,
- zrozumiteľné,
- ekonomicky odôvodniteľné.

Ciele kvality sú tiež stanovené za účelom zabezpečenia bezpečnej, spoľahlivej, efektívnej a životné prostredie minimálne zaťažujúcej prevádzky a vyradovania jadrovoenergetických zariadení.

Základným nástrojom pre splnenie politík a cieľov je udržiavanie a zlepšovanie ISM.

Hlavné zásady ISM sú:

- každý zamestnanec zodpovedá za kvalitu ním vykonávanej práce,
- všetky činnosti, ktoré majú vplyv na kvalitu, sú vykonávané v súlade s platnými predpismi,
- ISM nadväzuje na dobrú prax v oblasti systému riadenia ako aj na najlepšie domáce a medzinárodné skúsenosti,
- za spracovanie, zavedenie, trvalé sledovanie a vyhodnocovanie účinnosti a za ďalšie rozvíjanie systému ISM vrátane prípravy zamestnancov zodpovedá manažment
- ISM je budovaný ako jednotný systém riadenia, ktorý obsahuje všetky realizované činnosti a procesy, významné z hľadiska dosahovania cieľov organizácie.

Všetky činnosti v rámci identifikovaných procesov ISM sú riadené tak, aby boli minimalizované negatívne vplyvy na životné prostredie, na zdravie a bezpečnosť obyvateľstva a aby boli v súlade s platným právnym poriadkom, povoleniami a rozhodnutiami vydanými príslušnými orgánmi štátneho dozoru.

4.4.3 Budovanie integrovaného systému manažérstva na báze systému manažérstva kvality

Prevádzkovateľmi sú budované integrované systémy manažérstva využívajúce dokumenty MAAE No. GS-R-3. Spracovanie a zavádzanie integrovaného systému manažérstva (vrátane systému kvality) je realizované v zmysle platnej legislatívy SR, medzinárodných noriem ISO 9001; ISO 14001 a OHSAS 18001 ako i odporúčaní MAAE. Platformou pre vybudovanie integrovaného systému manažérstva je existujúci systém manažérstva kvality, ktorý vyhovuje predpisom právneho poriadku Slovenskej republiky a ďalším predpisom v súlade s uvedenými politikami. Integrované systémy manažérstva prevádzkovateľov sú procesne orientované.

4.4.4 Preverovanie účinnosti integrovaného systému manažérstva

Účinnosť integrovaného systému manažérstva, vrátane systému kvality je preverovaná:

- internými auditmi vykonávanými v rámci integrovaného systému manažérstva u jednotlivých prevádzkovateľov pre oblasti bezpečnosť, kvalita, ochrana životného prostredia, formou samostatných, alebo kombinovaných interných auditov
- dozornými auditmi externých certifikačných spoločností, ktoré certifikovali environmentálny systém manažérstva a/alebo systém manažérstva bezpečnosti (OHSAS)
- inšpekciami vykonávanými ÚJD SR.

Zistenia odhalené počas auditov, inšpekcií, resp. kontrol sú na príslušných úrovniach analyzované vrcholovým manažmentom. Na základe analýz sú prijímané nápravné a preventívne opatrenia, ktorých realizácia je kontrolovaná. Tým je dosahované trvalé zlepšovanie integrovaného systému manažérstva, vrátane systému kvality.

Audity systémov manažérstva kvality dodávateľov

Prevádzkovatelia vykonávajú audity systémov manažérstva kvality dodávateľov ovplyvňujúcich jadrovú bezpečnosť, pri ktorých preverujú efektívnosť uplatňovania požiadaviek systémov kvality podľa normy ISO 9001 a špecifických jadrových požiadaviek vyplývajúcich z právnych noriem SR a odporúčaní MAAE. Účelom týchto auditov je zabezpečenie kvalitných a spoľahlivých dodávateľov pre bezpečnú, spoľahlivú, ekologickú a efektívnu výrobu energie.

4.4.5 Úloha dozorných orgánov

Činnosť a úlohy ÚJD SR pri výkone štátneho dozoru nad jadrovou bezpečnosťou jadrových zariadení sú v oblasti zabezpečovania kvality dané zákonom č. 541/2004 Z. z. ako aj vyhláškami č. 50/2006 Z. z. a č. 56/2006 Z. z. Vyhláška č. 50/2006 Z. z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť jadrových zariadení pri ich umiestňovaní, projektovaní, výstavbe, uvádzaní do prevádzky, prevádzke, vyradovaní a pri uzatvorení úložiska, ako aj kritériá pre kategorizáciu vybraných zariadení do bezpečnostných tried stanovuje požiadavky na zatriedňovanie vybraných zariadení jadrových zariadení do bezpečnostných tried I až IV podľa druhu bezpečnostnej funkcie, ktorej plnenie zabezpečujú. Táto vyhláška zároveň ustanovuje požiadavky na formu a obsah vyžadovaných zoznamov vybraných zariadení následne schvaľovaných úradom. Vyhláška č. 56/2006 Z. z. ustanovuje podrobnosti o požiadavkách na dokumentáciu systému kvality prevádzkovateľa, ako aj podrobnosti o požiadavkách na kvalitu jadrových zariadení, podrobnosti o požiadavkách na kvalitu vybraných zariadení a podrobnosti o rozsahu ich schvaľovania. Vyhláška stanovuje základné požiadavky na zabezpečovanie kvality jadrových zariadení a vybraných zariadení, ako aj požiadavku na spracovanie dokumentácie systému kvality prevádzkovateľa podľa § 5 ods. 3 atómového zákona a programov zabezpečovania kvality. ÚJD SR dozerá ako zodpovedné organizácie dodržiavajú požiadavky a podmienky zabezpečovania kvality jadrových zariadení a vybraných zariadení uvedené vo vyhláške a ako ich dodržiavajú. ÚJD SR, ako aj prevádzkovatelia podľa § 5 ods. 3 atómového zákona, využívajú dokumentáciu MAAE a kde je to možné používajú ju pri stanovení vlastných požiadaviek a postupov pri zabezpečovaní jadrovej bezpečnosti aj kvality vybraných zariadení.

Filozofia ÚJD SR v tejto oblasti vychádza zo skutočnosti, že okrem projektu jadrového zariadenia a niekoľkoúrovňovej, na seba nadväzujúcej ochrany bariérami a vhodnými technicko-organizačnými opatreniami, je jadrová bezpečnosť jadrového zariadenia dosahovaná aj požadovanou kvalitou jadrových zariadení a vybraných zariadení a príslušných činností. K udržiavaniu a rozvíjaniu kvality slúži systém kvality popísaný v dokumentácii systému kvality prevádzkovateľa.

Pri výkone štátneho dozoru v oblasti zabezpečovania kvality je ÚJD SR sústredený na štyri základné činnosti:

1. *Posudzovanie a schvaľovanie dokumentácie systému kvality*
2. *Posudzovanie a schvaľovanie požiadaviek na kvalitu*
3. *Posudzovanie a schvaľovanie zmien v dokumentácii systému kvality a v požiadavkách na kvalitu jadrových zariadení a vybraných zariadení*
4. *Inšpekcie implementácie dokumentácie systému kvality a požiadaviek na kvalitu*

Pri inšpekciách v oblasti zabezpečovania kvality inšpektori ÚJD SR kontrolujú ako prevádzkovatelia podľa § 5 ods. 3 atómového zákona plnia požiadavky Vyhlášky ÚJD SR č. 56/2006 Z. z. a podmienky stanovené vo vydaných rozhodnutiach ÚJD SR a ako implementujú schválenú dokumentáciu systému kvality a požiadavky na kvalitu. Kontrolná (inšpekčná) činnosť inšpektorov je po schválení príslušného dokumentu zameraná na kontrolu plnenia jeho jednotlivých požiadaviek a praktickú implementáciu požiadaviek, t. j. zhodu schválených dokumentovaných postupov a reálnych činností. O vykonanej kontrole vypracúva inšpektor záznam alebo protokol a prerokuje ho so zodpovednou organizáciou. V prípade zistených nesúládov na vybraných zariadeniach, v činnostiach alebo dokumentácii je inšpektor oprávnený uložiť opatrenia na ich odstránenie. Inšpekcie sa vykonávajú podľa schváleného programu, majú svoj cieľ a stanovenú formu ich dokumentovania.

Inšpekčná činnosť inšpektorátov práce zameraná na problematiku Systémov zabezpečenia kvality spočíva v kontrole právnických osôb a fyzických osôb, ktorí vykonávajú určité činnosti (napr. výroba, montáž, opravy, rekonštrukcie, prehliadky, skúšky, údržba, dovoz ...) na zariadeniach podliehajúcich prehíbenému režimu inšpekcie práce (bod 3.1.5.2 Činnosť Technickej inšpekcie).

Pri preverke odbornej spôsobilosti je preverovaný Systém zabezpečenia kvality, resp. dokumentácia, doklady a fyzický stav právnických osôb a fyzických osôb.

Pri preverke odbornej spôsobilosti orgány inšpekcie práce kontrolujú najmä:

- Výpis z obchodného registra
- Organizačné zabezpečenie činnosti
- Personálne zabezpečenie činnosti
- Materiálno - technické zabezpečenie činnosti
- Referencie
- Iné (podľa požiadaviek orgánov inšpekcie práce)

4.5 Hodnotenie a overovanie bezpečnosti

4.5.1 Charakteristika prevádzkovaných jadrových elektrární

V SR sú v prevádzke jadrové elektrárne v lokalitách Bohunice a Mochovce. V elektrárnach sú inštalované jadrové bloky s ruskými ľahkovodnými reaktormi typu VVER 440.

V lokalite Bohunice sú dva reaktory staršieho typu VVER 440/V230 (JE V-1) a dva reaktory typu VVER 440/V213 (JE V-2).

Projektová základňa blokov JE V-1 bola v rámci rozsiahlej a nákladnej rekonštrukcie výrazne doplnená a zlepšená, takže v súčasnej dobe možno tieto bloky považovať za zdokonalený typ pôvodného projektu. Z hľadiska jadrovej bezpečnosti sú bloky JE V-1 na akceptovateľnej úrovni a zodpovedajú európskym bezpečnostným požiadavkám a štandardom. Napriek tomu bolo z politických dôvodov v rámci prístupových rokovaní o vstupe SR do EÚ dohodnuté ukončiť prevádzku JE V-1. Prvý blok JE V-1 bol odstavený v decembri 2006, druhý blok bude odstavený koncom roka 2008.

V JE V-2 sú inštalované 2 bloky s reaktormi VVER-440 typu V-213. Po dvadsiatich rokoch úspešnej a bezpečnej prevádzky v súčasnej dobe prebieha ich modernizácia s cieľom zvýšenia ich bezpečnosti, spoľahlivosti a seizmického z odolnenia. Cieľom modernizácie je aj zlepšenie technicko-ekonomických parametrov (predĺženie životnosti, zvýšenie výkonu, zlepšenie manévrovacej schopnosti blokov ap.).

V jadrovej elektrárni Mochovce sú 4 bloky s reaktormi typu VVER 440/V213. V procese výstavby JE Mochovce sa pristúpilo k prehodnoteniu bezpečnosti pôvodného projektu. Počas prípravy spúšťania a prevádzky 1. a 2. bloku JE Mochovce sa z toho dôvodu realizoval celý rad bezpečnostných opatrení a vylepšení, ktorých výsledkom bolo ďalšie podstatné zvýšenie spoľahlivosti a bezpečnosti blokov. 1. blok JE Mochovce bol uvedený do prevádzky v roku 1998, 2. blok v marci v roku 2000.

3. a 4. blok JE Mochovce sú rozostavané. Ich výstavba bola v polovici 90-tych rokov pozastavená a ich zariadenia sú zakonzervované. V rokoch 2003-2005 v súvislosti s dostavbou 3. a 4. bloku bol spracovaný bezpečnostný koncept, cieľom ktorého bolo premietnuť opatrenia na zvýšenie bezpečnosti projektu, ktoré boli realizované na 1. a 2. bloku JE Mochovce do požiadaviek na zvýšenie bezpečnosti 3. a 4. bloku. Nový majoritný vlastník SE (talianska spoločnosť ENEL) spracováva úlohu, ktorá je zameraná na: detailne rozpracovanie požiadaviek na zvýšenie bezpečnosti, vypracovanie zmien úvodného projektu s rešpektovaním týchto požiadaviek a aktualizáciu Predbežnej bezpečnostnej správy. V marci 2007 bolo prijaté rozhodnutie o dostavbe 3. a 4. bloku JE Mochovce v časovom horizonte do roku 2012.

Podrobný popis je v kapitole č. 2.

4.5.2 Hodnotenie bezpečnosti jadrových elektrární ÚJD SR

Bezpečnosť JE hodnotí ÚJD SR skôr, ako sa začne prevádzka elektrárne. Hodnotenie bezpečnosti zahŕňa systematický kritický rozbor spôsobov, ako môžu stavby, systémy a komponenty zlyhať, a určuje následky týchto zlyhaní. Cieľom hodnotenia je odhaliť slabé miesta v projekte. Bezpečnostná správa obsahuje opis elektrárne, ktorý je dostatočný pre nezávislé hodnotenie bezpečnostných charakteristík. Posúdenie bezpečnostnej správy ÚJD SR vytvára základ pre vydanie súhlasu s výstavbou a prevádzkou a preukazuje, že všetky bezpečnostné otázky boli dostatočne vyriešené.

V súčasnej dobe sa používajú dve navzájom dopĺňujúce metódy na hodnotenie a overovanie bezpečnosti elektrárne vo fáze projektu. Sú to deterministická a pravdepodobnostná metóda. Tieto metódy sa používajú aj neskoršie v priebehu životnosti elektrárne, pri plánovaní zmien v elektrárni a pri vyhodnotení prevádzkových skúseností.

Významnú úlohu v procese hodnotenia bezpečnosti zohrala MAAE, ktorá vykonala v rokoch 1991 – 1997 niekoľko desiatok misií zameraných na preverenie projektovej a prevádzkovej bezpečnosti jadrových elektrární. Výsledkom hodnotení bol celý rad dokumentov sumarizujúcich nedostatky z hľadiska jadrovej bezpečnosti, ktoré sú obsiahnuté v dokumentoch MAAE TECDOC 640 WWER 440/230 Ranking of Safety Issues a IAEA-EBP-WWER-03 Safety Issues for WWER 440/213 and their Ranking. Tieto dokumenty sa stali základom pre stanovenie programov na zvýšenie bezpečnosti reaktorov typu V230 a V213.

ÚJD SR vykonáva nezávislé hodnotenie prevádzkovej bezpečnosti pomocou indikátorov bezpečnosti. Významná z hľadiska prevádzkovej bezpečnosti je taktiež analýza udalostí, ktorej cieľom je zabránenie opakovaniu udalostí a využitie skúseností na národnej úrovni. Úrad taktiež využíva skúsenosti z udalostí na medzinárodnej úrovni (IRS/MAAE / NEA/OECD).

Posudzovaním periodického hodnotenia jadrovej bezpečnosti sa úrad zapája do procesu hodnotenia, ktoré vykonáva držiteľ povolenia. Požiadavky ÚJD SR na periodické hodnotenie sú bližšie špecifikované v kap. 4.5.7.

Jadrovú bezpečnosť počas prevádzky overuje úrad inšpekčnou činnosťou. Hlavnými výsledkami inšpekcií sú zistenia a z toho vyplývajúce opatrenia na odstránenie nedostatkov. Množstvo a významnosť zistení upozorňujú na stav bezpečnosti v reálnom čase.

4.5.3 Základné princípy pre vydávanie rozhodnutí ÚJD SR na zvyšovanie bezpečnosti prevádzkovaných jadrových elektrární

Podobne ako v mnohých krajinách ani na Slovensku nie sú oficiálne kodifikované pravidlá alebo požiadavky na zvyšovanie bezpečnosti jadrových reaktorov. Preto sú požiadavky jadrového dozoru stanovené špecificky pre jednotlivé typy reaktorov. Programy na zvyšovanie bezpečnosti sú vypracované prevádzkovateľom jadrových elektrární, ktorý je celkovo zodpovedný za jadrovú bezpečnosť.

Koncepcia bezpečnosti jadrových elektrární u nás je založená na tzv. „stratégii ochrany do hĺbky“, ktorá je pri projektovaní a prevádzke jadrových elektrární využívaná všeobecne vo svete. Pri posudzovaní bezpečnosti JZ ÚJD SR hodnotí schopnosť zariadení plniť bezpečnostné funkcie v zmysle projektu tak, aby bola zaistená požadovaná úroveň ochrany do hĺbky.

Proces zvyšovania bezpečnosti na Slovensku sa vykonáva v súlade so súčasnými medzinárodnými bezpečnostnými štandardmi, normami, bezpečnostnými návodmi MAAE (NS-G-2.3 Modifikácia JE). Je to obsahom vyhlášok ÚJD SR:

- č. 50/2006 Z. z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť jadrových zariadení pri ich umiestňovaní, projektovaní, výstavbe, uvádzaní do prevádzky,

prevádzke, vyradovaní a pri uzatvorení úložiska, ako aj kritériá pre kategorizáciu vybraných zariadení do bezpečnostných tried,

- 56/2006 Z. z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na dokumentáciu systému kvality držiteľa povolenia, ako aj podrobnosti o požiadavkách na kvalitu jadrových zariadení, podrobnosti o požiadavkách na kvalitu vybraných zariadení a podrobnosti o rozsahu ich schvaľovania.

Niektoré konkrétne opatrenia boli stanovené na základe porovnania vybraných národných noriem s normami používanými v rozvinutých krajinách. Ako pravidlo pre reaktory typu VVER-440 sú opatrenia na zvyšovanie bezpečnosti vo všeobecnosti orientované na zvýšenie spoľahlivosti, redundancie, fyzického, elektrického a SKR oddelenia bezpečnostných systémov.

Zoznam bezpečnostných nedostatkov, ktorých riešenie je obsiahnuté v programoch zvyšovania bezpečnosti pre konkrétne typy reaktorov, je výsledkom posledného vývoja v oblastiach integrity primárneho okruhu, požiadaviek na spoľahlivosť počítačom riadených bezpečnostných systémov, hodnotenia udalostí na jadrových zariadeniach, výsledkov analýz nadprojektových havárií, atď.

ÚJD SR využíva deterministický prístup pre efektívne riadenie procesu zvyšovania bezpečnosti najmä pre zvyšovanie bezpečnosti bezpečnostných systémov (nezávislosť, redundancia). Pre stanovenie priority jednotlivých opatrení na zvýšenie bezpečnosti sa využívajú pravdepodobnostné analýzy.

Požiadavky na zvyšovanie bezpečnosti sú z časti stanovené na pravdepodobnosti výskytu havárie. Akceptačné kritériá pre havarijné analýzy stanovené jadrovým dozorom sú vo všeobecnosti vyjadrené prijateľnými rádiologickými následkami, ktoré sa líšia podľa pravdepodobnosti iniciačnej udalosti. Navyše boli predpísané konzervatívne alebo tzv. best-estimate postupy pre havarijné analýzy. Postupy best-estimate sú akceptované len pre havárie s veľmi malou pravdepodobnosťou výskytu (menej ako 10^{-6}).

Ďalším princípom, ktorý dozor využíva v procese zvyšovania bezpečnosti je obmedzenie dĺžky prevádzky blokov jadrových elektrární vydávaním súhlasu na obmedzený čas, čo umožňuje riadenie procesu realizácie bezpečnostných opatrení. Povolenie na ďalšiu prevádzku jadrového zariadenia sa vydáva na základe posúdenia výsledkov jeho periodického hodnotenia jadrovej bezpečnosti, vykonaného podľa požiadaviek Vyhlášky ÚJD SR č. 49/2006 Z. z. o periodickom hodnotení jadrovej bezpečnosti.

Na základe doterajších skúseností ÚJD SR stanovil pravdepodobnostné ciele prijateľnosti na systémovej úrovni pre bezpečnostné systémy, pre systém ochrany reaktora, pre poškodenie aktívnej zóny reaktora, pre tzv. skorý (rýchly) únik rádioaktívnych látok, ako aj vylučovacie kritérium pre vonkajšie iniciačné udalosti havarijných sekvencií.

4.5.4 Požiadavky ÚJD SR na zvyšovanie bezpečnosti reaktorov VVER 440/V230 JE V-1

V súvislosti s prevodom jadrového zariadenia JE V-1 z vlastníctva Slovenských elektrární, a. s. do vlastníctva spoločnosti JAVYS, a. s. a na základe žiadosti JAVYS, a. s. ÚJD SR vydal v roku 2006 Rozhodnutie č. 124/2006. Týmto rozhodnutím, po splnení osobitných podmienok pre vydanie povolenia podľa zákona žiadateľom, získala spoločnosť GovCo, a. s. povolenie:

- na prevádzku jadrového zariadenia 1. a 2. blok jadrovej elektrárne V-1 v Jaslovských Bohuniciach

- na nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi v jadrovom zariadení JE V-1 v rozsahu podľa plánu nakladania s rádioaktívnymi odpadmi v jadrovom zariadení JE V-1 vrátane ich prepravy
- na nakladanie s vyhoretým jadrovým palivom v rozsahu podľa plánu nakladania s vyhoretým jadrovým palivom v jadrovom zariadení JE V-1
- na nakladanie s jadrovými materiálmi v jadrovom zariadení JE V-1

ÚJD SR viazal svoje rozhodnutie na splnenie podmienok, určených v rozhodnutí č. 124/2006 v súvislosti s jadrovou bezpečnosťou.

Projekt zvyšovania bezpečnosti JE V-1 bol realizovaný v rokoch 1996 až 2000 v rámci postupnej rekonštrukcie.

ÚJD SR z dôvodu definitívneho ukončenia prevádzky JE V-1 v rokoch 2006 a 2008 neurčil žiadne nové požiadavky na zvyšovanie bezpečnosti.

4.5.5 Požiadavky ÚJD SR na zvyšovanie bezpečnosti reaktorov VVER 440/V213 JE V-2

V roku 2001 ÚJD SR posúdil a schválil materiál „Bezpečnostný koncept pre modernizáciu a zvyšovanie bezpečnosti JE V-2“ rozhodnutím č. 250/2001, ktorý predložil prevádzkovateľ tejto elektrárne SE, a. s. Schválený materiál obsahuje harmonogram realizácie opatrení, rozdelených do kategórií tak, aby boli zrealizované postupne do roku 2008.

Plnenie realizácie bezpečnostných opatrení podľa uvedeného harmonogramu bolo zhodnotené v materiáli SE, a. s. „Vyhodnotenia prác“, na základe ktorého je možné tieto opatrenia rozdeliť podľa stupňa ich splnenia do nasledovných skupín:

1. Bezpečnostné opatrenia, ktoré boli k 31. 12. 2006 splnené: ich počet je 34 BO.
2. Bezpečnostné opatrenia, ktoré už neovplyvňujú úroveň ochrany do hĺbky. Zostávajúce nedorobky budú odstraňované v navrhnutých termínoch. Do tejto skupiny patria 4 BO.
3. Bezpečnostné opatrenia, ktorých postup zabezpečovania a ukončovania bol zvolený vo väzbe na funkčnosť jednotlivých systémov v zmysle príslušných úloh modernizácie a termíny ich ukončovania sú v súlade s HMG, ktorý bol ÚJD SR predložený v r. 2001. V tejto skupine je 14 BO, ktorých realizácia bude ukončená v r.2007 a 1 BO a to úprava výtlaku SHNČ v r.2008.

4.5.6 Požiadavky ÚJD SR na zvyšovanie bezpečnosti reaktorov VVER 440/V213 JE Mochovce

Po splnení požiadaviek ÚJD SR bol v roku 1998 spustený do prevádzky 1. blok JE Mochovce a v rokoch 1999 - 2000 spustený do prevádzky 2. blok JE Mochovce s dodržaním etáp spúšťania a zvýšeným dôrazom na realizáciu bezpečnostných opatrení.

Rozsah a časový postup realizácie BO SE-EMO bol predložený na posúdenie dňa 29.11.1999 na ÚJD SR. V decembri 1999 ÚJD SR vydal Rozhodnutie č. 433/1999, v ktorom sú stanovené nové termíny a rozsah realizácie BO.

Súhlas na prevádzku 2.bloku JE Mochovce vydal ÚJD SR rozhodnutím č.84/2000, v ktorom okrem iného stanovil požiadavky na termíny a spôsob realizácie bezpečnostných opatrení, ktoré neboli ukončené do spustenia bloku. Stav realizácie bezpečnostných opatrení je popísaný v kap.2.3.3.3.

4.5.7 Požiadavka ÚJD SR na periodické hodnotenie bezpečnosti

Požiadavky ÚJD SR na periodické hodnotenie jadrovej bezpečnosti sú na základe zmocnenia ustanoveného § 23 ods. 7 Atómového zákona č. 541/2004 Z. z. sformulované ÚJD SR vo Vyhláske č. 49/2006 o periodickom hodnotení jadrovej bezpečnosti. Táto Vyhláska ustanovuje intervaly a rozsah periodického hodnotenia, ako počas prevádzky jadrových zariadení, tak aj počas ich vyradovania a je v súlade so súčasnou medzinárodne prijatou praxou.

Periodické hodnotenie jadrovej bezpečnosti sa vykonáva počas prevádzkovania jadrového zariadenia každých desať rokov a je zamerané na preukázanie toho, že jadrová bezpečnosť jadrových zariadení je a do ďalšieho periodického hodnotenia alebo odstavenia jadrového zariadenia bude zaistená. Počas vyradovania jadrového zariadenia sa periodické hodnotenie vykonáva vždy po ukončení jednotlivých etáp vyradovania. Na základe splnenia podmienok periodického hodnotenia ÚJD SR vydáva opakované povolenie na prevádzku alebo ďalšiu etapu vyradovania jadrového zariadenia.

V rámci periodického hodnotenia jadrovej bezpečnosti sa vykonáva:

- porovnanie stavu jadrového zariadenia so súčasnými medzinárodne prijatými požiadavkami na jadrovú bezpečnosť a so správnou technickou praxou,
- preverenie kumulatívnych efektov starnutia zariadenia, vplyvu vykonaných i uvažovaných zmien na jadrovom zariadení, prevádzkových skúseností a technického rozvoja na jadrovú bezpečnosť,
- určenie a uskutočnenie zmien s cieľom trvalo udržať a postupne zvyšovať úroveň jadrovej bezpečnosti tak, aby sa približovala k moderným zariadeniam vo svete,
- preukázanie, že požadovaná úroveň jadrovej bezpečnosti je zaistená až do ďalšieho periodického hodnotenia alebo do konca platnosti povolenia na prevádzku alebo vyradovanie jadrového zariadenia.

Keďže periodické hodnotenie je komplexnou previerkou bezpečnosti jadrového zariadenia, vyhláska č. 49/2006 Z. z. určuje rad oblastí, ktoré dávajú možnosť všestrannosť previerky naplniť. ÚJD SR požaduje preverovať nasledovné oblasti: projekt jadrového zariadenia, aktuálny stav jadrového zariadenia, kvalifikácia zariadení, riadené starnutie, analýzy bezpečnosti, prevádzková bezpečnosť jadrového zariadenia, využívanie skúseností z iných jadrových zariadení a výsledkov výskumu, organizácia a administratívna správa, zabezpečovanie systému kvality, prevádzkové predpisy, ľudský činiteľ, hodnotenie havarijného plánovania a vplyv prevádzky jadrového zariadenia na životné prostredie.

4.5.8 Hodnotenie bezpečnosti prevádzky JZ prevádzkovateľom

Prevádzkovateľ jadrového zariadenia je v zmysle vyhlásky ÚJD SR č. 50/2006 Z. z. povinný vypracovávať ročné hodnotenie bezpečnosti prevádzky v zmysle stanoveného obsahu využívajúc dokument IAEA TECDOC-1141 „Operational safety performance indicators for nuclear power plants“ a TECDOC-1125 „Selfassessment of operational safety for nuclear power plants“. Komplexný systém hodnotenia je prezentovaný súborom ukazovateľov a je členený do štyroch úrovní. Vrcholnou úrovňou je bezpečná prevádzka jadrového zariadenia a charakterizujú ju tri hlavné atribúty:

- plynulá prevádzka,
- pozitívny prístup k bezpečnosti,
- prevádzka s malým rizikom.

Atribúty nie sú priamo merateľné a preto je štruktúra rozšírená do ďalších troch úrovní. Štvrtá úroveň predstavuje špecifické ukazovatele, ktoré sú priamo merateľné.

V roku 2003 boli vypracované jednotné ukazovatele bezpečnosti spoločné pre všetky jadrové zariadenia na základe doporučení dokumentu IAEA TECDOC-1141.

V roku 2004 bola ukončená skúšobná prevádzka nového systému hodnotenia bezpečnosti v SE, a. s. Systém je podporovaný databázovým programom PPRC (Power Plant Risk Control). Po vygenerovaní a zapracovaní komplexného zoznamu prevádzkových ukazovateľov do programu PPRC, je prostredníctvom programového vybavenia možné realizovať, zadávanie, zber, evidenciu vyhodnotenie ukazovateľov. Na základe zadaných reálnych hodnôt a stanovených hodnotiacich kritérií, program vyhodnotí prehľadne stav bezpečnosti JZ. Hodnotenie ukazovateľov je štvorstupňové a zároveň je prezentované v štyroch farebných pásmach. Program ďalej umožňuje archiváciu dát, sledovanie trendu ukazovateľov, vytváranie jednotných správ a porovnávať dosiahnuté výsledky.

Výsledky hodnotenia sú štvrťročne a ročne spracované a prezentované vo forme správy o stave bezpečnosti prevádzky.

V prípade indikácie zhoršujúceho sa stavu v niektorej hodnotenej oblasti bezpečnosti sú prijímané nápravné opatrenia s cieľom zabránenia ďalšej degradácie prevádzkovej bezpečnosti.

4.6 Radiačná ochrana

4.6.1 Legislatíva v oblasti radiačnej ochrany a jej implementácia

Problematika ochrany zdravia pred ionizujúcim žiarením je upravená v zákone č.126/2006 Z. z. o verejnom zdravotníctve. V zákone sú prvý krát premietnuté najnovšie poznatky z oblasti ochrany verejného zdravotníctva. Cieľom právnej úpravy je čo najefektívnejšie chrániť zdravie a životné prostredie pred nepriaznivými účinkami nielen ionizujúceho žiarenia ale aj pred ďalšími faktormi, ktoré môžu ohrozovať zdravie. Súbežne s citovaným zákonom boli transponované smernice Európskej Komisie, ktoré sa dotýkajú problematiky radiačnej ochrany, do nariadení vlády. Tieto sú záväzné pre všetky ministerstva. Sú to nasledovné nariadenia vlády:

- Nariadenie vlády Slovenskej Republiky č. 345/2006 o základných bezpečnostných požiadavkách na ochranu zdravia pracovníkov a obyvateľstva pred ionizujúcim žiarením, ktorým sa transponuje Smernica Rady 96/29/Euratom z 13. mája 1996
- Nariadenie vlády Slovenskej Republiky č. 340/2006 o ochrane zdravia osôb pred nepriaznivými účinkami ionizujúceho žiarenia pri lekárskom ožiarení ktorým sa transponuje Smernica Rady 97/43/Euratom z 30. júna 1997
- Nariadenie vlády Slovenskej Republiky č. 346/2006 o požiadavkách na zabezpečenie radiačnej ochrany externých pracovníkov vystavených riziku ionizujúceho žiarenia počas ich činnosti

v kontrolovanom pásme, ktorým sa transponuje Smernica Rady 90/641/Euratom zo 4. decembra 1990

- Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 348/2006 o požiadavkách na zabezpečenie kontroly vysokoaktívnych žiaričov a opustených žiaričov, ktorým sa transponuje Smernica Rady 2003/122/Euratom z 22. decembra 2003

Podrobnosti na zabezpečenie zákona č. 126/2006 Z. z. sú uvedené v nasledovných vykonávacích predpisoch, ktoré boli tiež vydané formou nariadení vlády :

- Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 350/2006, ktorým sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na obmedzenie ožiarenia z prírodného ožiarenia
- Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 349/2006, ktorým sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na zabezpečenie radiačnej ochrany pri preprave rádioaktívnych žiaričov a rádioaktívnych látok
- Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 334/2006 o podrobnostiach o nakladaní s inštitucionálnymi rádioaktívnymi odpadmi
- Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 347/2006, ktorým sa ustanovujú podrobnosti o radiačnej monitorovacej sieti

4.6.2 Monitorovanie rádioaktivity prevádzkovateľom

V zmysle § 25 ods. 20 písm. b) a § 35 ods.1 písm. e) zákona č. 126/2006 Z. z. je každá fyzická osoba a každá právnická osoba, ktorá vykonáva činnosti, pri ktorých sa vyskytujú alebo vznikajú zdraviu škodlivé faktory povinná zabezpečiť ich kvalitatívne a kvantitatívne zisťovanie na pracovisku a v jeho okolí. Vo vzťahu k ionizujúcemu žiareniu sú podrobnosti o požiadavkách na monitorovanie ionizujúceho žiarenia ustanovené v nariadení vlády SR č. 345/2006 Z. z. (§ 30 až 32).

Prevádzkovateľ je povinný vypracovať monitorovací program a zabezpečiť jeho dodržiavanie. Monitorovanie sa vykonáva kontinuálne, periodicky alebo operatívne. Monitorovací plán podľa druhu vykonávanej činnosti obsahuje monitorovanie pri bežnej prevádzke, pri predvídateľných odchýlkach od bežnej prevádzky, pri radiačných nehodách a radiačných haváriách. Člení sa na časti upravujúce monitorovanie

- a) pracoviska so zdrojmi ionizujúceho žiarenia,
- b) okolia pracoviska so zdrojmi ionizujúceho žiarenia,
- c) osobné,
- d) vypúšťania rádioaktívnych látok z pracoviska so zdrojmi ionizujúceho žiarenia do životného prostredia.

Monitorovací plán musí obsahovať:

- a) veličiny dôležité z hľadiska radiačnej ochrany, ktoré sa budú monitorovať, spôsob, rozsah a frekvenciu meraní,
- b) návody na hodnotenie výsledkov meraní a spôsob vedenia záznamov,
- c) referenčné úrovne a opatrenia pri ich prekročení,
- d) špecifikáciu metód meraní,

e) špecifikáciu parametrov používaných typov meracích prístrojov a pomôcok.

Monitorovací plán musí umožňovať riadenie radiačnej ochrany, dodržiavanie limitov ožiarenia a včasné zistenie odchýlok od bežnej prevádzky a preukazovať, že radiačná ochrana je optimalizovaná. Výsledky monitorovania musí prevádzkovateľ zaznamenávať, aby sa v prípade potreby mohli použiť pre odhad osobných dávok.

Osobným monitorovaním sa zabezpečuje zistenie osobných dávok. Pre pracovníkov kategórie A sa musí osobné monitorovanie vykonávať systematicky. Ak je na základe monitorovania alebo výpočtu podozrenie, že sa môžu prekročiť limity ožiarenia pracovníkov so zdrojmi ionizujúceho žiarenia, potom sa pri zisťovaní osobných dávok zohľadňujú aj podmienky a okolnosti ožiarenia. Osobné monitorovanie môže vykonávať oprávnená dozimetrická služba podľa osobitného predpisu.

Osobný dozimeter musí umožniť meranie všetkých druhov žiarenia podieľajúcich sa na vonkajšom ožiarení pracovníka pri činnostiach vedúcich k ožiareniu. Ak osobný dozimeter takéto meranie neumožní, použijú sa ďalšie osobné dozimetre; uvedené neplatí, ak technicky nemožno použiť osobný dozimeter. V takom prípade sa odhad dávky zabezpečuje pomocou výsledkov z monitorovania pracoviska alebo výpočtom.

Na pracoviskách s otvorenými rádioaktívnymi žiaričmi, pri ktorých môže dôjsť k vnútornému ožiareniu pracovníkov sa musí hodnotiť aj vnútorné ožiarenie. Príjmy rádionuklidov a úväzky efektívnej dávky sa zisťujú meraním aktivity rádionuklidov v tele pracovníka alebo v jeho výlučkoch, meraním koncentrácie rádionuklidov vo vzduchu, meraním kontaminácie pracoviska a prepočtom na príjem rádionuklidu pomocou príslušných koeficientov a modelov dýchacieho traktu a zažívacieho traktu.

Prevádzkovateľ je povinný pravidelne posielat' správy o výsledkoch monitorovania orgánom štátnej správy podľa podmienok stanovených v povolení a poskytnúť ich pri inšpekciách pracovníkom vykonávajúcim kontroly.

Plynné a kvapalné výpuste

Vypúšťanie kvapalných a pevných výpustí z jadrových zariadení je riadené troma druhmi legislatívnych predpisov:

- predpismi na ochranu zdravia,
- nepriamo tiež ustanoveniami Atómového zákona – v rámci limitov a podmienok bezpečnej prevádzky alebo vyradovania,
- kvapalných výpustí sa dotýkajú ustanovenia nariadenia vlády č. 296/2005 Z. z., ktoré udávajú hodnoty prípustného znečistenia povrchových vôd.

Nariadenie vlády Slovenskej Republiky č. 345/2006 o základných bezpečnostných požiadavkách na ochranu zdravia pracovníkov a obyvateľstva pred ionizujúcim žiarením v bode I.2 svojej prílohy č. 3 (Kritériá na uvádzanie rádioaktívnych látok do životného prostredia) uvádza:

„Z jadrových zariadení možno vypúšťať rádioaktívne látky do ovzdušia a povrchových vôd, ak je zabezpečené, že v príslušnej kritickej skupine obyvateľov efektívne dávky v dôsledku týchto vypúšťaní neprekročia 250 μ Sv za jeden kalendárny rok. Táto hodnota sa považuje za medznú dávku pre projektovanie a výstavbu jadrových zariadení. Ak je v jednej lokalite viac jadrových zariadení, ktoré

ovplyvňujú dávky obyvateľov v tej istej kritickej skupine, vzťahuje sa táto hodnota na celkové ožiarenie zo všetkých jadrových zariadení v lokalite alebo regióne“. Hodnota 250 μSv je rozdeľovaná na 200 μSv z titulu plyných výpustí a 50 μSv z titulu výpustí kvapalných, čo je vo všeobecnosti v súlade s prístupmi v iných štátoch prevádzkujúcich jadrové elektrárne.

Limity výpustí pre jednotlivé jadrové elektrárne sú v prílohe.

Plynné výpuste

Vlastné limity rozlišujú medzi dvoma typmi:

- bilančné hodnoty, ktoré sú stanovované vo veličinách ročných výpustí. Tieto veličiny sú monitorované tzv. bilančným monitorovaním, ktorého hlavnou úlohou je poskytnúť reálne údaje pre každoročne opakované výpočty skutočného ročného úväzku efektívnej ekvivalentnej dávky pre jednotlivca z kritickej skupiny obyvateľov.
- referenčné úrovne, ktoré nemajú priamy vzťah k zmienenému rádiologickému limitu. Slúžia ako podklad pre identifikáciu a vyšetrovanie prípadnej udalosti a prípadný zásah u zdroja, odkiaľ výpusť pochádza. Ide o veličiny aktivity rádionuklidov za jednotku času (v prípade plyných výpustí deň, resp. týždeň), resp. o objemové aktivity. Referenčné úrovne sú tri: záznamová, vyšetrovacia a zásahová. Vlastné hodnoty veličín boli vytvorené expertným posúdením príslušných zlomkov bilančných hodnôt, pričom sa bralo do úvahy o aké jadrové zariadenie sa jedná a tiež možnosti prístrojov používaných v tomto prípade na tzv. signálne monitorovanie.

Úrad verejného zdravotníctva SR v svojom povolení stanovil pre celú lokalitu tieto ročné limity plyných výpustí:

- vzácne plyny 4000 TBq
- ^{131}I (plynná i aerosólová forma) 0,13 TBq
- zmes rádionuklidov s dlhým polčasom premeny v aerosóloch 0,16 TBq
- ^{89}Sr a ^{90}Sr v aerosóloch 0,3 GBq
- zmes vybraných transuránov emitujúcich α -žiarenie 0,05 GBq.

Z princípu len zrejme, že prvé dva limity sa môžu týkať iba prevádzkovaných jadrových blokov, ďalšie tri by mali byť spoločné pre všetky jadrové zariadenia lokality.

Referenčné úrovne plyných výpustí sú pre celú lokalitu stanovené takto:

	záznamová úroveň	vyšetrovacia úroveň	zásahová úroveň
vzácne plyny [$\text{Bq}\cdot\text{deň}^{-1}$]	$1,1\cdot 10^{12}$	$3,3\cdot 10^{12}$	$5,5\cdot 10^{13}$
^{131}I (plynná forma) [$\text{Bq}\cdot\text{deň}^{-1}$]	$3,6\cdot 10^7$	$1,07\cdot 10^8$	$1,8\cdot 10^9$
zmes rádionuklidov s dlhým polčasom premeny v aerosóloch [$\text{Bq}\cdot\text{deň}^{-1}$]	$4,4\cdot 10^7$	$1,32\cdot 10^8$	$2,2\cdot 10^9$

Čo sa týka limitovania a súvisiaceho monitorovania plyných výpustí z EMO, prístup je prakticky rovnaký ako v prípade lokality Bohunice. Číselné hodnoty ročných limitov plyných výpustí sú napríklad nasledovné:

Druh	Vzácné plyny	¹³¹ I (plynná i aerosólová forma)	Zmes rádionuklidov s dlhým polčasom premeny v aerosóloch
Limit	4100 TBq	0,067 TBq	0,17 TBq

Požiadavky na monitorovanie plynných výpustí, t. j. na ich prístrojové zabezpečenie, odpovedajú uvedeným limitom. Príslušné rozhodnutie ÚVZ SR však obsahuje požiadavku každoročného hodnotenia vplyvu výpustí na dávkovú záťaž obyvateľstva a preto explicitne požaduje navyše:

- stanovovať množstvo vypustenej vzdušiny,
- pre výpuste z prevádzkovaných jadrových elektrární stanovovať tiež: aktivitu rádionuklidov v aerosóloch gama-spektrometrickou analýzou, aktivitu ²³⁸Pu, ²³⁹⁺²⁴⁰Pu, ²⁴¹Am alfa-spektrometrickou analýzou, aktivitu trícia, aktivitu ¹⁴C,
- pre výpuste z ostatných zariadení JAVYS, a. s.: aktivitu rádionuklidov v aerosóloch gamaspektrometrickou analýzou, aktivitu ²³⁸Pu, ²³⁹⁺²⁴⁰Pu, ²⁴¹Am alfa-spektrometrickou analýzou.

Merania vykonávané za účelom bilancovania, resp. hodnotenia dávkovej záťaže obyvateľstva sú vykonávané pomocou určených meradiel, ktoré sú overované orgánmi štátnej metrologie v zmysle metrologických predpisov.

Kvapalné výpuste

Prístup ku kvapalným rádioaktívnym výpustiam je v zásade rovnaký ako v prípade plynných.

Rovnako ako u plynných výpustí je i tu požadované vykonávať v reprezentatívnych vzorkách vypúšťaných vôd ďalšie merania tak, aby bolo možné stanoviť ročný úväzok efektívnej ekvivalentnej dávky pre jednotlivca z kritickej skupiny obyvateľstva (čo nemusí byť rovnaký jedinec ako v prípade plynných výpustí).

Zvláštnym prípadom je limitovanie a následné monitorovanie kvapalných výpustí z úložiska RAO v Mochovciach. Tieto výpuste sa na rozdiel od výpustí z EMO nevypúšťajú do Hrona, ale do blízkeho Telinského potoka, ktorý po asi 2 km ústi do Čifárskeho rybníka. Limitovaním bilančných i objemových aktivít trícia, ¹³⁷Cs, ⁹⁰Sr, ⁶⁰Co a ²³⁹Pu je urobené zadosť legislatívnym požiadavkám, samo o sebe však nemá vecné opodstatnenie: z betónových zberných nádrží na začiatku areálu sa vypúšťajú zozbierané dažďové vody a tiež podzemné vody spod ílového tesnenia úložných štruktúr (t. j. priesaky dažďových vôd z priestoru mimo ílových vaní úložných štruktúr, tzv. sledovaná drenáž). Pred vypustením sa vody premeriavajú.

4.6.3 Aktivity dozoru nad radiačnou ochranou

Podľa zákona č. 126/2006 Z. z. orgánom v radiačnej ochrane sú ÚVZ SR a vybrané Regionálne úrady verejného zdravotníctva (RÚVZ). Ich kompetencie sú upravené citovaným zákonom. Jednou z ich úloh je vykonávanie štátneho zdravotného dozoru.

Štátny zdravotný dozor je kontrola dodržiavania ustanovení tohto zákona, všeobecne záväzných právnych predpisov vydaných na jeho vykonanie a iných všeobecne záväzných právnych predpisov upravujúcich ochranu verejného zdravia úradom verejného zdravotníctva a regionálnymi úradmi verejného zdravotníctva.

Štátny zdravotný dozor vykonávajú zamestnanci úradu verejného zdravotníctva a zamestnanci regionálneho úradu verejného zdravotníctva. Osoba vykonávajúca štátny zdravotný dozor je okrem iného oprávnená vstupovať na pozemky, do objektov, zariadení a prevádzok a do iných priestorov kontrolovaných subjektov, požadovať potrebné sprevádzanie, odoberať vzorky v množstve a v rozsahu potrebnom na vyšetrenie, požadovať potrebné informácie, doklady, údaje a vysvetlenia, sprievodné listiny, technickú a inú dokumentáciu, ukladať opatrenia na odstránenie zistených nedostatkov a blokové pokuty.

Osoba vykonávajúca štátny zdravotný dozor môže opatrením napríklad:

- zakázať používanie prístrojov a zariadení, ktoré bezprostredne ohrozujú zdravie,
- nariadiť uzatvorenie prevádzky alebo jej časti, ak zistí riziko poškodenia zdravia,
- nariadiť vykonanie opatrenia na obmedzenie ožiarenia zamestnancov a obyvateľov,
- nariadiť bezpečné odstránenie nepoužívaných alebo poškodených zdrojov ionizujúceho žiarenia, rádioaktívnych odpadov alebo rádioaktívnych látok,
- nariadiť vypracovanie špeciálnych prevádzkových poriadkov, pracovných postupov a metodík na vykonávanie činnosti vedúcej k ožiareniu,
- zakázať činnosti alebo prevádzky,
- nariadiť vykonanie špeciálnych meraní, analýz alebo vyšetrení na účely hodnotenia zdraviu škodlivých faktorov a ich vplyvu na zdravie.

Dozor nad zabezpečením radiačnej ochrany pri činnostiach vedúcich k ožiareniu sa vykonáva apriorne posudzovaním návrhu na vykonávanie činnosti vedúcej k ožiareniu v etape jej licencovania a potom priebežne podľa charakteru rizika, ktoré predstavuje.

Kontrola nad činnosťou je zabezpečená:

- podmienkami stanovenými v povolení, ktoré okrem iného obsahujú požiadavky na systematické priebežné prekladanie správ a informácií o vykonávanej činnosti, zabezpečení radiačnej ochrany, výsledkoch monitorovania o udalostiach a zmenách v prevádzkovej dokumentácii,
- kontrolami vykonávanými na mieste vykonávania činnosti, pri ktorých sa kontroluje dodržiavanie požiadaviek a podmienok ustanovených zákonom, aktuálny stav zabezpečenia radiačnej ochrany, dokumentácia, stav zariadení, dodržiavanie režimov, monitorovacie systémy a pod..

Kontroly na mieste sú často spojené s vykonávaním kontrolných meraní radiačnej situácie a odberom kontrolných vzoriek pracovníkmi vykonávajúcimi dozor.

Kontroly sú väčšinou zamerané na špeciálnu oblasť dôležitú z hľadiska radiačnej ochrany.

4.7 Havarijná pripravenosť

4.7.1 Legislatíva v oblasti havarijnej pripravenosti

Základom legislatívy v oblasti havarijnej pripravenosti sú v súčasnom období zákony a vyhlášky rezortov, ktoré majú na havarijnej pripravenosti a havarijnom plánovaní najväčší podiel, a to najmä:

- Zákon NR SR č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov,
- Zákon NR SR č. 126/2006 Z. z. o verejnom zdravotníctve,
- Zákon NR SR č. 444/2006 Z. z. o civilnej ochrane obyvateľstva (úplne znenie zákona NR SR č. 42/1994 Z. z. o civilnej ochrane obyvateľstva v znení neskorších predpisov),
- Vyhláška ÚJD SR č. 55/2006 Z. z. o podrobnostiach v havarijnom plánovaní pre prípad nehody alebo havárie,
- Vyhláška MV SR č. 533/2006 Z. z. o podrobnostiach o ochrane obyvateľstva pred účinkami nebezpečných látok,
- Nariadenie vlády SR č. 345/2006 Z. z. o základných bezpečnostných požiadavkách na ochranu zdravia a obyvateľov pred ionizujúcim žiarením,
- Zákon NR SR č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Tieto základné zákony sú doplnené ďalšími zákonmi, ktoré sú z oblasti krízového manažmentu a čiastočne havarijného plánovania:

- Ústavný zákon č. 227/2002 Z. z. o bezpečnosti štátu v čase vojny, vojnového stavu, výnimočného stavu a núdzového stavu, ktorý sa okrem iného týka aj riešenia situácií súvisiacich s teroristickými činmi a násilného protiprávneho konania,
- Zákon NR SR č. 387/2002 Z. z. o riadení štátu v krízových situáciách mimo času vojny a vojnového stavu,
- Zákon NR SR č. 129/2002 Z. z. o integrovanom záchrannom systéme,
- Zákon NR SR č. 261/2002 Z. z. o prevencii závažných priemyselných havárií.

Všetky uvedené dokumenty zohľadňujú v oblasti havarijnej pripravenosti príslušné smernice Európskej únie a odporúčania Medzinárodnej agentúry pre atómovú energiu vo Viedni, ako napr.

EÚ:

- 82/501/EHS: Smernica Rady z 24. júna 1982 ohľadom rizík, ktoré prinášajú závažné havárie pri určitých priemyselných aktivitách,
- 87/600/Euratom: Rozhodnutie Rady zo 14. decembra 1987 o vytvorení súboru opatrení spoločenstva pre rýchlu výmenu informácií v prípade rádiologickej havarijnej situácie,
- 89/618/Euratom: Smernica Rady z 27. novembra 1989 o informovaní všeobecnej verejnosti o opatreniach na ochranu zdravia, ktoré je potrebné uplatniť a krokoch, ktoré je potrebné uskutočniť v prípade rádiologickej havarijnej situácie.

MAAE:

- Safety Series GS-R-2 pripravenosť a odozva na jadrové alebo radiačné havárie – požiadavky,
- Safety Series 50-SG-06: Pripravenosť prevádzkovateľa na havarijné situácie na JZ,
- Safety Series 50-SG-66: Pripravenosť verejno-správnych orgánov na havarijné situácie na JZ,
- Safety Series 55: Plánovanie havarijnej odozvy v okolí JZ pre prípad radiačnej havárie na JZ,
- Safety Series 72. Rev. 1: Ochrana pri haváriách nekontrolovaných zdrojov rádioaktivity,

- TEC DOC 953 - Metódy prípravy havarijnej odozvy na jadrové a radiačné havárie,
- TEC DOC 955 - Základné postupy vyhodnocovania pre stanovenie ochranných opatrení počas havárie reaktora.

4.7.2 Implementácia legislatívy v oblasti havarijnej pripravenosti

4.7.2.1 Národná organizácia havarijnej pripravenosti

Vláda SR v zmysle zákona č. 387/2002 Z. z. zriadila ako svoj výkonný orgán Ústredný krízový štáb (ďalej ÚKŠ). V ÚKŠ sú zastúpené všetky rezortné ministerstvá a ostatné ústredné orgány štátnej správy. ÚKŠ koordinuje činnosť štátnej správy, samosprávy a ďalších zložiek pri riešení krízovej situácie, t. j. vo väzbe na ÚJD SR aj pri riešení nehody alebo havárie jadrového zariadenia alebo pri preprave. Zároveň však paralelne s týmto výkonným orgánom vlády SR existuje aj Komisia vlády SR pre radiačné havárie (ďalej KRH SR), ktorá na základe svojho štatútu schváleného Uznesením vlády SR je poradným a koordinačným orgánom pre jednotnú prípravu a realizáciu opatrení na ochranu obyvateľstva a životného prostredia pred následkami mimoriadnych udalostí s rádiologickými účinkami v prípade ich vzniku alebo možnosti ich vzniku na území Slovenskej republiky i mimo neho.

Pre zabezpečenie potrebných opatrení na zvládnutie havarijného stavu jadrového zariadenia a opatrení na ochranu obyvateľstva a hospodárstva pri havárii s vplyvom na okolie je národná organizácia havarijnej pripravenosti (Obr. 4.7.1) členená do troch úrovní.

Prvú úroveň tvoria havarijné komisie jadrových zariadení, ktorých hlavnými funkciami sú riadenie prác a opatrení na území jadrových zariadení tak, aby umožnili zistiť stav technologického zariadenia a riadiť opatrenia na zvládnutie havarijného stavu a obmedzenie následkov na personál, zariadenie a následkov na životné prostredie a obyvateľstvo.

Ďalšou funkciou tejto úrovne je informačná funkcia pre činnosti orgánov štátnej správy na úrovni miestnej štátnej správy, ktorá zabezpečí informácie o stave zariadení a možných dopadoch na okolie.

Druhú úroveň je organizovaná na úrovni regiónu a tvoria ju krízové štáby miestnej štátnej správy a ich príslušné komisie pre radiačné havárie, ktorých územie spadá do oblasti ohrozenia, v ktorej môže byť ohrozený život, zdravie, alebo majetok a kde sa plánujú opatrenia na ochranu obyvateľstva. Toto územie je stanovené okruhom 25 km okolo JZ V-1 Jaslovské Bohunice, 30 km okolo JZ V-2 Jaslovské Bohunice a 20 km okolo JZ Mochovce.

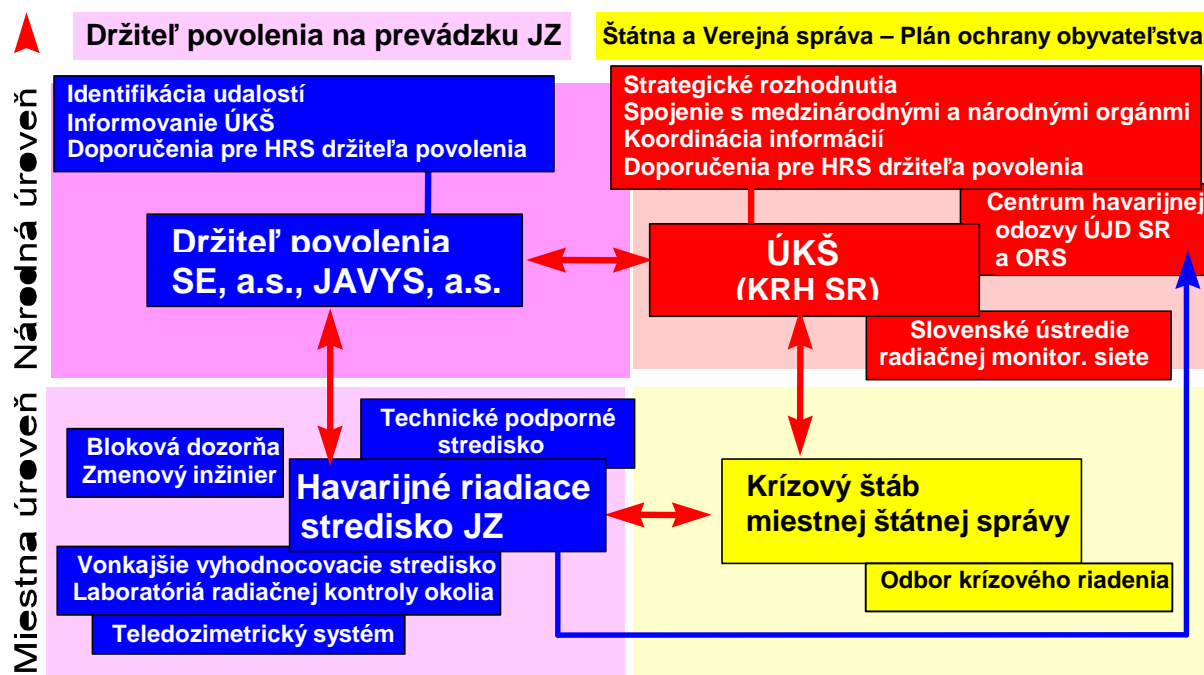
Tretiu úroveň tvorí na národnej (celoštátnej) úrovni ÚKŠ so svojimi odbornými podpornými zložkami (napr. Centrum havarijnej odozvy ÚJD SR – CHO, Operatívno - riadiaca skupina - ORS a Slovenské ústredie radiačnej monitorovacej siete - SÚRMS). Jeho úlohou je riešenie mimoriadnej situácie, ak rozsah presiahne územie kraja. V súčasnom období existuje paralelne aj KRH SR, ktorej úlohou bola najmä koordinácia a riadenie príprav opatrení zameraných na ochranu pred následkami radiačnej udalosti, ak sú prekročené možnosti na úrovni miestnej štátnej správy.

Súčasťou tejto úrovne sú Poruchové komisie držiteľov povolení na prevádzku jadrových zariadení, ktoré úzko spolupracujú s CHO ÚJD SR, ale aj s miestnou štátnou správou.. Hlavnou úlohou

Poruchovej komisie je hlavne organizovať a koordinovať rýchlu likvidáciu následkov závažných a mimoriadnych udalostí na príslušných výrobných alebo rozvodných zariadeniach.

4.7.2.2 Odborné a technické prostriedky KRH SR:

- CHO - Centrum havarijnej odozvy ÚJD SR je technický podporný prostriedok ÚJD SR na monitorovanie prevádzky JZ a na vyhodnocovanie technického stavu a radiačnej situácie v prípade jadrovej alebo radiačnej havárie a prognózovanie vývoja havárie a jej následkov v zmysle zákona č. 541/2004 Z. z. Zároveň slúži ako technický podporný prostriedok pre ÚKŠ a ORS vytvorenú pôvodne v rámci KRH SR.
- ORS - Operatívno - riadiaca skupina je odborný poradný orgán vytvorený na základe štatútu a uznesenia KRH SR. Úlohou ORS je na základe hodnotenia situácie v prípade nehody alebo havárie JZ spracovávať podklady a predložiť jedno spoločné odporúčanie zúčastnených rezortov pre rozhodovanie o opatreniach na ochranu obyvateľstva na úrovni štátu. Pri tvorbe týchto odporúčaní úzko spolupracuje s CHO ÚJD SR s cieľom, aby jedno jednotné odporúčanie bolo podkladom pre rozhodovanie na úrovni štátu – ÚKŠ a prípadne KRH SR.
- SÚRMS - Slovenské ústredie radiačnej monitorovacej siete je technický podporný orgán zriadený pri MZ SR, v ktorom sa centrálnie sústreďujú a vyhodnocujú údaje zo všetkých monitorovacích systémov radiačnej situácie na území SR.



Obr. 4.7.1 Národná organizácia havarijnej pripravenosti SR – základný princíp

4.7.2.3 Havarijná dokumentácia

Pre zvládnutie havarijných situácií na jadrových zariadeniach a ich dopadu na okolité životné prostredie je vytvorená havarijná dokumentácia, ktorá stanovuje postup a organizáciu práce pri jednotlivých stupňoch havarijnej situácie na rôznych úrovniach národnej havarijnej pripravenosti popísaných v kapitole 4.7.2.1.

Držiteľ povolenia na prevádzku jadrových zariadení má vypracované vnútorné havarijné plány, ktoré stanovujú organizáciu havarijnej odozvy a jej realizáciu týkajúcu sa zvládnutia havarijnej situácie a ochrany personálu, vrátane ochrany zdravia zamestnancov v traumatologickom pláne. Okrem toho má spracované prevádzkové predpisy, ktoré umožňujú rozpoznanie a klasifikáciu havarijnej udalosti podľa medzinárodných odporúčaní.

Na úrovni regiónu sú vypracované plány ochrany obyvateľstva v oblasti ohrozenia, ktoré obsahujú opatrenia na ochranu obyvateľstva, zdravia, majetku a životného prostredia, ako aj väzbu na vnútorný havarijný plán.

Na národnej úrovni je spracovaný tzv. Národný havarijný plán, ktorý zahŕňa všetky postupy a opatrenia jednotlivých členov ešte existujúcej KRH SR, ktorá ho schválila 29. novembra 2001. Okrem toho sú na národnej úrovni spracované havarijné postupy a plány činností CHO ÚJD SR.

Vo všetkých uvedených plánoch sa v plnej miere aplikujú ustanovenia národnej legislatívy, ako aj medzinárodné odporúčania MAAE a direktívy Európskej únie uvedené v bode 4.7.1.

4.7.3 Vnútorné havarijné plány

Vnútorné havarijné plány a súvisiace dokumenty sú vypracované tak, aby bola zabezpečená ochrana a príprava zamestnancov pre prípad, keď nastane významný únik rádioaktívnych látok do pracovného prostredia alebo okolia, a je potrebné urobiť opatrenia na ochranu zdravia osôb na úrovni jadrového zariadenia alebo obyvateľstva v jeho okolí.

Účelom vnútorného havarijného plánu je zabezpečiť pripravenosť zamestnancov JZ na realizáciu plánovaných opatrení v prípade vzniku udalosti na JZ, s dôrazom na zabezpečenie základných cieľov:

- znížiť riziko alebo zmierniť následky udalosti na JZ pri jej zdroji na zariadenie, zamestnancov a obyvateľov v okolí JZ,
- predchádzať ťažkým zdravotným poškodeniam (napr. úmrtie alebo ťažké zranenie),
- znížiť riziko pravdepodobnosti výskytu stochastických účinkov na zdravie (napr. rakovina a vážne dedičné javy).

Cieľom vnútorného havarijného plánu je zabezpečenie činnosti organizácie havarijnej odozvy (OHO) t. j. plánovanie a príprava organizačných, personálnych a materiálno-technických prostriedkov a opatrení na úspešné zvládnutie krízových a havarijných situácií podľa klasifikovanej udalosti. OHO je u držiteľov povolenia tvorená nasledovnými útvarmi:

- Havarijné riadiace stredisko (HRS),
- Technické podporné stredisko (TPS),
- Prevádzkové podporné stredisko (PPS),
- Vonkajšie vyhodnocovacie stredisko (VVS),
- Informačné stredisko (IS).

Tok informácií začína už pri výskyte udalosti (zákon č. 541/2004 Z. z.), ktorú držiteľ povolenia oznámi ÚJD SR, Slovenskému energetickému dispečingu (SED) a následne pohotovostnej službe.

Samotné informovanie počas havarijnej situácie zahrňuje dozorné orgány (ÚJD SR, ÚVZ SR), riaditeľstvo držiteľa povolenia, Slovenské ústredie radiačnej monitorovacej siete (SÚRMS) a havarijné komisie na úrovni miestnej štátnej správy. Tok informácií o stave technologického zariadenia a kritických bezpečnostných funkcií medzi JZ a CHO ÚJD SR prebieha on-line v zmysle zákona NR SR č. 541/2004 Z. z.

4.7.4 Plány ochrany obyvateľstva (vonkajšie havarijné plány)

Plány ochrany obyvateľstva pre prípad nehody alebo havárie jadrového zariadenia (ďalej len "Plány ochrany obyvateľstva") sú spracovávané orgánmi miestnej štátnej správy a obcami, ktorých územie sa nachádza v oblasti ohrozenia definovanou vzdialenosťou do 25 km v prípade JE V-1 Bohunice, 30 km v prípade JE V-2 Bohunice a 20 km v prípade JE Mochovce. Uvedené plány ochrany obyvateľstva nadväzujú na vnútorný havarijný plán držiteľa povolenia, ktorý je povinný spracovateľom plánov ochrany obyvateľstva predložiť podklady o predpokladanom ohrození v prípade nehody alebo havárie.

Plány ochrany obyvateľstva sú vypracovávané za koordinácie ÚCO MV SR a po posúdení ÚJD SR a ostatnými orgánmi štátnej správy a schválení príslušným prednostom orgánu miestnej štátnej správy sú schvaľované ÚCO MV SR.

Pri vzniku mimoriadnej udalosti, ktorá má charakter radiačnej udalosti na JZ, zabezpečujú orgány miestnej štátnej správy opatrenia vyplývajúce z plánov ochrany obyvateľstva. Predmetnú činnosť zabezpečujú príslušné krízové štáby, ktoré spolupracujú s ÚKŠ. Súčasne sú na úrovni orgánov miestnej štátnej správy vytvorené aj príslušné komisie pre radiačné havárie, ktoré majú štatút poradného, koordinačného a riadiaceho orgánu prednostu úradu pre jednotné zabezpečovanie prípravy a realizácie opatrení na ochranu obyvateľstva a hospodárstva pri vzniku radiačnej udalosti. Činnosť uvedených komisií zastrešuje Komisia vlády SR pre radiačné havárie, ktorá je riadiacim, poradným a koordinačným orgánom vlády SR. Aby pri plnení úloh súvisiacich s ochranou obyvateľstva nedošlo k nebezpečenstvu z omeškania sú príslušné komisie zaradené do organizácie havarijnej odozvy v rámci SR (ďalej len OHO).

Pri vzniku radiačnej udalosti spojenej s únikom rádioaktívnych látok držiteľ povolenia, v súlade s vnútorným havarijným plánom, plánom ochrany obyvateľstva a na základe zhodnotenia situácie v technológii, určení zdrojového člena, nameraných hodnôt teledozimetrického systému, prvých meraní radiačnej situácie v okolí JZ a meteorologickej situácie zabezpečuje pri 3. stupni udalosti bez omeškania varovanie obyvateľstva a pri 2. a 3. stupni vyrozumenie príslušných orgánov a organizácií v oblasti ohrozenia. Následne sú orgánmi štátnej správy, miestnej štátnej správy a obcami zabezpečované ďalšie neodkladné a následné opatrenia spočívajúce najmä v jódovej profylaxii, ukrytí resp. evakuácií a i. Uvedené opatrenia sú vykonávané na územiach, ktoré boli postihnuté následkami radiačnej udalosti vrátane území, na ktorých sa z hľadiska prognózy môžu následky mimoriadnej udalosti rozšíriť.

Návrhy opatrení na ochranu obyvateľstva sú pripravované a zabezpečované na všetkých stupňoch riadenia štátnej správy a zainteresovaných rezortov.

Ak rozsah radiačnej udalosti presiahne územie kraja, kde doteraz bola činnosť zabezpečovaná na úrovni miestnej štátnej správy, činnosť prechádza na úroveň štátu, kde ju zabezpečuje ÚKŠ.

K uvedenému účelu využíva závery a odporúčania vypracované odbornými a podpornými zložkami (napr. ORS, CHO ÚJD SR, SÚRMS), ktoré spravidla úzko spolupracujú aj s príslušnými orgánmi miestnej štátnej správy a s ostatnými zainteresovanými rezortmi.

4.7.4.1 Havarijné dopravné poriadky

Pre účely prepravy a dopravy čerstvého a vyhoreného jadrového paliva, jadrových materiálov a rádioaktívnych odpadov, spracováva držiteľ povolenia na prepravu v zmysle zákona NR SR č. 541/2004 Z. z. a vyhlášky ÚJD SR č. 55/2006 Z. z. havarijné dopravné poriadky (HDP). Cieľom týchto HDP je zabezpečiť preventívne a ochranné opatrenia pre prípad nehody alebo havárie v priebehu transportu. Držiteľ povolenia na prevádzku JZ spracováva HDP pre prepravu uvedených materiálov na cestných komunikáciách a železničných komunikáciách, ktoré spadajú pod jeho správu. Po posúdení HDP ÚJD SR a ostatnými zainteresovanými orgánmi je tento schválený Ministerstvom dopravy, spojov a telekomunikácií SR.

4.7.5 Systémy varovania a vyzozumenia obyvateľstva a personálu

Varovanie obyvateľstva a vyzozumenie orgánov, organizácií a personálu je realizované v súlade so zákonom č. 42/1994 Z. z. o civilnej ochrane v znení neskorších predpisov. Technické zabezpečenie varovania obyvateľstva a vyzozumenia orgánov, organizácií a personálu v lokalitách je nasledovné:

a) Bohunice v okruhu 30 km:

pre obyvateľstvo, orgány a organizácie

1. vonkajší systém varovania v oblasti ohrozenia tvorí systém hromadného diaľkového ovládania po elektrorozvodnej sústave (HDO). Pre varovanie obyvateľstva sa využívajú ovládacie prijímače HERKUL-S – s ktorými sa ovláda 431 rotačných sirén umiestnených v 30 km pásme. Sirény je možné ovládať po sektoroch. Doplňujúce informácie pre obyvateľstvo po varovaní zvukom sirén budú vysielané elektronickými masovokomunikačnými prostriedkami.
2. vonkajší systém vyzozumenia osôb využíva prijímače HADOS. Týmito prijímačmi sú vybavení starostovia obcí, primátori miest, veľké podniky, iné inštitúcie a všetci členovia KRH SR. Vyzozumenie orgánov a organizácií je okrem systému HDO zabezpečené aj prostredníctvom verejných telefónnych sietí. Na urýchlenie a automatizáciu vyzozumenia sa využíva počítačové zariadenie automatického telefonického vyzozumenia osôb ZUZANA V-1, V-2.

pre personál:

1. vnútorný systém varovania, ktorý sa skladá z 3 vysielačov, 105 ks malých elektronických sirén, 7 ks elektrických sirén a 103 ks svetelných majákov.
2. vnútorný systém vyzozumenia zamestnancov, ktorý využíva podnikový rozhlas, rádiosieť a vyzozumievacie zariadenie ZU 1619 APC ZUZANA. Pre vyzozumenie členov havarijnej komisie je vybudovaný pagingový systém Multitone.

O iniciovaní varovania obyvateľstva a vyzozumenia orgánov, organizácií a personálu rozhoduje zmenový inžinier havarovaného bloku. Pravidelné skúšky vyzozumenia pomocou prijímačov HADOS

sú vykonávané 4 x ročne. Akustické skúšky varovania pomocou sirén sú vykonávané 1 krát mesačne. Vzhľadom k legislatívnym normám stanovených vyhláškou MV SR č. 388/2006 Z. z. o podrobnostiach na zabezpečenie technických a prevádzkových podmienok informačného systému civilnej ochrany, splňuje systém varovania Bohunice technické podmienky len do 31. 1. 2008. Po tomto termíne musí systém spĺňať technické podmienky stanovené v súlade s § 3 vyhlášky MV SR č. 388/2006 Z. z.

b) Mochovce v okruhu 20 km

pre obyvateľstvo, orgány, organizácie, personál

1. systém varovania, vybudovaný na báze rádiovio ovládaných elektronických sirén. Systém môže pracovať 72 hodín bez napájania z elektrorozvodnej siete, umožňuje výberové ovládanie sirén, vysielanie hlasovej informácie a priebežnú kontrolu o stave a prevádzkyschopnosti jednotlivých sirén.
2. systém vyrozumienia na báze pagingovej rádiovej siete. Prijímačmi sú vybavení členovia OHO - EMO v pohotovosti, starostovia obcí, primátori miest a členovia havarijných komisií a štábov.

Obidva systémy v JZ Mochovce, sú ovládané z riadiaceho centra VYR-VAR resp. zo záložného riadiaceho centra VYR-VAR. O ich spustení rozhoduje zmenový inžinier alebo vedúci HRS. Systémy sú pravidelne preskúšané a udržiavané v nepretržitom prevádzkyschopnom stave.

4.7.6 Systémy udržiavania havarijnej pripravenosti

V lokalitách Bohunice a Mochovce je personál zaradený podľa rozsahu havarijnej prípravy do 4 kategórií:

- I. kategória - personál s krátkodobým pobytom v JZ (charakteru návštev, exkurzií a pod.),
- II. kategória - personál trvale pracujúci v JZ,
- III. kategória - personál zaradený do OHO,
- IV. kategória - starostovia obcí a primátori miest v oblasti havarijného plánovania.

Príprava pozostáva z dvoch častí:

- teoretické školenia,
- praktické cvičenia.

Havarijné školenia personálu elektrárne sú realizované podľa jednotlivých zaradení formou prednášky, výkladu, skupinových seminárov, praktických ukážok a praktických školení - nácvikov. Samostatnú časť tvoria havarijné školenia zmenového personálu. V oboch lokalitách u obidvoch držiteľoch povolení (SE, a. s. a JAVYS, a. s.) sú vykonávané zmenové cvičenia 2x ročne, celoareálové havarijné cvičenie 1x ročne, ktorého sa zúčastňujú všetci zamestnanci závodu a súčinnostné havarijné cvičenie, ktoré je realizované v súčinnosti s orgánmi miestnej štátnej správy, KRH SR, CHO ÚJD SR prípadne iných zložiek OHO (hasičské útvary, zdravotníctvo, armáda a pod.) 1x za 3 roky. Súčinnostné cvičenie za účasti CHO ÚJD SR, orgánov miestnej štátnej správy v 30 km oblasti ohrozenia JE V-1 EBO a V-2 EBO sa naposledy konalo v októbri 2006, v 20 km oblasti ohrozenia JE EMO sa naposledy konalo v apríli 2006.

Po ukončení cvičení sa vyhodnocuje ich priebeh pomocou pozorovateľov a rozhodcov a prijímajú sa opatrenia na zlepšenie činnosti jednotlivých zložiek OHO. Tieto opatrenia sú následne kontrolované a ich plnením sa zaoberá vedenie závodu.

4.7.6.1 Zariadenia a prostriedky havarijnej pripravenosti

Sú tvorené útvarmi uvedenými v kapitole 4.7.3 a doplnené nasledovnými zariadeniami:

- Záložné havarijné stredisko (ZHRS) slúži ako náhradné pracovisko havarijnej komisie pre prípad extrémne nepriaznivej radiačnej situácie. ZHRS je novo vytvorené stredisko v priestoroch vonkajšej dozimetrie v lokalite Bohunice a Mochovce. ZHRS je vytvorená v priestoroch vonkajšej dozimetrie..
- Úkryty CO využívajú sa na prvotné ukrytie zmenových zamestnancov a zasahujúceho personálu a slúžia pre výdaj prostriedkov individuálnej ochrany a špecializovaného výstroja pre zasahujúce jednotky.
- Zhromaždiská CO slúžia pre zhromaždenie personálu a ostatných osôb zdržujúcich sa na území JZ. Svojim vybavením vytvárajú podmienky pre krátkodobý pobyt zamestnancov pri použití prostriedkov individuálnej ochrany.
- Závodné zdravotné stredisko (ZZS) určené pre základné zdravotné zabezpečenie, poskytovanie predlekárskej a lekárskej pomoci a prípravu odsunu postihnutých osôb do špecializovaných zdravotníckych zariadení. Súčasťou ZZS je dekontaminačný uzol a pracoviská na meranie vnútornej kontaminácie osôb.
- Komunikačné prostriedky a zariadenia inštalované na území JZ:
 - a) verejná telefónna sieť Slovenských telekomunikácií,
 - b) telefónna sieť energetiky,
 - c) mobilné telefónne prístroje,
 - d) účelová rádiosieť Motorola,
 - e) pagingová sieť Multitone,
 - f) závodný rozhlas a prevádzkové (blokové) rozhlasy.

4.7.7 Medzinárodné dohody a spolupráca

4.7.7.1 Informačný systém Európskej únie ECURIE

Od 1. 5. 2004 sa stala SR členským štátom Európskej únie. To znamená, že v príslušných oblastiach musí SR dodržiavať nariadenia, smernice a rozhodnutia EÚ. V oblasti havarijnej pripravenosti ide najmä o rozhodnutie Rady EÚ č. 87/600/EURATOM o opatreniach Spoločenstva pre účely včasnej výmeny informácií v prípade rádiologickej havárie. V rámci tohto rozhodnutia bol v EÚ vytvorený systém vyrozumienia „ECURIE“ (European Community Urgent Radiological Information Exchange). Prostredníctvom ÚJD SR sa Slovenská republika začlenila od 1. 5. 2004 do tohto systému spolu s ostatnými novými členskými štátmi. ÚJD SR je v tomto systéme styčným miestom s 24-hod. stálou službou. Styčné miesto pre systém ECURIE je totožné so styčným miestom pre účely Dohovoru o včasnom oznamovaní jadrovej havárie MAAE podľa 4.7.8.2. Styčné miesto pre systém ECURIE je

zálohované kontaktným miestom - stálou službou ÚCO MV SR. Pre systém ECURIE bol menovaný národný koordinátor a jeho zástupca.

4.7.7.2 Dohovory v depozite Medzinárodnej agentúry pre atómovú energiu

Slovenská republika je signatárom medzinárodných dohovorov v oblasti včasného informovania v prípade jadrovej havárie a v oblasti vzájomnej pomoci v prípade jadrovej havárie, čím je zabezpečená medzinárodná spolupráca pri minimalizovaní prípadných následkov jadrovej havárie. Dohovory sa týkajú predovšetkým technicko-organizačného zabezpečenia opatrení na zníženie vplyvov radiačného žiarenia na ľudí a životné prostredie v dôsledku havárií v jadrových zariadeniach.

Dohovor o včasnom oznamovaní jadrovej havárie a Dohovor o pomoci v prípade jadrovej havárie alebo radiačného ohrozenia

Slovenská republika notifikovala sukcesiu k obom dohovorom 10.februára 1993 s platnosťou od 1. januára 1993. Odborným gestorom za splnenie ustanovení dohovoru je ÚJD SR, ktorý je zároveň styčným miestom SR pre včasné oznamovanie jadrovej havárie. Slovenská republika sa prostredníctvom ÚJD SR zúčastňuje pravidelne na medzinárodných cvičeniach. Od uvedenia dohovorov do platnosti nedošlo na území Slovenskej republiky k havárii, ktorá by vyžadovala plniť ustanovenia dohovorov.

4.7.7.3 Dohody a spolupráca so susednými krajinami

V nadväznosti na čl. 9 Dohovoru o včasnom oznamovaní jadrovej havárie Slovenská republika sukcedovala, prípadne uzatvorila, dvojstranné dohody v oblasti včasného oznamovania jadrovej havárie, výmeny informácií a spolupráci so všetkými susednými krajinami. Dohody stanovujú formu, spôsob a rozsah informácií poskytovaných zmluvným stranám v prípade havárie, ktorá súvisí s jadrovými zariadeniami alebo jadrovými činnosťami a stanovujú koordinátorov styčných miest. Zmyslom uvedených dohôd je prispieť k minimalizácii rizika a dôsledkov jadrových havárií, ako aj vytvoriť rámec pre dvojstrannú spoluprácu a výmenu informácií v oblastiach obojstranného záujmu v súvislosti s mierovým využívaním jadrovej energie a ochranou pred žiarením.

4.7.7.4 Účasť SR na medzinárodných cvičeniach

V predchádzajúcom období sa uskutočnila séria cvičení využívajúcich medzinárodný systém RODOS, ktorý slúži na podporu rozhodovania o opatreniach na ochranu obyvateľstva v reálnom čase. Cieľom cvičení bolo preveriť úpravy a praktické využitie tohto systému v prípade jadrovej alebo radiačnej havárie. V spolupráci s VUJE, a. s. sa ÚJD SR podieľal na adaptácii príručky na obnovu kontaminovaného územia v prípade úniku rádioaktívnych látok po nehode alebo havárii jadrového zariadenia. Táto príručka bola prepracovaná na slovenské podmienky a po niekoľkých pracovných stretnutiach a cvičeniach bola prezentovaná zástupcom orgánov štátnej správy, ktorí ocenili jej praktické využitie pri odstraňovaní následkov po úniku rádioaktívnych látok v prípade jadrových alebo radiačných nehodách alebo haváriách.

Agentúra pre atómovú energiu OECD (OECD NEA) zorganizovala v roku 2005 cvičenie pod názvom INEX 3. Pre toto cvičenie pripravila východzí scenár, ktorý si mohla každá zúčastnená krajina prispôbiť podľa svojich špecifických potrieb a možností, avšak so spoločným cieľom, a to: precvičiť postupy pri rozhodovaní a prijímaní najoptimálnejších opatrení na ochranu obyvateľstva v neskorej fáze havárie JZ a opatrení v oblasti poľnohospodárstva a lesného hospodárstva. S ohľadom na špecifickú regionálnu podobnosť Slovenskej a Českej republiky, rozhodli sa ÚJD SR a Státní úrad jaderní bezpečnosti ČR vykonať v dňoch 12. – 15. septembra 2005 spoločné cvičenie s cieľom precvičenia mobilných monitorovacích skupín a precvičenia havarijných štábov pri riešení následkov v neskorej fáze havárie jadrového zariadenia.

Dňa 4. 10. 2006 prebehlo cvičenie ECURIE 3. úrovne. Iniciačnou udalosťou bola fiktívna havária na jadrovom zariadení vo Švédsku. Úrad jadrového dozoru sa zapojil do tohto cvičenia prostredníctvom styčného miesta. Zároveň bol spohotovený a následne do cvičenia aj zapojený systém EURDEP, ktorého správcom je Slovenský hydrometeorologický ústav, a ktorý zabezpečuje výmenu údajov v rámci EÚ z monitorovacích systémov. Okrem tohto cvičenia sa ÚJD SR pravidelne zúčastňuje cvičení ECURIE úrovne 1 a 2.

Cvičenia CONVEX sú organizované v gescii Medzinárodnej organizácie pre atómovú energiu so sídlom vo Viedni. Ich cieľom je preveriť systém varovania a vyrozumienia členských štátov IAEA - ENAC (Emergency Notification and Assistance Convention). Väčšina členských krajín MAAE pristúpila k Dohovoru o včasnom varovaní a vyrozumení (Convention on Early Notification of a Nuclear Accident) a Dohovoru o pomoci v prípade jadrovej alebo radiačnej nehody alebo havárie (Convention on Assistance in the Case of a Nuclear Accident or a Radiological Emergency). Tak ako tieto dohovory vyžadujú, je úrad styčným miestom a zároveň je kompetentnou autoritou, ktorá zastupuje Slovenskú republiku. Úrad civilnej ochrany Ministerstva vnútra SR zabezpečuje 24-hod. službu národného varovacieho miesta pre potreby styčného miesta SR (ÚJD SR). V roku 2006 prebehli okrem bežných cvičení úrovne CONVEX – 1 dve cvičenia úrovne CONVEX – 2. Prvé cvičenie bolo cvičenie CONVEX – 2a a druhé cvičenie, úrovne CONVEX – 2c, bolo dňa 16.11.2006. Pri tomto cvičení bol zapojený aj Slovenský hydrometeorologický ústav. Cvičením sa preverili všetky spôsoby výmeny informácií aj medzi ÚJD SR a SHMÚ.

V súčasnosti prebiehajú prípravy na medzinárodné cvičenie, ktoré sa bude konať na jeseň v roku 2007. Účastníkmi cvičenia budú okrem ÚJD SR aj Státní úrad jaderní bezpečnosti ČR a JAVYS, a. s. Cvičenia sa ďalej zúčastnia zástupcovia Maďarska a Rakúska. Cieľom bude vyhodnotenie následkov úniku rádioaktívnych látok pri fiktívnej havárii JZ V-1 Bohunice. Scenár cvičenia bude určený tak, aby bolo zasiahnuté aj územie Českej republiky. Hlavnou úlohou cvičenia bude preverenie informačných tokov medzi jednotlivými subjektami zapojenými do cvičenia, odosielanie technologických dát, navrhovaných a zavádzaných opatrení.

4.8 Komunikácia s verejnosťou

Právo na informácie je v Slovenskej republike garantované ústavou a ďalšími dokumentmi o ľudských právach už od začiatku 90-tych rokov. Prijatie zákona NR SR č. 211/2000 Z. z. poskytlo občanom zákonný spôsob získania potrebných informácií. Tento zákon spolu so zákonom č. 541/2004 Z. z.

tvoria legislatívny rámec styku s verejnosťou v oblasti jadrovej energie. Prevádzkovateľ je povinný v zmysle zákona NR SR č. 541/2004 Z. z. (§ 27, odsek 4) informovať ÚJD SR o udalostiach na prevádzkovaných zariadeniach a v prípade výskytu nehody alebo havárie musí v zmysle § 28 ods. 3 zákona tiež informovať verejnosť.

Prevádzkovatelia organizujú prednášky vo svojich informačných strediskách a exkurzie priamo v jadrových zariadeniach. Ročne navštívi priestory závodu Bohunice a závodu Mochovce 12 až 15 tisíc návštevníkov z celej SR i zo zahraničia. Zvyšovanie bezpečnosti na blokoch JZ v závodoch Bohunice a Mochovce výrazne ovplyvnili život v regiónoch, čím sa súčasne zabezpečuje obojstranne výhodná komunikácia s okolím. Významné miesto zohrávajú v lokalitách závodov Bohunice a Mochovce putovné výstavy fotografií z histórie vzniku jadrovej energetiky v SR a zvyšovania bezpečnosti jadrovej energetických blokov na Slovensku. Tejto ústretovej a transparentnej komunikácii pomáhajú okrem mesačníka „Spravodajstvo SE, a. s.“ aj regionálne mesačníky „Bohunice“ a „Mochovce“ a ďalšie informatívne tlačové publikácie, zdarma distribuované v okolí. Tieto informácie spracovávané prístupnou a zrozumiteľnou formou poskytujú kontinuálne otvorenou formou informovanie najširšej verejnosti o najnovšom prácach vo zvyšovaní bezpečnosti v záujmovej jadrovej elektrárni a o jadrovej energetike všeobecne. Okrem informačného pôsobenia v regiónoch JE prispievajú aj k všestrannej podpore infraštruktúry regiónu, pričom sa medzi hlavné priority radí podpora zdravotníctva, školstva, sociálnych inštitúcií, kultúry a športu

ÚJD SR ako ústredný orgán štátnej správy poskytuje v oblasti svojej pôsobnosti informácie na požiadanie a umožňuje verejnosti a masmédiám kontrolu údajov a informácií o jadrových zariadeniach. Má kompetencie v oblasti informovania verejnosti o jadrovej bezpečnosti a monitoruje iné mediálne zdroje za účelom získania potrebného prehľadu informačnej politiky o danom subjekte. Je dozorným orgánom, ktorý nezávisle od prevádzkovateľov jadrových zariadení poskytuje informácie o jadrovej bezpečnosti jadrových zariadení, vrátane informácií o nakladaní s rádioaktívnymi odpadmi, vyhoretým jadrovým palivom, jadrovými materiálmi, ich kontrole a evidencii, ako aj informácie o ďalších fázach palivového cyklu.

ÚJD SR každoročne zasiela do tlačových agentúr SR, do denníkov a do elektronických médií 60-70 príspevkov o svojich domácich a zahraničných aktivitách. ÚJD SR je spolu so Státním Úradem pro jadernou bezpečnost' České republiky (SÚJB) vydavateľom odborného časopisu „Bezpečnost' jadrovej energetiky“.

5. Bezpečnosť jadrových zariadení SR

5.1 Výber lokality

5.1.1 Legislatíva v oblasti výberu lokality

ÚJD SR vydal Vyhlášku č. 50/2006 Z. z. o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť jadrových zariadení, v ktorej sú stanovené požiadavky na umiestňovanie jadrových zariadení.

5.1.2 Plnenie kritérií v lokalitách Bohunice a Mochovce – historický prehľad

Kritériá pre umiestňovanie jadrových zariadení pre staršie bloky VVER-440/230 zodpovedali vtedajším sovietskym normám a prístupom, kde najdôležitejším kritériom bola rádiologická ochrana obyvateľstva vzdialenosťou (zodpovedajúca aj prístupom vo svete v päťdesiatych rokoch). Pri výbere lokality sa uplatňovala zásada trojkilometrovej ochrannej zóny bez trvalého osídlenia.

V čase umiestňovania, projektovania a výstavby JE Bohunice neboli v Československu ani vo svete štandardy na výstavbu JE v seizmickej oblasti. Bol použitý československý štandard „Seizmické zaťaženie stavieb“. Tento štandard počítal so zemetrasením s pravdepodobnosťou raz za dvesto rokov a s hodnotou intenzity zemetrasenia 6,4o MCS v lokalite Jaslovských Bohuníc. Výskyt zemetrasenia s intenzitou 8o MCS, ktoré bolo zaznamenané v roku 1906 ako najsilnejšie zemetrasenie v okolí s epicentrom vo vzdialenosti 17 km v oblasti pohoria Malé Karpaty sa v lokalite elektrárne hlavne s ohľadom na reliéf a sklon oblasti nepredpokladal.

Prehodnotenie seizmického zaťaženia lokality Jaslovské Bohunice bolo začlenené do projektov zvyšovania bezpečnosti blokov JE Bohunice. Z výpočtov, potvrdených následnými misiami MAAE uvedenými v kapitole 2.1.1 vyplynul výsledný seizmický vplyv:

- pre zemetrasenie SSE (Safe Shut-down Earthquake) (s pravdepodobnosťou 10^{-4} rokov) intenzita 8 stupnice MSK 64 - s maximálnym horizontálnym zrýchlením $0,25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ a s maximálnym vertikálnym zrýchlením $0,13 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
- pre projektovú hodnotu zemetrasenia (s pravdepodobnosťou 10^{-2} rokov) intenzita 7 stupnice MSK 64 s polovičnými hodnotami zrýchlení zo zemetrasenia SSE

Z výpočtov a analýz vyplynulo zvyšovanie seizmickej odolnosti budov a konštrukcií Kategórie 1, ktoré musia odolať zemetraseniu SSE bez poškodenia. Do tejto kategórie patria budovy a konštrukcie, ktorých zlyhanie môže spôsobiť poškodenie komponentov alebo systémov potrebných na bezpečné odstavenie a dochladenie reaktora alebo ktorých zlyhanie môže spôsobiť únik rádioaktivity. Zoznam týchto budov a konštrukcií bol odsúhlasený MAAE.

V 09/79 boli vypracované podklady pre výber staveniska Mochovce v zmysle platnej legislatívy, ktorý sa uskutočnil v 11/79. K 31.01.1980 bola generálnym projektantom vypracovaná a odovzdaná investorovi štúdia súboru stavieb (ŠSS), spracovaná v prehĺbenej náplni nad rámec vyhlášky č. 163/1973 Zb. o dokumentácii stavieb. ŠSS bola vypracovaná vtedy, keď ešte neboli doriešené základné problémy odsúhlasenia generelu elektrárne sovietskym projektantom, s ktorým nebolo

možné generel prerokovať pre nedoriešenie úrovne seizmicity staveniska JE. Otázka seizmicity bola uzavretá v 07/80 a v 09/80 sa uskutočnil podrobnejší geologický prieskum.

Nepriaznivé výsledky prieskumu si vynútili posun staveniska hlavných výrobných blokov, aby bola splnená požiadavka umiestnenia objektov I. kategórie seizmickej odolnosti podľa vtedy platných sovietskych noriem (VSN 15-78). Generel staveniska bol dopracovaný v 03/81. Komisionálny výber staveniska sa uskutočnil v 11/79.

Dňa 18.9.1980 bolo na ONV Levice prevedené územné konanie, na základe ktorého bolo vydané územné rozhodnutie a jeho dodatok, vzhľadom na doriešenie umiestnenia JE Mochovce z pohľadu problematiky seizmicity v 06/81. Následne bolo zahájené generálnym projektantom spracovanie „Projektovej úlohy“ v zmysle vyhlášky 163/73 Zb. o dokumentácii stavieb a zahájené prípravné práce v lokalite Mochovce.

Pôvodný projekt JE Mochovce bol spracovaný na základe vedomostí o seizmickom ohrození lokality z obdobia prípravy a projektovania stavby JE Mochovce v osemdesiatych rokoch, berúc do úvahy VI. stupeň stupnice MSK pre bezpečné odstavenie reaktora pri zemetrasení a hodnotu zrýchlenia v horizontálnom smere $PGA = 0,06$ g. Legislatívny vývoj prezentovaný odporúčaním MAAE 50-SG-D15 odporúča pre jadrové elektrárne najnižšiu hodnotu zrýchlenia 0,1 g v horizontálnom smere.

Na základe toho boli v rámci programu zvyšovania bezpečnosti bloku SE-EMO 1 prehodnotené seizmicky „Vybrané stavebné objekty a technologické systémy“ a postupne sa realizujú vylepšenia stavebných konštrukcií.

V súčasnosti sa na území SR neplánuje výstavba jadrovej elektrárne na inej lokalite ako Bohunice a Mochovce.

Medzinárodné dohody ÚJD SR

V súvislosti s plánovaním a budovaním JZ na území Slovenskej republiky sú platné všetky dvojstranné dohody so susednými štátmi. Na základe týchto dohôd je Slovenská republika povinná informovať susedné štáty o plánovaných jadrových zariadeniach a predpokladanej dobe uvedenia jadrových zariadení do prevádzky.

Čo sa týka mnohostranných dohovorov, Slovenská republika je signatárom nasledovných dohovorov:

- Dohovor o hodnotení vplyvu na životné prostredie presahujúceho hranice štátov,
- Bazilejský dohovor o riadení pohybov nebezpečných odpadov cez hranice štátov a ich zneškodňovaní.

5.1.3 Medzinárodné aspekty

Oblasť hodnotení vplyvu na životné prostredie presahujúceho štátne hranice

Dohovor o hodnotení vplyvu na životné prostredie presahujúceho štátne hranice - Dohovor z Espoo stanovuje, že strany, buď samostatne, alebo spoločne prijímú všetky vhodné a účinné opatrenia na predchádzanie, znižovanie a kontrolu značne nepriaznivého vplyvu na životné prostredie presahujúceho štátne hranice, ktorý je vyvolaný navrhovanou činnosťou.

Zákon NR SR č. 24/2006 Z. z. zo 14. decembra 2005 o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov upravuje postup odborného a verejného posudzovania predpokladaných vplyvov na životné prostredie. Nevzťahuje sa na strategické dokumenty, ktorých jediným účelom je národná obrana, civilná ochrana, finančné alebo rozpočtové plány a programy.

5.2 Projektová príprava a výstavba

5.2.1 Legislatíva pre oblasť projektovania a výstavby

Ako vykonávací predpis k Atómovému zákonu NR SR č. 541/2004 Z. z. vydal ÚJD SR Vyhlášku č. 50/2006Z. z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť jadrových zariadení pri ich umiestňovaní, projektovaní, výstavbe, uvádzaní do prevádzky, prevádzke, vyradovaní a pri uzatvorení úložiska.

Riešenie aktívnej zóny reaktora a s ním spojené ochranné systémy musia zaistiť, aby pri normálnej a abnormálnej prevádzke neboli prekročené medzné parametre palivových článkov. V prípade havarijných podmienok nesmú byť prekročené medzné porušenia palivových článkov. Pričom je potrebné zaistiť, aby medzné parametre palivových článkov počas stavu normálnej prevádzky, pri abnormálnej prevádzke a pri projektových haváriách, ktoré slúžia ako základ pre projektovanie ostatných zariadení, neboli prekročené.

Riadiace systémy musia byť vybavené tak, aby mohli sledovať, merať, registrovať a ovládať systémy dôležité pre zaistenie jadrovej bezpečnosti.

Ochranné systémy musia byť schopné automaticky uviesť do chodu systémy pre zastavenie reaktora pričom obsluha musí mať možnosť uviesť ochranný systém do činnosti ručne. Ochranné systémy musia byť zálohované a umožňovať skúšky funkčnosti.

Zásady riešenia primárneho okruhu požadujú zabezpečiť dostatočnú pevnosť za normálnej a abnormálnej prevádzky, aby nedošlo k úniku chladiva, aby bolo možné po celú dobu prevádzky uskutočňovať periodicky alebo nepretržite kontrolu stavu PO a skúšky potrebné na overenie jadrovej bezpečnosti.

Jadrovoenergetické zariadenie musí byť vybavené ochrannou obálkou, ktorá pri vzniku havarijných podmienok spojených s únikom rádioaktívnych látok obmedzí tieto úniky do okolia tak, aby boli nižšie než medzné hodnoty pokiaľ táto funkcia nie je zabezpečovaná inými technickými prostriedkami.

Stavebné konštrukcie, technologické súbory a zariadenia dôležité pre jadrovú bezpečnosť jadrovoenergetického zariadenia sa majú navrhovať, vyrábať, montovať a skúšané tak, aby bola zabezpečená ich spoľahlivá funkcia. Investor - držiteľ povolenia na stavbu jadrového zariadenia podľa § 5 ods. 3 atómového zákona – musí zabezpečiť, aby výrobcovia a dodávatelia vybraných zariadení (zariadenia dôležité z hľadiska jadrovej bezpečnosti), ich materiálov a vybavenia boli povinní uvádzať v dokumentácii o akosti dodávky výsledky vybraných výrobných kontrol akosti a skúšok vlastností prvkov, zariadení, základného materiálu, zvarových spojov a návarov, ďalej vlastnosti a zloženie materiálu a indikácie a odstránené vady zistené kontrolou (vyhláška ÚJD SR č. 56/2006 Z. z.). V prípadoch, keď osobitné technologické postupy môžu ovplyvniť výsledné vlastnosti použitých

materiálov a výrobkov, musí sa vopred zabezpečiť vykonanie ďalších skúšok (napr. uschovanie svedeckých vzoriek).

Radiace systémy musia umožňovať sledovanie, meranie, registrovanie a ovládanie hodnôt a systémov dôležité pre zaistenie jadrovej bezpečnosti. Prístroje a ovládače majú byť riešené a rozmiestnené tak, aby obsluha mala neustále dostatok informácií o prevádzke jadovoenergetického zariadenia (vyhláška ÚJD SR č. 50/2006 Z. z.). Prevádzková dozorňa má umožňovať bezpečnostnú a spoľahlivú kontrolu a ovládanie prevádzky.

Výstavba jadrových zariadení sa riadi požiadavkami zákona č.50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) a jeho vykonávacími predpismi, schváleným zadávacím programom zabezpečovania kvality daného jadrového zariadenia, jeho etapovým programom zabezpečovania kvality pre výstavbu a požiadavkami na zabezpečovanie kvality uvedenými v plánoch kvality vybraných zariadení počas ich montáže a pomontážnych skúšok.

5.2.2 Projektová príprava JZ v lokalite Mochovce 3. a 4. blok

Stavebná a technologická časť 3.a 4. bloku JE Mochovce je v súčasnosti zakonzervovaná.

5.3 Prevádzka

5.3.1 Proces získavania licencie prevádzkovateľom

Zákon č. 541/2004 Z. z. definuje podmienky udelenia oprávnenia na jednotlivé fázy jadrového zariadenia a teda aj pre jeho uvádzanie do prevádzky a prevádzku. Primárnu zodpovednosť za jadrovú bezpečnosť má prevádzkovateľ.

Vyhláška ÚJD SR č. 50/2006 Z. z. stanovuje detailnejšie požiadavky na zabezpečenie jadrovej bezpečnosti pri uvádzaní do prevádzky a prevádzke jadrových zariadení.

K žiadosti o vydanie povolenia ÚJD SR na uvádzanie jadrového zariadenia do prevádzky je prevádzkovateľ podľa atómového zákona povinný predložiť okrem iného nasledovnú dokumentáciu:

- limity a podmienky bezpečnej prevádzky
- program uvádzania JZ do prevádzky členený na etapy
- dokumentáciu systému kvality
- vnútorný havarijný plán
- predprevádzkovú bezpečnostnú správu
- plán fyzickej ochrany
- systém nakladania s rádioaktívnymi odpadmi a s vyhoretým jadrovým palivom
- koncepcný plán vyradovania jadrového zariadenia z prevádzky
- program prevádzkových kontrol zariadení (komponentov a systémov)
- vybrané prevádzkové predpisy v zmysle požiadaviek ÚJD SR
- programy vyskúšania zariadení a systémov dôležitých z hľadiska jadrovej bezpečnosti
- doklady o odbornej spôsobilosti zamestnancov
- doklady o pripravenosti jadrového zariadenia na spúšťanie
- doklady o poistení (alebo inej finančnej zábezpeke)

Do procesu licencovania vstupujú okrem ÚJD SR aj ďalšie štátne orgány (pozri aj kapitolu 3.1.3.1):

- Ministerstvo zdravotníctva SR - pre oblasť radiačnej ochrany
- Ministerstvo vnútra SR - pre oblasť požiarnej bezpečnosti a ochrany obyvateľstva
- Ministerstvo životného prostredia SR - pre oblasť vplyvu na životné prostredie
- Národný inšpektorát práce - pre oblasť bezpečnosti technických zariadení

Počas uvádzania jadrového zariadenia do prevádzky a počas prevádzky je prevádzkovateľ povinný dodržiavať posúdenú a schválenú dokumentáciu. Prípadné odchylenie sa od nej je možné len na základe predchádzajúceho súhlasu ÚJD SR.

Povolenie na prevádzku jadrového zariadenia vydá ÚJD SR po predložení žiadosti prevádzkovateľa doloženej správou o vyhodnotení etapy uvádzania jadrového zariadenia do prevádzky.

Kolaudačné rozhodnutie o užívaní stavby jadrového zariadenia vydá ÚJD SR ako iný stavebný úrad.

5.3.2 Limity a podmienky pre prevádzku

V apríli 2006 bola vypracovaná novelizácia LaP oboch blokov JE V-1 v súvislosti so zmenou držiteľa povolenia na prevádzku JZ. V novembri 2006 bola inovovaná dokumentácia LaP pre prevádzku 1. bloku JE v súvislosti s prípravnou fázou odstavovania blokov JE V-1.

Na blokoch JE V-2 sú LaP spracované samostatne pre každý blok vo forme a obsahu vychádzajúceho z návodu MAAE a návodu US NRC z r. 1998, ktoré obsahujú zmeny a doplnenia vychádzajúce z postupnej modernizácie blokov.

Na blokoch EMO sú LaP spracované vo forme, ktoré vyžaduje slovenská legislatíva a obsahom obdobným ako sú spracované LaP pre bloky JE V-2.

Od roku 2002 je realizovaný spoločný projekt SE EBO a SE EMO „Zjednotenie a konverzia LaP podľa formátu NUREG 1431“. Novelizované LaP podľa NUREG 1431 sú v štádiu posudzovania dozorným orgánom.

Pre bloky JE EMO 3, 4 sa pripravuje dokumentácia LaP v zmysle projektu novelizovania LaP podľa NUREG 1431.

5.3.3 Riadiaca a prevádzková dokumentácia pre prevádzku, údržbu, previerky JEZ

Prevádzka, údržba, previerky systémov a riešenie prechodových a havarijných stavov jadrových zariadení sa vykonávajú podľa riadiacej a prevádzkovej dokumentácie, ktorá je vyžadovaná zákonom č. 541/2004 Z. z.

Riadenie dokumentácie riadenia je súčasťou Systému manažérstva kvality, ktorý je začlenený do Integrovaného systému riadenia prevádzkovateľov. Dokumentácia riadenia spĺňa požiadavky, ktoré sú na ňu kladené v zákone NR SR č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (Atómový zákon), vykonávacej vyhláške ÚJD SR č. 56/2006 Z. z., norme ISO 9001:2000 využívajúc odporúčania MAAE, najmä GS-R-3 a GS-G-3.1 (podrobnosti pozri. Kapitolu 4.4).

Na riadenie oblasti prevádzkovej dokumentácie sú konštituované špecializované odbory v jednotlivých elektrárnach. Medzi jeho hlavné úlohy patrí:

- vedenie jednotného systému prevádzkovej dokumentácie vrátane jednotného systému značenia prevádzkovej dokumentácie, pravidiel pre prácu s prevádzkovou dokumentáciou a jednotného systému evidencie prevádzkovej dokumentácie,
- organizovanie schvaľovania prevádzkovej dokumentácie,
- vydávanie, distribúcia a aktualizácia prevádzkovej dokumentácie podľa požiadaviek útvarov,
- riadenie pravidelného preskúmania aktuálnosti prevádzkovej dokumentácie v trojročných intervaloch,
- zabezpečovanie schvaľovania a vydávania revízií a zmien prevádzkových dokumentov a ich distribúciu stanoveným postupom,
- vedenie originálu prevádzkovej dokumentácie s originálmi podpisov v papierovej forme, vedenie originálu prevádzkovej dokumentácie v elektronickej forme,
- vedenie a aktualizáciu rozdeľovníka riadených dokumentov prevádzkovej dokumentácie,
- oznamovanie o vydávaní nových a rušení neplatných dokumentov,
- vedenie a ukladanie histórie prevádzkovej dokumentácie,
- vedenie a sprístupňovanie platnej prevádzkovej dokumentácie a informácií o nej užívateľom v elektronickej forme,
- likvidáciu neplatných dokumentov.

V ďalšom texte sú popísané nasledujúce základné druhy používanej dokumentácie:

- Prevádzková dokumentácia
- Dokumentácia na previerky a skúšky zariadení
- Technologické postupy údržby

5.3.3.1 Prevádzková dokumentácia

Je súhrn dokumentov, ktoré sú vypracované pre stanovenie spôsobu organizácie, riadenia a kontroly prevádzky, stanovenie spôsobu obsluhy technologického zariadenia v nominálnych ustálených a prechodových stavoch, v abnormálnych a havarijných stavoch. Stanovuje tiež postupy pre výkon niektorých činností priamo súvisiacich s prevádzkou, dokumentovanie kvality zariadenia, určenie funkčných povinností zamestnancov obsluhy, zoznamov dokumentácie na zmenovom obslužnom mieste zabezpečenie požiarnej ochrany prevádzkových pracovísk a pre dokumentovanie priebehu prevádzky a súvisiacich skutočností.

Prevádzková dokumentácia obsahuje:

Normatívnu dokumentáciu, ktorá určuje základné organizačno-technické požiadavky na spoľahlivú, ekonomickú a bezpečnú prevádzku jadrovej elektrárne.

Organizačno-prevádzkovú dokumentáciu, ktorá rieši organizáciu prevádzky a vlastnú prevádzku blokov v nominálnych a nenominálnych stavoch. Tvoria ju napr.:

1. Prevádzkové predpisy
2. Technologické predpisy pre abnormálnu prevádzku
3. Symptomovo orientované predpisy pre havarijné podmienky - PHP

4. Ostatná operatívno – prevádzková dokumentácia.
5. Požiarne poriadky pracovísk

5.3.3.2 Dokumentácia na previerky a skúšky zariadení

"Surveillance program" je písomný program na odskúšanie príslušného systému alebo zariadenia. Personál podľa neho postupuje krok po kroku a zaznamenáva priebeh skúšky, čím sa výrazne znižuje pravdepodobnosť jeho omylu. Na ich vypracovaní bol využitý bezpečnostný návod MAAE SG 50-08. Nie je dovolené preskakovať body ani meniť znenie programu. U niektorých programov je vyžadovaná aj nezávislá previerka. V programe sú určené: vedúci skúšky, cieľ a účel programu, bezpečnostné opatrenia, východiskový stav a prípravné práce, postup skúšky, podmienky úspešnosti a vyhodnotenie skúšky.

Útvary jadrovej bezpečnosti u prevádzkovateľa riadia celý proces jednotného spracovávania "Surveillance programov", evidencie a vyhodnocovania skúšok.

Dokumentácia vykonaných kontrol sa používa na vykonávanie prevádzkových kontrol (in-service inspection) a slúži na:

- zaevidovanie dôležitých mier, tolerancií a nastavení pri opravách, ktoré sú dôležité pri hodnotení a ďalšom plánovaní údržby,
- preverenie a ohodnotenie požadovanej kvality opravárskych prác a použitých materiálov pre zhodnotenie spôsobilosti na prevádzku,
- Kontrolná dokumentácia pozostáva z nasledovných dokladov:
- atestačné lístky použitého materiálu,
- súpis zvarov a röntgenogramov s vyhodnotením,
- záznam o meraní, protokol o nastavení,
- záznam o vykonanej nedeštruktívnej kontrole,
- záznam o vizuálnej kontrole.

5.3.3.3 Technologické a pracovné postupy údržby

Zabezpečenie jasnej štruktúry predpisov, ich obsahu a zaradenia kontrolných bodov kvality je vyriešené v interných dokumentoch prevádzkovateľov „Tvorba technologických postupov“. Sú v ňom stanovené pravidlá pre spracovanie technologických postupov ako celku úkonov a operácií pre vykonávanie údržbárskeho zásahu vrátane požiadaviek na bezpečný postup prác a ich záväznosť pri údržbárskych činnostiach v lokalitách JZ.

Všetky technologické postupy pre vybrané zariadenia obsahujú „Kontrolný list vykonaných operácií“ so stanovenými bodmi pozastavenia prác na predchádzanie vzniku nezhôd ako i k zvýšeniu jadrovej a klasickej bezpečnosti.

Vytvorenie a používanie referenčných postupov vytvára ochranu voči vzniku nesúladu pri tvorbe technologických postupov, určuje ich jednoznačnosť. Referenčné postupy sú prvými schválenými výtlačkami, slúžiacimi na porovnanie zhody kópii pri ich autorizácii pre bežné použitie.

Pri realizácii prác sa používajú kópie referenčných postupov autorizované autorom.

Povinným používaním vzťažného odkazu, t. j. čísla pracovného príkazu na dokumentoch údržby sa zabezpečuje dobrá identifikovateľnosť a sledovateľnosť týchto dokumentov a tým aj správnosť ich použitia.

Pevný harmonogram posudzovania a vypracovania všetkých údržbárskych predpisov je súčasťou systému kvality programu. Sledovanie údržbárskych akcií je súčasťou plánovanej starostlivosti o základné prostriedky v informačnom systéme prevádzkovateľov „Starostlivosť o zariadenia“, v ktorom je vypracovaný ročný plán opráv, ktorý je rozpracovaný do mesačného a týždenného plánu opráv.

5.3.3.4 Návod na riadenie ťažkých havárií

V období 2002 – 2004 bol v spoločnom projekte s JE Mochovce zrealizovaný projekt vývoja návodov na riešenie ťažkých havárií SAMG. Aj návody SAMG boli vyvinuté v spolupráci s Westinghouse Electric Belgium, s cieľom zabezpečiť maximálnu konzistenciu s predpismi pre havarijné podmienky a spojitou prekryť oblasť riešenia havárií všetkých závažností. Návody SAMG majú byť používané v Technickom podpornom stredisku a na blokovej dozorni. Návody boli vyvíjané pre stav JE V-2 a Mochovce po realizácii skupiny hardvérových úprav, zabezpečujúcich vyššiu pravdepodobnosť úspechu použiteľných stratégií. Z tohto dôvodu zavedenie SAMG do praxe je viazané na realizáciu hardvérových úprav.

V súčasnej dobe prebieha príprava činností, aby návody na riadenie ťažkých havárií mohli byť zavedené do praxe.

Na JE V-1 sa už s vypracovaním návodov na riešenie ťažkých havárií SAMG nepočíta. Dôvodom sú termíny odstavenia 1. a 2. bloku, ku ktorému sa zaviazala vláda SR a na 1. bloku bolo odstavenie už realizované.

5.3.4 Technická podpora prevádzky

V organizačných jednotkách prevádzkovateľa sú začlenené úseky technickej podpory a bezpečnosti, ktorých hlavnou úlohou je:

1. Organizovanie opatrení na ochranu zdravia zamestnancov a občanov v okolí JE pred ionizujúcim žiarením aplikovaním princípu ALARA pri práci s ionizujúcim žiarením,
2. Organizovanie vonkajšej a vnútornej radiačnej kontroly, osobnej dozimetrickej kontroly a výkon dozoru nad dodržiavaním pravidiel radiačnej bezpečnosti,
3. Zabezpečenie technickej podpory v plnení požiadaviek JE pre zabezpečenie bezpečnej a spoľahlivej prevádzky výrobných zariadení JE v oblastiach:
 - A. Koncepcie riadenia technických zmien v rámci JE a činnosti Technického výboru v rozsahu:
 - celkového riadenia procesu zmien a modifikácií systémov, konštrukcií a komponentov v JE v súlade s požiadavkami na jadrovú bezpečnosť, zabezpečenie kvality a udržanie integrity projektu JE
 - dohľad nad kvalifikáciou a klasifikáciou a udržiavanie kvalifikácie systémov, konštrukcií a komponentov

- seizmického prehodnocovania systémov, konštrukcií a komponentov
 - riadenie a koordinácia programov hodnotenia zvyškovej životnosti a riadeného starnutia systémov, konštrukcií a komponentov JE
 - monitorovanie seizmickej aktivity okolia závodu seizmickou monitorovacou sieťou
 - riadenie a koordinácia programu vyradovania jadrovoenergetických zariadení závodu
 - starostlivosti o technickú dokumentáciu včítane zabezpečenia podmienok na dlhodobé a bezpečné uloženie technickej dokumentácie
- B. Konceptiu kontrol technického stavu zariadenia v zmysle platnej legislatívy
- C. Zabezpečenie podmienok a výkon činností v oblasti kontrol technického stavu zariadenia
- D. Konceptiu normalizačnej činnosti v rámci JE
4. Organizovanie spracovania prevádzkových predpisov pre normálnu a havarijnú prevádzku a ostatnej prevádzkovej dokumentácie a jej trvalú aktualizáciu
 5. Výkon dozoru nad dodržiavaním pravidiel jadrovej bezpečnosti pri prevádzke a posudzovanie všetkých projektov zmien zariadení a režimov prevádzky z hľadiska jadrovej bezpečnosti
 6. Organizovanie analýzy udalostí na jadrových zariadeniach, vypracovanie ich rozborov a celkovú organizáciu spätnej väzby z vlastných i cudzích jadrových zariadení
 7. Pravdepodobnostné hodnotenie bezpečnosti (PSA) a ich aplikáciu
 8. Stanovenie programu periodických skúšok zariadení a systémov dôležitých z hľadiska jadrovej bezpečnosti,
 9. Vedenie evidencie jadrových materiálov, výpočty záväzky paliva a stratégiu palivového cyklu, výkon dozoru nad jadrovou bezpečnosťou počas výmeny paliva a fyzikálneho spúšťania
 10. Organizácia a zabezpečovanie bezpečnostných havarijných analýz
 11. Riadenie technicky zameraných projektov medzinárodnej spolupráce
 12. Zabezpečenie požiarnej ochrany
 13. Organizovanie a koordináciu styku útvarov s orgánmi štátneho dozoru v oblasti jadrovej a technickej bezpečnosti
 14. Riadenie a organizácia celej oblasti havarijného plánovania

Prevádzkovateľ spolupracuje pri zabezpečovaní vyššie uvedených úloh s externými podpornými organizáciami ako sú napr.:

- rôzne výskumné ústavy, projektové a analytické organizácie - VUJE, a. s. Trnava, a. s., RELKO, s. r. o. Bratislava,
- Slovenský hydrometeorologický ústav
- univerzity a vysoké školy
- Slovenská akadémia vied
- komerčné dodávateľské organizácie z domova i zo zahraničia – napr. Areva, VÚEZ Tlmače, a. s., ÚJV Rž, a. s.

Poradnými orgánmi vedenia v jednotlivých organizačných jednotkách prevádzkovateľa sú „Výbory jadrovej bezpečnosti“ a Technický výbor. Ich hlavnou úlohou je hodnotiť úroveň, navrhovať a schvaľovať riešenia zmien a modifikácií problémov bezpečnostných a iných na zariadeniach JE.

5.3.5 Analýza udalostí na jadrových zariadeniach

Definíciu prevádzkových udalostí, ich kategorizáciu (poruchy, nehody, havárie), požiadavky na ich riešenie a ohlasovanie definuje zákon č. 541/2004 Z. z. v paragrafe 27. Podrobnejšie je spôsob a rozsah ohlasovania prevádzkových udalostí stanovený vyhláškou ÚJD SR č. 48/2006.

Požiadavky legislatívy sú premietnuté do vnútorných predpisov prevádzkovateľa pre spätnú väzbu z prevádzkových udalostí a ich prekursorov, kde sú stanovené postupy a zodpovednosti za hlásenie a riešenie udalostí.

5.3.5.1 Definícia a rozdelenie prevádzkových udalostí na jadrových zariadeniach

Prevádzkové udalosti na jadrovom zariadení a udalosti pri preprave rádioaktívnych materiálov sú definované podľa zákona č. 541/2004 Z. z. nasledovne:

1. Prevádzková udalosť je udalosť, pri ktorej došlo na jadrovom zariadení k ohrozeniu alebo porušeniu jadrovej bezpečnosti počas uvádzania jadrového zariadenia do prevádzky, počas jeho prevádzky, počas etapy vyradovania alebo počas uzatvorenia úložiska.
2. Udalosť pri preprave je udalosť pri preprave rádioaktívnych materiálov, ktorá spôsobila nesúlad s požiadavkami na jadrovú bezpečnosť pri preprave rádioaktívnych materiálov.
3. Prevádzkové udalosti a udalosti pri preprave sa delia na:
 - a) poruchu, ktorá spôsobila
 - ohrozenie jadrovej bezpečnosti bez priameho ohrozenia plnenia bezpečnostných funkcií,
 - narušenie bezpečnostných bariér alebo iných bezpečnostných opatrení bez priamych následkov,
 - vyvolanie plynutia limít a podmienok bezpečnej prevádzky a bezpečného vyradovania,
 - porušenie limít a podmienok bez priamych následkov na plnenie bezpečnostných funkcií,
 - aktiváciu bezpečnostných systémov alebo ich aktiváciu zo skutočných príčin, ale bez priamych následkov,
 - porušenie technických podmienok alebo prepravných predpisov pri preprave bez priamych následkov,
 - iné narušenie spoľahlivosti zariadení vyžadujúce nápravné opatrenia na odstránenie následkov,
 - únik rádioaktívnych látok alebo ionizujúceho žiarenia, pri ktorom nie sú prekročené limity ožiarenia,
 - b) nehodu, ktorá spôsobila

- ohrozenie alebo narušenie plnenia bezpečnostných funkcií,
 - zlyhanie bezpečnostných systémov alebo aktiváciu bezpečnostných systémov zo skutočných príčin, ktorá vyžaduje opatrenia na odstránenie následkov,
 - závažné narušenie alebo zlyhanie bezpečnostných bariér,
 - únik rádioaktívnych látok alebo ionizujúceho žiarenia s prekročením limit ožiarenia,
- c) haváriu, ktorá spôsobila únik rádioaktívnych látok, ktorý vyžaduje uplatnenie opatrení na ochranu obyvateľstva.

5.3.5.2 Dokumentovanie a analýza prevádzkových udalostí (PU) na jadrových zariadeniach

Cieľom riešenia prevádzkových udalostí a ich prekurzorov (udalostí nízkej úrovne a skoro udalostí – pozri. ďalej) nie je nájsť vinníka, ale zistiť ČO sa stalo, AKO a PREČO, aby bolo možné definovať potrebné nápravné opatrenia pre zabránenie opakovaniu sa udalosti resp. zmiernenie ich následkov.

Schéma postupu analýzy udalostí vrátane spôsobu vyznenia dozorného orgánu je popísaná v príslušnej smernici prevádzkovateľa pre spätnú väzbu z prevádzkových udalostí a ich prekurzorov. V prípade prevádzkových udalostí spĺňajúcich kritériá pre ich ohlasovanie na dozorné orgány, zmenový inžinier (ZI) vypisuje hlásenku o udalosti na predpísanom formulári a priloží aj vyjadrenia príslušného personálu. V prípade prekurzorov prevádzkových udalostí (udalostí nízkej úrovne a skoro udalostí) má právo vystaviť hlásenku o udalosti každý pracovník prevádzkovateľa.

Vystavená hlásenka o udalosti je doručená skupine pre spätnú väzbu (SSV), ktorá zabezpečí vykonanie analýzy PU na základe vyjadrení odborných útvarov a vlastných analýz resp. záverov pracovných skupín.

Pri PU, ktoré spĺňajú kritériá na prešetrovanie koreňovej príčiny, vykoná SSV v spolupráci s príslušnými oddeleniami komplexnú analýzu použitím metodiky Human Performance Enhancement System (Systém pre zlepšovanie činnosti človeka), ktorá bola vyvinutá v INPO v USA. Metodika popisuje pracovné techniky (metódy) pre analýzu problémov spojených s prevádzkou zariadenia a ľudskou výkonnosťou, pre odhalenie koreňových príčin takýchto problémov a pre určenie nápravných opatrení na prevenciu opakovania sa podobných problémov.

Analýza PU, podliehajúca hláseniu dozorným orgánom, končí vypracovaním správy o prevádzkovej udalosti, ktorá je predkladaná na rokovanie poruchových komisií, ktoré sú kolektívnym poradným orgánom riaditeľov elektrární pre oblasť riešenia PU. Poruchová komisia zasadá jedenkrát mesačne, schvaľuje závery analýzy a adresne ukladá realizáciu nápravných opatrení, ktoré sú záväzné pre všetkých zamestnancov. Správy o PU sú zasielané dozorným orgánom – pozri. ďalej.

Prekurzory prevádzkových udalostí - udalostí nízkej úrovne (tzv. evidované udalosti) a skoroudalosti, ktoré nespĺňajú ohlasovacie kritériá v zmysle zákona č. 541/2004 Z. z. - sú analyzované podobným spôsobom s tým, že rozsah analýzy je daný potenciálnym rizikom prekurzora a frekvenciou jeho výskytu. Na základe výsledkov analýz prekurzorov poruchová komisia aj k týmto udalostiam prijíma nápravné opatrenia.

Je vykonávaná pravidelná analýza trendov prevádzkových udalostí a ich prekurzorov. Výsledkom analýzy trendov je určenie oblastí pre zlepšenie. Na základe takto identifikovaných oblastí pre zlepšenie prevádzkovateľ prijíma potrebné nápravné opatrenia.

Realizácia nápravných opatrení je dokladovaná príslušným zodpovedným útvarom písomne príp. prostredníctvom počítačovej siete. Dokladovanie splnenia UNO je podobne ako celá agenda riešenia udalosti, archivovaná v príslušnej zložke udalosti. Stav plnenia je pravidelne vyhodnocovaný poruchovou komisiou.

Mimoriadna poruchová komisia

Mimoriadnu poruchovú komisiu (MPK) zvoláva vedúci odboru pre bezpečnosť okamžite po obdržaní informácie od ZI o vzniku prevádzkovej udalosti spĺňajúcej kritériá pre zvolanie MPK podľa príslušnej smernice. V prípade vzniku havárie alebo nehody je zvolanie MPK koordinované s činnosťou OHO (postup je popísaný v príslušnej smernici). Úlohou MPK je určiť priamu príčinu udalosti, definovať okamžité nápravné opatrenia a rozhodnúť o ďalšej prevádzke bloku.

Zápis z mimoriadnej PK zvolanej za účelom okamžitého prerokovania vzniknutej prevádzkovej udalosti je predkladaný ÚJD SR. Zápis z MPK je predbežnou správou o prevádzkovej udalosti. Definitívnu analýzu, vrátane analýzy koreňovej príčiny, vypracuje skupina pre spätnú väzbu ako štandardnú správu o prevádzkovej udalosti a schvaľuje ju spolu s nápravnými opatreniami riadna poruchová komisia.

Hlásenie o vzniku udalostí

Prevádzkovateľ ohlasuje ÚJD SR prevádzkové udalosti kategórie poruchy podľa vyhlášky ÚJD SR č. 48/2006 sumárne za príslušný kalendárny mesiac do 20. dňa nasledujúceho kalendárneho mesiaca predložením písomných správ o poruchách.

Prevádzkovateľ je povinný doručiť prvotnú písomnú informáciu o nehode resp. havárii najneskôr do 45 minút od jej zistenia, a to faxom, elektronickou formou alebo osobne podľa času vzniku nehody alebo havárie tak, aby informácia bola úradu preukázateľne ohlásená. Súčasťou informácie je i redbežné ohodnotenie PU podľa stupnice INES. Ohlasovacia povinnosť je vykonávaná v zmysle vyhlášok ÚJD SR č. 55/2006 a č. 48/2006 a popísaná v príslušnej dokumentácii prevádzkovateľa. Konečnú správu o prevádzkovej udalosti kategórie nehody alebo havárie predkladá prevádzkovateľ do 30 dní od jej zistenia.

Informovanie o nehode alebo havárii pri preprave

Výskyt nehody alebo havárie pri preprave držiteľ povolenia ohlasuje úradu bezodkladne telefonicky.

Písomnú informáciu o nehode alebo havárii pri preprave vo forme podľa havarijného dopravného poriadku doručí držiteľ povolenia najneskôr do 45 minút od jej zistenia, a to faxom, elektronickou formou alebo osobne podľa času vzniku udalosti tak, aby informácia bola úradu preukázateľne ohlásená.

Držiteľ povolenia informuje verejnosť najneskôr do 30 minút, ak nehoda alebo havária pri preprave bola ohodnotená podľa INES stupňom 2 alebo vyšším, v súlade s požiadavkami podľa osobitných predpisov.

Zabezpečenie spätnej väzby vrátane udalostí na jadrových zariadeniach iných jadrových elektrární v zahraničí

Spätná väzba

Účelom spätnej väzby je prijať také opatrenia aby sa zabránilo opakovaniu poruchy na technologickom zariadení. Z toho dôvodu je podstatné poruchu podrobne vyšetriť a nájsť jej koreňovú príčinu.

Prevádzkovateľ využíva medzinárodné informačné systémy o prevádzkových skúsenostiach z jadrovej energetiky (WANO a MAAE) na aplikáciu opatrení z analýz udalostí iných JE pre svoje bloky a tiež pre odovzdávanie vlastných skúseností iným prevádzkovateľom. Cieľom tejto aktivity je zabrániť opakovaniu rovnakých udalostí realizáciou preventívnych opatrení.

Podrobne je postup spracovania a využívania informácií o udalostiach iných JE popísaný v príslušnej smernici prevádzkovateľa.

Vyhodnocovanie efektívnosti realizovaných nápravných opatrení

SSV vypracováva 1x ročne sumárne štatistické zhodnotenie prevádzkových udalostí a ich prekurzorov s cieľom identifikovania oblastí pre zlepšenie na základe negatívnych trendov indikátorov spätnej väzby (napr. trend opakovania sa udalostí). Správa je prerokovaná na porade riaditeľa závodu, ktorý na základe identifikovaných oblastí pre zlepšenie rozhoduje o príslušných nápravných opatreniach.

V systéme prevádzkových ukazovateľov bezpečnosti (SPUB) sú vybrané indikátory spätnej väzby hodnotené kvartálne a ročne. Výsledky hodnotenia trendov určených indikátorov sú spracované v správe o stave bezpečnosti, na základ ktorej sú taktiež prijímané NO.

Navyše hodnotenie efektívnosti nápravných opatrení je vykonávané aj priebežne počas roka na rokovaníach poruchových komisií, pri prejednávaní udalosti hodnotenej na základe výsledkov analýz ako opakovanej.

Prekurzory prevádzkových udalostí – udalosti bez následkov

S cieľom predchádzať závažnejším udalostiam a ako opatrenie zvyšovania kultúry bezpečnosti zaviedol prevádzkovateľ systém riešenia prekurzorov prevádzkových udalostí. Prekurzormi sú udalosti nízkej úrovne a skoroudalosti. Definície:

- a) Udalosti nízkej úrovne (tzv. evidované udalosti) - sú definované ako udalosti (nežiaduce odchýlky) s minimálnymi následkami, nespádajúcimi pod zákon č. 541/2004 Z. z.
- b) Skoroudalosti (Near Misses) - sú také prekurzory, u ktorých bolo zabránené rozvoju odchýlky do potenciálne bezpečnostne významnej udalosti s negatívnym následkom.

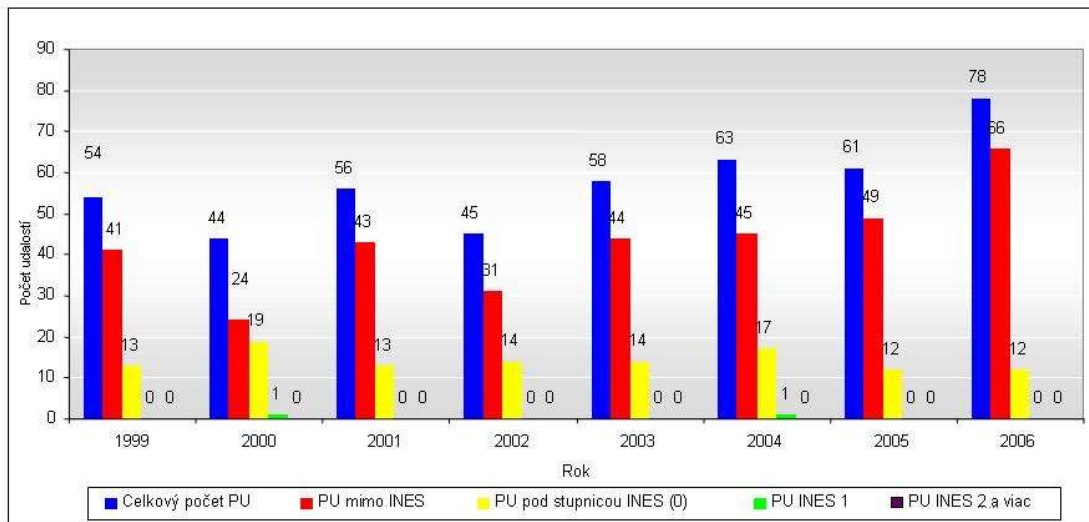
Pozn. Zabránenie vývoja odchýlky môže byť vyvolané buď vhodnou okolnosťou (šťastím) alebo cieleňou činnosťou personálu (náprava), ktorá môže byť vopred naplánovaná (predpis, ochrana zariadenia, ako napr. poistný ventil), alebo môže byť náprava vykonaná intuitívne personálom v čase rozvoja odchýlky.

Výsledkom hlásenia a analyzovania udalostí nízkej úrovne a skoroudalostí je udržanie uvedomenia si rizika potenciálnych prevádzkových udalostí. Týmto nástrojom prevádzkovateľ proaktívne riadi známe interné faktory vzťahujúce sa k projektu, zariadeniu, výcviku, údržbe, predpisom, komunikácii, cieľom a pod., ktoré sú prítomné pri výkone činností a sú hodnotené ako rizikové.

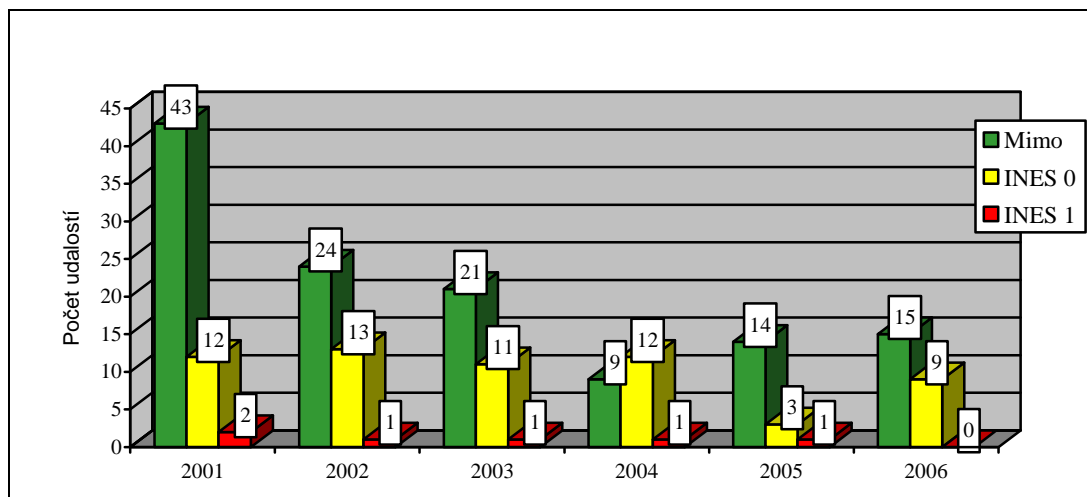
V r. 2004-2005 boli realizované projekty v spolupráci s DTI (Department of Trade and Industry - Veľká Británia) na zhodnotenie a vylepšenie efektívnosti existujúceho systému riešenia skoroudalostí a kultúry bezpečnosti. Na základe tohto projektu boli v systéme SV uplatnené skúsenosti iných prevádzkovateľov a odvetví (letectvo, chemický priemysel).

5.3.5.3 Štatistické hodnotenie udalostí na jadrových zariadeniach, vývojové trendy

Na Obr. 5.3.1 a Obr. 5.3.2 je hodnotenie udalostí podľa stupnice INES v lokalitách Bohunice a (V-1 a V-2) a v lokalite Mochovce.



Obr. 5.3.1 Hodnotenie udalostí podľa stupnice INES v lokalite Bohunice (V-1 a V-2)



Obr. 5.3.2 Hodnotenie udalostí podľa stupnice INES v lokalite Mochovce

Najčastejšou príčinou vzniku prevádzkových udalostí sú poruchy zariadení a chyby personálu. Na základe identifikovaných príčin sú poruchovou komisiou prijímané nápravné opatrenia na ich odstránenie a zabránenie opakovania sa udalosti.

V dňoch 4. - 20. 09.2006 sa v JE Mochovce uskutočnila misia OSART - preverka prevádzkovej bezpečnosti organizovaná MAAE. Preverenou oblasťou bol aj program spätnej väzby - identifikovaná

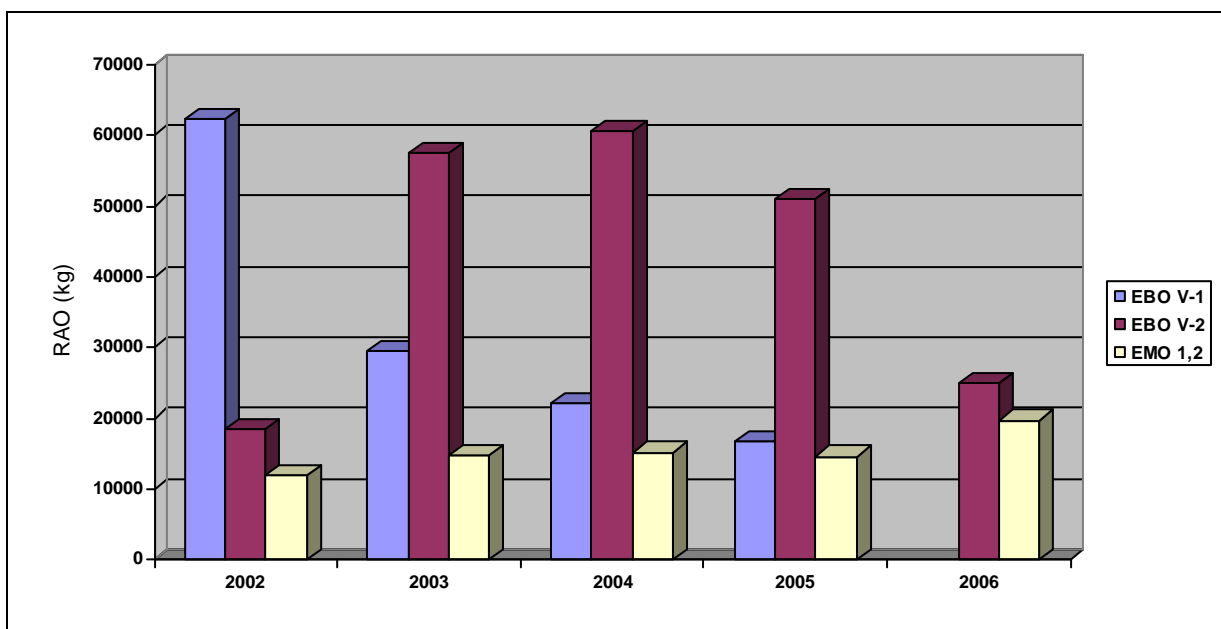
oblasť pre zlepšenie sa týkala relatívne nízkeho počtu hlásených skoroudalostí personálom údržby. Zlepšovanie nahlasovania skoro udalostí personálom EMO je trvalá úloha od zavedenia systému riešenia skoro udalostí (r. 2000). Ku programu sa uskutočňuje pravidelné preškolenie personálu. V súčasnosti je registrovaný zvyšujúci sa počet skoroudalostí nahlasovaných pracovníkmi údržby.

5.3.6 Tvorba RAO

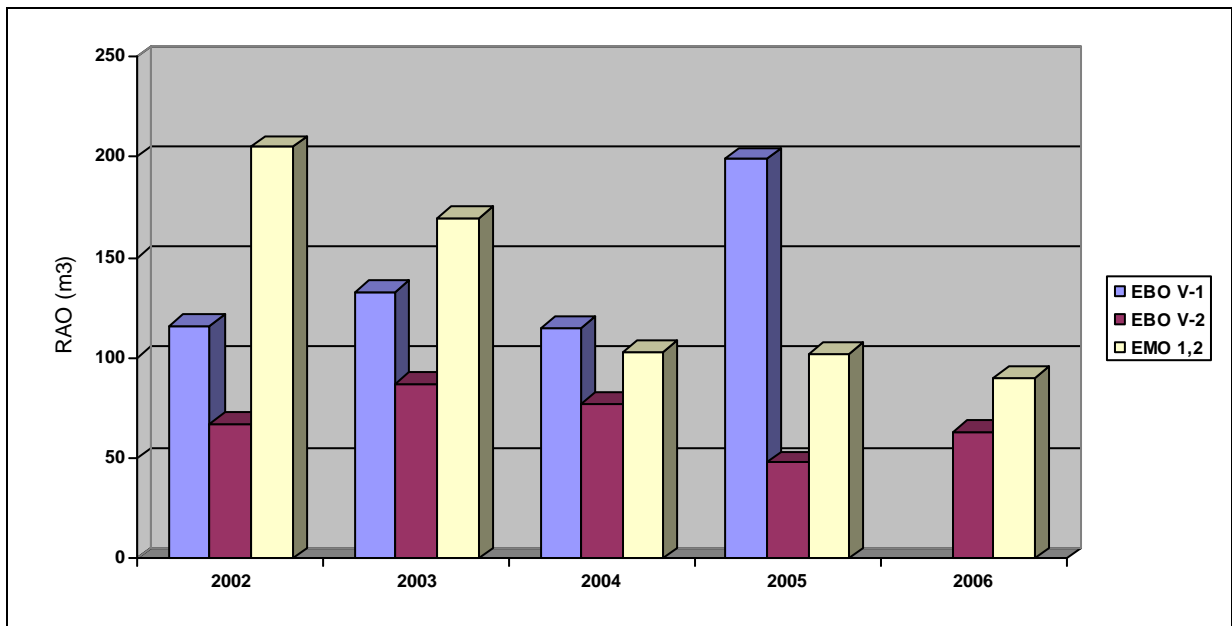
Množstvo produkovaných tuhých a kvapalných rádioaktívnych odpadov je monitorované s cieľom znižovania ich produkcie. Zníženie objemu odpadov zníži nároky na ich skladovanie, dopravu, uloženie a ich vplyv na životné prostredie.

Na Obr. 5.3.3 a Obr. 5.3.4 sú znázornené množstvá vyprodukovaných RAO z prevádzky jadrových elektrární v lokalitách Bohunice a Mochovce.

U kvapalných RAO (koncentrátov) je evidovaný celkový objem v m³, ktoré vznikli v prevádzke blokov jadrovej elektrárne za určité obdobie prepočítaný na zahusťenie 120 g/kg H₃BO₃.



Obr. 5.3.3 Tvorba pevných RAO v SE-EBO, EMO pre EBO V-1 uvádzame údaje len do r. 2005 (vrátane)



Obr. 5.3.4 Tvorba kvapalných RAO v SE-EBO, EMO pre EBO V-1 – uvádzame údaje len do r.2005 (vrátane)

5.4 Plánované aktivity zvyšovania bezpečnosti jadrových zariadení

Po implementovaní programov zvyšovania bezpečnosti blokov JE V-1 a JE Mochovce je najdôležitejším realizovaným dlhodobým projektom „Program modernizácie a zvyšovania bezpečnosti blokov JE V-2“, ktorý je popísaný v kapitole 2.2.

Zvyšovanie bezpečnosti prevádzky je v SE, a. s. chápané ako nepretržitý proces a opatrenia vyplývajúce zo sebahodnotenia prevádzkovateľa a analýzy prevádzkových udalostí sú priebežne navrhované a realizované.

Momentálne sa neplánujú žiadne komplexné dlhodobejšie projekty zvyšovania bezpečnosti.

6. Prílohy

6.1 Zoznam jadrových zariadení a technicko-ekonomické ukazovatele

6.1.1 Zoznam jadrových zariadení

Na území Slovenskej republiky sa prevádzkujú nasledovné jadrové zariadenia v zmysle článku 2 Dohovoru:

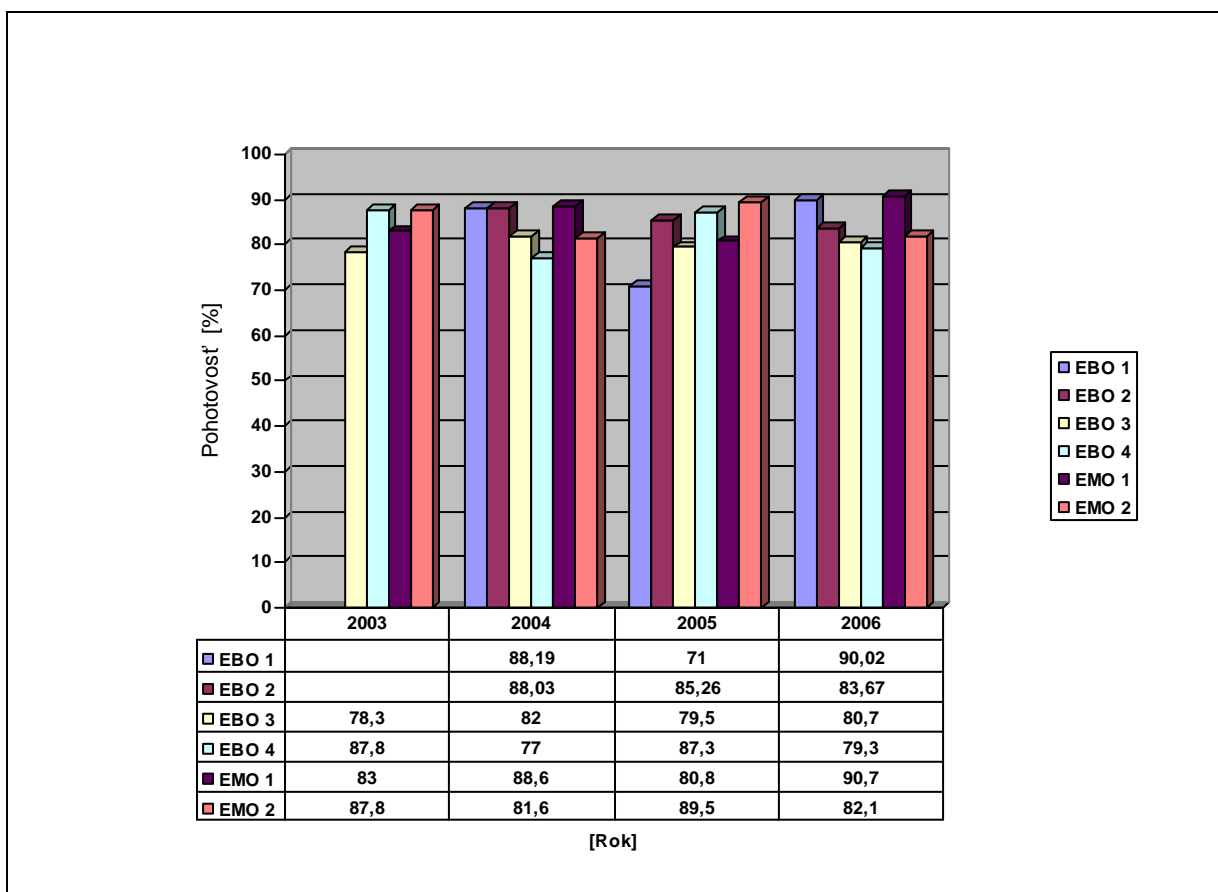
- Atómové elektrárne Bohunice - bloky V-1
- Atómové elektrárne Bohunice - bloky V-2
- Atómové elektrárne Mochovce - 1. a 2. blok
- Medzisklad vyhoretého paliva (MSVP)
- Technológie pre spracovanie a úpravu RAO
- Republikové úložisko RAO

6.1.2 Technicko-ekonomické ukazovatele

V tejto časti sú niektoré technicko – ekonomické ukazovatele prevádzkovaných blokov JE Bohunice a JE Mochovce.

Koeficient pohotovosti bloku

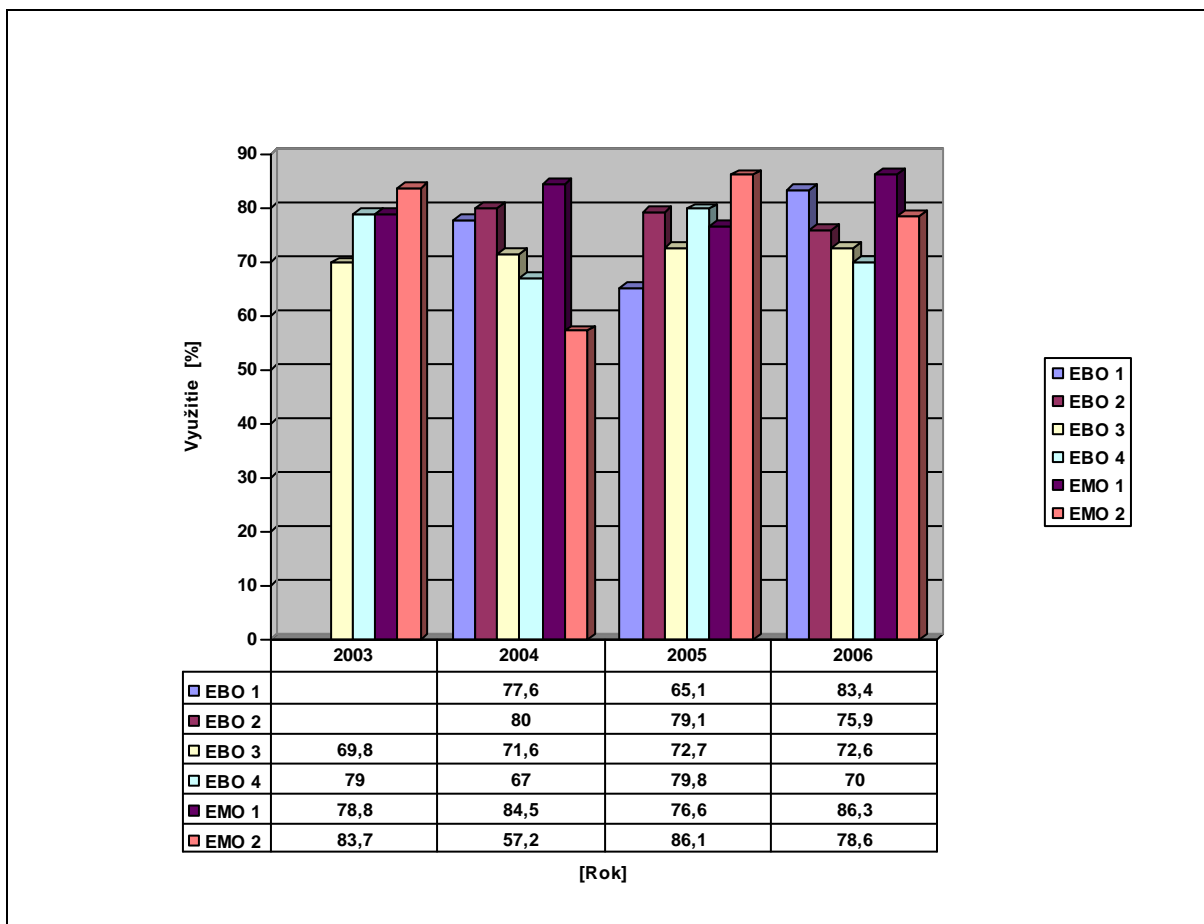
Koeficient pohotovosti bloku (Unit Capability Factor – UCF) je ukazovateľ WANO a vyjadruje percentuálny pomer skutočne vyrobenej elektrickej energie na bloku a energie, ktorú je blok schopný v danom časovom období vyrobiť, zohľadňujúc vonkajšie obmedzujúce vplyvy (reguláciu výkonu dispečingom a pod.).(pozri Obr. 6.1.1).



Obr. 6.1.1 Koeficient pohotovosti bloku

LOAD FACTOR – Koeficient využitia

Load factor je ukazovateľ WANO a MAAE a je definovaný ako pomer skutočne dodanej el. energie do elektrizačnej sústavy (obmedzenie výroby spôsobené dispečerským riadením z dôvodu poskytovania podporných služieb sa do výroby nezohľadňuje) k referenčnej dodávke el. energie, t. j. takej, ktorá by mohla byť dodaná do elektrizačnej sústavy pri nepretržitom prevádzkovaní bloku na referenčnom (nominálnom) výkone počas sledovaného časového obdobia – vyjadrený v %. Ku koncu roku 2005 bola priemerná „svetová“ hodnota (lifetime) LF blokov PWR, čiže tlakovodných, kam patria ja bloky VVER podľa časopisu Nuclear Engineering International z mája 2006 73,1%. Čiže LF blokov JE V-1 až na 1. blok v roku 2005 (výpadok výroby neplánovaným predĺžením GO) je nad touto hodnotou. Hodnoty LF pozri Obr. 6.1.2.

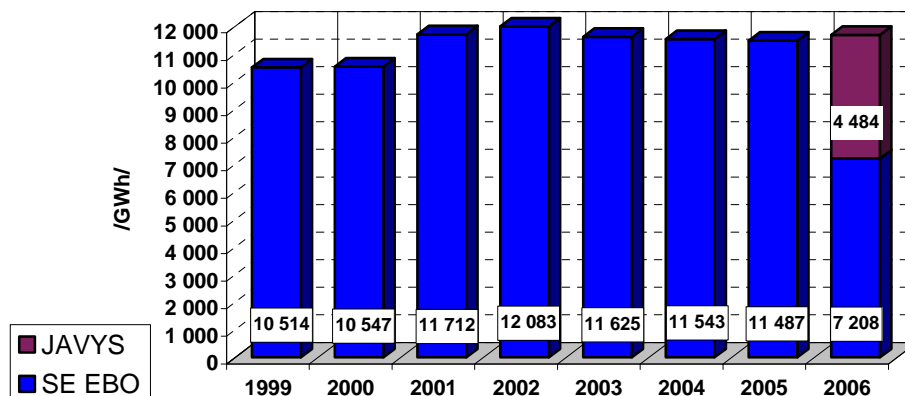


Obr. 6.1.2 Koeficient využitia blokov SE-EBO a SE-EMO

Výroba elektrickej energie

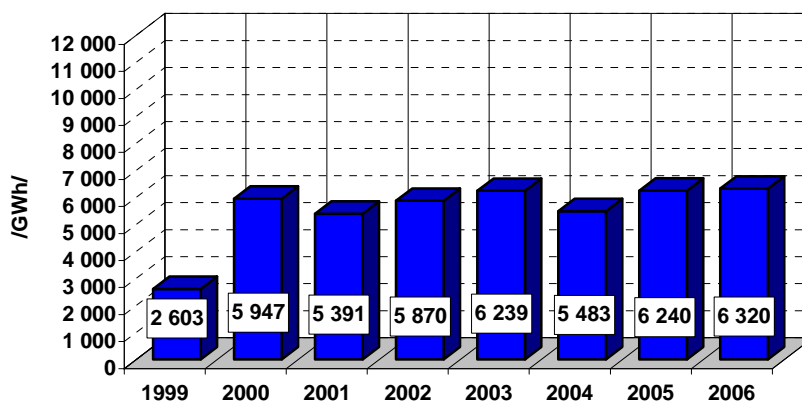
V roku 2006 vyrobili bloky v JE Bohunice 7 208 GWh elektriny a bloky V1 v termíne 1. 4. - 31. 12. 2006 ako samostatná spoločnosť JAVYS 4 484 GWh elektriny. Celkom vyrobili bloky JE v Jaslovských Bohuniciach 11 692 GWh, čo predstavuje nárast oproti roku 2005 (11 487 GWh). Bloky v JE Mochovce vyrobili celkom 6 320 GWh elektriny, čo predstavuje nárast oproti roku 2005 (6 240 GWh).

Výroba elektriny v SE-EBO



Obr. 6.1.3 výroba elektriny v SE-EBO

Výroba elektriny v SE-EMO



Obr. 6.1.4 výroba elektriny v SE-EMO

6.2 Vybrané všeobecne záväzné právne predpisy a bezpečnostné návody vo vzťahu k jadrovej a radiačnej bezpečnosti

- Zákon NR SR č. 575/2001 Z. z. o organizácii činnosti vlády a organizácii ústrednej štátnej správy - posledná novela zákon č. 103/2007 Z. z.
- Zákon NR SR č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov - posledná novela zákon č. 94/2007 Z. z.
- Zákon NR SR č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) - posledná novela zákon č. 24/2006 Z. z.
- Zákon NR SR č. 656/2004 Z. z. o energetike a o zmene niektorých zákonov – posledná novela zákon č. 107/2007 Z. z.
- Zákon NR SR č. 276/2001 Z. z. o regulácii v sieťových odvetviach a o zmene a doplnení niektorých zákonov - posledná novela zákon č. 107/2007 Z. z.
- Zákon NR SR č. 238/2006 Z. z. o Národnom jadrovom fonde na vyradovanie jadrových zariadení a na nakladanie s vyhoretým jadrovým palivom a rádioaktívnymi odpadmi (zákon o jadrovom fonde) a o zmene a doplnení niektorých zákonov – posledná novela zákon č. 94/2007 Z. z.
- Zákon NR SR č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- Zákon NR SR č. 126/2006 Z. z. o verejnom zdravotníctve a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- Zákon NR SR č. 42/1994 Z. z. o civilnej ochrane - posledná novela zákon č. 568/2005 Z. z.
- Zákon NR SR č. 125/2006 Z. z. inšpekcie práce a o zmene a doplnení zákona č. 82/2005 Z. z. o nelegálnej práci a nelegálnom zamestnávaní a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- Zákon NR SR č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- Zákon NR SR č. 264/1999 Z. z. o technických požiadavkách na výrobky a o posudzovaní zhody a o zmene a doplnení niektorých zákonov - posledná novela zákon č. 254/2003 Z. z.

- Zákon NR SR č. 90/1998 Z. z. o stavebných výrobkoch - posledná novela zákon č. 134/2004 Z. z.
- Nariadenie vlády SR č. 310/2004 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody na strojové zariadenia
- Nariadenie vlády SR č.308/2004 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody pre elektrické zariadenia, ktoré sa používajú v určitom rozsahu napätia
- Nariadenie vlády SR č.194/2005 Z. z. o elektromagnetickej kompatibilite
- Nariadenie vlády SR č. 29/2001 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody na osobné ochranné prostriedky v znení nariadenia vlády SR č. 323/2002 Z. z.
- Nariadenie vlády SR č. 117/2001 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody zariadení a ochranných systémov určených na použitie v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu v znení nariadenia vlády SR č. 296/2002 Z. z.
- Nariadenie vlády SR č. 392/2006 Z. z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách pri používaní pracovných prostriedkov
- Nariadenie vlády SR č. 391/2006 Z. z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na pracovisko
- Nariadenie vlády SR č. 276/2006 Z. z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách pri práci so zobrazovacími jednotkami
- Nariadenie vlády SR č. 387/2006 Z. z. o požiadavkách na zaistenie bezpečnostného a zdravotného označenia pri práci
- Nariadenie vlády SR č. 396/2006 Z. z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavenisko
- Nariadenie vlády SR č. 513/2001 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody na jednoduché tlakové nádoby v znení nariadenia vlády SR č. 328/2003
- Nariadenie vlády SR č. 176/2003 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a o postupoch posudzovania zhody na prepravné tlakové zariadenia
- Nariadenie vlády SR č. 576/2002 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody na tlakové zariadenia v znení nariadenia vlády SR č. 329/2003 Z. z.
- Nariadenie vlády SR č. 393/2006 Z. z. o minimálnych požiadavkách na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci vo výbušnom prostredí
- Nariadenie vlády SR č. 395/2006 Z. z. o minimálnych požiadavkách na poskytovanie a používanie osobných ochranných pracovných prostriedkov
- Nariadenie vlády SR č. 334/2006 Z. z. o podrobnostiach o nakladaní s inštitucionálnymi rádioaktívnymi odpadmi
- Nariadenie vlády SR č. 345/2006 Z. z. o základných bezpečnostných požiadavkách na ochranu zdravia pracovníkov a obyvateľov pred ionizujúcim žiarením (transpozícia smernice Rady 96/29/Euratom)

- Nariadenie vlády SR č. 346/2006 Z. z. o požiadavkách na zabezpečenie radiačnej ochrany externých pracovníkov vystavených riziku ionizujúceho žiarenia počas ich činnosti v kontrolovanom pásme (transpozícia smernice Rady 1990/641/Euratom)
- Nariadenie vlády SR č. 348/2006 Z. z. o požiadavkách na zabezpečenie kontroly vysokoaktívnych žiaričov a opustených žiaričov (transpozícia smernice Rady ES 2003/122/Euratom)
- Nariadenie vlády SR č. 349/2006 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na zabezpečenie radiačnej ochrany pri preprave rádioaktívnych žiaričov a rádioaktívnych látok
- Vyhláška ÚJD SR č. 46/2006 Z. z. o špeciálnych materiáloch a zariadeniach, ktoré spadajú pod dozor Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky
- Vyhláška ÚJD SR č. 47/2006 Z. z. o podrobnostiach o maximálnych limitách množstiev jadrových materiálov a rádioaktívnych odpadov, pri ktorých sa nepredpokladá vznik jadrovej škody
- Vyhláška ÚJD SR č. 48/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o spôsobe ohlasovania prevádzkových udalostí a udalostí pri preprave a podrobnosti zisťovaní ich príčin
- Vyhláška ÚJD SR č. 49/2006 Z. z. o periodickom hodnotení jadrovej bezpečnosti
- Vyhláška ÚJD SR č. 50/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť jadrových zariadení pri ich umiestňovaní, projektovaní, výstavbe, uvádzaní do prevádzky, prevádzke, vyradovaní a pri uzatvorení úložiska, ako aj kritériá pre kategorizáciu vybraných zariadení do bezpečnostných tried
- Vyhláška ÚJD SR č. 51/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na zabezpečenie fyzickej ochrany
- Vyhláška ÚJD SR č. 52/2006 Z. z. o odbornej spôsobilosti
- Vyhláška ÚJD SR č. 53/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách pri nakladaní s jadrovými materiálmi, rádioaktívnymi odpadmi a vyhoretým jadrovým palivom
- Vyhláška ÚJD SR č. 54/2006 Z. z. o evidencii a kontrole jadrových materiálov a o oznamovaní vybraných činností
- Vyhláška ÚJD SR č. 55/2006 Z. z. o podrobnostiach v havarijnom plánovaní pre prípad nehody alebo havárie
- Vyhláška ÚJD SR č. 56/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na dokumentáciu systému kvality držiteľa povolenia, ako aj podrobnosti o požiadavkách na kvalitu jadrových zariadení, podrobnosti o požiadavkách na kvalitu vybraných zariadení a podrobnosti o rozsahu ich schvaľovania
- Vyhláška ÚJD SR č. 57/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách pri preprave rádioaktívnych materiálov
- Vyhláška ÚJD SR č. 58/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o rozsahu, obsahu a spôsobe vyhotovovania dokumentácie jadrových zariadení potrebnej k jednotlivým rozhodnutiam
- Vyhláška MŽP SR č. 453/2000 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia stavebného zákona.
- Vyhláška MŽP SR č. 55/2001 Z. z., o územnoplánovacích podkladoch a územnoplánovacej dokumentácii.
- Vyhláška MPSVR SR č. 718/2002 Z. z. na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a bezpečnosti technických zariadení.

- Vyhláška SÚBP č. 59/1982 Zb., ktorou sa určujú základné požiadavky na zaistenie bezpečnosti práce a technických zariadení v znení vyhlášky SÚBP č. 484/1990 Zb.
- Vyhláška SÚBP č. 374/1990 Zb. o bezpečnosti práce a technických zariadení pri stavebných prácach
- Vyhláška SÚBP č. 208/1991 Zb. o bezpečnosti práce a technických zariadení pri prevádzke, údržbe a opravách vozidiel.
- Vyhláška SÚBP č. 25/1984 Zb. na zaistenie bezpečnosti práce v nízkotlakových kotolniciach.
- Vyhláška MVRR SR č. 58/2004 Z. z., ktorou sa ustanovujú skupiny stavebných výrobkov s určenými systémami preukazovania zhody a podrobnosti o používaní značiek zhody v znení vyhlášky č. 119/2006 Z. z.
- Zmluva o založení Európskeho spoločenstva pre atómovú energiu (1957),
- Nariadenie Rady (Euratom) č. 87/3954/Euratom z 22. decembra 1987 stanovujúce najvyššie povolené hodnoty rádioaktivity v potravinách a krmivách, spôsobenej jadrovou haváriou alebo iným prípadom rádiologického núdzového stavu v znení nariadenia Rady č. 89/2218/Euratom z 18. júla 1989
- Nariadenie Komisie (Euratom) č. 90/770/Euratom z 29. marca 1990, ktorým sa stanovujú najvyššie povolené úrovne rádioaktivity v krmivách spôsobenej jadrovou haváriou alebo iným prípadom rádiologického núdzového stavu
- Nariadenie Rady (Euratom) č. 1493/93 z 8. júna 1993 o prepravách rádioaktívnych látok medzi členskými štátmi v platnom znení,
- Nariadenie Rady (Euratom) č. 2587/1999 zo dňa 2. decembra 1999, ktorým sa vymedzujú investičné projekty, ktoré treba oznamovať Európskej komisii v súlade s článkom 41 Zmluvy o založení Európskeho spoločenstva pre atómovú energiu,
- Nariadenie Komisie (ES) č. 1209/2000 z 8. júna 2000 o podávaní oznámení podľa článku 41 Zmluvy o založení Európskeho spoločenstva pre atómovú energiu v znení nariadenia Komisie (Euratom) č. 1352/2003 z 23. júla 2003,
- Nariadenie Rady č. 1334/2000/ES stanovujúce režim Spoločenstva na kontrolu exportov položiek a technológií s dvojakým použitím doplnené nariadením Rady č.394/2006,
- Nariadenie Komisie (Euratom) č. 302/2005 z 8. februára 2005 o uplatňovaní systému záruk Euratomu,
- Nariadenie Komisie (Euratom) č. 66/2006 zo 16. januára 2006, ktorým sa udeľuje výnimka na prevoz malých množstiev rúd, východiskových materiálov a osobitných štiepných materiálov z pravidiel kapitoly o dodávkach
- Smernica 62/302/ES z 5. marca 1962 o voľnom prístupe ku kvalifikovaným povolaniam v oblasti jadrovej energie,
- Smernica Rady č. 89/618/Euratom z 27. novembra 1989 o informovaní verejnosti o opatreniach na ochranu zdravia, ktoré sa majú uplatniť, a o krokoch, ktoré sa majú vykonať v prípade rádiologickej havarijnej situácie
- Smernica Rady č. 90/641/Euratom zo 4. decembra 1990 o prevádzkovej ochrane externých pracovníkov vystavených riziku pôsobenia ionizujúceho žiarenia počas ich činnosti v kontrolovaných pásmach

- Smernica Rady č. 96/29/Euratom z 13. mája 1996, ktorá ustanovuje základné bezpečnostné normy ochrany zdravia pracovníkov a obyvateľstva pred nebezpečenstvami v dôsledku ionizujúceho žiarenia.

Bezpečnostné návody ÚJD SR:

BNS I.12.1/1995	Požiadavky na zabezpečovanie kvality počítačového informačného softvéru
BNS I.4.1/1999	Kritérium jednoduchej poruchy
BNS I.11.2/1999	Požiadavky na vypracovávanie bezpečnostných analýz pre procesy abnormálnej prevádzky so zlyhaním automatickej ochrany reaktora
BNS III.4.1/2000	Požiadavky na vydanie súhlasu ÚJD SR na používanie paliva v reaktoroch VVER-440
BNS III.4.3/2000	Požiadavky na hodnotenie palivových zavážok
BNS I.6.2/2000	Požiadavky ÚJD SR na kapitolu č. 4 bezpečnostnej správy „Návrh aktívnej zóny“
BNS II.3.1/2000	Hodnotenie prípustnosti defektov zisťovaných pri prevádzkových kontrolách vybraných zariadení jadrových zariadení
BNS I.9.2/2001	Riadenie starnutia jadrových elektrární – Požiadavky
BNS II.5.1/2003	Zváranie jadrových zariadení. Základné požiadavky a pravidlá (vydané ako dotlač II.5.1/2002)
BNS II.5.2/2003	Kontrola zvárania a kvality zvarových spojov jadrových zariadení – Požiadavky (vydané ako dotlač II.5.2/2002)
BNS II.5.3/2003	Zváracie materiály na zváranie jadrových zariadení. Technické požiadavky a pravidlá výberu (vydané ako dotlač II.5.3/2002)
BNS I.9.1/2003	Bezpečnosť jadrových zariadení pri ich vyradovaní z prevádzky (vydané ako dotlač I.9./1999)
BNS I.11.2/2003	Požiadavky na vypracovávanie bezpečnostných analýz pre procesy abnormálnej prevádzky so zlyhaním automatickej ochrany reaktora (vydané ako dotlač I.11.2/1999)
BNS I.12.1/2003	Požiadavky na zabezpečovanie kvality počítačového informačného softvéru (vydané ako dotlač I.12.1/1995)
BNS II.3.3/2004	Hutnícke výrobky a náhradné diely pre jadrové zariadenia
BNS III.4.4/2004	Požiadavky na vypracovanie, realizáciu a hodnotenie výsledkov testov programu fyzikálneho spúšťania
BNS II.5.4/2004	Kvalifikácia systémov pre nedeštruktívne skúšanie v jadrovej energetike Požiadavky a návody

BNS I.8.1/2005	Upresnenie náplne Predbežného plánu fyzickej ochrany a Plánu fyzickej ochrany v súlade so znením vyhlášky, ktorou sa ustanovujú podrobnosti pri zabezpečovaní fyzickej ochrany JZ, JM a RAO
BNS IV.1.3/2005	Požiadavky na projekt a prevádzkovanie skladu vyhoretého jadrového paliva
BNS I.2.5/2005	Požiadavky ÚJD SR na kapitolu 16 Predprevádzkovej bezpečnostnej správy „Limity a podmienky“
BNS I.11.1/2006	Požiadavky na vypracovávanie analýz bezpečnosti jadrových elektrární
BNS II.3.4/2006	Pravidlá pre návrh, výrobu a prevádzku systémov monitorovania degradácie bezpečnostne významných komponentov JZ. Časť 1. Monitorovanie korózie
BNS I.4.2/2006	Požiadavky na vypracovávanie analýz a štúdií PSA
BNS II.2.1/2007	Požiadavky na zabezpečovanie ochrany pred požiarimi a protipožiarnej bezpečnosti jadrových zariadení z pohľadu jadrovej bezpečnosti

6.3 Zoznam vybraných národných a medzinárodných dokumentov vzťahujúcich sa na bezpečnosť jadrových zariadení

1.	Bezpečnostná správa JE V-1 po postupnej rekonštrukcii	5/2001
2.	Predprevádzková bezpečnostná správa pre republikové úložisko RAO	4/1999
3.	Predprevádzková bezpečnostná správa – preprava pevných RAO v ISO kontajneroch	1/2000
4.	Predprevádzková bezpečnostná správa - prekvalifikované fragmentačné pracovisko pre spracovanie kovových RAO s povrchovou kontamináciou do 3000 Bq/cm ²	4/2001
5.	Predprevádzková bezpečnostná správa pre MSVP	9/1998
6.	WENRA: Nuclear Safety in EU Candidate Countries	10/2000
7.	IAEA: Review of Results of the Gradual Upgrading at Bohunice WWER-440/230 NPP Units 1 and 2	11/2000
8.	Licensing Related Assessment of Design and Operational Safety for VVER 213 (PHARE/SK/TSO/VVER03)	12/1999
9.	Report on Nuclear Safety in the Context of Enlargement (9181/01)	5/2001
10.	International Conference on the Strengthening of Nuclear Safety in Eastern Europe – IAEA Report	6/1999
11.	Final Report of the IAEA EBP and other Related IAEA Activities on the Safety of WWER and RBMK NPPs	1998
12.	Správa o periodickom hodnotení jadrovej bezpečnosti JE V-2 (PSRV2/OO/V01-6706/2007)	2007

6.4 Limity výpustí rádioaktívnych látok

Limitné hodnoty aktivity plyných a kvapalných výpustí sú súčasťou LaP schválených dozornými orgánmi.

Limity ročných výpustí						
	Ventilačný komín				Kvapalné výpuste	
	Vzácne plyny (ľubovoľná zmes)	Jódy (plynná a aerosólová fáza)	Aerosóly - zmes dlhožijúcich rádionuklidov	Sr 89, 90	Trícium	Ostatné korózne a štiepne produkty
	Bq/rok	Bq/rok	Bq/rok	Bq/rok	Bq/rok	Bq/rok
Bohunice EBO V-1	$2 \cdot 10^{15}$	$6,5 \cdot 10^{10}$	$8 \cdot 10^{10}$	$1,4 \cdot 10^8$	20 000 GBq	13 000 MBq
Bohunice EBO V-2	$2 \cdot 10^{15}$	$6,5 \cdot 10^{10}$	$8 \cdot 10^{10}$	$1,4 \cdot 10^8$	$2 \cdot 10^{13}$ Váh	$1,3 \cdot 10^{10}$ Váh
Bohunice EBO V-2	-	-	-		$2 \cdot 10^{11}$ Dudváh	$1,3 \cdot 10^8$ Dudváh
Mochovce 1,2	$4,1 \cdot 10^{15}$	$6,7 \cdot 10^{10}$	$1,7 \cdot 10^{11}$	nelimitované	$1,2 \cdot 10^{13}$	$1,1 \cdot 10^9$
Limity denných výpustí						
	Limity denných výpustí				Objemová aktivita [Bq/m ³]	
	Vzácne plyny (ľubovoľná zmes)	Jódy (plynná a aerosólová fáza)	Aerosóly - zmes dlhožijúcich rádionuklidov	Sr 89, 90	Trícium	Ostatné korózne a štiepne produkty
	Bq/deň	Bq/deň	Bq/deň	Bq/deň	[Bq/m ³]	[Bq/m ³]
Bohunice EBO V-2	$2,7 \cdot 10^{13}$	$8,9 \cdot 10^8$	$1,21 \cdot 10^9$	nelimitované	$1,95 \cdot 10^8$	$3,7 \cdot 10^4$
JE Mochovce 1,2	$5,5 \cdot 10^{13}$	$9,0 \cdot 10^8$	$2,5 \cdot 10^9$	nelimitované	$1,0 \cdot 10^8$	$4 \cdot 10^4$

Tabuľka č. 6.4.1 Limity výpustí rádioaktívnych látok SE, a. s. z JE Bohunice (V-1, V-2) a Mochovce

6.5 Kolektív autorov

BALAJ Jozef- Úrad jadrového dozoru SR
JURINA Vladimír- Úrad verejného zdravotníctva SR
KONEČNÝ Ladislav- Úrad jadrového dozoru SR
ROVNÝ Juraj- Úrad jadrového dozoru SR
ŠOLTÉS Ľudovít- Slovenské elektrárne, a. s.
METKE Eduard- Úrad jadrového dozoru SR
ZEMANOVÁ Dagmar- Úrad jadrového dozoru SR
TURNER Mikuláš- Úrad jadrového dozoru SR
POSPÍŠIL Martin- Úrad jadrového dozoru SR
PETRÍK Teodor- Ministerstvo hospodárstva SR
PETROVIČ Ján- Ministerstvo hospodárstva SR
FAZEKAŠOVÁ Helena- Úrad CO MV SR
ROVNÝ Ivan- Úrad verejného zdravotníctva SR
KOBZOVÁ Darina- Ministerstvo životného prostredia SR
TRCKA Tomáš – Ministerstvo životného prostredia SR
MAUDRY Jozef- Jadrová a vyradovacia spoločnosť, a. s.
BETÁK Aladár- Jadrová a vyradovacia spoločnosť, a. s.
ČAPKOVIČ Jozef- Inšpektorát práce

a ďalší prispievatelia, ktorým vyslovujeme vďaku za spoluprácu.