



ÚRAD
JADROVÉHO DOZORU
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

EDÍCIA

Bezpečnosť jadrových zariadení

2022

BN 5/2022

**Rozsah a obsah bezpečnostnej správy
(3. vydanie – revidované a doplnené)**

**Rozsah a obsah bezpečnostnej správy
(3. vydanie – revidované a doplnené)**

Vydal Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky
Neperiodická publikácia

Spracovateľ: Ing. Ján Husárček, CSc., riaditeľ odboru bezpečnostných analýz a technickej podpory, Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky
Gestor: Ing. Ján Husárček, CSc., riaditeľ odboru bezpečnostných analýz a technickej podpory, Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky
Recenzenti: Ing. Jozef Vitek, Jadrová a vyrad'ovacia spoločnosť, a.s.
Ing. Teodor Zajíček, Jadrová a vyrad'ovacia spoločnosť, a.s.
Ing. Miroslav Mlčúch, Jadrová energetická spoločnosť Slovenska, a. s.
Ing. Miloš Kostolányi, Slovenské elektrárne, a.s.
Ing. Radoslav Šimičák, Slovenské elektrárne, a.s.
Ing. Tomáš Kliment, VUJE, a.s.

BN 5/2022
ISBN 978-80-89706-37-2
EAN 9788089706372

Bratislava, august 2022

Anotácia

V bezpečnostnom návode sú konkretizované požiadavky a podmienky kladené na rozsah a obsah vyhotovenia bezpečnostnej správy jadrových zariadení s jadrovým reaktorom na Slovensku. Opísané je členenie bezpečnostnej správy a špecifikovaný je obsah každej jej časti. Návod slúži pre vnútorné potreby Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky a komunikáciu medzi dozorným orgánom a držiteľom povolenia (žiadatelom o povolenie) pri príprave, spracovaní a posudzovaní bezpečnostnej správy.

bezpečnosť, jadrový, kvalita, návod, obsah, požiadavky, rozsah, Slovensko, správa, zariadenie

Abstract

The safety guideline specifies requirements and conditions on the scope and content of the safety analysis report of nuclear facilities with a nuclear reactor in Slovakia. Chapters of safety analysis report are identified and requisite content of each chapter is specified. Safety guide serves for regulatory authority's internal use and for the communication between the regulatory authority and licensee during preparation, processing and assessment of safety analysis report.

Safety, nuclear, quality, guide, contents, requirements, scope, Slovakia, report, facility

Obsah

Úvod.....	1
1 Predmet a účel	1
2 Rozsah platnosti.....	2
3 Použité skratky	3
4 Použité pojmy	3
5 Všeobecné odporúčania.....	9
5.1 Všeobecné požiadavky na hodnotenie bezpečnosti JZ	10
5.2 Štruktúra bezpečnostnej správy v rôznych etapách životného cyklu JZ.....	12
5.3 Jednotný opis zariadení JZ a bezpečnostných funkcií, ktoré plnia	14
5.4 Použitie, preskúmanie a aktualizácia bezpečnostnej správy	19
5.5 Zdokumentované informácie v bezpečnostnej správe	20
5.6 Vzťah bezpečnostnej správy k iným licenčným dokumentom	21
5.7 Zaobchádzanie s citlivými informáciami	22
5.8 Štruktúra bezpečnostnej správy pre rôzne typy JZ	22
6 Rozsah a obsah bezpečnostnej správy	23
6.1 Úvod a základné charakteristiky	23
6.1.1 Úvod.....	23
6.1.2 Realizácia projektu	23
6.1.3 Identifikácia zúčastnených strán	23
6.1.4 Všeobecná charakteristika JZ a jeho projektu vrátane preukázania zaistenia bezpečnosti	23
6.1.5 Opis lokality a dispozičného umiestnenia hlavných zariadení.....	24
6.1.6 Opis normálnej prevádzky	24
6.1.7 Porovnanie s inými projektmi JZ	25
6.1.8 Výkresy a ďalšia podrobnejšia informácia.....	25
6.1.9 Dokumenty zahrnuté do odkazov	25
6.1.10 Použité všeobecne záväzné právne predpisy, technické normy a štandardy..	25
6.2 Ohodnotenie lokality z hľadiska jadrovej bezpečnosti	26
6.2.1 Referenčné údaje umiestnenia.....	28
6.2.2 Zoznam ohrození relevantných pre lokalitu JZ.....	29
6.2.3 Ohrozenia, ktoré majú pôvod v činnosti človeka.....	29
6.2.4 Hydrológia.....	29
6.2.5 Meteorológia vrátane zriedkavých meteorologických javov	30
6.2.6 Geológia, seizmológia a geotechnické inžinierstvo	30
6.2.7 Iné prírodné javy	31
6.2.8 Aspekty lokality a okolia JZ v havarijnom plánovaní a riadení havárií.....	31
6.2.9 Monitorovanie parametrov lokality.....	31
6.2.10 Šírenie rádioaktívnych látok a radiačná situácia na lokalite a v okolí JZ	32
6.2.11 Projektové východiská vyplývajúce z ohodnotenia lokality	32

6.3	Celkový bezpečnostný koncept a prístup k zaisteniu základných bezpečnostných cieľov	33
6.3.1	Všeobecné ciele, princípy a požiadavky na projekt JZ	34
6.3.2	Kategorizácia vybraných zariadení do bezpečnostných tried	42
6.3.3	Ochrana pred vonkajšími ohrozeniami	43
6.3.4	Ochrana pred vnútornými ohrozeniami.....	46
6.3.5	Všeobecné projektové hľadisko na bezpečnostne klasifikované stavby.....	51
6.3.6	Všeobecné projektové hľadisko na strojárske zariadenia a komponenty.....	52
6.3.7	Všeobecné projektové hľadisko na systémy merania a regulácie	53
6.3.8	Všeobecné projektové hľadisko na systémy elektrického napájania	53
6.3.9	Kvalifikácia vybraných zariadení a environmentálne faktory	54
6.3.10	Požiadavky na monitorovanie, údržbu, skúšky a kontroly za prevádzky	55
6.3.11	Súlad so štandardmi a technickými normami	55
6.4	Reaktor	55
6.4.1	Súhrnný opis.....	56
6.4.2	Systém jadrového paliva aktívnej zóny.....	56
6.4.3	Jadrové charakteristiky aktívnej zóny	56
6.4.4	Termicko-hydraulické charakteristiky aktívnej zóny	57
6.4.5	Systémy riadenia reaktivity, odstavenia reaktora a monitorovania.....	57
6.4.6	Kombinované pôsobenie systémov riadenia reaktivity.....	58
6.4.7	Vnútorné časti reaktora	58
6.5	Primárny okruh a pridružené systémy	58
6.5.1	Súhrnný opis.....	59
6.5.2	Materiály	59
6.5.3	Primárny okruhu a tlaková hranica primárneho okruhu.....	60
6.5.4	Tlaková nádoba reaktora	60
6.5.5	Hlavné cirkulačné čerpadlo	60
6.5.6	Parogenerátor	61
6.5.7	Potrubie primárneho okruhu.....	61
6.5.8	Systém riadenia tlaku v primárnom okruhu	61
6.5.9	Podpery a obmedzovače pohybu komponentov primárneho okruhu	61
6.5.10	Primárny okruh a armatúry	61
6.5.11	Programy skúšok, kontrol a údržby za prevádzky	62
6.5.12	Iné systémy a zariadenia	62
6.6	Bezpečnostné systémy a bezpečnostné prvky.....	62
6.6.1	Všeobecné požiadavky na projekt a prehľad bezpečnostných systémov	63
6.6.2	Systémy havarijného chladenia aktívnej zóny a odvodu zostatkového tepla. 63	
6.6.3	Havarijný systém riadenia reaktivity.....	64
6.6.4	Bezpečnostné prvky pre stabilizáciu roztaveného jadrového paliva.....	64
6.6.5	Systémy ochrannej obálky jadrového reaktora	64
6.6.6	Systémy na zaistenie obývateľnosti dozorní a riadiacich stredísk	65
6.6.7	Systémy na riadenie koncentrácie rádioaktívnych látok	65

6.6.8	Iné systémy a zariadenia	65
6.7	Systémy kontroly a riadenia.....	66
6.7.1	Všeobecné požiadavky na projekt a architektúra SKR	66
6.7.2	Riadiace systémy dôležité z hľadiska bezpečnosti.....	67
6.7.3	Systém automatických ochrán reaktora.....	67
6.7.4	Systém zaistenia bloku	68
6.7.5	Systémy požadované pre bezpečné odstavenie	69
6.7.6	Bezpečnostne významné meracie zariadenia a vizuálne prvky	69
6.7.7	Diagnostické systémy a iné systémy merania a regulácie.....	70
6.7.8	Systémy dátovej komunikácie.....	70
6.7.9	Prevádzková (bloková) dozorná.....	70
6.7.10	Núdzová dozorná.....	71
6.7.11	Havarijné riadiace stredisko	71
6.7.12	Automatické riadiace systémy nedôležité z hľadiska bezpečnosti.....	72
6.7.13	Analýza rizík pre systémy kontroly a riadenia	72
6.8	Elektrické napájanie	72
6.8.1	Všeobecné požiadavky na projekt elektrického napájania JZ.....	72
6.8.2	Vonkajšie elektrické systémy	73
6.8.3	Prevádzkové elektrické napájanie	73
6.8.4	Núdzové elektrické napájanie	74
6.8.5	Iné zdroje elektrického napájania.....	74
6.8.6	Elektrické zariadenia a káble.....	74
6.8.7	Uzemnenie, ochrana pred bleskami a elektromagnetická kompatibilita.....	75
6.9	Podporné systémy a stavebné konštrukcie.....	75
6.9.1	Nakladanie s jadrovým palivom a jeho skladovanie.....	76
6.9.2	Vodné hospodárstvo	77
6.9.3	Podporné systémy primárneho okruhu.....	77
6.9.4	Systémy skladovania a rozvodu technických plynov.....	78
6.9.5	Vzduchotechnické systémy	78
6.9.6	Ochrana pred požiarimi	78
6.9.7	Podporné systémy pre dieselové generátory	79
6.9.8	Zdvíhacie zariadenia	79
6.9.9	Iné podporné systémy.....	80
6.9.10	Základy stavebných konštrukcií.....	80
6.9.11	Budova reaktora	80
6.9.12	Iné stavebné konštrukcie	80
6.10	Systém premeny výkonu	80
6.10.1	Súhrnný opis.....	81
6.10.2	Hlavný systém odvodu pary a odľahčenia parogenerátorov	81
6.10.3	Systém napájacej vody	81
6.10.4	Obmedzovače na roztrhnutie potrubí ostrej pary a napájacej vody	81
6.11	Nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi	82

6.11.1	Zdroje odpadu	83
6.11.2	Systémy na nakladanie s kvapalným rádioaktívnym odpadom	83
6.11.3	Systémy na nakladanie s plyným rádioaktívnym odpadom	84
6.11.4	Systémy na nakladanie s pevným rádioaktívnym odpadom	84
6.11.5	Radiačné monitorovanie a odber vzoriek	84
6.12	Zabezpečenie radiačnej ochrany	84
6.12.1	Optimalizácia radiačnej ochrany a bezpečnosti	85
6.12.2	Zdroje ionizujúceho žiarenia	85
6.12.3	Projektové charakteristiky radiačnej ochrany	85
6.12.4	Obmedzenia dávok a hodnotenie dávok	87
6.12.5	Program radiačnej ochrany	87
6.12.6	Monitorovanie radiačných charakteristík	88
6.13	Podmienky prevádzky	88
6.13.1	Prevádzkové predpisy	89
6.13.2	Pravidelná údržba, kontroly a skúšky	90
6.13.3	Kvalifikácia a odborná príprava zamestnancov	91
6.13.4	Spätná väzba z prevádzkových skúseností	92
6.13.5	Riadenie starnutia a dlhodobá prevádzka	92
6.13.6	Riadenie zmien	93
6.13.7	Aktívna zóna reaktora a nakladanie s jadrovým palivom	93
6.13.8	Systém vedenia záznamov a prevádzkovej dokumentácie	94
6.13.9	Odstávky	94
6.13.10	Prepojenie medzi jadrovou bezpečnosťou a fyzickou ochranou	95
6.14	Postup a výsledky uvedenia JZ do prevádzky	95
6.15	Analýzy bezpečnosti	96
6.15.1	Bezpečnosť normálnej prevádzky	98
6.15.2	Deterministické analýzy	98
6.15.3	Pravdepodobnostné hodnotenie bezpečnosti	100
6.15.4	Analýzy vnútorných a vonkajších ohrození	101
6.15.5	Zhodnotenie výsledkov analýz bezpečnosti a ich nezávislé overenie	102
6.16	Limity a podmienky bezpečnej prevádzky a vyradovania	102
6.17	Organizácia prevádzky a riadenie bezpečnosti JZ	102
6.17.1	Politika bezpečnosti a organizácia zaistenia jadrovej bezpečnosti	103
6.17.2	Organizácia a funkcie prevádzkovateľa	104
6.17.3	Všeobecné charakteristiky systému riadenia	105
6.17.4	Špecifické prvky systému riadenia	105
6.17.5	Systém manažérstva kvality	105
6.17.6	Meranie, hodnotenie a zlepšovanie systému riadenia	106
6.17.7	Podpora kultúry bezpečnosti	106
6.17.8	Hodnotenie plnenia požiadaviek na zabezpečovanie kvality a kvalitu JZ ...	107
6.17.9	Hodnotenie riadenia kvality konštrukcií, systémov a komponentov dôležitých z hľadiska bezpečnosti	107

6.18 Ľudský činiteľ a ergonómia	108
6.19 Opis havarijnej pripravenosti a plánovania havarijnej odozvy	109
6.19.1 Havarijná pripravenosť a odozva	110
6.19.2 Zariadenia a prostriedky havarijnej odozvy	111
6.19.3 Posudzovanie únikov rádioaktívnych látok v havarijných podmienkach	111
6.19.4 Systém havarijnej prípravy	112
6.20 Analýza vplyvu JZ na životné prostredie	112
6.20.1 Všeobecné faktory posudzovania vplyvu na životné prostredie	112
6.20.2 Charakteristiky lokality a okolia dôležité z hľadiska vplyvu na životné prostredie	112
6.20.3 Vlastnosti JZ, ktoré minimalizujú vplyv na životné prostredie	113
6.20.4 Vplyv výstavby JZ na životné prostredie	113
6.20.5 Vplyv normálnej prevádzky na životné prostredie	113
6.20.6 Vplyv postulovaných iniciačných udalostí na životné prostredie	113
6.20.7 Environmentálne vplyvy vyradovania JZ	114
6.20.8 Programy merania a monitorovania životného prostredia	114
6.20.9 Záznamy o únikoch rádioaktívnych látok a dostupnosť informácií	114
6.21 Vyradovanie JZ z prevádzky	114
6.21.1 Základné bezpečnostné princípy a požiadavky	115
6.21.2 Stratégia vyradovania	115
6.21.3 Podpora vyradovania v projekte a počas prevádzky	115
6.21.4 Koncepčný plán vyradovania JZ z prevádzky	116
6.21.5 Opatrenia na zaistenie bezpečnosti počas vyradovania	116
6.21.6 Stav lokality po vyradení JZ z prevádzky	116
7 Zoznam literatúry	116

Zoznam obrázkov

Obrázok 4.1 Stavby jadrového zariadenia	7
Obrázok 4.2 Zariadenia JZ	8

Predhovor

Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky začal v roku 1995 vydávať vlastné neperiodické publikácie ako edíciu Bezpečnosť jadrových zariadení, s cieľom zverejňovať vybrané všeobecne záväzné právne predpisy, bezpečnostné požiadavky, odporúčania a návody súvisiace s činnosťou Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky.

V rámci edície Bezpečnosť jadrových zariadení Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky vydáva tri skupiny publikácií.

Obsahom prvej skupiny publikácií sú vybrané všeobecne záväzné právne predpisy a medzinárodné zmluvy z oblasti mierového využívania jadrovej energie; sú označené červeným pruhom.

V druhej skupine sú dokumenty z oblasti jadrovej bezpečnosti charakteru odporúčaní a návodov, ktoré konkretizujú a dopĺňajú požiadavky všeobecne záväzných právnych predpisov; sú označené modrým pruhom.

Obsahom tretej skupiny publikácií sú ostatné dokumenty z oblasti jadrovej bezpečnosti informatívneho charakteru; sú označené sivým pruhom.

Pri spracovaní dokumentov druhej a tretej skupiny sa využívajú dokumenty Medzinárodnej agentúry pre atómovú energiu vo Viedni a iných medzinárodných organizácií, medzinárodné a národné technické normy, ako aj dokumenty vydané zahraničnými dozornými orgánmi a odbornými organizáciami. Dokumenty sú spracované na základe rozhodnutia predsedu Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky zamestnancami úradu alebo externými organizáciami i s využitím vlastných skúseností a poznatkov. Pred ich vydaním a zverejnením sú schválené predsedom úradu.

Predmetná publikácia Rozsah a obsah bezpečnostnej správy (3. vydanie – revidované a doplnené) je bezpečnostným návodom.

Pripomienky a doplnky k tejto publikácii zasielajte na Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky, odbor legislatívno-právny, Bajkalská 27, P. O. Box 24, 820 07 Bratislava 27.

Úvod

Bezpečnostná správa predstavuje dôležitý prostriedok komunikácie medzi držiteľom povolenia (žiadatel'om o povolenie) a dozorným orgánom. Je súčasťou dokumentácie predkladanej dozornému orgánu v rámci správneho konania na vydanie povolenia na jednotlivé etapy existencie jadrového zariadenia od jeho umiestňovania a projektovania cez uvádzanie do prevádzky, prevádzku až po vyrad'ovanie alebo realizáciu zmien na jadrovom zariadení a ďalšie. Bezpečnostná správa musí obsahovať aktuálnu, správnu a dostatočnú informáciu o jadrovom zariadení, jeho území a okolí, aby dozorný orgán mohol nezávisle posúdiť a overiť bezpečnosť jadrového zariadenia, či nepredstavuje neprípustné riziko pre zdravie a bezpečnosť jeho zamestnancov a verejnosti a či nespôsobuje poškodenie životného prostredia.

Tento bezpečnostný návod konkretizuje požiadavky na rozsah a obsah vyhotovenia bezpečnostnej správy uvedenej v prílohe č. 1 zákona č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov /1/, vo vyhláske Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky č. 58/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o rozsahu, obsahu a spôsobe vyhotovovania dokumentácie jadrových zariadení potrebnej k jednotlivým rozhodnutiam v znení neskorších predpisov /11/ a v štandarde MAAE GSR Part 4 (Rev. 1), požiadavka č. 20 /22/. Nadväzuje na ďalšie súvisiace legislatívne dokumenty a odkazuje na bezpečnostné návody Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky a medzinárodné štandardy. Podkladom pri spracovaní tohto bezpečnostného návodu bol dokument MAAE „Format and Content of the Safety Analysis Report for Nuclear Power Plants“ /16/, ktorý je v hierarchii dokumentov MAAE zaradený medzi bezpečnostné návody a referenčné úrovne Western European Nuclear Regulator's Association (WENRA) vo vzťahu k bezpečnostným správam /15/.

1 Predmet a účel

Bezpečnostný návod poskytuje odporúčanie na možný rozsah a obsah BS, aby boli naplnené zákonné podmienky a požiadavky ustanovené vo vyhláske č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/ a ďalších vyhláškach ÚJD SR na BS predkladanú v rámci správnych konaní podľa atómového zákona. Opisuje štruktúru BS a špecifikuje odporúčaný obsah každej časti BS tak, aby v maximálnej možnej miere boli zohľadnené odporúčania MAAE uvedené v dokumente „Format and Content of the Safety Analysis Report for Nuclear Power Plants“ /16/ a referenčné úrovne WENRA uvedené v dokumente „Report by WENRA Reactor Harmonization Working Group“ /15/. Rovnaký dôraz kladie na bezpečnostné aspekty, technické aspekty i ľudský činiteľ (faktor) ovplyvňujúci jadrovú, radiačnú a technickú bezpečnosť.

Prvé štyri časti bezpečnostného návodu definujú jeho predmet a účel, rozsah platnosti, zoznam skratiek a použité pojmy. V piatej časti sú zhrnuté základné všeobecné požiadavky kladené na hodnotenie bezpečnosti a bezpečnostnú správu. Šiesta časť je vnútorne členená na

diely, oddiely a články. V nich sú podrobne rozpracované jednotlivé kapitoly, sekcie a časti BS a je špecifikovaný ich odporúčaný obsah. Odkazy na použité všeobecne záväzné právne predpisy, bezpečnostné návody ÚJD SR a ďalšie dokumenty sú uvedené v siedmej časti.

2 Rozsah platnosti

Bezpečnostný návod je orientovaný na jadrové zariadenie (JZ), ktorého súčasťou je jadrový reaktor alebo jadrové reaktory definované v § 2 písm. f) bod 1. zákona č. 541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov /1/, t. j. jadrové elektrárne (JE) budované alebo prevádzkované na Slovensku, keď držiteľ povolenia (žiadateľ o povolenie) žiada o vydanie povolenia na uvádzanie do prevádzky alebo prevádzku JZ, realizáciu zmien, použitie nového jadrového paliva, alebo keď periodicky preveruje jeho existujúce požiadavky na projekt a prevádzku s cieľom vyhodnotiť a preukázať dosiahnutú úroveň bezpečnosti, porovnať ju so správnou technickou praxou a identifikovať možné oblasti na zlepšenie. V primeranej miere však môže byť použitý aj na iné JZ, ktoré neobsahujú jadrový reaktor, čo však môže viesť k použitiu štandardov špecifických pre daný typ JZ neuvádzaných v tomto bezpečnostnom návode.

Spomedzi typov BS predkladaných držiteľom povolenia (žiadateľom o povolenie) na ÚJD SR v rámci správneho konania sa tento bezpečnostný návod zameriava na Predprevádzkovú BS – § 19 vyhlášky č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/. Viaceré časti návodu však môžu byť s uvážením špecifických požiadaviek podľa § 2 a § 8 vyhlášky č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov primerane použité aj na Zadávaciu bezpečnostnú správu a Predbežnú bezpečnostnú správu.

Bezpečnostný návod slúži pre vnútorné potreby ÚJD SR a komunikáciu medzi dozorným orgánom a držiteľom povolenia (žiadateľom o povolenie) pri príprave, spracovaní a posudzovaní BS.

V prípade, že obsah a rozsah BS bol pôvodne spracovaný podľa návodu ÚJD SR s označením BNS I.1.2/2014 Rozsah a obsah bezpečnostnej správy, 2. vydanie a rozsah informácie obsiahnutej v BS nenapĺňa požiadavky na rozsah BS uvedené v tomto bezpečnostnom návode, tak chýbajúcu informáciu je potrebné do BS doplniť pri jej aktualizácii. Pôvodné číslovanie kapitol BS urobené podľa návodu BNS I.1.2/2014 je pri tom možné ponechať.

Bezpečnostné návody nie sú právne záväzné, avšak ich dodržiavanie napomáha zabezpečiť podmienky bezpečného využívania jadrovej energie alebo vykonávania činností súvisiacich s využívaním jadrovej energie.

Tento bezpečnostný návod je revidovaným a doplneným 3. vydaním dokumentu ÚJD SR s označením Rozsah a obsah bezpečnostnej správy a v plnom rozsahu nahradzuje BNS I.1.2/2014 Rozsah a obsah bezpečnostnej správy, 2. vydanie.

Tento bezpečnostný návod sa vydáva bez časového obmedzenia.

Dátum vydania bezpečnostného návodu: 08. 08. 2022.

3 Použité skratky

ALARA	tak nízko ako je možné za rozumných podmienok dosiahnuť (angl. As Low As Reasonably Achievable)
BS	bezpečnostná správa
BSVP	bazén skladovania vyhoreného jadrového paliva
BT	bezpečnostná trieda
DEC	podmienky rozšíreného projektu (angl. Design Extension Conditions)
GSR	všeobecné bezpečnostné požiadavky (angl. General Safety Requirements)
GSG	všeobecné bezpečnostné odporúčania (angl. General Safety Guide)
JE	jadrová elektrárňa
JZ	jadrové zariadenie
LaP	limity a podmienky bezpečnej prevádzky alebo bezpečného vyradovania
LBB	únik pred roztrhnutím (angl. Leak Before Break)
MAAE	Medzinárodná agentúra pre atómovú energiu so sídlom vo Viedni (angl. International Atomic Energy Agency)
PSA	pravdepodobnostné hodnotenie bezpečnosti (angl. Probabilistic Safety Assessment)
RL	referenčná úroveň (angl. Reference Level)
SKR	systém kontroly a riadenia
SRS	zborník správ o bezpečnosti (angl. Safety Report Series)
SSG	špecifické bezpečnostné odporúčania (angl. Specific Safety Guide)
SSR	špecifické bezpečnostné požiadavky (angl. Specific Safety Requirements)
TNR	tlaková nádoba reaktora
ÚJD SR	Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky
WENRA	Asociácia jadrových dozorov krajín Európskej únie a Švajčiarska (angl. Western European Nuclear Regulator's Association)

4 Použité pojmy

Abnormálna prevádzka je prevádzkový stav odchyľujúci sa od normálnej prevádzky, ktorého výskyt sa predpokladá najmenej raz za životnosť zariadenia, pričom s ohľadom na zodpovedajúce projektové opatrenia nespôsobí významné poškodenie komponentov dôležitých pre jadrovú bezpečnosť, ani nepovedie k havarijným podmienkam. Abnormálna prevádzka je vyvolaná očakávanou udalosťou.

Analýza bezpečnosti je analýza očakávanej udalosti, udalostí typu projektovej havárie, havárie v podmienkach rozšíreného projektu i ťažkej havárie spravidla vykonávaná pomocou výpočtových programov za účelom preukázania ako sú splnené bezpečnostné požiadavky.

Analýza neurčitostí je analýza, ktorej cieľom je stanovenie neurčitosti hodnôt napočítaných parametrov z neurčitosti vstupných parametrov, prípadne z porovnania napočítaných výsledkov s experimentálnymi údajmi.

Bezpečnostná funkcia je projektové alebo prevádzkové opatrenie, ktorým sa zaisťuje bezpečnosť JZ. Základné bezpečnostné funkcie sú: regulácia reaktivity, odvod tepla z jadrového paliva, zadržanie rádioaktívnych látok vnútri fyzických bariér, regulácia a obmedzenie množstva a druhu rádioaktívnych látok uvoľnených do životného prostredia.

Bezpečnostná rezerva je rozdiel alebo pomer vyjadrený vo fyzikálnych jednotkách medzi limitnou hodnotou priradeného parametra, ktorého prekročenie vedie k poruche systému, konštrukcie alebo komponentu a skutočnou hodnotou tohto parametra na JZ.

Bezpečnostná skupina je súbor zariadení, ktorý vykonáva všetky činnosti požadované pri postulovanej iniciačnej udalosti tak, aby hraničné hodnoty uvedené v zadaní na projekt neboli prekročené.

Bezpečnostný prvok (pre podmienky rozšíreného projektu) je zariadenie, ktoré je projektované na vykonanie bezpečnostnej funkcie alebo ktoré má bezpečnostnú funkciu v podmienkach rozšíreného projektu.

Bezpečnostný systém je systém zaisťujúci bezpečné odstavenie jadrového reaktora alebo odvod tepla z aktívnej zóny jadrového reaktora, či BSVP alebo obmedzenie následkov abnormálnej prevádzky a udalostí typu projektových havárií. V súlade s vyhláškou č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/ sa za bezpečnostné systémy považujú systémy zatriedené do bezpečnostnej triedy (BT) II.

Deterministická metóda je metóda a postup určený na prešetrenie odozvy JZ alebo jeho časti na udalosti a zlyhania, ktoré sú založené na výpočtovom modelovaní fyzikálnych, chemických a iných reálnych procesov. Výsledkom výpočtov sú časovo a priestorovo závislé hodnoty vybraných fyzikálnych veličín.

Havarijné podmienky sú udalosti s odchýlkami od normálnej prevádzky, ktoré sú menej časté a závažnejšie ako abnormálna prevádzka, zahŕňajúce udalosti typu projektových havárií a havárie v podmienkach rozšíreného projektu.

Havárie v podmienkach rozšíreného projektu sú udalosti, ktoré nie sú projektové havárie, ale sú uvažované v procese projektovania jadrového zariadenia podľa realistickej metodiky, a pre ktoré úniky rádioaktívnych látok neprekročia ustanovené limity. Delia sa na havárie bez závažného poškodenia jadrového paliva (DEC A) a havárie s tavením jadrového paliva (DEC B) (termín „podmienky rozšíreného projektu“ je prevzatý z bezpečnostného štandardu MAAE No. SSR-2/1). Spôsob aplikácie podmienok rozšíreného projektu na existujúce reaktory je stanovený v referenčných úrovniach WENRA RL, položka F.

Iniciačná udalosť je identifikovaná udalosť, ktorá vedie k očakávanej udalosti alebo havarijným podmienkam a ohrozuje plnenie bezpečnostných funkcií.

Ionizujúce žiarenie je žiarenie prenášajúce energiu vo forme častíc alebo elektromagnetických vĺn s vlnovou dĺžkou 100 nm alebo kratšou alebo s frekvenciou 3.10^{15} Hz alebo vyššou, ktoré má schopnosť priamo vytvárať ióny alebo nepriamo vytvárať ióny.

Jediná porucha je náhodná porucha, ktorá spôsobuje stratu schopnosti jediného systému alebo jediného komponentu plniť jeho očakávané bezpečnostné funkcie. Následné poruchy v dôsledku náhodného výskytu jedinej poruchy sú považované za súčasť jedinej poruchy.

Konzervatívna analýza je analýza, pri ktorej sa výber počiatočných a okrajových podmienok, charakteristík použitých konštrukčných materiálov, systémov aj ďalších podmienok výpočtu robí spôsobom, ktorý vedie k pesimistickým napočítaným výsledkom vzhľadom na vyšetrované kritérium (kritériá) prijateľnosti.

Kritérium prijateľnosti je kvantitatívna hodnota na obmedzenie vybraných fyzikálnych parametrov alebo kvalitatívne požiadavky stanovené na výsledky analýz bezpečnosti. Používa sa na vyhodnotenie schopnosti systému, konštrukcie alebo komponentu plniť projektom stanovené funkcie. Kritériá prijateľnosti analýz bezpečnosti sú vydané alebo akceptované ÚJD SR.

Licenčná báza je súbor regulačných požiadaviek uplatniteľných na jadrové zariadenie.

Limit ožiarenia je hodnota efektívnej dávky alebo ekvivalentnej dávky v určenom období, ktorú nemožno u fyzickej osoby prekročiť.

Limity a podmienky bezpečnej prevádzky alebo bezpečného vyradovania je súbor prípustných hodnôt parametrov zariadení jadrového zariadenia a jednoznačne definovaných podmienok, pri dodržaní ktorých sú prevádzka alebo vyradovanie jadrového zariadenia bezpečné.

Lokalita je územie JZ alebo bezprostredne susediace územie viacerých JZ s rovnakým alebo rozdielnym držiteľom povolenia.

Nepriaznivá skoková zmena stavu (angl. Cliff-edge effect) vzniká, keď malá zmena v nejakej podmienke (parameter alebo stav systému) vedie k neúmernému nárastu jej následkov (WENRA RL F3.1 f).

Normálna prevádzka je prevádzka JZ v súlade s limitmi a podmienkami bezpečnej prevádzky vrátane odstavenia, prevádzky na výkone, odstavovania, nábehu, údržby, skúšok, výmeny jadrového paliva, skladovania a manipulácie s čerstvým palivom.

Očakávaná udalosť je proces spôsobujúci odchýlku parametrov JZ od normálnej prevádzky. Očakáva sa, že počas životnosti JZ nastane aspoň raz, pričom nevyvolá žiadne závažné

poškodenie zariadení dôležitých z hľadiska bezpečnosti a ani nepovedie k havarijným podmienkam. Po jeho ukončení, resp. odstránení príčin a následkov, je JZ schopné normálnej prevádzky.

Ožiarenie je vystavenie fyzickej osoby pôsobeniu ionizujúceho žiarenia, ktoré zahŕňa vonkajšie ožiarenie a vnútorné ožiarenie.

Podmienky rozšíreného projektu sú postulované havarijnými podmienkami, ktoré nie sú uvažované pre projektové havárie, ale sú uvažované v procese projektovania JZ podľa realistickej metodiky a pri ktorých únik rádioaktívnych látok neprekročí stanovené limity. Podmienky rozšíreného projektu môžu zahŕňať aj podmienky ťažkých havárií.

Porucha so spoločnou príčinou je zlyhanie funkcie niekoľkých komponentov alebo systémov v dôsledku jednej konkrétnej príčiny.

Postulovaná iniciačná udalosť je projektom uvažovaná udalosť, ktorá môže viesť k stavu abnormálnej prevádzky alebo k havarijným podmienkam. Primárnou príčinou vzniku postulovaných iniciačných udalostí sú hodnoverné zlyhania zariadení a chyby obsluhy JZ (vnútorné aj vonkajšie vo vzťahu k JZ) a človekom vyvolané udalosti alebo prírodné nebezpečenstvá.

Prevádzka jadrového zariadenia sú činnosti vykonávané v JZ na dosiahnutie určeného účelu, na ktorý bolo JZ vybudované; prevádzka JZ sa člení na skúšobnú prevádzku a prevádzku.

Pravdepodobnostná metóda je metóda určená na vyhodnotenie pravdepodobnosti nejakej konkrétnej iniciačnej udalosti a jej následkov. Toto vyhodnotenie môže zohľadniť i vplyv ochranných opatrení vo vnútri i mimo JZ.

Projekt je jedinečný proces s výstupmi v podobe projektovej dokumentácie, požiadaviek, dokumentov, záznamov, plánov, výkresov, analýz alebo výpočtov, pozostávajúci z koordinovaných alebo riadených činností vykonávaných na dosiahnutie stanoveného cieľa, v súlade s určenými špecifikáciami pre jadrové zariadenie alebo jeho časti vrátane obmedzení v podobe času, nákladov a zdrojov.

Projektová báza je rozsah podmienok a udalostí výslovne vzatých do úvahy v projekte jadrového zariadenia podľa stanovených kritérií, ktorým jadrové zariadenie odolá bez prekročenia povolených limitov. Projektová báza môže byť buď pôvodná projektová báza JZ (po uvedení JZ do prevádzky) alebo preskúmaná projektová báza, napr. po periodickom hodnotení.

Projektová havária je udalosť vyvolávajúca havarijnými podmienkami, na ktoré je JZ projektované podľa stanovených projektových kritérií a konzervatívnej metodiky a pri ktorých úniky rádioaktívnych látok neprekročia stanovené limity.

Radiačná ochrana je systém technických opatrení alebo organizačných opatrení na obmedzenie ožiarenia fyzických osôb pred účinkami ionizujúceho žiarenia.

Rádioaktívna látka je každá látka, ktorá obsahuje jeden alebo viac rádionuklidov, ktorých aktivita, hmotnostná aktivita alebo objemová aktivita nie je z hľadiska radiačnej ochrany zanedbateľná.

Realistická analýza je analýza, pri ktorej je výber počiatkových a okrajových podmienok, charakteristík použitých konštrukčných materiálov, systémov, aj ďalších podmienok výpočtu založený na skutočných údajoch bez zámerného vnášania konzervativizmu vzhľadom na vyšetrované kritérium (kritériá) prijateľnosti.

Riadiaci systém je systém zabezpečujúci riadenie technologického zariadenia JZ v nominálnych a prechodových režimoch; jeho cieľom je previesť technologické zariadenie z jedného bezpečného stavu do druhého.

Skorý únik rádioaktívnych látok je taký únik rádioaktívnych látok do okolia JZ, pri ktorom nie je dostatok času na realizáciu potrebných ochranných opatrení v okolí JZ vzhľadom na povahu a veľkosť úniku.

Správna technická prax je prax, ktorá požaduje aby sa systémy, konštrukcie a komponenty projektovali podľa príslušných technických noriem, ich projekt bol overený na podobných predchádzajúcich aplikáciách, a aby spĺňali ciele spoľahlivosti jadrového zariadenia z hľadiska jadrovej bezpečnosti; – prax, ktorá pri projektovaní JZ zohľadňuje prevádzkové skúsenosti z podobných JZ.

Stavy JZ uvažované v projekte JZ zahŕňajú normálnu prevádzku, abnormálnu prevádzku a havarijné podmienky podľa zobrazenia na obrázku nižšie:

Prevádzkové stavy		Havarijné podmienky		Prakticky eliminované podmienky
Normálna prevádzka	Abnormálna prevádzka Očakávané udalosti	Projektové udalosti	Havárie v podmienkach rozšíreného projektu (a) (b)	

- a) Havárie bez závažného poškodenia jadrového paliva (DEC A)
b) Havárie s tavením jadrového paliva (DEC B)

Obrázok 4.1 Stavy jadrového zariadenia

Ťažká havária (tiež aj havária; pozri § 27 ods. 3 písm. c) zákona č. 541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov /1/; § 2 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z.

/12/) je stav JZ zahrňajúci udalosť s tavením jadrového paliva, ktorá si vyžaduje zavedenie ochranných opatrení na ochranu obyvateľstva.

Validácia je preukázanie a vyhodnotenie schopnosti produktu verne modelovať správanie JZ a plniť stanovené požiadavky.

Veľký únik rádioaktívnych látok je únik, pri ktorom časovo a priestorovo obmedzené ochranné opatrenia nestačia na ochranu obyvateľstva a životného prostredia.

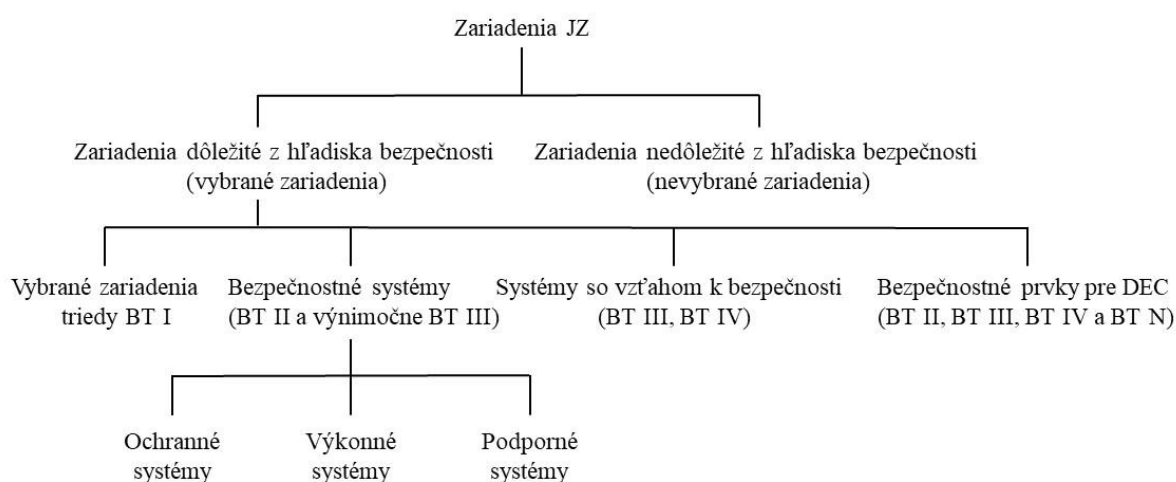
Verifikácia je overenie, či kvalita alebo výkonnosť produktu alebo služby je taká, ako je uvedené, zamýšľané alebo požadované; je potvrdenie preskúmaním a objektívnym dôkazom, že boli splnené stanovené ciele a boli splnené špecifikované požiadavky na konkrétne výsledky.

Vnútorne ohrozenie je ohrozenie predstavujúce riziko pre bezpečnosť jadrového zariadenia, ktoré má pôvod v prevádzkovom areáli jadrového zariadenia a je spojené s poruchami zariadení jadrového zariadenia a činností, ktoré sú pod kontrolou držiteľa povolenia.

Vonkajšie ohrozenie je ohrozenie, ktoré nie je spojené s prevádzkou jadrového zariadenia ani s vykonávanou činnosťou, ale môže mať vplyv na bezpečnosť jadrového zariadenia alebo činnosti.

Základný bezpečnostný cieľ je chrániť ľudí a životné prostredie pred nepriaznivými účinkami ionizujúceho žiarenia. Základný bezpečnostný cieľ chrániť ľudí, individuálne alebo kolektívne, a životné prostredie musí byť dosiahnutý bez prílišného obmedzovania prevádzky zariadenia alebo činností, ktoré vyvolávajú radiačné riziká.

Zariadenia JZ s jadrovým reaktorom sa delia na kategórie v zmysle tohto obrázku:



Obrázok 4.2 Zariadenia JZ

Zariadenie dôležité z hľadiska jadrovej bezpečnosti je konštrukcia, systém alebo komponent, ktorý je súčasťou bezpečnostnej skupiny alebo ktorého nesprávna funkcia alebo porucha môže viesť k ožiareniu pracovníkov alebo obyvateľstva.

Zmeny pôvodného projektu JZ – za pôvodný projekt JZ sa považuje projekt použitý pri posudzovaní bezpečnosti v predchádzajúcom licenčnom kroku (t.j. napr. pri žiadosti o povolenie na uvádzanie do prevádzky).

5 Všeobecné odporúčania

Bezpečnostná správa je kľúčovým dokumentom správneho konania na vydanie povolenia na jednotlivé etapy životného cyklu JZ, ktorú vypracováva držiteľ povolenia (žiadateľ o povolenie), a ktorú dozorný orgán používa pri posudzovaní bezpečnosti JZ. BS môže byť zostavená buď ako jeden dokument, alebo ako integrovaný súbor dokumentov, ktorý spoločne tvorí projektovú bázu JZ a poskytuje primerané dôkazy, že JZ spĺňa príslušné bezpečnostné požiadavky (RL N2.7 /15/ - prvá časť).

V BS spracovanej pre neskoršie etapy životného cyklu JZ má byť preukázané, že JZ bolo postavené a uvedené do prevádzky podľa projektu, že všetky zmeny vykonané v projekte počas výstavby a po uvedení JZ do prevádzky boli vyriešené a sú do BS zakomponované. Ďalej treba preukázať, že bezpečnostné aspekty vzájomného pôsobenia medzi technickými, ľudskými a organizačnými faktormi sú do BS riadne zahrnuté.

Okrem zdokumentovaného preukázania, že JZ bolo navrhnuté v súlade s príslušnými bezpečnostnými požiadavkami má BS obsahovať dôkazy potvrdzujúce, že JZ bude prevádzkované bezpečne. Aj keď nemusí byť možné predložiť všetky príslušné informácie o bezpečnosti JZ v samotnej BS, uvádzané informácie by mali byť prezentované takým spôsobom, aby dozorný orgán mohol vykonať preskúmanie a posúdenie bezpečnosti JZ len s obmedzenou potrebou vyžiadania si ďalšej dokumentácie, a to aj v prípade, keď nie je možné alebo vhodné, aby boli všetky relevantné informácie uvedené vo vlastnej BS.

Jadrová elektráreň je prísne regulované JZ, ktoré podlieha viacerým pravidlám rôzneho pôvodu vrátane medzinárodných dohovorov, vnútroštátnych všeobecne záväzných právnych predpisov, požiadaviek dozorného orgánu, medzinárodných alebo národných technických noriem a bezpečnostných štandardov, predpisov krajiny pôvodu a iných uplatniteľných pravidiel.

Bezpečnostná správa reflektuje celý súbor príslušných pravidiel vrátane zásad ich hierarchického uplatňovania so špecifikovaným procesom na vyriešenie akýchkoľvek potenciálnych rozdielov, ktoré môžu vzniknúť medzi týmito pravidlami rôzneho pôvodu.

V BS sú zdokumentované výsledky hodnotenia bezpečnosti JZ, ktoré odrážajú komplexnosť JZ a s ním spojené radiačné riziko. V BS je preukázané splnenie bezpečnostných požiadaviek (základné bezpečnostné ciele, požiadavky všeobecne záväzných právnych predpisov, požiadavky dozorného orgánu, bezpečnostné štandardy a technické normy a pod.).

Bezpečnostná správa obsahuje závery o akceptovateľnosti dosiahnutej úrovni bezpečnosti.

Všeobecné požiadavky MAAE na spôsob hodnotenia bezpečnosti JZ (24 požiadaviek) sú uvedené v štandarde No. GSR Part 4 (Rev. 1) /22/. Tieto požiadavky sú zhrnuté v nasledujúcej sekcii 5.1 tohto bezpečnostného návodu.

5.1 Všeobecné požiadavky na hodnotenie bezpečnosti JZ

Pri hodnotení bezpečnosti JZ treba dodržať nasledujúce všeobecné požiadavky:

- a) v konkrétnej etape a pre konkrétne JZ alebo činnosť sa pri určovaní rozsahu a úrovne podrobnosti posudzovania bezpečnosti používa odstupňovaný prístup (§ 3 ods. 4 zákona č. 541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov /1/), ktorý je v súlade s veľkosťou možného rizika z ožiarenia vyplývajúceho z JZ alebo činnosti;
- b) posudzovanie bezpečnosti sa vykonáva pre všetky aplikácie technológie, ktoré spôsobujú radiačné riziko; to znamená pre všetky typy JZ a činnosti;
- c) zodpovednosť za posúdenie bezpečnosti má zodpovedná právnická osoba; to znamená osoba alebo organizácia zodpovedná za JZ alebo činnosť;
- d) hlavným účelom posudzovania bezpečnosti je určiť, či JZ alebo činnosť dosahuje primeranú úroveň bezpečnosti, a či sú splnené základné bezpečnostné ciele a bezpečnostné kritériá stanovené projektantom, prevádzkovou organizáciou a dozorným orgánom v súlade s požiadavkami radiačnej ochrany a bezpečnosti pri práci so zdrojmi ionizujúceho žiarenia;
- e) pred posúdením bezpečnosti sa identifikujú a pripravujú potrebné zdroje, informácie, údaje, analytické nástroje a kritériá bezpečnosti;
- f) identifikuje a posúdi sa možné radiačné riziko spojené s JZ alebo činnosťou;
- g) špecifikujú a posúdia sa všetky bezpečnostné funkcie súvisiace s JZ alebo činnosťou;
- h) posúdia sa charakteristiky lokality týkajúce sa bezpečnosti JZ alebo činnosti;
- i) pri posudzovaní bezpečnosti JZ alebo činnosti sa overí, či sú zavedené primerané opatrenia na ochranu ľudí a životného prostredia pred škodlivými účinkami ionizujúceho žiarenia;
- j) pri posudzovaní bezpečnosti sa overí, či JZ alebo činnosť využíva, pokiaľ je to možné, konštrukcie, systémy a komponenty robustného a osvedčeného projektu;
- k) pri posudzovaní bezpečnosti sa treba zaoberať interakciami medzi človekom a JZ alebo človekom a činnosťou a overiť, či uplatňované postupy a opatrenia zaručujú primeranú úroveň bezpečnosti pri všetkých bežných prevádzkových činnostiach a najmä tých, ktoré sú potrebné na dodržiavanie prevádzkových limitov a podmienok, a tých, ktoré sú potrebné na reagovanie na očakávané prevádzkové udalosti a havarijné podmienky;
- l) posúdenie bezpečnosti sa spracováva pre všetky etapy životnosti JZ alebo činnosti, v ktorých existuje možné radiačné riziko;
- m) pri posudzovaní sa overí, či sú na každej úrovni ochrany do hĺbky prijaté primerané opatrenia na zabezpečenie úrovni ochrany;

- n) v analýze bezpečnosti sa posúdi správanie JZ alebo činnosti vo všetkých stavoch JZ a podľa potreby aj v stave po udalosti;
- o) v analýze bezpečnosti sa používa deterministický i pravdepodobnostný prístup; oba prístupy sa majú vzájomne dopĺňať;
- p) pre analýzy bezpečnosti sú stanovené kritériá prijateľnosti na posúdenie bezpečnosti; tie majú byť v súlade so základnými bezpečnostnými cieľmi a požiadavkami na bezpečnosť stanovenými projektantom, prevádzkovou organizáciou a dozorným orgánom;
- q) výsledky analýzy bezpečnosti a z nej vyplývajúce závery sú podrobené analýze neistôt a analýze citlivosti;
- r) výpočtové metódy a počítačové programy použité v analýze bezpečnosti sú podrobené overeniu a validácii;
- s) treba zhromažďovať a hodnotiť údaje o prevádzkovej bezpečnosti;
- t) výsledky a zistenia z posúdenia bezpečnosti sa zdokumentujú;
- u) držiteľ povolenia (žiadateľ o povolenie) vykoná nezávislé overenie posúdenia bezpečnosti predtým, ako ho použije alebo pred jeho predložením dozornému orgánu;
- v) posúdenie bezpečnosti treba plánovať, organizovať, uplatňovať, kontrolovať a preskúmať; hlavné kroky hodnotenia bezpečnosti zahŕňajú – prípravu hodnotenia bezpečnosti, identifikáciu radiačných rizík, identifikáciu a hodnotenie bezpečnostných funkcií, ohodnotenie lokality, hodnotenie opatrení radiačnej ochrany, hodnotenie naplnenia bezpečnostných požiadaviek v projekte JZ, hodnotenie ľudského činiteľa a hodnotenie bezpečnosti z dlhodobého hľadiska;
- w) výsledky posúdenia bezpečnosti sa používajú na určenie programu údržby a prevádzkových kontrol; na špecifikovanie postupov, ktoré sa majú zaviesť pre všetky prevádzkové činnosti významné z hľadiska bezpečnosti a pre reakcie na očakávané udalosti a havarijné podmienky; na špecifikovanie potrebných kompetencií zamestnancov zapojených do riadenia JZ alebo činnosti; a pri prijímaní rozhodnutí;
- x) bezpečnosť treba periodicky hodnotiť a posúdenie aktualizovať, aby odrážalo modifikácie na JZ, zmenené bezpečnostné požiadavky, štandardy a technické normy, novú informáciu dôležitú pre hodnotenie bezpečnosti (vrátane charakteristík lokality, prostredia a vplyvu starnutia) i nové aplikovateľné poznatky.

Tieto požiadavky na hodnotenie bezpečnosti sú podrobnejšie rozpísané v štandarde MAAE No. GSR Part 4 /22/.

Hodnotenie bezpečnosti vykonáva tím primerane kvalifikovaných a skúsených ľudí, ktorí majú vedomosti o všetkých aspektoch posudzovania a analýzach bezpečnosti a ich vedomosti sú použiteľné pre príslušné JZ alebo činnosť.

5.2 Štruktúra bezpečnostnej správy v rôznych etapách životného cyklu JZ

Podľa vyhlášky č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/ existujú tri typy BS:

- a) Zadávacia BS, ktorá predstavuje základ pre vydanie súhlasu ÚJD SR na umiestnenie stavby JZ podľa § 5 ods. 2 a povolenia na umiestnenie stavby JZ podľa § 5 ods. 3 písm. o) zákona č. 541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov /1/;
- b) Predbežná BS, ktorá predstavuje základ pre vydanie stavebného povolenia na stavbu JZ;
- c) Predprevádzková BS, ktorá predstavuje základ pre vydanie povolenia na uvádzanie do prevádzky JZ a prevádzku.

Štruktúra BS odporúčená v tomto bezpečnostnom návode je najvhodnejšia pre predprevádzkovú bezpečnostnú správu. Pre zadávaciu BS a predbežnú BS treba predloženú štruktúru BS použiť primerane. Vo všeobecnosti, každý vývojovo ďalší typ BS by mal poskytovať aktualizované a revidované informácie uvádzané v predchádzajúcom type BS a vysvetľovať a zdôvodňovať všetky významné rozdiely od predchádzajúcich typov BS.

Vo fáze spracovávania zadávacej BS môžu byť informácie o JZ obmedzené, avšak informácie o lokalite by už mali byť prakticky úplné. V prípade, že budúci projekt JZ ešte nie je vybraný, tak vplyv budúceho JZ na lokalitu a na životné prostredie môže vychádzať z primeraného odhadu, stanoveného napríklad pomocou obálkového prístupu. Obáľkový prístup je metóda na odhad prevádzkových parametrov JZ, ktoré s dostatočnou rezervou nadhodnocujú vplyv ktoréhokoľvek potenciálneho typu reaktora na bezpečnosť jeho prevádzky. Zadávacia BS má opisovať prijaté bezpečnostné princípy a požiadavky a do istej miery naznačovať, ako budú tieto princípy a požiadavky splnené. Požiadavky na kvalitu navrhovaného JZ majú obsahovať návrh kvantifikácie parametrov jadrovej bezpečnosti, spoľahlivosti a životnosti. Obsah zadávacej BS je ustanovený v § 2 vyhlášky ÚJD SR č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/).

Predbežná BS má obsahovať dostatočne podrobné informácie, špecifikácie a podporné výpočty nevyhnutné na posúdenie a preukázanie toho, že JZ môže byť postavené, uvedené do prevádzky, prevádzkované a vyradené z prevádzky bezpečným spôsobom. Predbežná BS má preukazovať splnenie princípov a požiadaviek uvedených v zadávacej BS. Má opisovať bezpečnostné prvky začlenené do projektu JZ s ohľadom na všetky aspekty špecifické pre dané umiestnenie. Celkové predbežné vyhodnotenie bezpečnosti projektu jadrového zariadenia musí byť overené nezávislou organizáciou. Obsah predbežnej BS je ustanovený v § 8 vyhlášky č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/).

Predprevádzková BS má byť spresnenou predbežnou BS. Má zohľadňovať všetky zmeny vykonané počas etapy projektovania a výstavby JZ vrátane odôvodnenia všetkých odchýlok od bezpečnostných predpokladov pôvodného projektu uvedených v predbežnej BS. Predprevádzková BS má poskytnúť zdôvodnenie finálneho projektu JZ a uvádzať dôkazy jeho bezpečnosti. Predprevádzková BS sa má pre etapu prvého fyzikálneho a energetického spúšťania podrobnejšie než predbežná BS zaoberať otázkami súvisiacimi s uvedením do prevádzky a prevádzkou JZ, spôsobom evidencie, fyzickej ochrany a kontroly jadrových materiálov.

Predprevádzková BS má poskytnúť aktuálnu informáciu o projektovej báze JZ. Zameranie a obsah predprevádzkovej BS je ustanovený v § 19 vyhlášky č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/).

Predprevádzková bezpečnostná správa podľa § 19 ods. 2 vyhlášky č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/, podľa RL N2.1 až N2.14 /15/) a štandardu No. SSG-61 /16/, obsahuje:

- a) predmet a rozsah jednotlivých častí BS, cieľ a súhrnnú informáciu o príprave a spracovaní BS;
- b) všeobecnú charakteristiku JZ a jeho projektu vrátane preukázania zaistení bezpečnosti;
- c) opis lokality, dispozičného umiestnenia hlavných zariadení a normálnej prevádzky;
- d) zoznam použitých všeobecne záväzných právnych predpisov, technických noriem a štandardov;
- e) opis dôležitých aspektov organizácie prevádzky a riadenia bezpečnosti JZ;
- f) požiadavky na kvalitu JZ s uvedením kvantifikácie dosiahnutých parametrov jadrovej bezpečnosti, spoľahlivosti a životnosti;
- g) ohodnotenie lokality z hľadiska jadrovej bezpečnosti;
- h) aspekty projektu JZ, ktoré opisujú prístup k zaisteniu základných bezpečnostných cieľov;
- i) opis bezpečnostných funkcií, opis všetkých bezpečnostných systémov, opis bezpečnostných funkcií systémov a konštrukcií, systémov a komponentov s vplyvom na bezpečnosť a ich porovnanie s projektom, opis ich projektovej bázy a činností vo všetkých prevádzkových režimoch a stavoch JZ vrátane odstavenia a havarijných podmienok;
- j) opis analýz bezpečnosti (overený nezávislou osobou), ktoré hodnotia odozvu JZ na postulované iniciačné udalosti vrátane udalosti v kategórii havárií v podmienkach rozšíreného projektu vzhľadom na kritériá prijateľnosti a limity úniku rádioaktívnych látok a ionizujúceho žiarenia do pracovného a životného prostredia; opísané sú bezpečnostné rezervy;
- k) postup a výsledky uvedenia JZ do prevádzky;
- l) opis postupov na riešenie udalostí a návodov na riadenie ťažkých havárií, opis opatrení na pravidelnú údržbu, inšpekcie, kontroly a skúšky, opis postupov na zabezpečenie kvalifikácie a odbornej prípravy zamestnancov, opis programov spätnej väzby z prevádzkových skúseností a programu riadeného starnutia;
- m) opisuje limity a podmienky bezpečnej prevádzky a limity a podmienky bezpečného vyradovania; obsahuje ich technické zdôvodnenie;
- n) opis politiky, stratégie, metód a opatrení na zabezpečenie radiačnej ochrany;
- o) opis havarijnej pripravenosti a plánovania havarijnej odozvy, opis kontaktu a koordinácie s inými orgánmi a ďalšími osobami zapojenými do odozvy na haváriu;

- p) analýzu vplyvu JZ na životné prostredie;
- q) opis nakladania s rádioaktívnymi odpadmi v JZ;
- r) postup vyrad'ovania JZ z prevádzky a opis spôsobu ako budú počas prevádzky JZ zohľadnené dôležité aspekty konečného odstavenia a vyrad'ovania JZ.

Opisy, opatrenia a hodnotenia uvádzané v BS majú uvažovať s celou lokalitou a brať do úvahy ohrozenia, ktoré môžu počas krátkej doby ovplyvniť všetky JZ na lokalite alebo môžu byť vyvolané nepriaznivými interakciami medzi zariadeniami.

Komplexnosť informácií poskytnutých v jednotlivých kapitolách BS sa môže líšiť v závislosti od etapy životného cyklu JZ, pre ktorý je BS spracovaná. Napríklad zahrnutie informácií o vplyve JZ na životné prostredie do zadávacej bezpečnostnej správy môže byť realizované pomocou informácií dostupných zo správy o hodnotení vplyvu na životné prostredie, zatiaľ čo v následných typoch bezpečnostných správ by radiačný vplyv na ľudí a životné prostredie mal byť komplexne pokrytý analýzou bezpečnosti opísanou v kapitole 15 BS.

Tento bezpečnostný návod síce zohľadňuje pravidelnú aktualizáciu prístupu a súvisiacich podmienok týkajúcich sa budúceho vyrad'ovania JZ z prevádzky (pozri kapitolu 21), nezaobera sa však konkretizáciou plánu vyrad'ovania JZ z prevádzky pre pokročilú fázu vyrad'ovania, keď bolo jadrové palivo z JZ odstránené po vhodne dlhej dobe jeho chladenia.

Za účelom racionalizácie rozsahu BS majú byť v BS poskytnuté informácie v súhrnnej forme s odkazmi na iné časti BS alebo na iné dokumenty, v ktorých je možné nájsť podrobnú informáciu.

5.3 Jednotný opis zariadení JZ a bezpečnostných funkcií, ktoré plnia

Podľa § 19 ods. 2 písm. i) vyhlášky č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/, BS musí obsahovať detailný opis bezpečnostných funkcií všetkých bezpečnostných systémov, ako aj opis konštrukcií, systémov a komponentov dôležitých z hľadiska bezpečnosti (RL N2.2 /15/). Súčasťou je opis ich projektovej bázy a zhodnotenie činnosti vo všetkých prevádzkových režimoch a stavoch JZ vrátane odstavenia i havarijných podmienok (RL N2.2 /15/) nevynímajúc podmienky rozšíreného projektu. Zároveň má byť preukázaný súlad charakteristík zariadení JZ a bezpečnostných funkcií s požiadavkami ustanovenými na projekt JZ v prílohách č. 1 a č. 3 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/, vrátane uplatnených štandardov a technických noriem. Okrem toho majú byť v BS opísané aj zariadenia, ktoré nie sú kategorizované ako dôležité z hľadiska jadrovej bezpečnosti, ale sú dôležité pre spoľahlivú prevádzku JZ. Navrhnutý výber zariadení, ktoré majú byť začlenené do opisu v BS, môže byť odvodený zo zoznamu zariadení uvedených v štandarde No. SSG-61 /16/.

V rámci hodnotenia bezpečnosti treba špecifikovať a zhodnotiť všetky bezpečnostné funkcie súvisiace s JZ alebo s vykonávanou činnosťou. Zahŕňa to bezpečnostné funkcie spojené s konštrukciami, systémami a komponentmi, akékoľvek fyzické alebo prírodné bariéry a prípadne aj vnútorné bezpečnostné charakteristiky a všetky procedurálne zásahy potrebné na

zaistenie bezpečnosti JZ alebo vykonávaných činnosti. Je to kľúčový faktor, ktorý je nevyhnutný pre hodnotenie uplatnenia ochrany do hĺbky a hodnotenia, či sa bezpečnostné funkcie môžu vykonávať počas normálnej prevádzky (vrátane uvedenia do prevádzky a odstavenia), abnormálnej prevádzky a v uvažovaných havarijných podmienkach.

Detailnosť opisu konštrukcií, systémov a komponentov v BS má byť primeraná ich bezpečnostnej významnosti.

V BS majú byť opísané zmeny pôvodného projektu s preukázaním zachovania jeho bezpečnosti (§ 19 ods. 1 písm. a) vyhlášky č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/; za pôvodný projekt sa považuje projekt, na základe ktorého bolo vydané povolenie ÚJD SR v predchádzajúcom správnom konaní).

Sekcie k jednotlivým zariadeniam (konštrukcie, systémy a komponenty) majú byť organizované v členení:

- a) opis zariadenia JZ (účel/funkcia zariadenia, projektová báza, opis konštrukcie/funkčnosti zariadenia, materiály, rozhrania s inými zariadeniami, ľudský činiteľ, prevádzka zariadenia, monitorovanie, skúšky, kontroly a údržba, radiačné aspekty);
- b) technické zdôvodnenie;
- c) hodnotenie bezpečnosti.

Bezpečnostná správa má obsahovať súhrnnú informáciu. Údaje a podrobnosti treba uvádzať v referenčných dokumentoch.

Opis zariadenia

Opis zariadenia má obsahovať opis jeho konštrukcie a funkčnosti pre všetky prevádzkové režimy a stavy JZ uvažované v projekte vrátane odstaveného bloku a havarijných podmienok.

Každá sekcia opisu k jednotlivým zariadeniam poskytuje nasledujúcu informáciu:

- a) účel zariadenia
- b) opis bezpečnostných funkcií zariadenia (základných/špecifických) a ich porovnanie s projektom
- c) opis projektovej bázy zariadenia
 - uplatnené požiadavky všeobecne záväzných právnych predpisov, štandardov a technických noriem;
 - prevádzkové podmienky zariadenia;
 - uvažované iniciačné udalosti, ktorým je alebo môže byť zariadenie počas prevádzky vystavené;
 - podmienky, ktoré majú byť prakticky vylúčené;
 - bezpečnostné prevádzkové podmienky zariadenia vrátane namáhania a podmienok prostredia (napr. teplota, vlhkosť, tlak, vibrácie a žiarenie);

- seizmická, environmentálna a bezpečnostná kategorizácia (BT);
 - technologické postupy výroby, projektová dokumentácia a prevádzkové predpisy;
- d) opis konštrukcie a funkčnosti JZ, ktorý zahŕňa:
- opis a schémy zariadenia, vzťah zariadenia k JZ, hlavné konštrukčné parametre zariadenia, ako je počet komponentov, rozmery, kapacita, prevádzkové parametre, použité materiály, fyzické umiestnenie zariadenia, hlavné komponenty zariadenia; zjednodušené funkčné schémy;
 - ochranné opatrenia proti vnútorným a vonkajším ohrozeniam, napríklad vodotesné uzávery, štíty proti letiacim úlomkom, izolácie proti vysokej teplote, elektrické ochrany proti skratu (pre elektrické systémy a systémy merania a regulácie); napäťové a frekvenčné ochrany pre elektrické napájače veľkých točivých zariadení;
 - ochranné opatrenia proti nadmernému tlaku, napríklad zabezpečovacie zariadenia a lokálne ochrany proti pretlaku (pre systémy s tekutinami);
 - opis činností v prevádzkových režimoch a stavoch (vrátane odstaveného stavu), ako aj požiadavky na funkčnosť zariadenia pri havarijných podmienkach; pre systémy určené na riadenie ťažkých havárií aj požiadavky na činnosť zariadenia počas ťažkých havárií;
 - súhrn dokumentácie a záznamov z výroby hlavných komponentov s uvedením podporných informácií; mali by byť zahrnuté aj príslušné informácie o softvérových zariadeniach a systémoch;
- e) materiály
- poskytnuté sú primerané informácie o materiáloch použitých v komponentoch, o správaní sa týchto materiálov pri ožarovaní (ak je to relevantné) a o interakciách materiálov s tekutinami či inými materiálmi, ktoré by mohli potenciálne narušiť fungovanie zariadenia; účelom obsiahnutých informácií je preukázať kompatibilitu materiálov so špecifickými materiálmi a tekutinami, ktorým sú materiály vystavené; treba opísať ich špecifické vlastnosti, požiadavky na kvalitu a chemický režim;
- f) rozhrania s inými zariadeniami
- hranice zariadenia;
 - zabezpečenie elektrického napájania, monitorovania stavu/parametrov, regulácie a ovládania (u zariadení, na ktoré sa to vzťahuje z blokovej dozorne/núdzovej dozorne/havarijného riadiaceho strediska);
 - vzájomné prepojenia s podpornými systémami zabezpečujúcimi chladenie, mazanie, odber vzoriek alebo ochranu pred požiarmi.
 - vzájomné väzby s inými systémami (napríklad zariadenia na izoláciu potrubí prechádzajúcich cez steny ochrannej obálky reaktora);
- g) prevádzka zariadenia

- opis prevádzky zariadenia v prevádzkových stavoch i havarijných podmienkach; vysvetlenie, či zariadenie je normálne v nepretržitej prevádzke, prerušovanej prevádzke alebo v pohotovosti; uvedené sú závislosti s prevádzkou iných zariadení;
- h) uvažovanie ľudského činiteľa v projekte
 - uvažovanie ľudského faktora týkajúceho sa rozhrania človek – stroj pri normálnej prevádzke (vrátane uvedenia do prevádzky a odstavenia), pri abnormálnej prevádzke a prevádzke v havarijných podmienkach;
 - merania, ktoré sú k dispozícii na monitorovanie prevádzky zariadenia;
 - fyzické umiestnenie zariadenia (prístupnosť k zariadeniu) vyžadujúceho prevádzkové kontroly, skúšky a údržbu; displeje; výstražná signalizácia; fyzické blokovanie; indikácie prevádzkového a neprevádzkového stavu, t. j. stavu vyradenia z prevádzky na určitú dobu (odstavenie zariadenia) alebo stavu obídenia (angl. by-pass) zariadenia;
- i) monitorovanie, skúšky, kontroly a údržba

Opis prevádzkových kontrol, skúšok a údržby zariadenia (vrátane riadenia starnutia), ktoré pomôžu preukázať, že:

 - stav zariadenia je v súlade s projektovým zámerom;
 - existuje primeraná istota, že zariadenie je k dispozícii a je spoľahlivé na to, aby fungovalo podľa požiadaviek;
 - od poslednej skúšky nedôjde k významnému zhoršeniu spôsobilosti zariadenia plniť požadované funkcie, na ktoré je určené.
- j) aspekty radiačnej ochrany

Opis opatrení prijatých na zabezpečenie toho, aby pracovné ožiarenie vyplývajúce z prevádzky alebo údržby zariadenia v prevádzkových stavoch a v havarijných podmienkach bolo tak nízke ako je možné rozumne dosiahnuť.

Technické zdôvodnenie

V technickom zdôvodnení je uvedené a preukázané, že požiadavky na funkčnosť, požiadavky štandardov a technických noriem i požiadavky dozorného orgánu sú v projekte zariadení zohľadnené. Pre bezpečnostné systémy je preukázanie podložené analýzou jedinej poruchy, hodnotením porúch so spoločnou príčinou a hodnotením spoľahlivosti. Tam, kde je to potrebné, sú uvedené odkazy na doplňujúcu informáciu.

Každá sekcia s technickým zdôvodnením obsahuje:

- a) identifikáciu osobitných technických požiadaviek, požiadaviek štandardov a technických noriem, požiadaviek dozoru a preukázanie ako je každá z týchto požiadaviek splnená v projekte zariadenia;

- b) krátke zhrnutie podpornej technickej informácie s odkazom na zdrojovú správu na preukázanie súladu s osobitnými technickými požiadavkami, technickými štandardmi a normami, aj s požiadavkami dozorného orgánu;
- c) zhrnutie zo správ alebo dokladov o pevnostnej odolnosti materiálov, koróznej odolnosti materiálov, zo správ o environmentálnej kvalifikácii (vrátane elektromagnetickej kompatibility), zo správ o skúškach horľavosti, zo správ o seizmických analýzach stavieb a zariadení, zo správ o nezávislých verifikačných a validačných analýzach softvéru a pod.

Pre systémy, s ktorých činnosťou sa uvažuje ako so zaručenou pri analýzach bezpečnosti (a podporných systémov, ktoré ich činnosť zabezpečujú), je technické hodnotenie rozšírené o nasledujúce informácie:

- a) hodnotenie vykonávania bezpečnostných funkcií, ktoré sa v analýzach bezpečnosti považujú za zaručené s prihliadnutím na požadovanú dobu prevádzky systému; na minimálnu spoľahlivosť prevádzky, ktorá vyhovuje predpokladom použitým v analýzach bezpečnosti; a na scenáre environmentálnych podmienok, v ktorých je zaručená funkčnosť systému;
- b) preukázanie, že fyzická separácia a elektrické oddelenie systému a zariadenia na izolovanie tekutín, ako aj požiadavky na environmentálnu kvalifikáciu sú dostatočné na vykonanie bezpečnostných funkcií, ktoré sú vyžadované počas a po vzniku vnútorných a vonkajších udalostí, ako sú napríklad seizmická udalosť, požiar, vnútorné alebo vonkajšie záplavy, extrémne meteorologické podmienky, silný vietor a interne generované letiace úlomky;
- c) preukázanie, že výsledky vykonaných analýz jedinej poruchy sú zahrnuté do analyzovaných poruchových stavov a sú v súlade s požiadavkami na uplatnenie kritéria jedinej poruchy v projektoch bezpečnostných systémov;
- d) zhodnotenie výsledkov analýzy spoľahlivosti (s uvažovaním porúch so spoločnou príčinou), ktorá má preukázať, že spoľahlivosť systému je dostatočná na zabezpečenie plnenia bezpečnostnej funkcie predpísanej pre hodnotený systém;
- e) zhodnotenie výsledkov preverenia spoľahlivosti bezpečnostných systémov metodikou FMEA (angl. Failure Mode and Effect Analyse).

Pri technickom zdôvodnení zariadení určených v projekte na riadenie ťažkých havárií (s cieľom minimalizovať ich následky), je rozsah vykonávaného technického hodnotenia rozšírený podľa nasledovných bodov o:

- a) zhodnotenie funkčnosti zariadení, ktorá je požadovaná pre riadenie ťažkých havárií a zhodnotenie parametrov zariadení s prihliadnutím na požadovanú dobu prevádzky;
- b) preukázanie, že požiadavky na environmentálnu kvalifikáciu zariadení sú dostatočné na vykonanie funkcií, ktoré sú vyžadované počas scenárov ťažkých havárií uvažovaných v projekte JZ.

Hodnotenie bezpečnosti

V bezpečnostnom hodnotení zariadenia dôležitého z hľadiska bezpečnosti sú zhrnuté technické podklady, na základe ktorých je posudzované zariadenie považované za schopné plniť v projekte stanovenú bezpečnostnú funkciu. Takéto hodnotenie má byť založené na preukázaní splnenia relevantných kritérií prostredníctvom analýz, posúdení a/alebo skúškami, ktoré potvrdzujú existenciu bezpečnostnej rezervy.

V bezpečnostnom hodnotení je pre každý systém, s ktorého činnosťou sa uvažuje ako so zaručenou pri analýzach bezpečnosti (a podporných systémov, ktoré ich činnosť zabezpečujú) uvedené a preukázané, že má dostatočnú schopnosť na vykonanie bezpečnostných funkcií a neexistuje odôvodniteľná jediná porucha alebo chyba vybraných zamestnancov JZ, ktorá by mohla zmariť vykonanie bezpečnostnej funkcie, pre ktorú bol daný systém navrhnutý.

Pri hodnotení bezpečnostných funkcií treba určiť, či sa budú vykonávať s primeranou úrovňou spoľahlivosti v súlade s odstupňovaným prístupom. Pri hodnotení sa tiež určí, či konštrukcie, systémy a komponenty, aj fyzické bariéry, ktoré sa poskytujú na vykonávanie bezpečnostných funkcií, majú požadovanú úroveň spoľahlivosti, redundancie, diverzity, segregácie, nezávislosti, či sú oddelené a kvalifikované, a či sú identifikované a odstránené potenciálne zraniteľné miesta.

Pre zariadenia (najmä systémy), ktoré nie sú kategorizované ako dôležité z hľadiska bezpečnosti stačí preukázať, že sú dostatočne oddelené (izolované) od bezpečnostných systémov, t. j. že porucha posudzovaného zariadenia nemôže iniciovať udalosť závažnejšiu ako je udalosť už uvažovaná v analýzach bezpečnosti a ďalej, že porucha posudzovaného zariadenia nemôže degradovať prevádzku systémov dôležitých pre bezpečnosť.

Opísané sú výsledky posúdenia zhody s uplatňovanými všeobecne záväznými právnymi predpismi, štandardmi a technickými normami.

Je zhodnotené, či použité materiály vyhovujú účelu, na ktorý boli určené z hľadiska štandardov uvedených v projekte a podmienok počas normálnej prevádzky a po očakávaných udalostiach alebo havarijných podmienkach uvažovaných v projekte JZ alebo činnosti.

Všeobecné požiadavky uvedené vyššie treba v niektorých prípadoch doplniť o ďalšiu podrobnejšiu informáciu týkajúcu sa špecifických vlastností, charakteristík alebo funkcií, ktoré majú byť splnené pre každé zariadenie. Táto informácia, vzťahnutá k špecifickým zariadeniam, je uvedená v ďalších kapitolách tohto bezpečnostného návodu.

5.4 Použitie, preskúmanie a aktualizácia bezpečnostnej správy

Bezpečnostná správa predstavuje dôležitý dokument, ktorý predkladá držiteľ povolenia (žiadateľ o povolenie) dozornému orgánu. Dozorný orgán využíva BS na zhodnotenie prijateľnosti projektu a prevádzky JZ. BS je však iba jedným zo zdrojov informácií a výsledné hodnotenie bezpečnosti JZ, ktoré dozorný orgán akceptuje, je podmienené oveľa väčším množstvom a rozsahom informácií.

Držiteľ povolenia (žiadateľ o povolenie) predkladá BS dozornému orgánu v rámci správneho konania na preukázanie, že JZ je bezpečné a na posúdenie, či JZ spĺňa základné bezpečnostné ciele, príslušné bezpečnostné požiadavky ustanovené vo všeobecne záväzných právnych predpisoch Slovenskej republiky (RL N1.1 /15/), požiadavky dozorného orgánu, príslušné štandardy a technické normy. BS má obsahovať závery o akceptovateľnosti dosiahnutej úrovne bezpečnosti.

Použitie BS však nemá byť obmedzené len na udeľovanie povolení a na poskytnutie verejnej záruky týkajúcej sa bezpečnosti JZ pred prevádzkou. Držiteľ povolenia má používať BS ako základňu pre neustálu podporu bezpečnej prevádzky (RL N1.1 /15/), ako aj hodnotenie navrhovaných/realizovaných zmien alebo prevádzkových praktík s vplyvom na jadrovú, radiačnú a technickú bezpečnosť (RL N1.2 /15/). Je nevyhnutné, aby držiteľ povolenia realizoval bezpečnostné zámery obsiahnuté v BS prostredníctvom vhodného riadenia bezpečnosti. BS má tiež slúžiť na identifikáciu limitov a podmienok pre bezpečnú prevádzku JZ.

Keďže BS je podstatnou súčasťou odôvodnenia, že JZ je bezpečné, tak má byť aktuálna. Držiteľ povolenia včas aktualizuje BS, aby odrážala modifikácie, zmenené bezpečnostné požiadavky dozorného orgánu, príslušné všeobecne záväzné právne predpisy, štandardy a technické normy, novú informáciu dôležitú pre hodnotenie bezpečnosti (vrátane charakteristík lokality, prostredia a vplyvu starnutia) i nové aplikovateľné poznatky, keď sú známe (RL N3.1 /15/).

Držiteľ povolenia má BS počas prevádzky JZ aktualizovať v rámci periodického hodnotenia jadrovej bezpečnosti podľa § 20 ods. 1 vyhlášky č. 33/2012 Z. z. v znení neskorších predpisov /14/.

Je nevyhnutné, aby všetky činnosti, ktoré by mohli ovplyvniť platnosť BS boli jasne identifikované a kontrolované postupmi, ktoré zahŕňajú požiadavku na preskúmanie vplyvu každej činnosti. Treba vyhodnotiť vplyv akejkoľvek zmeny na bezpečnosť JZ a podľa potreby ju pred implementáciou predložiť dozornému orgánu na schválenie.

Zmeny v BS sa majú vykonávať v súlade s postupmi stanovenými držiteľom povolenia a majú byť identifikovateľné.

Dokument BS má byť riadený.

5.5 Zdokumentované informácie v bezpečnostnej správe

Bezpečnostná správa má obsahovať súhrnnú informáciu o projekte JZ, vyhotovení a prevádzke JZ, analytické a experimentálne dôkazy o dosiahnutej úrovni bezpečnosti JZ a jeho interakciách s pracovným a životným prostredím. Uvádza vzájomné súvislosti medzi bezpečnostnými aspektmi, technickými aspektmi a ľudským činiteľom.

V BS má byť zdokumentovaná bezpečnosť JZ v takom rozsahom a s takou úrovňou podrobnosti, ktorá je dostatočná na preukázanie bezpečnosti JZ a na poskytnutie primeraných vstupov do preskúmania vykonávaného dozorným orgánom. Hĺbka opisu uvedená v BS má

odrážať požiadavku, aby správa bola kľúčovým dokumentom, ktorý je dostatočne podrobný, aby bol sám osebe zrozumiteľný.

Informácie obsiahnuté v BS majú byť jasné a zrozumiteľné. Každý predmet by mal byť ošetrený v dostatočnej hĺbke a zdokumentovaný, aby umožnil recenzentovi nezávisle vyhodnotiť úroveň bezpečnosti. Tabuľky, schémy a grafy by sa mali používať všade, kde prispievajú k prehľadnosti a stručnosti BS.

Pojmy používané v BS majú byť v súlade s terminológiou uvádzanou vo všeobecne záväzných právnych predpisoch. Ak tomu tak nie je, treba v BS prehľadne uviesť väzbu medzi používaným termínom a príslušným termínom vo všeobecne záväznom právnom predpise.

Užívateľsky prijateľný formát BS výrazne uľahčuje jej použitie a preskúmanie. Bezpečnostná správa by preto mala byť tiež prístupná v elektronickom formáte, ktorý v ideálnom prípade obsahuje krížové odkazy a prepojenia medzi rôznymi kapitolami, sekciami a dielmi. Pomáha použitie externých odkazov v BS (napr. odkazy na technické normy, projektové dokumenty, podrobné analýzy, hodnotenia, štúdie, vykonané experimenty, kvalifikačné správy, verifikačné a validačné správy, zdrojový materiál na pravdepodobnostné hodnotenie bezpečnosti). Užitočné sú aj uvádzané väzby na dokumenty nižšej úrovne (napr. prevádzkové predpisy a návody pre riadenie ťažkých havárií).

Informácie obsiahnuté v BS majú byť v primeranom rozsahu samostatné. Bezpečnostná správa môže odkazovať na dokumenty s podrobnou alebo podpornou informáciou. Referenčné dokumenty sa dozornému orgánu spravidla spolu s BS nepredkladajú a sú dozornému orgánu sprístupnené na požiadanie (napr. pri výkone inšpekcie na hodnotenie bezpečnosti JZ a previerke BS).

Hodnotenie bezpečnosti dokumentované v BS pred jej sprístupnením dozornému orgánu má byť nezávisle overené (v závislosti od typu BS – Predbežné vyhodnotenie bezpečnosti projektu JZ, Ohodnotenie lokality z hľadiska jadrovej bezpečnosti a Analýzy bezpečnosti). Toto overenie môže vykonať buď držiteľ povolenia (žiadateľ o povolenie) alebo kvalifikovaná organizácia v jeho mene (No. GSR Part 4 (Rev. 1), požiadavka č. 21 ods. 4.66 a ods. 4.67 /22/). Cieľom overenia je stanoviť, či hodnotenie bezpečnosti dokumentované v BS je vykonané akceptovateľným spôsobom.

Bez ohľadu na postup, ktorý sa použil pri vývoji a overovaní BS, za obsah, komplexnosť a kvalitu zdokumentovaných informácií v BS zodpovedá držiteľ povolenia (žiadateľ o povolenie).

Overenie bezpečnosti vykonané dozorným orgánom nie je súčasťou procesu držiteľa povolenia a držiteľ povolenia ho nemôže používať ani požadovať ako súčasť svojho nezávislého overenia.

5.6 Vzťah bezpečnostnej správy k iným licenčným dokumentom

Okrem BS existujú v správnom konaní na vydanie príslušného povolenia aj ďalšie dokumenty. Medzi typické príklady patrí správa o hodnotení vplyvu JZ na životné prostredie,

limity a podmienky bezpečnej prevádzky, pravdepodobnostné hodnotenie bezpečnosti, vybrané prevádzkové predpisy, havarijné plány, plány vyradovania JZ z prevádzky.

Niektoré informácie obsiahnuté v BS môžu byť rovnaké ako informácie požadované pre iné licenčné dokumenty. V takýchto prípadoch treba tie isté informácie (vo vhodnom rozsahu) zahrnúť súbežne do niekoľkých rôznych dokumentov. Tieto dokumenty mohli byť vypracované ako reakcia na rôzne legislatívne požiadavky a každý z nich by mal byť v podstate samostatný.

Treba zabezpečiť, aby informácie uvedené v rôznych licenčných dokumentoch boli konzistentné a kontinuálne. V prípadoch, keď ďalší typ BS alebo jej aktualizácia naznačuje iné výsledky ako sú uvedené v predchádzajúcej BS (napr. pretože sa informácie zlepšili alebo boli vykonané zmeny), je potrebné vysvetliť a zdôvodniť začlenené zmeny.

5.7 Zaobchádzanie s citlivými informáciami

Niektoré informácie týkajúce sa bezpečnosti môžu byť citlivej alebo dôvernej povahy. Držiteľ povolenia (žiadateľ o povolenie) musí prijať opatrenia na ochranu takýchto informácií (§ 3 ods. 16 zákona č. 541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov /1/) a vylúčiť ich predkladanie v BS. Verejne prístupná BS má byť spracovaná tak, aby neobsahovala informácie, ktoré by sa mohli zneužiť (napr. pri škodlivých činoch ohrozujúcich bezpečnosť) alebo viesť k porušeniu práv duševného vlastníctva alebo inak ohroziť obchodné alebo citlivé informácie. Držiteľ povolenia (žiadateľ o povolenie) má zároveň zabezpečiť, aby opatrenia na ochranu práv duševného vlastníctva, obchodných alebo citlivých informácií nebránili komplexnému preskúmaniu bezpečnosti JZ dozorným orgánom. Dozorný orgán má mať prístup ku všetkým informáciám, ktoré považuje za potrebné na vykonávanie svojej funkcie.

5.8 Štruktúra bezpečnostnej správy pre rôzne typy JZ

Rozsah a obsah BS špecifikovaný v tomto bezpečnostnom návode je zameraný na jadrové elektrárne (JE) s prevádzkovaným jadrovým reaktorom. V primeranej miere však môže byť použitý aj pre iné jadrové zariadenia (JZ), ktoré neobsahujú jadrový reaktor. V takýchto prípadoch však treba vziať do úvahy, že rovnaké alebo podobné konštrukcie, systémy a komponenty sa používajú v rôznych JZ za rôznych prevádzkových podmienok. Vo väčšine prípadov veľkosť rizika spojeného s inými JZ je nižšia ako veľkosť rizika z prevádzky JE a konštrukcia JZ neobsahujúce jadrový reaktor je jednoduchšia ako konštrukcia JE, a teda rozsah a obsah BS pre JZ neobsahujúce jadrový reaktor v porovnaní s BS pre JE sa môže zjednodušiť. Konkrétny rozsah a obsah BS však závisí od typu a konštrukcie príslušného JZ. To následne určí, ako sa môžu rôzne diely tohto bezpečnostného návodu použiť pri príprave a preverovaní BS pre JZ neobsahujúce jadrový reaktor.

6 Rozsah a obsah bezpečnostnej správy

V tejto kapitole bezpečnostného návodu je rozpracovaný obsah jednotlivých častí BS – kapitol, sekcií a dielov. Členenie BS do kapitol vychádza z ustanovení § 19 ods. 2 vyhlášky č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/ a štandardu No. SSG-61 /16/. Podrobnejšie členenie kapitol BS na sekcie a diely a konkrétne naplnenie je spracované podľa vyššie uvedeného návodu MAAE, vyhlášok ÚJD SR a referenčných úrovní WENRA, položka N.

6.1 Úvod a základné charakteristiky

V úvodnej kapitole BS je zhrnutá základná informácia o JZ a jeho umiestnení, ktorá má byť v súlade s podrobným opisom projektu a analýzami obsiahnutými v ostatných kapitolách BS.

6.1.1 Úvod

Bezpečnostná správa začína úvodom, ktorý obsahuje:

- a) účel jadrového zariadenia;
- b) účel a cieľ BS;
- c) uvedenie hlavných subjektov, ktoré sa podieľali na príprave alebo spracovaní BS a súhrnnú všeobecnú informáciu o spôsobe prípravy, spracovaní a kontrole BS (§ 19 ods. 2 písm. a) vyhlášky č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/);
- d) opis štruktúry BS, predmet a rozsah jednotlivých častí BS (§ 19 ods. 2 písm. a) vyhlášky č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/) a zamýšľaný súvis medzi nimi;
- e) uvedenie vnútroštátnych a medzinárodných usmernení použitých pri spracovaní BS s odôvodnením odchýlok od týchto usmernení.

6.1.2 Realizácia projektu

Táto časť BS obsahuje informáciu o stave najdôležitejších zákonných povolení/súhlasov/ stanovísk vydaných dozornými orgánmi vo väzbe na jednotlivé etapy životného cyklu JZ.

6.1.3 Identifikácia zúčastnených strán

V tejto časti BS je uvedený držiteľ povolenia (žiadateľ o povolenie), hlavný projektant, najdôležitejší dodávateľ a realizátori stavby JZ. Opísané je rozdelenie zodpovedností za bezpečnosť JZ medzi hlavným projektantom, najdôležitejšími dodávateľmi a realizátormi stavby JZ a držiteľom povolenia (žiadateľom o povolenie).

6.1.4 Všeobecná charakteristika JZ a jeho projektu vrátane preukázania zaistenia bezpečnosti

Táto časť BS je spracovaná podľa ustanovenia § 19 ods. 2 písm. b) vyhlášky č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/. BS poskytuje všeobecnú charakteristiku JZ a jeho projektu a preukazuje, ako je zaistená bezpečnosť (RL N2.1 /15/).

Uvedené sú hlavné zariadenia a systémy JZ, ich počet, typ a najdôležitejšie charakteristiky. To zahŕňa typ reaktora, systémy technologických ochrán JZ, typ jadrového paliva, typ systému na výrobu pary, typ ochrannej obálky, teplotné výkonové úrovne jadrového reaktora a korešpondujúci elektrický výkon JE, typ koncového odvodu tepla a tiež ďalšie charakteristiky i vlastnosti nutné pre porozumenie hlavným technologickým procesom zahrnuté medzi požiadavkami na projekt.

Stručne je predstavený systém riadenia bezpečnosti ako neoddeliteľná súčasť systému riadenia držiteľa povolenia. Opísané sú zásady riadenia bezpečnosti i požiadavky na zabezpečovanie kvality a kvalitu JZ i vybraných zariadení. Poskytnutá informácia má potvrdiť, že držiteľ povolenia (žiadateľ o povolenie) je schopný plniť svoju zodpovednosť za bezpečné prevádzkovanie JZ.

Predstavená je filozofia bezpečnosti a poskytnuté je porovnanie všeobecných charakteristík projektu JZ so správnou technickou praxou (pozri tiež sekciu 6.3 tohto bezpečnostného návodu).

6.1.5 Opis lokality a dispozičného umiestnenia hlavných zariadení

Táto časť BS je spracovaná podľa ustanovenia § 19 ods. 2 písm. c) vyhlášky č. 58/2006 Z. z. znení neskorších predpisov /11/ (tiež aj RL N2.1 /15/).

Bezpečnostná správa obsahuje opis lokality JZ, dispozičné umiestnenie objektov JZ (vrátane iných JZ na lokalite) a napojenie JZ na vonkajšiu elektrickú sieť, zdroj a rozvod vody, plynu a elektrickej energie i dostupnosť železničnej a cestnej siete. Schémy celkového umiestnenia JZ, jeho objektov a zariadení sú doplnené o stručný opis objektov a zariadení s uvedením ich účelu, interakcií a rozhraní. Okrem toho treba uviesť, ktoré externé zariadenie v zmysle atómového zákona spadá do zodpovednosti držiteľa povolenia (žiadateľa o povolenie), a za ktoré sú zodpovedné iné organizácie. Všade tam, kde treba, sú uvedené odkazy na iné kapitoly BS alebo dokumenty poskytujúce podrobnejší opis a údaje o stavebných objektoch a zariadeniach JZ.

6.1.6 Opis normálnej prevádzky

Táto časť BS je spracovaná podľa ustanovenia § 19 ods. 2 písm. c) vyhlášky č. 58/2006 Z. z. znení neskorších predpisov /11/ (tiež aj RL N2.1 /15/).

Opísané sú všetky prevádzkové režimy normálnej prevádzky JZ vrátane nábehu, odstavovania a výmeny jadrového paliva. Pre udalosti s odchýlkou od normálnych prevádzkových podmienok sú uvedené prípustné doby prevádzkovania na rôznych výkonových úrovniach (ako príklad režimu s limitovanou dobou prevádzkovania je možné uviesť režim prevádzky bloku po zregulovaní na vlastnú spotrebu, keď niektorí dodávatelia zariadení JZ limitujú dovoľenú dobu prevádzky). Sú špecifikované postupy prijaté na obnovenie normálnej prevádzky.

6.1.7 Porovnanie s inými projektmi JZ

Poskytnuté je všeobecné porovnanie projektu JZ s referenčnými JZ, aby tak boli určené hlavné rozdiely a bolo podporené zdôvodnenie vykonaných modifikácií a zdokonalení JZ. Toto porovnanie treba zamerať na nové bezpečnostné prvky, ktoré sa líšia od predchádzajúcich projektov, ako napríklad použitie redundantných, diverzifikovaných, inherentných, pasívnych alebo iných inovačných prostriedkov na plnenie základných bezpečnostných funkcií.

6.1.8 Výkresy a ďalšia podrobnejšia informácia

Zobrazené sú schémy hlavných systémov a zariadení JZ doplnené stručným opisom hlavných systémov a zariadení JZ vrátane ich účelu a interakcií. Opis odkazuje na ďalšie kapitoly BS, referenčné dokumenty alebo technické výkresy s detailnou informáciou a údajmi.

6.1.9 Dokumenty zahrnuté do odkazov

Bezpečnostná správa má obsahovať súhrnnú informáciu, a to bez citlivých informácií. Podrobné charakteristiky použitých materiálov, výsledky skúšok a kontrol, vykonaných experimentov, spracované analýzy, štúdie, databázy údajov, hodnotenia či osvedčenia, údaje súvisiace s kvalifikáciou vybraných zariadení a pod., z ktorých sa vychádzalo pri spracovaní BS, sú spravidla uvádzané vo vecne príslušajúcej časti BS formou bibliografických odkazov na referenčné dokumenty.

6.1.10 Použité všeobecne záväzné právne predpisy, technické normy a štandardy

Táto časť BS je spracovaná podľa ustanovenia § 19 ods. 2 písm. d) vyhlášky č. 58/2006 Z. z. znení neskorších predpisov /11/.

Obsiahnutý je prehľad všeobecne záväzných právnych predpisov, technických noriem a štandardov (RL N2.3 /15/), ako aj požiadaviek dozorných orgánov, ktoré určujú všeobecné a osobitné požiadavky na bezpečnosť JZ a boli použité pri umiestňovaní a projektovaní JZ. V BS je zdôvodnené použitie tých predpisov, technických noriem a štandardov, ktorých použitie nebolo dozorným orgánom predpísané, respektíve odporúčené.

Podrobné zoznamy aplikovanej normatívnej dokumentácie sa majú nachádzať v jednotlivých kapitolách BS, respektíve v dokumentoch, na ktoré jednotlivé kapitoly BS odkazujú.

Všetky vykonané zmeny alebo odchýlky od požiadaviek na bezpečnosť stanovené vo všeobecne záväzných právnych predpisoch, použitých technických normách a medzinárodných štandardoch (bezpečnostné požiadavky MAAE) sú v BS jasne uvedené spolu so spôsobom ich vyriešenia.

Obsiahnuté je zhrnutie výsledkov posúdenia plnenia požiadaviek kladených na projekt JZ ustanovených vo všeobecne záväzných právnych predpisoch platných v SR. Vyhlášky ÚJD SR sú diskutované prednostne a medzinárodné predpisy len v prípade, že ich požiadavky alebo odporúčania idú nad rámec slovenskej legislatívy. Pokiaľ niektorá z týchto požiadaviek sa týka len určitého aspektu projektu a je diskutovaná v príslušnej časti BS, tak postačuje sa na danú časť BS odvolať.

6.2 Ohodnotenie lokality z hľadiska jadrovej bezpečnosti

Kapitola BS obsahuje opis vykonaného ohodnotenia lokality JZ z hľadiska jadrovej bezpečnosti podľa ustanovenia § 19 ods. 2 písm. g) vyhlášky č. 58/2006 Z. z. znení neskorších predpisov /11/ (RL N2.5 /15/, No. GSR Part 4 (Rev. 1), požiadavka č. 8 /22/).

Uvádzaná informácia má preukázať splnenie príslušných ustanovení všeobecne záväzných právnych predpisov a štandardov týkajúcich sa umiestnenia JZ (§ 4 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/) po celú dobu životnosti JZ a stanovenia charakteristík vonkajších ohrození ovplyvňujúcich lokalitu JZ (súbor požiadaviek štandardu No. SSR-1 /27/). Má poskytnúť podporu pre posúdenie primeranosti ochrany JZ pred vonkajšími ohrozeniami a pre pravidelné preskúmavanie bezpečnosti JZ.

Poskytnutá informácia a charakteristiky vonkajších ohrození, ktoré môžu ovplyvniť bezpečnosť JZ, majú byť dostatočné na preukázanie, že pracovníci na JZ, obyvateľstvo a životné prostredie sú chránené pred škodlivými účinkami ionizujúceho žiarenia (No. SSR-1, požiadavka č. 1 /27/).

Hodnotenie má byť vykonané komplexne, systematickým, plánovaným a dokumentovaným spôsobom podľa požiadaviek manažérskeho systému (No. SSR-1, požiadavka č. 2 /27/).

Hodnotenie má pokrývať faktory týkajúce sa lokality i faktory týkajúce sa interakcie medzi lokalitou a JZ pre všetky prevádzkové stavy a havarijné podmienky vrátane udalostí, ktoré oprávňujú na zásah havarijnej odozvy (No. SSR-1, požiadavka č. 3 /27/). To zahŕňa vonkajšie ohrozenia, charakteristiky lokality a ich monitorovanie dôležité pre bezpečnosť JZ.

Identifikované majú byť potenciálne vonkajšie ohrozenia spojené s prírodnými javmi alebo človekom vyvolanými vonkajšími ohrozeniami, ktoré môžu ovplyvniť bezpečnosť JZ. Uvedené majú byť informácie o vykonanom skríningu vonkajších ohrození (No. SSR-1, požiadavka č. 6 /27/) a opísaný má byť zber údajov, ktoré treba na hodnotenie vonkajších ohrození, ako aj na zhodnotenie vplyvu okolia na bezpečnosť JZ a vplyvu prevádzky JZ na obyvateľstvo a okolie (No. SSR-1, požiadavka č. 14 /27/).

V BS sú poskytnuté geografické, geologické, seizmologické, vulkanické, geotechnické, hydrologické a meteorologické charakteristiky lokality JZ a okolitého regiónu súvisiace s prírodnými nebezpečenstvami ako aj charakteristiky lokality JZ súvisiace s človekom vyvolanými vonkajšími ohrozeniami, relevantnými pre lokalitu JZ.

Uvedené sú tiež informácie o radiačných rozptylových charakteristikách lokality, okolia, súčasnom a predpokladanom rozložení obyvateľstva, o využívaní pôdy a vody ako aj o potenciálnych zmenách príslušných charakteristík lokality očakávaných v priebehu prevádzky JZ, ktoré sú dôležité pre bezpečný projekt a prevádzku JZ (No. SSR-1, požiadavka č. 26 a požiadavka č. 27 /27/).

V hodnotení, pokiaľ je to možné, majú byť využité všetky relevantné dostupné údaje a vytvorený vzťah medzi mierou ohrozenia (napr. veľkosť a doba trvania) a frekvenciou prekročenia.

Definované majú byť projektové udalosti odvodené z hodnotenia ohrození špecifických pre danú lokalitu (RL TU4.1 /15/).

Táto kapitola BS má obsahovať aj výsledky z hodnotenia potenciálnych kombinácií ohrození špecifických pre lokalitu (príčinne súvisiace alebo nesúvisiace), ktoré by mohli ovplyvniť bezpečnosť JZ (kombinácia účinkov prírodných podmienok – vid' príloha č. 3 časť B. I. bod H ods. 10 a bod J ods. 1 a ods. 2 písm. b) vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/).

Pri hodnotení lokality treba brať do úvahy aj nepravdepodobné prírodné javy a človekom vyvolané vonkajšie ohrozenia, ktoré presahujú riziká uvažované v projekte, odvodené z hodnotenia ohrození lokality, aby boli zabezpečené primerané bezpečnostné rezervy v ochrane JZ pred vonkajšími ohrozeniami a predišlo sa účinkom nepriaznivej skokovej zmeny stavu.

Charakteristiky lokality predstavujú dôležitý vstup do projektu JZ a môžu byť jedným zo zdrojov neistôt pri hodnotení bezpečnosti JZ. Uvedené neistoty treba zohľadniť v hodnotení lokality a spôsob riešenia neistôt uviesť v BS.

Posúdené a opísané je tiež pôsobenie prírodných nebezpečenstiev a človekom vyvolaných vonkajších ohrození na viaceré bloky či JZ na lokalite a susedné lokality (No. SSR-1, požiadavka č. 9 /27/).

Posúdené a opísané sú aj potenciálne zmeny vonkajších ohrození a charakteristík lokality v čase a dopad týchto zmien na bezpečnosť (No. SSR-1, požiadavka č. 10 /27/). To môže zahŕňať zmenu klímy (napr. zníženie prietoku a kvality vody v riekach) i zmeny v hustote leteckej premávky a využívaní okolitej krajiny.

Vo všeobecnosti, informácia uvedená v BS má byť zameraná na:

- a) opis argumentov na podporu procesu skríningu vonkajších ohrození a skríningových kritérií použitých pre každé ohrozenie a očakávaného vplyvu každého ohrozenia z hľadiska zdroja pôvodu, možných mechanizmov šírenia a predpokladaných účinkov na lokalitu;
- b) opis súboru a kvality referenčných geografických, geologických, seizmologických, vulkanických, geotechnických, hydrologických, dopravných, urbanistických, meteorologických a ďalších údajov použitých pre hodnotenie lokality JZ;
- c) opis metodiky hodnotenia vonkajších ohrození špecifických pre lokalitu;
- d) uvedenie charakteristík projektových udalostí na základe hodnotenia vonkajších ohrození;
- e) ciele projektu JZ z hľadiska frekvencie výskytu vonkajších ohrození ich závažnosť a súvisiace neistoty;
- f) zhodnotenie vplyvu umiestnenia JZ na havarijnú pripravenosť a riadenie havárií;
- g) využitie výsledkov programov monitorovania lokálnych parametrov na území a v okolí JZ.

V BS je uvedená súhrnná informácia. Podrobnosti sú poskytnuté prostredníctvom odkazov na zdrojové technické správy, rozborý a štúdie, či iné časti BS. Týka sa to predovšetkým databáz údajov, opisu predpokladov a metodiky hodnotenia, postupov, použitých analytických nástrojov, vyvinutých matematických modelov, dosiahnutej úrovne ich overenia a potvrdenia, kvalifikácie analytikov, použitých programov systému manažérstva kvality, opisu prieskumov rôzneho druhu, experimentov, testov, skúšok a odoberaných vzoriek, ako aj podrobných výsledkov hodnotenia vonkajších udalostí. Poskytnutá informácia je preukazná, zrozumiteľná a prehľadná. Má umožňovať jej nezávislé overenie.

Nezávislému overeniu má byť podrobené hodnotenie prírodných nebezpečenstiev i človekom vyvolaných vonkajších ohrození a projektové charakteristiky lokality.

Hodnotenie lokality treba pravidelne prehodnocovať počas prevádzky JZ. V BS má byť preukázané, že držiteľ povolenia má zavedené opatrenia na pravidelné preskúmavanie a aktualizáciu hodnotenia vonkajších ohrození špecifických pre lokalitu v súlade s novými požiadavkami na bezpečnosť, s výsledkami vývoja metód hodnotenia, nových dát, údajov z monitorovania a dohľadu (§ 9b ods. 2 písm. a) až c) vyhlášky č. 33/2012 Z. z. v znení neskorších predpisov /14/ a štandard No. SSR-1, požiadavka č. 29 /27/).

Odporúčania ÚJD SR uplatniteľné na hodnotenie vonkajších ohrození sú špecifikované v bezpečnostnom návode Požiadavky na bezpečnosť jadrových zariadení vo vzťahu k vonkajším ohrozeniam /74/. Návod obsahuje zoznam vonkajších ohrození a metodiku ich hodnotenia vo väzbe na referenčné úrovne WENRA, položka TU.

Všeobecné a špecifické požiadavky MAAE na hodnotenie a aktualizáciu hodnotenia vonkajších ohrození sú v štandarde No. GSR Part 4 (Rev. 1), požiadavka č. 8 /22/ a v štandarde No. SSR-1 /27/.

Závery hodnotenia charakteristík lokality JZ sú súčasťou jednotlivých častí kapitoly 2 BS a sú tiež previazané s ostatnými časťami BS, v ktorých sú závery z hodnotenia lokality použité.

6.2.1 Referenčné údaje umiestnenia

Uvedené sú referenčné údaje umiestnenia JZ, a to o území, ako aj o okolí JZ. Uvádzaná informácia obsahuje geografické, geologické, geotechnické, geochemické, seizmologické, vulkanické, hydrologické, meteorologické, dopravné, urbanistické a ďalšie údaje potrebné na poskytnutie základnej informácie a vyhodnotenie možných interakcií medzi JZ na jednej strane a jej horninovým podloží, územím a okolím na druhej strane. Uvádzaná informácia zahŕňa údaje o vymedzení hraníc JZ (príloha č. 1 bod C písm. u) zákona č. 541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov /1/, ochrannom pásme JZ (príloha č. 3 časť B. I. bod J ods. 3 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/), o distribúcii populácie, hustote a rozložení verejných a súkromných zariadení, takých ako sú letiská, prístavy, centrá železničnej prepravy, priemyselné zariadenia, školy, nemocnice, policajné stanice, hasičské stanice i verejné služby (No. SSR-1, požiadavka č. 26 /27/). Pokryté je tiež využívanie pozemkov, pôdy a vodných zdrojov, napríklad na poľnohospodárske účely, rekreáciu, či šport (No. SSR-1, požiadavka č. 27 /27/). Dôležitá je tiež informácia o potenciálnych cestách šírenia

rádioaktívnych látok ovzduším, podzemnou a povrchovou vodou i potravinovým reťazcom. Ak sú prijaté opatrenia na ochranu územia JZ pred vonkajšími ohrozeniami (napr. hrádze, drenáže, zmeny výškovej úrovne územia), sú tieto opatrenia tiež zmienené vrátane ich zdôvodnenia (No. SSR-1, požiadavka č. 8 /27/).

6.2.2 Zoznam ohrození relevantných pre lokalitu JZ

V BS sú uvedené vonkajšie ohrozenia (prírodné i spôsobené činnosťou človeka), ktoré by mohli mať vplyv na bezpečnosť JZ. Opísaná je metodika výberu ohrození a použité kritériá. Výber ohrození má byť zdôvodnený. Uvádzaný zoznam ohrození, vrátane kombinácií ohrození, má byť kompletný a relevantný pre lokalitu JZ.

Zoznam typov ohrození, ktoré môžu byť použité ako východisko na identifikáciu vonkajších ohrození je uvedený v bezpečnostnom návode ÚJD SR /74/.

6.2.3 Ohrozenia, ktoré majú pôvod v činnosti človeka

V BS sú opísané predpoklady, metodika a výsledky hodnotenia ohrození, ktoré majú pôvod v činnosti človeka a ich vyhodnotenie vzhľadom na bezpečnosť JZ. To zahŕňa, ale nie je obmedzené na ohrozenie typu pád lietadla a iných letiacich objektov, ohrození spôsobených existujúcimi, ako aj navrhovanými blízkymi priemyselnými, dopravnými a inými zariadeniami alebo súvisiacimi činnosťami v okolí JZ, znečistenie ovzdušia, horninového prostredia, povrchových a podzemných vôd. Špecifické požiadavky MAAE na hodnotenie ohrození, ktoré majú pôvod v činnosti človeka sú uvedené v štandarde No. SSR-1, požiadavka č. 24 /27/. Odporúčania MAAE uplatniteľné na túto časť BS sú uvedené v štandarde No. NS-G-3.1 /43/.

6.2.4 Hydrológia

V BS sú opísané predpoklady, metodika a výsledky hodnotenia hydrológie lokality a okolia JZ vo vzťahu k projektu JZ týkajúce sa povrchových a podzemných vôd, záplav a zátop z rôznych možných zdrojov vrátane povodňových vln spôsobených poruchami hrádzi, záplavami súvisiacimi s topiacim sa snehom, dažďom a ľadom. Uvádzaná informácia má zahŕňať podmienky vzťahujúce sa k takým javom ako sú extrémne prietoky vo vodných tokoch (maximá i minimá), pri tom treba zobrať do úvahy predpokladané účinky zmeny klímy. Hodnotenie možnosti výskytu povodne sa vykonáva pre celé povodie, v ktorom sa JZ nachádza, alebo ktoré môže ovplyvniť lokalitu.

Dôraz má byť kladený na podmienky, ktoré môžu ovplyvniť odvod zostatkového tepla do okolia. Opísané majú byť toky a zdroje chladiacej vody, ktoré sa môžu použiť na chladenie JZ. Do úvahy treba brať aj podmienky nedostatku vody.

Uvádzané informácie majú byť pripravené spôsobom, ktorý umožňuje posúdiť transport rádioaktívnych látok na lokalitu a z lokality JZ do životného prostredia (napr. prostredníctvom tríciových vôd). To má zahŕňať aj charakterizáciu hydrogeologických vlastností podzemných vôd a disperziu rádioaktívnych látok v životnom prostredí.

V BS sa tiež uvádza opis existujúcich hydrologických monitorovacích systémov (štátna monitorovacia sieť ako aj monitorovanie vykonávané držiteľom povolenia/žiadateľom o povolenie).

Špecifické požiadavky MAAE na uvažovanie podmienok, ktoré môžu ovplyvniť odvod zostatkového tepla do okolia sú v štandarde No. SSR-1, požiadavka č. 11 /27/, a špecifické požiadavky na hodnotenie ohrození spôsobených záplavami sú v štandarde No. SSR-1, požiadavka č. 20 /27/. Odporúčania MAAE uplatniteľné na spôsob hodnotenia hydrologických ohrození sú v štandarde No. SSG-18 /48/.

6.2.5 Meteorológia vrátane zriedkavých meteorologických javov

V BS sú opísané predpoklady, metodika a výsledky hodnotenia extrémnych meteorologických ohrození a zriedkavých meteorologických javov vrátane ich vierohodných kombinácií ovplyvňujúcich lokalitu. Výsledky hodnotenia sú vyhodnotené vzhľadom na projekt JZ. Pokrytý je aj transport rádioaktívnych látok na územie JZ, tak aj z územia JZ a ich disperzia do životného prostredia. Uvádzaná informácia má zahŕňať podmienky vzťahujúce sa k takým javom ako sú napríklad extrémne teploty, vlhkosť, extrémne zrážky, extrémny priamy i rotačný vietor vrátane tornád, snehové zaťaženie, námraza, ľad, blesky a elektromagnetická interferencia. Tam, kde je to relevantné, treba zvážiť devastujúci potenciál letiacich úlomkov z veterných elektrární či vetrom prenášaných predmetov.

V BS sa tiež uvádza opis existujúcich meteorologických monitorovacích systémov (štátna monitorovacia sieť ako aj monitorovanie vykonávané držiteľom povolenia/žiadateľom o povolenie).

Špecifické požiadavky MAAE na hodnotenie extrémnych a zriedkavých meteorologických javov sú v štandarde No. SSR-1, požiadavka č. 18 a požiadavka č. 19 /27/. Odporúčania MAAE uplatniteľné na spôsob hodnotenia meteorologických ohrození sú v štandarde No. SSG-18 /48/.

6.2.6 Geológia, seizmológia a geotechnické inžinierstvo

V BS sú opísané predpoklady, metodika a výsledky hodnotenia geologických, tektonických, seizmologických a sopečných javov ovplyvňujúcich lokalitu. To zahŕňa hodnotenie zlomov, pohybu zemskej kôry i sopečnú aktivitu. Vyhodnotenie seizmického ohrozenia má vychádzať z vhodného seizmicko-tektonického modelu podloženého vhodnými dôkazmi a údajmi. Odporúča sa, aby zhodnotenie seizmického ohrozenia lokality bolo vykonané s použitím deterministického, ako aj pravdepodobnostného prístupu.

V BS je tiež uvedená informácia týkajúca sa geologických a geotechnických vlastností pôdy a hornín nachádzajúcich sa pod JZ. Uvedené sú statické a dynamické charakteristiky a geológia hornín, stabilita a únosnosť podložia, násypov, fyzikálne a geochemické vlastnosti podzemných vôd. Charakterizované sú geologické a geotechnické riziká, ako je napríklad nestabilita svahu, pokles alebo zdvih povrchu terénu, stekutenie pôdy, dlhodobé správanie sa podložia, základov stavebných objektov JZ a násypov.

Výsledky hodnotenia sú vyhodnotené vzhľadom na projekt JZ. Výsledky sú primerane opísané, aby mohli byť následne využité v iných častiach BS, v ktorých je opísaný projekt JZ, seizmická kvalifikácia konštrukcií, systémov a komponentov dôležitých z hľadiska bezpečnosti, ako aj analýzy bezpečnosti.

Uvedené sú relevantné údaje o lokalite a súvisiace rozsahy neistoty v stanovení údajov vrátane priestorovej premenlivosti použitej pri analýze seizmickej odozvy lokality a pri projektovaní stavebných objektov. Uvedené sú odkazy na technické správy, ktoré poskytujú podrobný opis priebehu prieskumov a ich plánovaného pokračovania a pôvod údajov zozbieraných prostredníctvom zisťovaní na regionálnej úrovni a/alebo prostredníctvom bibliografických zisťovaní.

Špecifické požiadavky MAAE na hodnotenie seizmických a vulkanických ohrození a geotechnických aspektov sú v štandarde No. SSR-1, požiadavka č. 15 až požiadavka č. 17, požiadavka č. 21 a požiadavka č. 22 /27/. Odporúčania MAAE uplatniteľné na túto sekciu BS sú uvedené v štandardoch No. SSG-9 /47/, No. SSG-21 /49/, No. SRS-85 /61/, No. SRS-89 /62/ a No. NS-G-3.6 /44/.

6.2.7 Iné prírodné javy

V BS sú opísané predpoklady, metodika a výsledky hodnotenia iných relevantných prírodných nebezpečenstiev ovplyvňujúcich lokalitu a prevádzku JZ (napr. biologické javy, či požiar porastu v blízkosti JZ).

Špecifická požiadavka MAAE na hodnotenie iných prírodných nebezpečenstiev je v štandarde No. SSR-1, požiadavka č. 23 /27/.

6.2.8 Aspekty lokality a okolia JZ v havarijnom plánovaní a riadení havárií

V BS sú zhrnuté dôkazy o prístupnosti lokality JZ a jeho okolia z hľadiska realizovateľnosti ochranných opatrení havarijného plánovania ako aj realizovateľnosti prepravy zariadení a médií potrebných na riadenie havarijných podmienok vrátane ťažkých havárií. Hodnotenie má brať do úvahy všetky reaktorové bloky a JZ na lokalite. Preukázané má byť splnenie požiadaviek na vonkajšie spojenie JZ s okolím. To zahŕňa dostupnosť príslušných prístupových a evakuačných trás, dostupnosť siete miestnej dopravnej infraštruktúry, komunikačných sietí a ostatnej infraštruktúry mimo lokality JZ počas a po externej udalosti.

Táto sekcia BS môže odkazovať na inú časť BS, ktorá sa týka havarijného plánovania a pripravenosti.

Špecifické požiadavky MAAE uplatniteľné na túto sekciu sú v štandarde No. SSR-1, požiadavka č. 13 /27/.

6.2.9 Monitorovanie parametrov lokality

V BS je opísaná stratégia, podmienky a požiadavky súvisiace s monitorovaním prírodných nebezpečenstiev a človekom vyvolaných vonkajších ohrození a podmienok na lokalite/v okolí JZ i využitie získaných výsledkov pri prevencii, predpovedaní a zmiernení ich vplyvu na

projekt a prevádzku JZ. Programy dlhodobého monitorovania zahŕňajú zber, spracovanie a vyhodnotenie radiačných, seizmologických, meteorologických, hydrologických a ďalších údajov zaznamenaných pozorovaním a použitím prístrojového vybavenia určeného na meranie na lokalite a v okolí JZ, ako aj údajov špecializovaných národných inštitúcií za účelom ich porovnania, doplnenia a vyhodnotenia.

Špecifické požiadavky MAAE uplatniteľné na túto sekciu BS sú v štandarde No. SSR-1, požiadavka č. 28 /27/.

6.2.10 Šírenie rádioaktívnych látok a radiačná situácia na lokalite a v okolí JZ

V tejto časti BS sú opísané programy na získavanie charakteristík lokality a okolia, ako aj charakteristiky lokality a okolia, ktoré sú dôležité pre rozptyl rádioaktívnych látok vo vode, vzduchu, pôde a potravinovom reťazci. Tieto informácie sú podkladom pre hodnotenie vplyvu JZ na životné prostredie (sekcia 6.20 tohto bezpečnostného návodu).

Pre existujúce JZ sú uvedené informácie o radiačnej situácii, t. j. výsledky monitorovania lokality a ich porovnanie s výsledkami predprevádzkového monitorovania lokality JZ a jeho okolia. (Požiadavka na realizáciu predprevádzkového monitorovania radiačnej situácie územia JZ a jeho okolia je ustanovená v prílohe č. 3 časť B I. A ods. (19) vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z.)

Špecifické požiadavky MAAE uplatniteľné na túto sekciu BS sú v štandarde No. SSR-1, požiadavka č. 25 /27/.

6.2.11 Projektové východiská vyplývajúce z ohodnotenia lokality

V tejto sekcii BS sú zhrnuté základné projektové východiská odvodené z hodnotenia ohrozenia špecifických pre danú lokalitu (RL TU4.1 /15/). Dodržanie, respektíve neprekročenie, projektových východísk zabezpečuje, že nedôjde k udalosti závažnejšej ako projektová udalosť. Požiadavky na základné projektové východiská sú ustanovené v prílohe č. 6 písm. a) vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení neskorších predpisov /13/. Projektové východiská slúžia na projektovanie JZ a stanovenie požiadaviek na odolnosť projektu JZ voči udalostiam vyvolaným vplyvom vonkajších ohrození.

Každá projektová udalosť (individuálne vonkajšie ohrozenie alebo kombináciu ohrození) má mať definované projektové parametre, ktoré náležite zohľadňujú výsledky hodnotenia ohrozenia. Hodnoty parametrov majú byť stanovené konzervatívne a poskytovať základ na preukazovanie bezpečnosti JZ (RL TU4.4 /15/).

Intenzita projektovej udalosti musí byť rovná intenzite hodnotenej vlastnosti lokality s frekvenciou prekročenia, ktorá nie je vyššia ako 1×10^{-4} za rok¹. Očakáva sa, že sa použije vyššia úroveň vierohodnosti než stredná (medián) krivka ohrozenia². Ak nie je možné túto

¹ Podľa súčasnej praxe niekoľko krajín WENRA vyžaduje pri človekom vyvolaných ohrozeniach existujúcich JZ hodnotu nižšiu ako 1×10^{-4} za rok a niektoré krajiny to vyžadujú aj pri prírodných nebezpečenstvách.

² V štandarde MAAE No. SSG-67 sa odporúča použiť pre stanovenie parametrov projektového zemetrasenia priemernú (angl. mean) krivku ohrozenia.

frekvenciu vypočítať s prijateľnou mierou presnosti, tak sa vyberie a odôvodní udalosť tak, aby sa dosiahla ekvivalentná úroveň bezpečnosti.

V špecifickom prípade seizmického zaťaženia sa ako minimum použije hodnota horizontálneho špičkového zrýchlenia na povrchu terénu 0,1 g (kde "g" je zrýchlenie spôsobené gravitáciou)³, a to aj vtedy, ak by jeho frekvencia prekročenia bola nižšia ako 1×10^{-4} za rok. V prípade náhodného nárazu lietadla alebo tlakovej vlny spôsobenej výbuchom treba tiež definovať projektovú udalosť na zabezpečenie minimálnej ochrany JZ (RL TU 4.2 /15/) pred danými ohrozeniami.

Parametre projektových udalostí vyvolaných vplyvom prírodných nebezpečenstiev treba porovnať s príslušnými historickými údajmi, aby sa overilo, či sú historické extrémne udalosti pokryté projektovou bazou s dostatočnou rezervou (RL TU4.3 /15/).

6.3 Celkový bezpečnostný koncept a prístup k zaisteniu základných bezpečnostných cieľov

Kapitola je spracovaná podľa ustanovenia § 19 ods. 2 písm. h) vyhlášky č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/. Môže odkazovať na iné časti BS alebo dokumenty, ktoré podrobnejšie vysvetľujú projekt JZ a preukazujú splnenie všeobecných požiadaviek kladených na projekt JZ.

V kapitole je predstavený celkový bezpečnostný koncept projektu a prístup prijatý na splnenie základných bezpečnostných cieľov (RL N2.6 /15/) a všeobecných požiadaviek kladených na projekt JZ. Tie sú ustanovené v § 3 a § 5 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. a jej prílohe č. 1 a prílohe č. 3 /12/. Súlad projektu JZ s osobitnými požiadavkami na bezpečnosť je následne preukázaný v ostatných kapitolách BS, na ktoré sa je možné v tejto kapitole odvolať. Pri poskytovaných preukázaniach treba uvádzať predpisy, normy a štandardy, podľa ktorých bolo hodnotenie bezpečnosti vykonané.

V BS je preukázané, že v projekte JZ je primerane zahrnutá ochrana do hĺbky, bezpečnostné rezervy, pasívne bezpečnostné charakteristiky, odstupňované reakcie bezpečnostných systémov, odolnosť voči poruchám zariadení a systémov, zálohovanie a nezávislosť bezpečnostných systémov, kontrola stavu zariadení za prevádzky, uplatnený je prístup únik pred roztrhnutím, kvalifikácia zariadení a tiež aj akékoľvek iné projektové princípy, prístupy a kritériá, ktoré môžu potenciálne zabrániť zlyhaniu a zvýšiť bezpečnosť JZ.

Projekt má zabezpečiť, aby JZ a zariadenia dôležité z hľadiska bezpečnosti mali vhodné charakteristiky, ktoré zabezpečujú, že bezpečnostné funkcie sa dajú vykonávať s potrebnou spoľahlivosťou, JZ je možné bezpečne prevádzkovať v rámci limitov a podmienok, JZ môže

³ Výber minimálneho seizmického zaťaženia 0,1 g vyplýva z § 4 ods. 2 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z., štandardu MAAE No. SSG-9 a referenčných úrovní WENRA, položka TU.

byť bezpečne vyradené z prevádzky a vplyv na životné prostredie je minimalizovaný (No. SSR-2/1, požiadavka č. 6 /28/).

Poskytnuté je všeobecné porovnanie bezpečnostného konceptu projektu JZ so správnou technickou praxou.

6.3.1 Všeobecné ciele, princípy a požiadavky na projekt JZ

V BS je predstavený bezpečnostný prístup projektu JZ. Zhrnuté sú základné bezpečnostné ciele, zásady bezpečnosti, prístupy a princípy prijaté v projekte JZ na zaistenie bezpečnosti.

Spôsob dosiahnutia bezpečnostných cieľov, spôsob naplnenia všeobecných požiadaviek, spôsob ich zosúladenia a preukázania ich naplnenia v rámci BS je uvedený v nasledujúcich častiach BS.

6.3.1.1 Základné bezpečnostné ciele a zásady bezpečnosti

V BS sú uvedené základné bezpečnostné ciele a zásady bezpečnosti uplatnené v projekte JZ. Základné bezpečnostné ciele a zásady bezpečnosti majú vychádzať z bezpečnostných cieľov jadrovej bezpečnosti, radiačnej ochrany a technickej bezpečnosti, aj požiadaviek na jadrovú bezpečnosť ustanovených vo všeobecne záväzných právnych predpisoch, dokumentoch WENRA a štandardoch MAAE. Kvantitatívne bezpečnostné ciele zahŕňajú radiačné ciele a pravdepodobnostné bezpečnostné ciele (príloha č. 6 písm. g) vyhlášky č. 431/2011 Z. z. v znení neskorších predpisov /13/).

Základné bezpečnostné ciele MAAE sú uvedené v štandarde SF-1 /26/.

6.3.1.2 Riešenie jadrovej bezpečnosti, bezpečnostné funkcie a bezpečnostné charakteristiky

V BS je všeobecne opísaný bezpečnostný prístup na riešenie bezpečnosti JZ. Je preukázané (príloha č. 3 časť B. I. bod B ods. 1 až ods. 3 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/), že:

- a) bezpečnostný prístup zabezpečuje dostatočné prostriedky na udržanie JZ v prevádzke, primeranú reakciu okamžite po postulovanej iniciačnej udalosti a uľahčuje riadenie JZ pri všetkých v projekte uvažovaných postulovaných iniciačných udalostiach, počas nich a po nich, ako aj pri haváriách v podmienkach rozšíreného projektu;
- b) v projekte JZ je zachovaný systematický prístup k určovaniu konštrukcií, systémov a komponentov, ktoré sú potrebné na splnenie bezpečnostných funkcií v rôznom čase po postulovaných iniciačných udalostiach;
- c) projekt JZ je vyhotovený tak, aby bola jeho citlivosť na postulovanú iniciačnú udalosť minimalizovaná; predpokladaná reakcia JZ na každú postulovanú iniciačnú udalosť je jedna z nasledujúcich, ktorú možno podľa poradia dôležitosti dosiahnuť:
 - postulovaná iniciačná udalosť nespôsobí žiadny závažný efekt týkajúci sa bezpečnosti, alebo spôsobí iba zmenu v JZ vedúcu k novému bezpečnému stavu prostredníctvom vnútorných bezpečnostných charakteristík;

- po postulovanej iniciačnej udalosti zostane JZ v bezpečnom stave prostredníctvom pasívnych bezpečnostných charakteristík alebo pôsobením bezpečnostných systémov, ktoré sú neustále prevádzkyschopné a do činnosti sú uvedené ako reakcia na postulovanú iniciačnú udalosť;
- po postulovanej iniciačnej udalosti je JZ uvedené do bezpečného stavu pomocou špecifikovaných procedurálnych činností.

Podľa ustanovenia prílohy č. 3 časti B. I. bodu B ods. 4 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/ musí byť splnenie uvedených požiadaviek v projekte JZ (písm. a) až c)) doložené vykonanými deterministickými analýzami bezpečnosti, prípadne pravdepodobnostnými analýzami bezpečnosti. Dôkazy potvrdzujúce splnenie danej legislatívnej požiadavky môžu byť zhrnuté v inej časti BS alebo v dokumente, na ktorý BS odkazuje.

Uvedené sú základné bezpečnostné funkcie pre dané JZ a spôsob, ako je v projekte JZ zaistené vykonávanie základných bezpečnostných funkcií (príloha č. 3 časť B. I. bod B ods. 5 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/). Tie musia byť vykonávané počas normálnej prevádzky, abnormálnej prevádzky a udalostí typu projektových havárií a v primeranej miere aj v podmienkach rozšíreného projektu:

- a) regulácia reaktivity;
- b) odvod tepla z aktívnej zóny a zariadení na skladovanie vyhoreného jadrového paliva;
- c) zadržanie rádioaktívnych látok vnútri fyzických bariér;
- d) regulácia a obmedzenie množstva a druhu rádioaktívnych látok uvoľnených do životného prostredia.

Uvedené sú príslušné konštrukcie, systémy a komponenty potrebné na vykonávanie základných bezpečnostných funkcií. Opísané sú opatrenia prijaté na dosiahnutie spoľahlivosti bezpečnostných funkcií.

Špecifické požiadavky MAAE kladené na základné bezpečnostné funkcie JZ sú v štandarde No. SSR-2/1 (Rev. 1), požiadavka č. 4 /28/.

6.3.1.3 Ochrana do hĺbky

Opísaný je spôsob zahrnutia (zabezpečenia) ochrany do hĺbky (OdH) do projektu JZ. Preukázané je, že ochrana do hĺbky sa náležite uvažuje vo všetkých etapách životného cyklu JZ, pre všetky stavy JZ a všetky činnosti vzťahujúce sa k bezpečnosti JZ.

Je preukázané, že v projekte je ochrana do hĺbky zahrnutá tak, že projekt (príloha č. 3 časť B. I. bod C ods. 2 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/):

- a) používa konzervatívny prístup na zaistenie jadrovej bezpečnosti s cieľom obmedziť vznik prevádzkových udalostí;
- b) rieši viacnásobné fyzické bariéry proti úniku radiácie a rádioaktívnych látok do pracovného alebo životného prostredia;

- c) poskytuje viacnásobné prostriedky na splnenie bezpečnostných funkcií, a to zabezpečením účinnosti fyzických bariér a aj zmiernením následkov ich porušenia;
- d) obsahuje okrem vnútorných bezpečnostných charakteristík aj návrh spoľahlivých technických prostriedkov na zaistenie bezpečnosti;
- e) obsahuje preventívne opatrenia proti vzniku prevádzkových udalostí, na ich zdolávanie a na zmiernenie ich následkov pomocou systémov, konštrukcií a komponentov, ako aj prevádzkových predpisov;
- f) zabezpečuje doplnenie riadenia JZ automatickým zapracovaním bezpečnostných systémov a činnosťou vybraných a odborne spôsobilých zamestnancov JZ.

Opísaný je výber a realizácia fyzických bariér. Preukázané je (príloha č. 3 časť B. I. bod C ods. 3 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/), že projekt JZ z hľadiska ochrany do hĺbky s vysokou pravdepodobnosťou zabráni:

- a) ohrozeniu celistvosti fyzických bariér okrem činnosti poistných zariadení;
- b) zlyhaniu fyzickej bariéry v prípade potreby jej činnosti;
- c) zlyhaniu bariéry následkom zlyhania inej fyzickej bariéry.

Je preukázané, že projekt JZ plní ciele ochrany do hĺbky (príloha č. 3 časť B. I. bod C ods. 1 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/) a spĺňa požiadavky kladené na ochranu a zachovanie celistvosti všetkých fyzických bariér a zabezpečenie všetkých úrovní ochrany.

Preukázané je, ako je zabezpečená primeraná odolnosť (robustnosť) jednotlivých bariér (t.j. zabezpečenie dostatočnej rezervy do porušenia bariéry) a nezávislosť jednotlivých úrovní ochrany do hĺbky. Dôraz je kladený na spôsob, akým sa pristupuje k nezávislosti bezpečnostných systémov a bezpečnostných prvkov pre podmienky rozšíreného projektu s tavením jadrového paliva. Pozornosť je venovaná vnútorným a vonkajším ohrozeniam, ktoré majú potenciál nepriaznivo ovplyvniť súčasne viac ako jednu bariéru a vyvolať súčasné zlyhanie viacerých bezpečnostných systémov.

Uvedená je uvažovaná činnosť obsluhy JZ a predpokladaná externá podpora poskytnutá JZ z územia mimo lokality, ktorá je požadovaná na zmiernenie následkov udalosti a na pomoc pri plnení základných bezpečnostných funkcií.

Špecifické požiadavky MAAE na zahrnutie ochrany do hĺbky do projektu JZ sú v štandarde No. SSR-2/1 (Rev. 1), požiadavka č. 7 /28/; požiadavky/odporúčania MAAE na hodnotenie ochrany do hĺbky sú v štandardoch No. GSR Part 4 (Rev. 1), požiadavka č. 13 /22/ a v No. SRS-46 /71/.

6.3.1.4 Projektová báza a stavy JZ uvažované v projekte

Opísaný je prístup k stanoveniu projektovej bázy so zreteľom na prevádzkové stavy a havarijné podmienky berúc do úvahy vnútorné udalosti, ako aj udalosti vyvolané vplyvom vonkajších aj vnútorných ohrození a ich kombináciami.

Opísaná je schopnosť zariadenia zvládnuť stanovený rozsah prevádzkových stavov a havarijných podmienok.

Špecifikované sú režimy normálnej prevádzky JZ.

Uvedené sú stavy JZ uvažované v projekte a ich zoskupenie do kategórií. Okrem normálnej prevádzky majú tieto kategórie zahŕňať očakávané udalosti, projektové udalosti, podmienky rozšíreného projektu bez závažného poškodenia jadrového paliva (DEC A) a podmienky rozšíreného projektu s tavením jadrového paliva (DEC B). Zdôvodnená je kategorizácia stavov JZ a iniciačných udalostí (či už sú interného pôvodu alebo spôsobené vnútornými a vonkajšími ohrozeniami). Táto kategorizácia má zodpovedať kategorizácii iniciačných udalostí uvedených v obsahu kapitoly 15 BS (Analýzy bezpečnosti).

Špecifické požiadavky MAAE na identifikovanie stavov JZ a projektovej bázy sú v štandarde No. SSR-2/1 (Rev. 1), požiadavka č. 13 a požiadavka č. 14 /28/.

6.3.1.5 Prevencia a zmierňovanie následkov havárií

Opísané sú projektové a prevádzkové opatrenia prijaté na prevenciu a zmiernenie následkov havárií a na zabezpečenie toho, aby pravdepodobnosť vzniku havárie bola extrémne nízka.

6.3.1.6 Radiačná ochrana a radiačné kritériá prijateľnosti

V BS je všeobecne opísaný prístup a naplnenie požiadaviek na zabezpečenie radiačnej ochrany uvedených v prílohe č. 3 časti B. I. bode G vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/ tak, aby vo všetkých stavoch JZ a počas celej životnosti JZ boli dávky z ožiarenia pracovníkov na JZ a obyvateľstva spôsobené akýmkoľvek únikom rádioaktívnych látok (ionizujúcim žiarením) udržiavané pod povolenými limitmi a na čo najnižšej rozumne dosiahnuteľnej úrovni (princíp ALARA).

V BS je preukázané, že projekt JZ:

- a) rešpektuje a dodržiava princípy a požiadavky na zaistenie radiačnej ochrany obyvateľstva a životného prostredia, vykonáva monitorovanie a priebežne vyhodnocuje monitorované dáta; preukazuje, že projekt zaisťuje, aby riziko ožiarenia zamestnancov JZ a obyvateľstva pri všetkých stavoch JZ bolo tak nízke, ako ho možno rozumne dosiahnuť pri zohľadnení technických, ekonomických a spoločenských faktorov, a že ožiarenie je nižšie ako sú limity ustanovené všeobecne záväznými právnymi predpismi;
- b) zabezpečuje, aby stavy JZ, ktoré môžu mať za následok vysoké dávky žiarenia alebo uvoľnenie rádioaktívnych látok, mali veľmi nízku frekvenciu výskytu, a že stavy JZ so značnou frekvenciou výskytu majú zanedbateľné následky z ožiarenia;
- c) je vyhotovený tak, aby spĺňal ostatné požiadavky na radiačnú ochranu, a tiež zahŕňal technické bezpečnostné opatrenia a postupy na kontrolu a zmiernenie možných následkov z ožiarenia;
- d) projekt má byť taký, aby sa zabezpečilo, že stavy JZ, ktoré by mohli viesť k vysokým dávkam z žiarenia alebo k veľkému úniku rádioaktívnych látok sú „prakticky vylúčené“;

a aby neexistovali žiadne alebo len malé potenciálne radiačné následky pre stavy JZ s nezanedbateľnou pravdepodobnosťou výskytu.

Táto časť BS obsahuje príslušné radiačné kritériá prijateľnosti pre pracovníkov na JZ a obyvateľstvo, priradené ku každému stavu JZ (normálna prevádzka, abnormálna prevádzka, havarijné podmienky vrátane podmienok rozšíreného projektu), respektíve BS na taký dokument s kritériami odkazuje. Kritériá sú zdôvodnené.

Špecifické požiadavky MAAE na radiačnú ochranu sú uvedené v štandarde No. SSR-2/1 (Rev. 1), ods. 2.6, ods. 2.7 a požiadavka č. 5 /28/.

6.3.1.7 Uplatnenie všeobecných požiadaviek na projekt a technických kritérií prijateľnosti

Opísané sú základné deterministické princípy uplatnené v projekte JZ.

Opísaný je rozsah uplatnenia kritéria jedinej poruchy a spôsob, akým sa v projekte JZ dosahuje súlad s týmto kritériom.

Kritérium jedinej poruchy sa musí uplatniť v projekte JZ v každej bezpečnostnej skupine (príloha č. 3 časť B. I. bod H ods. 3 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/). Konkretizácia požiadaviek všeobecne záväzných právnych predpisov na uvažovanie kritéria jedinej poruchy je vykonaná v bezpečnostnom návode ÚJD SR Kritérium jedinej poruchy /76/. Výskyt jedinej poruchy treba uvažovať aj počas odstávky redundantného systému alebo zariadenia a jeho odovzdania do údržby či opravy, prípadne v situácii, keď je kvôli inému vnútornému či vonkajšiemu ohrozeniu znížené zálohovanie systému alebo zariadenia.

Nesplnenie kritéria jedinej poruchy je akceptovateľné vo výnimočných prípadoch a musí byť zdôvodnené v analýze bezpečnosti (príloha č. 3 časť B. I. bod H ods. 4 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/).

Opísané je, ako sú na ochranu zariadení dôležitých z hľadiska bezpečnosti voči poruchám so spoločnou príčinou a na dosiahnutie ich požadovanej spoľahlivosti uplatnené princípy zálohovania, rôznorodosti a nezávislosti (príloha č. 3 časť B. I. bod H ods. 5 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/).

Opísané sú všetky ďalšie relevantné princípy, prístupy a kritériá zamerané na zaistenie bezpečnosti a spoľahlivosti zariadení JZ. Zoznam zvyčajne obsahuje:

- a) princíp zjednodušenia projektu;
- b) princíp pasívnej bezpečnosti;
- c) princíp odstupňovanej reakcie bezpečnostných systémov;
- d) princíp predchádzania vzniku a rozvoja porúch zariadení a systémov;
- e) kritérium bezpečnej poruchy;
- f) princíp zisťovania únikov pred roztrhnutím;
- g) kontrola stavu zariadení za prevádzky.

Uvedené sú technické kritériá prijateľnosti použité v projekte, ktoré sú spojené s integritou jednotlivých fyzických bariér proti úniku rádioaktívnych látok. Technické kritériá prijateľnosti

sú zdôvodnené. Kritériá i zdôvodnenie môžu byť uvedené v dokumente(-och), na ktorý BS odkazuje. Ak sú v projekte použité pravdepodobné bezpečnostné ciele/kritériá, tak sú tiež špecifikované v tejto časti.

Špecifické požiadavky MAAE uplatniteľné na túto časť BS sú v štandarde No. SSR-2/1 (Rev. 1), požiadavky č. 24 až č. 26 /28/. Špecifická požiadavka MAAE na spoľahlivosť zariadení dôležitých z hľadiska bezpečnosti je v štandarde No. SSR-2/1 (Rev. 1), požiadavka č. 23 /28/. Spoľahlivosť zariadení má byť v súlade s ich bezpečnostnou významnosťou.

6.3.1.8 Praktické vylúčenie podmienok, ktoré by mohli viesť k skorému rádioaktívnemu úniku alebo veľkému rádioaktívnemu úniku

V tejto časti BS je opísaný prístup použitý na identifikáciu podmienok, ktoré by mohli viesť k skorému úniku rádioaktívnych látok alebo k veľkému úniku rádioaktívnych látok. Zhrnuté sú projektové a prevádzkové opatrenia na zabezpečenie, že možnosť vzniku takýchto podmienok je prakticky vylúčená.

Podľa potreby sú uvedené odkazy na iné kapitoly BS, respektíve dokumenty, ktoré obsahujú opis príslušných potvrdzujúcich analýz.

6.3.1.9 Bezpečnostné rezervy, zabránenie účinkom skokovej zmeny stavu, skorému/veľkému úniku rádioaktívnych látok

V tejto časti je opísaná koncepcia bezpečnostných rezerv zakomponovaná do projektu JZ (vrátane koncepcie seizmických bezpečnostných rezerv) a prístup prijatý na zabezpečenie primeraných bezpečnostných rezerv pre konštrukcie, systémy a komponenty, aby sa predišlo účinkom nepriaznivej skokovej zmeny stavu (angl. cliff-edge effect) súvisiaceho s poškodením fyzických bariér a proti skorému úniku rádioaktívnych látok a veľkému úniku rádioaktívnych látok do životného prostredia.

Opísaný je prístup použitý na zabezpečenie primeraných bezpečnostných rezerv pre konštrukcie, systémy a komponenty, aby sa predišlo účinkom vnútorných a vonkajších ohrození. Pre prírodné nebezpečenstvá je opísané, ako sú zabezpečené primerané bezpečnostné rezervy pre ohrozenia, ktoré presahujú intenzitu ohrození uvažovaných v projekte (štandard No. SSR-2/1 (Rev. 1), ods. 5.21 /28/).

Tiež je opísaná metodika analýz bezpečnosti (konzervatívne alebo realistické) a iné techniky použité na preukázanie primeranosti bezpečnostných rezerv, zabráneniu skokovej zmeny stavu, skorému úniku rádioaktívnych látok a veľkému úniku rádioaktívnych látok do životného prostredia.

6.3.1.10 Prístupy pre projektovanie aktívnej zóny a skladovanie vyhoreného jadrového paliva

V tejto časti sú opísané prístupy prijaté v projekte na zabezpečenie vykonávania bezpečnostných funkcií v reaktore a bazéne skladovania vyhoreného jadrového paliva (BSVP). Opis projektu aktívnej zóny a bazénu skladovania vyhoreného jadrového paliva môže byť riešený odkazom na iné časti BS alebo dokumenty, ktoré ho obsahujú.

6.3.1.11 Uvažovanie interakcií medzi blokmi

Táto časť opisuje zdieľanie systémov, ako aj prepojenia medzi blokmi na lokalite a vysvetľuje pozitívne a negatívne účinky takýchto prepojení. Uvedené sú služby poskytované zdieľanými systémami, ktoré sa prerušia, keď sa jeden alebo viac blokov odstaví na dlhšiu dobu. Okrem toho je poskytnutý opis výsledkov relevantných analýz (alebo odkazy na dané analýzy), ktoré uvažujú vplyv prerušenia prepojení a zdieľaných služieb na bloky.

6.3.1.12 Projektové opatrenia na riadenie starnutia

V BS je opísané ako sa udržiava primeraná bezpečnostná rezerva zariadení dôležitých z hľadiska bezpečnosti na vykonávanie ich bezpečnostnej funkcie počas ich očakávanej životnosti berúc do úvahy mechanizmy degradácie relevantné pre starnutie. Pozornosť má byť sústredená na tlakovú nádobu reaktora, najmä účinky krehnutia spôsobeného ožarovaním, ale aj na ďalšie nevymeniteľné zariadenia.

Ďalej je opísané, ako je zohľadnený vplyv pracovného prostredia (napr. vibrácie, vlhkosť, teplota) na starnutie zariadení dôležitých z hľadiska bezpečnosti počas ich očakávanej životnosti.

Opísané je tiež, ako sú riadené bezpečnostné rezervy zariadení dôležitých z hľadiska bezpečnosti berúc do úvahy zhoršenie vlastností zariadení vplyvom starnutia a opotrebenia vrátane vplyvu spôsobeného skúškami a údržbou i stavmi JZ počas a po iniciačnej udalosti.

Uvedené sú prijaté opatrenia na monitorovanie, skúšky, odber vzoriek a kontrolu s cieľom posúdiť mechanizmy starnutia predpovedané v projekte a pomôcť pri identifikácii neočakávaného správania sa JZ alebo degradácie zariadení, ktorá by mohla nastať počas prevádzky.

Uvedený je odkaz na programy riadenia starnutia a kvalifikačné programy pre zariadenia dôležité z hľadiska bezpečnosti (pozri časť 6.3.9 a časť 6.13.5 tohto bezpečnostného návodu) s cieľom overiť, či tieto zariadenia sú schopné vykonávať svoje zamýšľané funkcie, keď je to potrebné, aj za prevládajúcich environmentálnych podmienok počas ich predpokladanej životnosti a pri zohľadnení podmienok údržby a skúšok.

Špecifické požiadavky MAAE na riadenie starnutia a kvalifikáciu zariadení sú v štandarde No. SSR-2/1 (Rev. 1), požiadavka č. 30 a požiadavka č. 31 /28/.

6.3.1.13 Správna technická prax a prevádzkové skúsenosti

Táto časť BS má preukázať (príloha č. 3 časť B. I. bod D vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/), že:

- a) konštrukcie, systémy a komponenty JZ dôležité z hľadiska bezpečnosti sú projektované podľa príslušných technických noriem a ich projekt je overený na podobných predchádzajúcich aplikáciách;
- b) konštrukcie, systémy a komponenty dôležité z hľadiska bezpečnosti spĺňajú ciele spoľahlivosti JZ z hľadiska jadrovej bezpečnosti;
- c) v projekte JZ sú zohľadnené prevádzkové skúsenosti z obdobných JZ.

Špecifické požiadavky MAAE na správnu technickú prax sú v štandarde No. SSR-2/1 (Rev. 1), požiadavka č. 9 /28/.

6.3.1.14 Výsledky výskumu v oblasti jadrovej bezpečnosti

Je preukázané (príloha č. 3 časť B. I. bod E vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/), že v projekte JZ sú zohľadnené dostupné výsledky výskumných programov. Ak sa zavádza neoverený projekt alebo neoverené funkcie, tak sa musí pomocou výskumných programov alebo preskúmaním prevádzkových skúseností z podobných aplikácií preukázať použitie dostatočne konzervatívneho prístupu k zaisteniu jadrovej bezpečnosti. Nové riešenie sa musí odskúšať pred spúšťaním, a počas prevádzky sa musí kontrolovať jeho činnosť.

6.3.1.15 Udalosti uvažované v projekte JZ

V BS je preukázané (príloha č. 3 časť B. I. bod F vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/), že projekt JZ:

- a) obsahuje zoznam projektových havárií (udalostí) odvodených zo zoznamu postulovaných iniciačných udalostí, na účely ustanovenia hraničných podmienok, podľa ktorých sú projektované systémy, konštrukcie a komponenty dôležité z hľadiska bezpečnosti;
- b) obsahuje opatrenia na automatickú iniciáciu činnosti potrebného bezpečnostného systému, ak je potrebná rýchla a spoľahlivá reakcia na postulovanú iniciačnú udalosť, aby sa predišlo prechodu do vážnejšieho stavu, ktorý by mohol ohroziť nasledujúcu úroveň ochrany do hĺbky;
- c) umožňuje ručnú iniciáciu systémov alebo iné zásahy vybraných zamestnancov potrebné na diagnostikovanie stavu JZ a na jeho včasné uvedenie do stabilného dlhodobého stavu odstávky za predpokladu, že:
 - potreba zásahu bude odhalená včas;
 - sú definované príslušné postupy na zabezpečenie spoľahlivosti takých zásahov;
 - JZ má primerané prístrojové vybavenie na monitorovanie stavu JZ a ovládacie prvky na ručné ovládanie týchto systémov.

Okrem toho má byť preukázané, že v rozšírenom projekte je riešený súbor podmienok odvodený na základe odborného posúdenia, deterministických hodnotení a pravdepodobnostných hodnotení s cieľom ďalšieho zlepšenia bezpečnosti JE zvýšením schopnosti elektrárne odolávať bez neprijateľných radiačných dôsledkov haváriám, ktoré sú buď závažnejšie ako udalosti typu projektových havárií, alebo ktoré zahŕňajú ďalšie poruchy. Tieto podmienky rozšíreného projektu sú použité na identifikáciu ďalších havarijných scenárov riešených v projekte a na plánovanie praktických opatrení na zabránenie takýmto haváriám alebo zmiernenie ich následkov.

Uvedená časť BS môže odkazovať na iné kapitoly BS alebo referenčné dokumenty.

Špecifické požiadavky MAAE uplatniteľné na túto časť BS sú v štandarde No. SSR-2/1 (Rev. 1), požiadavka č. 19 a požiadavka č. 20 /28/.

6.3.1.16 Konečný odvod tepla

V BS je opísané ako je zabezpečený spoľahlivý konečný odvod tepla z vybraných zariadení vo všetkých stavoch JZ uvažovaných v projekte (príloha č. 3 časť B. II. bod C ods. 5 až 7 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/).

Poskytnuté informácie majú obsahovať:

- a) použité technické normy a štandardy;
- b) riešenie odvodu tepla z JZ, stručný opis systémov a funkcií;
- c) alternatívne zdroje na dopĺňanie systémov na odvod tepla;
- d) stanovenie maximálnych potrieb a strát vodných okruhov;
- e) odvod tepla v prípade extrémnych klimatických podmienok;
- f) odvod tepla pri elektrickom napájaní z pracovných alebo rezervných zdrojov, pri úplnej strate elektrického napájania vlastnej spotreby;
- g) odporúčania na zabezpečenie odvodu tepla pri všetkých relevantných podmienkach prevádzky a klimatických podmienkach.

6.3.2 Kategorizácia vybraných zariadení do bezpečnostných tried

B S má poskytnúť informácie o použitom prístupe na kategorizáciu konštrukcií, systémov a komponentov do bezpečnostných tried (príloha č. 4 časť I. písm. l) a časť II. písm. g) vyhlášky č. 431/2011 Z. z. v znení neskorších predpisov /13/.

Preukázané má byť splnenie ustanovení § 3 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/ a jej prílohy č. 1. Kapitola má obsahovať:

- a) opis zásad, metodiky a kritérií uplatnených na kategorizáciu bezpečnostných funkcií, konštrukcií, systémov a komponentov;
- b) opis pravidiel na projektovanie (napr. environmentálna kvalifikácia, seizmická klasifikácia) a výrobu konštrukcií, systémov a komponentov.
- c) opis metód na overenie správnosti kategorizácie.

Poskytnutá informácia má potvrdiť, že konštrukcie, systémy a komponenty sú vhodné na vykonávanie projektom určených funkcií a pretrvávajú ich spôsobilosť vykonávať požadované bezpečnostné funkcie určené v projekte JZ (predovšetkým funkcie požadované v analýzach bezpečnosti predložených v príslušnej kapitole BS).

Ak je možná interakcia medzi konštrukciami, systémami alebo komponentmi, tak sú uvedené podrobnosti o spôsobe, akým je v projekte zabezpečené, že akákoľvek porucha v zariadení kategorizovanom v nižšej bezpečnostnej triede sa nerozšíri do zariadenia kategorizovaného do vyššej bezpečnostnej triedy (príloha č. 3 časť B. I. bod H ods. 8 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/).

Zoznam vybraných zariadení s rozdelením do bezpečnostných tried je súčasťou dokumentácie potrebnej k písomnej žiadosti o povolenie na uvádzanie JZ do prevádzky a prevádzku (príloha č. 1 bod C písm. j) zákona č. 541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov /1/). V BS je uvedený odkaz na daný zoznam.

Referenčné úrovne WENRA týkajúce sa kategorizácie vybraných zariadení do bezpečnostných tried sú uvedené v dokumente /15/, položka G. Špecifické požiadavky MAAE na kategorizáciu vybraných zariadení sú v štandarde No. SSR-2/1 (Rev. 1), požiadavka č. 22 /28/.

6.3.3 Ochrana pred vonkajšími ohrozeniami

V BS sú uvedené dôkazy potvrdzujúce, že JZ je dostatočne chránené pred vonkajšími ohrozeniami. V BS je preukázané (príloha č. 3 časť B. I. bod J vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/), že:

- a) projekt vybraných zariadení zabezpečuje, že pri živelných pohromách alebo extrémnych prírodných podmienkach, ktoré je možné reálne predpokladať alebo pri udalostiach vyvolaných ľudskou činnosťou mimo JZ alebo pri ich kombinácii je možné: – JZ bezpečne odstaviť a udržiavať ho v podkritickom stave, – odvádzať zostatkové teplo z vyhoreného jadrového paliva alebo rádioaktívneho odpadu, – udržiavať úniky rádioaktívnych látok pod stanovenými hodnotami;
- b) projekt JZ zohľadňuje najzávažnejšie prírodné javy, historicky zaznamenané v oblasti umiestnenia JZ s charakteristikami extrapolovanými na súčasnú dobu s uvážením ich obmedzenej presnosti, pokiaľ ide o veľkosť a čas vzniku a kombinácie účinkov javov vyvolaných prírodnými podmienkami a ľudskou činnosťou;
- c) na ochranu JZ proti vonkajším javom, ktoré môžu byť vyvolané prírodnými podmienkami alebo ľudskou činnosťou, projekt má navrhnuť ochranné pásmo JZ.

Bezpečnostná správa má obsahovať zoznam vonkajších ohrození uvažovaných v projekte JZ a uvádzať charakteristiky projektových udalostí odvodených z vonkajších ohrození špecifických pre lokalitu JZ. Z textu BS má byť jasné, ktoré vonkajšie ohrozenia a akým spôsobom boli posúdené. Projektové udalosti treba jednoznačne charakterizovať a uviesť ich zdroj, t. j. na základe čoho bolo dané zaťaženie vybrané na hodnotenie.

V BS je preukázané, že v projekte sa náležite zohľadňuje potenciál ohrození, ktoré môžu súčasne ovplyvniť niekoľko blokov alebo dokonca všetky JZ v lokalite.

Uvedený je opis zásad a opatrení aplikovaných v projekte JZ zameraných na uistenie sa, že konštrukcie, systémy a komponenty dôležité z hľadiska bezpečnosti (vybrané zariadenia) sú primerane chránené pred škodlivými účinkami vonkajších udalostí uvažovaných v projekte a je možné JZ bezpečne odstaviť a udržať v bezpečnom a stabilnom stave.

V BS je preukázané, že pri posudzovaní ochrany JZ pred vonkajšími ohrozeniami sú uvažované kombinácie rôznych typov záťaže, vrátane záťaží z náhodne sa vyskytujúcich jednotlivých udalostí.

Všeobecné odporúčania ÚJD SR na ochranu pred vonkajšími ohrozeniami sú špecifikované v bezpečnostnom návode Požiadavky na bezpečnosť jadrových zariadení vo vzťahu k vonkajším ohrozeniam /74/.

Špecifické požiadavky MAAE na ochranu pred vonkajšími ohrozeniami sú v štandarde No. SSR-2/1 (Rev. 1), požiadavka č. 17 /28/. Odporúčania MAAE na spôsob zaistenia ochrany JZ pred vonkajšími ohrozeniami sú v štandardoch No. SSG-67 /69/ a No. SSG-68 /70/.

6.3.3.1 Zemetrasenie

V tejto časti je opísaná ochrana JZ pred zemetrasením uvažovaným v projekte ako sa uvádza v kapitole 2 BS (Ohodnotenie lokality z hľadiska jadrovej bezpečnosti). Charakterizované je projektové zemetrasenie. Uvedené sú bezpečnostné štandardy a technické normy použité v seizmickom projekte konštrukcií, systémov a komponentov; opísané sú metodiky, projektové kritériá a výsledky hodnotenia seizmickej odolnosti konštrukcií, systémov a komponentov dôležitých z hľadiska bezpečnosti týkajúce sa zaťaženia a kombinácií zaťažení, ktoré sa berú do úvahy. (V prípade výpočtového hodnotenia seizmickej odolnosti sa v BS pre systémy uvádza minimálna hodnota ich seizmickej odolnosti.) Opis projektových riešení pre konštrukcie, systémy a komponenty na zabezpečenie súladu so stanovenými požiadavkami je uvedený v kapitolách 6.4 až 6.11 tohto bezpečnostného návodu. Poskytnuté informácie majú obsahovať:

- a) parametre projektového zemetrasenia;
- b) parametre projektových pohybov podlažia (vrátane úrovní SL-1 a SL-2);
- c) opis metodiky a projektové kritériá seizmickej analýzy;
- d) opis postupov použitých na analytické modelovanie;
- e) opis vzájomného pôsobenia konštrukcií/zariadení s rôznou bezpečnostnou klasifikáciou;
- f) výsledky hodnotenia seizmickej odolnosti konštrukcií, systémov a komponentov a vplyvu zemetrasenia na bezpečnosť;
- g) všeobecné súhrnné informácie o seizmickom vybavení (prístroje, merania);
- h) všeobecnú informáciu o opatreniach upozorňujúcich obsluhu JZ na seizmickú udalosť.

6.3.3.2 Extrémne meteorologické podmienky

V tejto časti je opísaná ochrana JZ pred extrémnymi meteorologickými javmi uvažovanými v projekte, ako sa uvádza v kapitole 2 BS (Ohodnotenie lokality z hľadiska jadrovej bezpečnosti). Charakterizované sú projektové udalosti vyvolané extrémnymi meteorologickými podmienkami. Uvedené sú bezpečnostné štandardy a technické normy použité v projekte ochranných opatrení; opísané sú metodiky, projektové kritériá a výsledky hodnotenia bezpečnosti týkajúce sa zaťaženia a kombinácií zaťažení, ktoré sa berú do úvahy. Opis projektových opatrení na zabezpečenie požadovanej úrovne bezpečnosti a preukázanie súladu projektu so stanovenými požiadavkami je uvedený v kapitolách 6.4 až 6.11 tohto bezpečnostného návodu.

Poskytnuté informácie majú obsahovať:

- a) stanovenie príslušnej úrovne zaťaženia vrátane východísk pre toto zaťaženie;

- b) výber zariadení dôležitých z hľadiska bezpečnosti, pre ktoré sa vyžaduje odolnosť proti vonkajším ohrozeniam, vykonaný v nadväznosti na ich bezpečnostnú kategorizáciu;
- c) použité predpisy a normy;
- d) opis metodiky výpočtu namáhania objektov/zariadení;
- e) výsledky hodnotenia vplyvu extrémnych meteorologických podmienok na bezpečnosť.

6.3.3.3 Extrémne hydrologické podmienky

V tejto časti je opísaná ochrana JZ pred vonkajšími záplavami uvažovanými v projekte JZ ako aj ohrozením spôsobeným nízkym prietokom či nízkym stavom vody vo vodných zdrojoch ako sa uvádza v kapitole 2 BS (Ohodnotenie lokality z hľadiska jadrovej bezpečnosti). Charakterizované sú projektové udalosti vyvolané extrémnymi hydrologickými podmienkami. Uvedené sú bezpečnostné štandardy a technické normy použité v projekte ochranných opatrení, opísané sú metodiky, projektové kritériá a výsledky hodnotenia bezpečnosti týkajúce sa zaťaženia a kombinácií zaťažení, ktoré sa berú do úvahy. Opis projektových opatrení na zabezpečenie požadovanej úrovne bezpečnosti a preukázanie súladu projektu so stanovenými požiadavkami je uvedený v kapitolách 6.4 až 6.11 tohto bezpečnostného návodu.

Treba tiež opísať aj metódy a postupy, pomocou ktorých sa statické a dynamické účinky projektových povodňových podmienok identifikovaných v kapitole 2 BS uplatňujú na konštrukcie a zariadenia určené na zabezpečenie ochrany lokality a JZ proti vonkajším záplavám.

Poskytnuté informácie majú obsahovať:

- a) stanovenie príslušnej úrovne zaťaženia vrátane východísk pre toto zaťaženie;
- b) zoznam stavebných objektov, kde sa nachádzajú zariadenia dôležité z hľadiska bezpečnosti;
- c) zoznam zariadení dôležitých z hľadiska bezpečnosti, ktoré sa nachádzajú mimo stavebných objektov;
- d) použité predpisy a normy;
- e) opis metodiky posudzovania vplyvu extrémnych hydrologických podmienok na bezpečnosť;
- f) výsledky hodnotenia vplyvu extrémnych hydrologických podmienok na bezpečnosť.

6.3.3.4 Náraz lietadla

V tejto časti sú identifikované a opísané konštrukcie, systémy a komponenty, ktoré sú potrebné na vykonávanie funkcií požadovaných na dosiahnutie a udržanie bezpečného odstaveného stavu po udalosti typu náraz lietadla alebo na zmiernenie následkov udalosti typu náraz lietadla. Charakterizovaná je projektová udalosť typu náraz lietadla ako je opísané v kapitole 2 BS (Ohodnotenie lokality z hľadiska jadrovej bezpečnosti). Uvedené sú bezpečnostné štandardy a technické normy použité v projekte ochranných opatrení. Opísané sú metodiky, projektové kritériá a výsledky hodnotenia bezpečnosti týkajúce sa zaťaženia a kombinácií zaťažení, ktoré sa berú do úvahy. Opis projektových opatrení na zabezpečenie

požadovanej úrovne bezpečnosti a preukázanie súladu projektu so stanovenými požiadavkami je uvedený v kapitolách 6.4 až 6.11 tohto bezpečnostného návodu.

6.3.3.5 Letiace úlomky

V tejto časti je opísaná ochrana JZ pred vonkajšími letiacimi úlomkami (inými ako lietadlá), uvedenými v kapitole 2 BS (Ohodnotenie lokality z hľadiska jadrovej bezpečnosti). Charakterizovaná je projektová udalosť vyvolaná letiacimi úlomkami. Uvedené sú bezpečnostné štandardy a technické normy použité v projekte ochranných opatrení, opísané sú metodiky, projektové kritériá a výsledky hodnotenia bezpečnosti týkajúce sa zaťaženia a kombinácií zaťažení, ktoré sa berú do úvahy. Opis projektových opatrení na zabezpečenie požadovanej úrovne bezpečnosti a preukázanie súladu projektu so stanovenými požiadavkami je uvedený v kapitolách 6.4 až 6.11 tohto bezpečnostného návodu.

6.3.3.6 Vonkajšie požiare, výbuchy a toxické plyny

V tejto časti je opísaná ochrana JZ pred vonkajšími požiarimi, výbuchmi a toxickými plynmi pochádzajúcimi z priemyselných, dopravných a iných činností, ako sú uvedené v kapitole 2 BS (Ohodnotenie lokality z hľadiska jadrovej bezpečnosti). Charakterizovaná je projektová udalosť spôsobená vonkajším výbuchom, riziko vonkajšieho požiaru a vplyvu toxických plynov. Opísané sú bezpečnostné štandardy a technické normy použité v projekte ochranných opatrení, metodiky, projektové kritériá a výsledky hodnotenia bezpečnosti týkajúce sa zaťaženia a kombinácií zaťažení, ktoré sa berú do úvahy. Opis projektových opatrení na zabezpečenie požadovanej úrovne bezpečnosti a preukázanie súladu projektu so stanovenými požiadavkami je uvedený v kapitolách 6.4 až 6.11 tohto bezpečnostného návodu.

6.3.3.7 Iné vonkajšie ohrozenia

V tejto časti je opísaná ochrana JZ pred akýmikoľvek iným vonkajším ohrozením uvažovaným v projekte. Charakterizované sú projektové udalosti vyvolané iným vonkajším ohrozením. Uvedené sú bezpečnostné štandardy a technické normy použité v projekte ochranných opatrení. Opísané sú metodiky, projektové kritériá a výsledky hodnotenia bezpečnosti týkajúce sa zaťaženia a kombinácií zaťažení, ktoré sa berú do úvahy. Opis projektových opatrení na zabezpečenie požadovanej úrovne bezpečnosti a preukázanie súladu projektu so stanovenými požiadavkami je uvedený v kapitolách 6.4 až 6.11 tohto bezpečnostného návodu.

6.3.4 Ochrana pred vnútornými ohrozeniami

V tejto časti BS sú uvedené dôkazy potvrdzujúce, že JZ je dostatočne chránené pred vnútornými ohrozeniami. V BS je preukázané (príloha č. 3 časť B. I. bod H ods. 6 a ods. 7 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/), že:

- a) projekt zabezpečuje vhodné preventívne a zmierňujúce opatrenia pri potenciálnej možnosti zaplavenia, vzniku požiaru, explózie, tvorby úlomkov (uvolnené letiace časti zariadení JZ), pádu bremien, švihov potrubia, vplyvu prúdenia média alebo úniku kvapalín z porušených systémov a komponentov alebo z iných zariadení v JZ;

- b) projekt uvažuje pôsobenie vonkajších postulovaných iniciačných udalostí, ktoré môžu iniciovať vnútorné požiare alebo záplavy a môžu viesť k tvorbe úlomkov. Toto súčasné pôsobenie vnútorných a vonkajších udalostí je zahrnuté v projekte.

Okrem toho je preukázané (príloha č. 3 časť B. I. bod H ods. 10 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/), že projekt JZ zahŕňa pôsobenie rôznych kombinácií náhodne vzniknutých jednotlivých udalostí, ktoré môžu viesť k abnormálnej prevádzke alebo havarijným podmienkam. Výber kombinácií náhodne vzniknutých jednotlivých udalostí môže byť vykonaný s použitím odborného posúdenia a pravdepodobnostných metód.

Táto časť BS má obsahovať zoznam vnútorných ohrození uvažovaných v projekte JZ a uvádzať charakteristiky projektových udalostí odvodených z vnútorných ohrození špecifických pre dané JZ. Z textu BS má byť jasné, ktoré vnútorné ohrozenia a akým spôsobom boli posúdené. Projektové udalosti treba jednoznačne charakterizovať a uviesť ich zdroj, t. j. na základe čoho bolo dané zaťaženie vybrané na hodnotenie.

Opísané sú zásady a opatrenia aplikované v projekte a prevádzke JZ zamerané na uistenie sa, že konštrukcie, systémy a komponenty dôležité z hľadiska bezpečnosti (vybrané zariadenia) sú primerane chránené pred škodlivými účinkami vnútorných udalostí uvažovaných v projekte a je možné JZ bezpečne odstaviť a udržať v bezpečnom a stabilnom stave.

Všeobecné odporúčania ÚJD SR na ochranu pred vnútornými ohrozeniami sú špecifikované v bezpečnostnom návode Požiadavky na bezpečnosť jadrových zariadení vo vzťahu k vnútorným ohrozeniam /81/ a v bezpečnostnom návode Požiadavky na zabezpečovanie ochrany pred požiarom a protipožiariu bezpečnosti jadrových zariadení z hľadiska jadrovej bezpečnosti /80/.

Špecifické požiadavky MAAE na ochranu JZ pred vnútornými ohrozeniami sú v štandarde No. SSR-2/1 (Rev. 1), požiadavka č. 17 /28/. Odporúčania MAAE na spôsob zaistenia ochrany JZ pred vnútornými ohrozeniami sú v štandarde No. SSG-64 /71/.

6.3.4.1 Vnútorné požiare, výbuchy a toxické plyny

V tejto časti je opísaná ochrana JZ pred požiarom, explóziou (tlakovou vlnou spôsobenou výbuchom) a toxickými plynmi pochádzajúcimi z činností na JZ a z technologických porúch. Uvedené sú bezpečnostné štandardy a technické normy použité v projekte ochranných opatrení, opísané sú metodiky, projektové kritériá a výsledky hodnotenia týkajúce sa zaťaženia a kombinácií zaťažení, ktoré sa berú do úvahy. Charakterizované sú projektové udalosti, opísané je zaťaženie nimi vyvolané a jeho dôsledky a požadované interakcie obsluhujúceho personálu JZ. Opis a zdôvodnenie príslušných protiopatrení má byť uvedené v kapitole 9 BS (Podporné systémy a stavebné konštrukcie). Opis projektových opatrení na zabezpečenie požadovanej úrovne bezpečnosti a preukázanie súladu projektu so stanovenými požiadavkami je uvedený v kapitolách 6.4 až 6.11 tohto bezpečnostného návodu.

6.3.4.1.1 Vnútorné požiare

Požiadavka na ochranu JZ proti požiarom je ustanovená v prílohe č. 3 časť B. I. bod I vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/.

V BS má byť zhrnutá informácia o zabezpečení ochrany JZ proti požiarom. Tá má vychádzať z analýzy nebezpečenstva vzniku požiaru, analýzy požiarneho rizika a pravdepodobnostnej analýzy požiarneho rizika, ktoré sú požadované vo všeobecne-záväzných právnych predpisoch vydaných Ministerstvom vnútra SR a ÚJD SR.

Poskytnuté informácie majú obsahovať:

- a) stanovenie bezpečnostne významných miestností z požiarneho hľadiska;
- b) stanovenie dominantných požiarnych scenárov;
- c) sekundárne účinky požiarov a hasiacich zariadení;
- d) použité technické normy, štandardy a všeobecne záväzné právne predpisy;
- e) opis metodiky hodnotenia nebezpečenstva vzniku požiaru a požiarneho rizika;
- f) výsledky hodnotenia vplyvu požiaru na bezpečnosť vrátane zoznamu prijatých opatrení na ochranu JZ pred účinkami požiaru.

6.3.4.1.2 Výbuchy a úniky toxických plynov

Poskytnuté informácie majú obsahovať:

- a) stanovenie možných zdrojov výbuchov a únikov toxických látok;
- b) charakteristika zdrojov výbuchov a toxických látok, ich umiestnenie v JZ;
- c) určenie stavebných objektov/zariadení dôležitých z hľadiska bezpečnosti, ktoré môžu byť ovplyvnené výbuchom/únikom toxických látok; kritéria prijateľnosti odolnosti stavebných konštrukcií voči výbuchom (pôsobeniu tlakovej vlny);
- d) použité technické normy a štandardy;
- e) opis metodiky posudzovania vplyvu výbuchu (tlakovej vlny spôsobenej výbuchom) a úniku toxických látok na bezpečnosť;
- f) výsledky hodnotenia vplyvu výbuchu (tlakovej vlny spôsobenej výbuchom) a úniku toxických látok na bezpečnosť vrátane zoznamu prijatých opatrení na ochranu pred účinkami týchto ohrození.

6.3.4.2 Vnútorne záplavy

V tejto časti je opísaná ochrana JZ pred vnútornými záplavami. Charakterizované sú projektové udalosti, opísané je zaťaženie nimi vyvolané a jeho dôsledky a požadované interakcie obsluhujúceho personálu JZ. Zahŕňa to identifikáciu všetkých potenciálnych zdrojov záplav a záplavových mechanizmov, ktoré môžu nastať vo všetkých prevádzkových režimoch vrátane režimu s otvoreným reaktorom, ako aj ochranné a drenážne opatrenia potrebné v súvislosti s konkrétnou konštrukciou, systémom alebo komponentom. Opis projektových opatrení na zabezpečenie požadovanej úrovne bezpečnosti a preukázanie súladu projektu so stanovenými požiadavkami je uvedený v kapitolách 6.4 až 6.11 tohto bezpečnostného návodu.

Poskytnuté informácie majú obsahovať:

- a) systémy a komponenty, ktoré môžu byť zdrojom vnútorných záplav a ich umiestnenie;
- b) určenie zariadení dôležitých z hľadiska bezpečnosti, ktoré treba chrániť pred vnútornými záplavami a podmienkami súvisiacimi so záplavou;
- c) výber a charakteristiku projektových udalostí vnútorných záplav;
- d) opis metodiky posudzovania vplyvu vnútorných záplav na bezpečnosť;
- e) výsledky hodnotenia vplyvu vnútorných záplav na bezpečnosť vrátane zoznamu prijatých opatrení na ochranu pred účinkami vnútorných záplav.

6.3.4.3 Vnútorné generované úlomky

V tejto časti je opísaná ochrana JZ pred vnútornými generovanými úlomkami. Zahrnuté majú byť letiace úlomky, ktoré vznikli v dôsledku porušenia rotujúcich komponentov, vrátane turbíny, porúch vysokotlakových systémov i následných zlyhaní (t. j. objekty padajúce v dôsledku porušenia konštrukcií a komponentov bez náležitej seizmickej odolnosti počas seizmickej udalosti). Charakterizované sú projektové udalosti, opísané je zaťaženie nimi vyvolané a jeho dôsledky požadované interakcie obsluhujúceho personálu JZ. Identifikované sú potenciálne udalosti generujúce úlomky, ako aj parametre generovaných úlomkov vo vnútri alebo mimo ochrannej obálky. Opis projektových opatrení na zabezpečenie požadovanej úrovne bezpečnosti a preukázanie súladu projektu so stanovenými požiadavkami je uvedený v kapitolách 6.4 až 6.11 tohto bezpečnostného návodu.

Poskytnuté informácie majú obsahovať:

- a) konštrukcie, systémy a komponenty, ktoré môžu byť zdrojom letiacich úlomkov, ich umiestnenie;
- b) určenie zariadení dôležitých z hľadiska bezpečnosti, ktoré treba chrániť pred účinkami letiacich úlomkov;
- c) výber a charakteristiku letiacich úlomkov;
- d) opis metodiky posudzovania vplyvu letiacich úlomkov na bezpečnosť;
- e) výsledky hodnotenia vplyvu letiacich úlomkov na bezpečnosť vrátane zoznamu prijatých opatrení na ochranu pred účinkami letiacich úlomkov.

6.3.4.4 Pád ťažkého bremena zo závesného zariadenia

V tejto časti je opísaná ochrana JZ pred pádom bremena zo závesného zariadenia. Charakterizované sú projektové udalosti, opísané je zaťaženie nimi vyvolané a jeho dôsledky a požadované interakcie obsluhujúceho personálu JZ. Zahŕňa to identifikáciu všetkých potenciálnych zdrojov pádu ťažkých bremien, ktoré môžu nastať vo všetkých prevádzkových režimoch vrátane režimu s otvoreným reaktorom, ako aj ochranné opatrenia potrebné v súvislosti s konkrétnou konštrukciou, systémom alebo komponentom. Opis projektových opatrení na zabezpečenie požadovanej úrovne bezpečnosti a preukázanie súladu projektu so stanovenými požiadavkami je uvedený v kapitolách 6.4 až 6.11 tohto bezpečnostného návodu.

Poskytnuté informácie majú obsahovať:

- a) stanovenie možných zdrojov pádu ťažkých bremien a ich príčiny;
- b) charakteristika bremien, určenie priestorov a zariadení, ktoré môžu byť ohrozené pádom bremena,
- c) použité predpisy a normy,
- d) opis metodiky posudzovania vplyvu pádu ťažkých bremien na bezpečnosť;
- e) výsledky hodnotenia vplyvu pádu ťažkých bremien na bezpečnosť vrátane zoznamu prijatých opatrení na ochranu pred ich účinkami.

6.3.4.5 Porušenie potrubí s vysoko-energetickým médiom

Jedným z významných zdrojov ohrozenia konštrukcií, systémov a komponentov JZ je strata integrity a tesnosti vysoko-energetických potrubných systémov alebo ich častí a následné švihy potrubia, nárazy tryskajúceho média do okolitých konštrukcií a komponentov, zaplavenie a pod. Všeobecne platí, že pokiaľ sa nedá dané ohrozenie prakticky vylúčiť, tak bolo vykonané dostatočné zodolnenie JZ.

V tejto časti je opísaná ochrana JZ pred porušením potrubí s vysoko energetickým médiom. Charakterizované sú projektové udalosti, opísané je zaťaženie nimi vyvolané a jeho dôsledky a požadované interakcie obsluhujúceho personálu JZ. Zahŕňa to identifikáciu všetkých postulovaných porúch potrubí s vysoko-energetickým médiom, dynamické účinky porušenia potrubia (švihy potrubia a výtok média), zaplavenie a potenciálne ovplyvnené konštrukcie, systémy a komponenty. Opis projektových opatrení na zabezpečenie požadovanej úrovne bezpečnosti a preukázanie súladu projektu so stanovenými požiadavkami je uvedený v kapitolách 6.4 až 6.11 tohto bezpečnostného návodu.

Poskytnuté informácie majú obsahovať:

- a) zoznam vysoko-energetických potrubí s parametrami média a ich umiestnenie;
- b) výber a miesta postulovaného porušenia potrubia;
- c) určenie zariadení dôležitých z hľadiska bezpečnosti, ktoré sa nachádzajú v blízkosti potrubí s vysoko-energetickým médiom a na ktoré by mohlo mať porušenie týchto potrubí významný vplyv;
- d) opis metodiky posudzovania silových a teplotných účinkov tryskajúceho média;
- e) výsledky hodnotenia dynamických účinkov porušenia potrubia na zariadenia vrátane zoznamu prijatých opatrení na ochranu pred účinkami porušenia potrubí s vysoko-energetickým médiom (napr. obmedzovač pohybu potrubia);
- f) výsledky posúdenia vplyvu postulovaného porušenia potrubia na prostredie (zvýšená vlhkosť, teplota, záplavy) z hľadiska neovplyvnenia kritérií pre kvalifikáciu zariadení.

Únik pred roztrhnutím

Opísaný je rozsah uplatnenia kritéria únik pred roztrhnutím (angl. LBB) a spôsob, akým sa v projekte JZ dosahuje súlad s týmto kritériom.

Deterministické hodnotenie potrubných systémov, ktoré preukazuje dostatočné rezervy voči porušeniu, vrátane overeného projektu a výroby a zodpovedajúceho programu kontrol za prevádzky, sa považuje za dostatočné na preukázanie požadovanej extrémne nízkej pravdepodobnosti porušenia.

6.3.4.6 Iné vnútorné ohrozenia

V tejto časti je opísaná ochrana JZ pred akýmkoľvek iným vnútorným ohrozením uvažovaným v projekte JZ. Uvedené sú bezpečnostné štandardy a technické normy použité v projekte ochranných opatrení, opísané sú metodiky a projektové kritériá týkajúce sa zaťaženia a kombinácií zaťažení, ktoré sa berú do úvahy. Charakterizované je ohrozenie JZ, opísané je zaťaženie ním vyvolané a jeho dôsledky. Tam, kde je to relevantné, sú uvedené požadované interakcie obsluhujúceho personálu JZ. Opis projektových opatrení na zabezpečenie požadovanej úrovne bezpečnosti a preukázanie súladu projektu so stanovenými požiadavkami je uvedený v kapitolách 6.4 až 6.11 tohto bezpečnostného návodu.

6.3.5 Všeobecné projektové hľadisko na bezpečnostne klasifikované stavby

Bezpečnostná správa má obsahovať informácie o zásadách, požiadavkách, kritériách, technických normách a štandardoch použitých pri projektovaní pozemných stavieb dôležitých z hľadiska bezpečnosti vrátane ich základov. Uvedené sú odchýlky od zvolených požiadaviek a dané je odôvodnenie odchýlok.

Všeobecné informácie majú zahŕňať:

- a) uplatnené štandardy, normy a iné špecifikácie;
- b) uvažované zaťaženia a kombinácie záťaží;
- c) opis postupov projektovania a analýz;
- d) projektové kritériá prijateľnosti;
- e) zoznam použitých materiálov, špeciálnych stavebných techník a požiadavky na kontrolu kvality;
- f) požiadavky na skúšky a kontroly za prevádzky.

Špecifické informácie majú zahŕňať:

- a) rozsah očakávaného pevnostného zaťaženia spolu s požiadavkami na definované chovanie stavieb uvažovaných v projekte JZ;
- b) schopnosť stavieb odolať požadovaným kombináciám zaťažení pri plnení ich bezpečnostných funkcií;
- c) opis metodiky a kritériá použité na seizmické hodnotenie stavieb, klasifikáciu stavieb podľa ich seizmickej odolnosti;
- d) ak stavba plní aj inú funkciu (napríklad tienenie pred ionizujúcim žiarením, deliaca konštrukcia, ochranná obálka), tak sú tu špecifikované požiadavky na tieto identifikované funkcie;

- e) opis spôsobu, akým sú zohľadnené bezpečnostné rezervy v stavbách dôležitých z hľadiska bezpečnosti vrátane ich seizmickej odolnosti.

Medzi stavby, pre ktoré treba opísať zásady projektovania a požiadavky na projekt, patria:

- a) budova ochrannej obálky reaktora (budova reaktora s hermetickou zónou);
- b) budova(-y)/stavebné konštrukcie s bezpečnostnými systémami;
- c) budova (-y) dieselového generátora;
- d) ventilačný komín;
- e) budova pomocných prevádzok;
- f) budova na skladovanie paliva;
- g) budova(-y) s riadiacim strediskom/miestnosťou.

Pre ochrannú obálku reaktora (budovu reaktora s hermetickou zónou) sú zahrnuté požiadavky na tesnosť, mechanickú pevnosť, odolnosti voči vnútornému pretlaku a odolnosti voči vnútorným/vonkajším ohrozeniam, ako aj požiadavky na skúšky tesnosti (príloha č. 3 časť B. II. bod D vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/). Požiadavky na vnútorné železobetónové a oceľové konštrukcie ochrannej obálky (budovy reaktora s hermetickou zónou) majú pokrývať šachtu reaktora a oporný systém reaktora, oporný systém parogenerátora, oporný systém hlavného cirkulačného čerpadla, bazén skladovania vyhoreného jadrového paliva a ďalšie dôležité vnútorné konštrukcie, ako sú podlažia/stropy, podpory a steny nádrží. Termicko-fyzikálne a mechanicko-fyzikálne vlastnosti použitých materiálov môžu byť uvedené formou odkazu.

Podrobný opis stavieb dôležitých z hľadiska bezpečnosti a ich charakteristík je uvedený v sekcii 6.9 tohto bezpečnostného návodu.

6.3.6 Všeobecné projektové hľadisko na strojárske zariadenia a komponenty

Bezpečnostná správa má obsahovať informácie o zásadách, požiadavkách, kritériách, technických normách a štandardoch použitých pri projektovaní strojárskych zariadení dôležitých z hľadiska bezpečnosti, vrátane ich opôr. Uvedené sú odchýlky od zvolených požiadaviek a dané je odôvodnenie odchýlok.

Informácie o projekte treba uvádzať aj pre zariadenia, ktoré nie sú dôležité z hľadiska bezpečnosti, ale sú umiestnené v blízkosti zariadení dôležitých pre bezpečnosť. Uvádzané informácie majú byť dostatočné na preukázanie toho, že zlyhanie týchto komponentov nebude mať nepriaznivý vplyv na funkciu zariadení dôležitých z hľadiska bezpečnosti.

Informácie majú zahŕňať:

- a) uplatnené štandardy, normy a iné špecifikácie;
- b) uvažované zaťaženia a kombinácie záťaží;
- c) projektové kritériá prijateľnosti;
- d) opis postupov projektovania, analytických metód, počítačových programov použitých v dynamických a statických analýzach a/alebo experimentálneho overovania na určenie

integrity mechanických komponentov vrátane odôvodnenia preukazujúceho ich primeranosť;

- e) zoznam použitých materiálov a požiadavky na kvalitu.

Uvedený je zoznam, respektíve odkaz na zoznam, prechodových procesov uvažovaných v projekte a zoznam analýz únavovej a lomovej mechaniky komponentov primárneho okruhu a vnútorných reaktorových častí, ktoré plnia bezpečnostnú funkciu. Zoznam má obsahovať: počet udalostí pre každý prechodový proces; počet záťažových a stresových cyklov na udalosť a pre kombináciu udalostí a počet prechodových procesov predpokladaných pre navrhovanú dobu prevádzky zariadenia/komponentu. V tejto časti majú byť opísané aj podmienky prostredia, ktorým budú počas prevádzky vystavené zariadenia dôležité z hľadiska bezpečnosti (napr. chémia chladiacej vody).

6.3.7 Všeobecné projektové hľadisko na systémy merania a regulácie

V BS sú opísané zásady, požiadavky, kritériá, technické normy a štandardy použité pri projektovaní systémov merania a regulácie dôležitých z hľadiska bezpečnosti. Uvedené sú odchýlky od zvolených požiadaviek a dané je odôvodnenie odchýlok. Poskytnuté všeobecné informácie majú zahŕňať (príloha č. 3 časť B. I. bod L vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z.) /12/:

- a) požiadavky na funkčnosť a spoľahlivosť;
- b) požiadavky na funkčné oddelenie riadiacich a bezpečnostných systémov;
- c) požiadavky na zálohovanie a nezávislosť, uplatnenie kritéria jedinej poruchy a spôsob riešenia porúch so spoločnou príčinou;
- d) zabezpečenie prístupu k zariadeniam;
- e) všeobecné princípy návrhu fyzickej ochrany a identifikujúce rozhrania s jadrovou bezpečnosťou;
- f) požiadavky na kvalifikáciu;
- g) požiadavky na periodické skúšky, detekciu porúch a zmiernenie ich následkov;
- h) požiadavky na verifikáciu a validáciu užívateľského softvéru počítačového systému (ak je použitý);
- i) požiadavky na kvalitu;
- j) kategorizáciu do bezpečnostných tried, identifikáciu bezpečnostných prvkov pre podmienky rozšíreného projektu (DEC).

6.3.8 Všeobecné projektové hľadisko na systémy elektrického napájania

V BS sú opísané zásady, požiadavky, kritériá, technické normy a štandardy použité pri projektovaní systémov elektrického napájania a ich komponentov. Uvedené sú odchýlky od zvolených požiadaviek a dané je odôvodnenie odchýlok. Poskytnuté všeobecné informácie

majú zahŕňať (príloha č. 3 časť B. I. bod M a príloha č. 3 časť B. II. bod J vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z.) /12/:

- a) požiadavky na funkčnosť, pohotovosť (schopnosť dodať potrebný výkon v kratšom čase, než je potrebný na spustenie spotrebičov, ktoré napájajú) a spoľahlivosť;
- b) požiadavky na zálohovanie, nezávislosť a rôznorodosť, uplatnenie kritéria jedinej poruchy a spôsob riešenia porúch so spoločnou príčinou;
- c) požiadavky na monitorovanie stavu, údržbu, skúšky a kontroly za prevádzky;
- d) požiadavky na kvalitu;
- e) kategorizáciu do bezpečnostných tried, identifikáciu bezpečnostných prvkov pre podmienky rozšíreného projektu (DEC);
- f) požiadavky na napájanie z vonkajšej elektrickej siete.

6.3.9 Kvalifikácia vybraných zariadení a environmentálne faktory

Podľa ustanovenia prílohy č. 3 časti B. I. bodu A ods. 15 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/ projekt JZ musí obsahovať požiadavky na kvalifikáciu zariadení. Tie sú súčasťou požiadaviek na kvalitu jadrových zariadení (príloha č. 6 písm. q) vyhlášky č. 431/2011 Z. z. v znení neskorších predpisov /13/) i vybraných zariadení (príloha č. 8 bod A písm. c) vyhlášky č. 431/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 104/2016 Z. z. /13/).

V tejto časti BS je opísané, podľa akých pravidiel sa stanovujú kategórie hraničných podmienok konštrukcií a komponentov od konkrétneho vonkajšieho alebo vnútorného ohrozenia a či a ako tieto kategórie zodpovedajú stavom JZ.

Uvedené sú tiež kategórie zariadení, pre ktoré sa v projekte jednotne uplatňuje určitá kategória zaťaženia (hraničné podmienky od vnútorného alebo vonkajšieho ohrozenia). Táto kategória zariadení môže byť identická so skupinou vybraných zariadení zaradených do jednej bezpečnostnej triedy alebo môže zlučovať zariadenia zaradené do rôznych bezpečnostných tried, prípadne skupín zariadení dôležitých z hľadiska bezpečnosti.

Je preukázané splnenie vyššie uvedených ustanovení všeobecne záväzných právnych predpisov. Opísané sú kvalifikačné programy a metódy použité na potvrdenie toho, že zariadenia dôležité z hľadiska bezpečnosti vrátane bezpečnostných prvkov pre podmienky rozšíreného projektu sú spôsobilé plniť projektové požiadavky a udržať túto spôsobilosť aj v prípade, keď sú vystavené celému rozsahu určených individuálnych alebo kombinovaných environmentálnych zaťažení počas životnosti zariadenia.

Ak sú na kvalifikáciu vybraných zariadení, či už skúšaním alebo analýzou, použité kritériá, tak sú opísané v tejto sekcii BS. Kvalifikačný program má uvažovať so všetkými identifikovanými a potenciálne relevantnými škodlivými vplyvmi na zariadenie vrátane vnútorných a vonkajších ohrození.

V prílohe, respektíve v referenčnom dokumente, má byť uvedený zoznam vybraných zariadení, spolu s ich kvalifikačnými požiadavkami a potvrdením ich kvalifikácie (napr. seizmická kvalifikácia, environmentálna kvalifikácia a elektromagnetická kvalifikácia).

Špecifické požiadavky MAAE na kvalifikáciu vybraných zariadení sú v štandarde No. SSR-2/1 (Rev. 1), požiadavka č. 30 /28/.

6.3.10 Požiadavky na monitorovanie, údržbu, skúšky a kontroly za prevádzky

V BS je poskytnutý prehľad všeobecne záväzných právnych predpisov, štandardov a technických noriem uplatnených na monitorovanie zmien stavu, pravidelnú údržbu, skúšky a kontroly stavu vybraných zariadení počas normálnej prevádzky (príloha č. 3 časť B. I. bod O a príloha č. 4 časť B. I. bod H vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/), ako aj na monitorovanie zmien stavu prostredia JZ a stavu systémov dôležitých z hľadiska bezpečnosti počas havarijných podmienok a po nich (príloha č. 3 časť B. II. bod I ods. 3 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/).

Špecifické požiadavky MAAE uplatniteľné na túto sekciu sú v štandarde No. SSR-2/1 (Rev. 1), požiadavka č. 29 /28/.

6.3.11 Súlad so štandardmi a technickými normami

Táto časť obsahuje vyhlásenie o zhode projektu JZ s projektovými zásadami, princípmi a kritériami stanovenými v medzinárodných štandardoch a technických normách, ktoré samy o sebe umožňujú súlad s bezpečnostnými cieľmi prijatými pre JZ.

6.4 Reaktor

Kapitola BS obsahuje informácie o jadrovom reaktore vo forme uvedenej v sekcii 5.3 tohto bezpečnostného návodu. Poskytnutá je informácia na preukázanie schopností jadrového reaktora vykonávať svoje bezpečnostné funkcie počas uvažovanej doby jeho životnosti, stavov JZ uvažovaných v projekte a vo všetkých prevádzkových režimoch. Príslušné požiadavky sú zhrnuté v nasledujúcom texte.

Je preukázané splnenie požiadaviek všeobecne záväzných právnych predpisov na palivové prútky, palivové články, aktívnu zónu jadrového reaktora, vnútorné reaktorové konštrukcie a tlakovú nádobu reaktora, ktoré sú uvedené v prílohe č. 3 časti B. II. bode A vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/. Konkretizácia zákonných požiadaviek a podmienok kladených na bezpečnostné funkcie konštrukcií, systémov a komponentov reaktora vrátane projektových kritérií na jadrové palivo je v bezpečnostnom návode Požiadavky na opis reaktora a jeho projektovej bázy v bezpečnostnej správe /77/.

Špecifické požiadavky MAAE uplatniteľné na túto kapitolu sú v štandarde No. SSR-2/1 (Rev. 1), požiadavky č. 43 až č. 46 /28/. Odporúčania týkajúce sa naplnenia bezpečnostných požiadaviek uplatniteľných na túto kapitolu sú v štandarde No. NS-G-1.12 /35/.

Postačuje, keď v BS je uvedená len súhrnná informácia a podrobnosti sú v dokumentácii, na ktorú BS odkazuje. Kapitola má tiež odkazovať na kapitolu 15 BS (Analýzy bezpečnosti), kde sú zhrnuté analytické výsledky hodnotenia bezpečnosti reaktora.

6.4.1 Súhrnný opis

Uvedený je súhrnný opis projektu jadrového paliva, vnútorných častí jadrového reaktora, neutrónovo-fyzikálneho a termicko-hydraulického správania sa komponentov jadrového reaktora vrátane paliva, vnútorných konštrukcií a tlakovej nádoby reaktora, riadenia reaktivity a príslušných systémov merania a regulácie.

6.4.2 Systém jadrového paliva aktívnej zóny

Opísané sú požiadavky kladené na systém jadrového paliva aktívnej zóny, uvedený je účel systému jadrového paliva a funkcie, ktoré plní. Charakterizovaná je projektová báza. Opis systému jadrového paliva zahŕňa hlavné komponenty konštrukcie jadrového paliva ako je pracovná kazeta, havarijná regulačná a kompenzačná kazeta, palivový prúťik, palivová tabletká, dištančná mriežka, obalová rúra a ich technické zdôvodnenie. Súčasťou opisu projektu jadrového paliva a jeho komponentov sú hlavné rozmery a odchýlky rozmerov, použité konštrukčné materiály, termicko-fyzikálne vlastnosti, fyzikálne vlastnosti a charakteristiky jadrového paliva, chemické zloženie a schémy na porozumenie konštrukcie jadrového paliva. Uvedené je prepojenie systému jadrového paliva s inými zariadeniami a systémami. Opísaný je systém vnútorných reaktorových meraní a kontrol.

Hodnotenie bezpečnosti systému jadrového paliva okrem iného zahŕňa projektové ohraničenia pre palivo a jeho funkčné charakteristiky v termínoch želaného (očakávaného) správania sa počas normálnej prevádzky, abnormálnej prevádzky a havarijných podmienok. Dôkazy (analytické i experimentálne) potvrdzujúce splnenie projektových kritérií môžu byť uvedené v tejto kapitole alebo iných referenčných kapitolách BS. Životnosť kaziet je podložená skúškami opísanými v dokumente, na ktorý BS odkazuje. Požiadavky na spôsob evidencie a kontroly jadrového paliva sú v časti 6.9.1 tohto bezpečnostného návodu.

6.4.3 Jadrové charakteristiky aktívnej zóny

Opis neutrónovo-fyzikálnych charakteristík a správania sa aktívnej zóny reaktora zahŕňa:

- a) opis neutrónovo-fyzikálnych požiadaviek kladených na projekt vrátane ohraničení na riadenie reaktivity, napríklad ohraničenia na výkon jadrového reaktora (aktívnej zóny), na výkon palivového prúťika (maximálny, lineárny, prevádzkový), ohraničenia na vyhorenie jadrového paliva/palivového prúťika, ohraničenia na prebytok reaktivity, koeficienty reaktivity, na riadenie rozloženia výkonu a na vnášanie zápornej reaktivity;
- b) neutrónovo-fyzikálne charakteristiky jadrového paliva v aktívnej zóne vrátane parametrov neutrónovej fyziky aktívnej zóny, rozloženie obohatenia paliva, rozloženie vyhorenia, rozloženie vyhoreievajúcich absorbátorov neutrónov, rozmiestnenie orgánov riadenia a schémy výmeny paliva; dĺžka palivovej kampane, obohatenie jadrového paliva;

- c) opis analytických nástrojov, metód a výpočtových programov (spolu s informáciou o overení, potvrdení a neurčitostiach) použitých na výpočet neutrónovo-fyzikálnych vlastností aktívnej zóny vrátane riadenia reaktivity;
- d) výsledky výpočtu rozloženia výkonu v palivových prútikoch a palivových článkoch i v aktívnej zóne ako celku vrátane informácie o axiálnom a radiálnom rozložení výkonu; koeficienty rezerv, koeficienty nerovnomernosti, všeobecná schopnosť riadenia reaktivity;
- e) závislosť dovoleného lineárneho výkonu a dovoleného lokálneho skoku lineárneho výkonu od vyhorenia jadrového paliva;
- f) preukázanie neutrónovo-fyzikálnej stability aktívnej zóny počas palivového cyklu s úvahami rozšírenými na všetky v projekte uvažované stavy JZ.

6.4.4 Termicko-hydraulické charakteristiky aktívnej zóny

Opis termicko-hydraulických charakteristík a správania sa aktívnej zóny zahŕňa:

- a) opis termicko-hydraulických požiadaviek kladených na projekt aktívnej zóny a súvisiacich konštrukcií jadrového reaktora vrátane ich prepojenia s termicko-hydraulickým projektom chladiaceho systému jadrového reaktora;
- b) opis hydraulických a termicko-hydraulických charakteristík palivových článkov, aktívnej zóny reaktora a primárneho okruhu;
- c) opis analytických nástrojov, metód a výpočtových programov (spolu s informáciou o overení, validácii a nepresnostiach) použitých na výpočet termicko-hydraulických charakteristík aktívnej zóny reaktora;
- d) výsledky výpočtu rozloženia teplôt, tlaku, tokov tepelnej energie a prúdenia chladiaceho média so špecifikáciou limitných hodnôt a ich porovnanie s projektovými kritériami a ohraničeniami;
- e) požiadavky na systém vnútorných reaktorových meraní, kontrolu stavu a ich naplnenie;
- f) preukázanie termicko-hydraulickej stability aktívnej zóny, výsledky meraní, skúšok a overení.

6.4.5 Systémy riadenia reaktivity, odstavenia reaktora a monitorovania

Opísané sú požiadavky kladené na projekt systémov na riadenie reaktivity, odstavenie jadrového reaktora a kontrolu stavu aktívnej zóny. Uvedený je účel systémov a funkcie, ktoré plnia. Opísaná je tiež projektová báza.

V BS je preukázané splnenie požiadaviek všeobecne záväzných právnych predpisov na systém riadenia jadrového reaktora uvedených v prílohe č. 3 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/. Špecificky sú v hodnotení bezpečnosti uvedené dôkazy potvrdzujúce, že systémy riadenia reaktivity a odstavenia jadrového reaktora vrátane zariadení na ich pohon a chladenie sú projektované a inštalované spôsobom, ktorý zaručuje požadovanú

funkčnú prevádzkovú schopnosť a sú náležite izolované od iných zariadení, ktoré by mohli zamedziť vykonávanie riadenia reaktivity a odstavenie jadrového reaktora.

6.4.6 Kombinované pôsobenie systémov riadenia reaktivity

Opísané sú situácie, v ktorých sa používa viac systémov riadenia reaktivity a výsledky hodnotenia ich kombinovaného pôsobenia.

Obsiahnuté sú výsledky analýz porúch, ktoré preukazujú, že systémy riadenia reaktivity nie sú citlivé na bežné poruchy. Tieto analýzy majú brať do úvahy poruchy pochádzajúce z ktoréhokoľvek zo systémov riadenia reaktivity, ako aj poruchy pochádzajúce z iných zariadení JZ.

6.4.7 Vnútorne časti reaktora

Opis vnútorných konštrukcií reaktora zahŕňa:

- a) systém vnútorných konštrukcií, definovaných ako všeobecné vonkajšie súčasti jadrového paliva, t. j. konštrukcie, do ktorých je jadrové palivo umiestnené;
- b) fyzikálne a chemické charakteristiky vnútorných konštrukcií/komponentov pre všetky stavy JZ uvažované v projekte vrátane termicko-hydraulických, pevnostných a mechanických charakteristík;
- c) opis analytických nástrojov, metód a výpočtových programov (spolu s informáciou o overení, validácii a nepresnostiach) použitých na výpočet pevnosti a zaťaženia vnútorných častí jadrového reaktora;
- d) očakávané statické a dynamicko-mechanické zaťaženie s ohľadom na projektové limity, spolu s opisom účinkov ožiarovania a korózie na schopnosť komponentov plniť projektom stanovené bezpečnostné funkcie počas prevádzky JZ;
- e) významné podporné komponenty vrátane samostatných technických riešení a opatrení pre moderovanie neutrónov a umiestnenie jadrového paliva;
- f) závery z posúdenia účinkov prevádzky na plnenie bezpečnostných funkcií vrátane opisu výsledkov programov riadenia starnutia a/alebo programov kontrol/inšpekcií zameraných na monitorovanie účinkov žiarenia a starnutia na vlastnosti vnútorných konštrukcií jadrového reaktora.

V BS je preukázané splnenie požiadaviek všeobecne záväzných právnych predpisov na vnútorné reaktorové konštrukcie uvedené v prílohe č. 3 časti B. II. bode A ods. 4 písm. a) vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/.

6.5 Primárny okruh a pridružené systémy

Táto kapitola BS obsahuje informácie o primárnom okruhu a s ním spojených systémoch vo forme uvedenej v sekcii 5.3 tohto bezpečnostného návodu. Zahnutá informácia má byť zameraná na preukázanie toho, že primárny okruh zabezpečuje dostatočné chladenie aktívnej

zóny jadrového reaktora v prevádzkových stavoch uvažovaných v projekte JZ a zachováva si požadovanú úroveň celistvosti v prevádzkových stavoch a havarijných podmienkach uvažovaných v projekte JZ (podmienky, pri ktorých porušenie celistvosti primárneho okruhu nie je súčasťou iniciačnej udalosti). Informácie o dostatočnosti chladenia aktívnej zóny (AZ) majú obsahovať dôkazy potvrdzujúce správnosť výsledkov termicko-hydraulických analýz a to pre všetky prevádzkové stavy uvažované v projekte JZ. Informácie o celistvosti primárneho okruhu (až po tlakovú hranicu primárneho okruhu) majú obsahovať dôkazy potvrdzujúce správnosť výsledkov analýz/štúdií pevnostnej a lomovej mechaniky a to pre všetky komponenty primárneho okruhu (vrátane podpier a tesnení) a všetky stavy JZ uvažované v projekte JZ.

V BS je preukázané splnenie požiadaviek všeobecne záväzných právnych predpisov na primárny okruh, tlakovú nádobu reaktora a aktívnu zónu jadrového reaktora uvedených v prílohe č. 3 časti B. II. bode A vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/.

Špecifické požiadavky MAAE uplatniteľné na túto kapitolu sú v štandarde No. SSR-2/1 (Rev. 1), požiadavky č. 47 až č. 49 /28/. Odporúčania MAAE týkajúce sa splnenia bezpečnostných požiadaviek uplatniteľných na túto kapitolu sú v štandardoch No. SSG-56 /58/ a No. NS-G-1.9 /34/.

V BS má byť len súhrnná informácia a podrobnosti sú v referenčných dokumentoch (ako napr. špecifické analýzy pre hodnotenie odolnosti systému voči jedinej poruche, voči poruche so spoločnou príčinou). Kapitola sa môže odkazovať na kapitolu 15 BS (Analýzy bezpečnosti), kde sú zhrnuté analytické výsledky hodnotenia bezpečnosti.

6.5.1 Súhrnný opis

V tejto časti je opísaný primárny okruh a jeho pridružené systémy vrátane ich komponentov. Uvedené sú bezpečnostné funkcie primárneho okruhu a jeho pridružených systémov. Obsiahnutý je zoznam hlavných komponentov primárneho okruhu a pridružených systémov a poskytnutý je prehľad ich dôležitých projektových charakteristík.

Predstavená je schéma toku chladiacej vody, označené sú hlavné komponenty, uvedené sú tlaky, teploty, prietoky a objem chladiaceho média za ustálených normálnych prevádzkových podmienok pri plnom výkone JE. Ukázané sú hlavné rozmery primárneho okruhu vo vzťahu k nosným alebo obklopujúcim železobetónovým konštrukciám.

6.5.2 Materiály

Táto časť BS má obsahovať zdôvodnenie materiálov použitých v konštrukcii a komponentoch primárneho okruhu. Opísané sú fyzikálne, chemické a mechanické vlastnosti použitých materiálov, vrátane ich odolnosti proti korózii, trhlinám a defektom, rozmerová stabilita materiálov, pevnosť, húževnatosť, ako aj tvrdosť pre relevantné podmienky prevádzky JZ. Zohľadnený je vplyv degračných mechanizmov vyvolávaných starnutím

a opotrebovaním. Uvedené sú tiež požiadavky na prevádzku a vlastnosti materiálov tesnení použitých v primárnom okruhu a upevňovacích prvkov na tlakovej hranici primárneho okruhu.

6.5.3 Primárny okruhu a tlaková hranica primárneho okruhu

V tejto časti sú opísané a zdôvodnené opatrenia prijaté na zabezpečenie celistvosti primárneho okruhu počas prevádzky JZ, vrátane opatrení na zabránenie nadmernému tlaku za studena. Okrem toho má táto časť obsahovať informácie o prostriedkoch ochrany primárneho okruhu pred nadmerným tlakom vrátane zariadení na zníženie tlaku (napr. odľahčovacie, poistné a bezpečnostné ventily, drenážne armatúry).

Opísaný je rozsah aplikácie princípu zisťovania únikov pred roztrhnutím alebo princípu vylúčenia porušenia na potrubiach primárneho okruhu. Zahrnuté sú prostriedky na kontrolu stavu zariadení a prostredia potrebné na zabezpečenie obmedzenia veľkosti porušenia primárneho okruhu. Uvedené sú tiež dôsledky implementácie daných prístupov na iné konštrukcie alebo komponenty a na rozsah analýz iniciačných udalostí dokumentovaných v kapitole 15 BS (Analýzy bezpečnosti).

6.5.4 Tlaková nádoba reaktora

V tejto časti je opísaná a zdôvodnená konštrukcia tlakovej nádoby reaktora (TNR), vrátane materiálov a zvarov tak, aby sa preukázalo, že použité materiály, výrobné postupy, kontrolné techniky a kombinácie záťaží pôsobiacich na TNR sú v súlade so všeobecne záväznými právnymi predpismi, bezpečnostnými štandardmi a technickými normami. Poskytnuté informácie majú obsahovať projektové kritériá na zabezpečenie integrity TNR. Kritériá majú brať do úvahy účinky krehnutia na materiál TNR vrátane zvarov. Treba tiež uviesť informáciu o toku neutrónov na stenu TNR. Tá má byť prepojená s jadrovými charakteristikami aktívnej zóny v kapitole 4 BS (Reaktor).

Opísané sú tiež opatrenia na zabezpečenie ochrany TNR pred účinkami zemetrasenia a podmienkami prostredia, vrátane účinkov tlakovo-tepelných šokov (angl. Pressure Thermal Shocks) a zaplavenia šachty reaktora.

6.5.5 Hlavné cirkulačné čerpadlo

V tejto časti je opísaná a zdôvodnená konštrukcia hlavného cirkulačného čerpadla (HCČ) tak, aby sa preukázalo, že prietok chladiacej vody plní bezpečnostné požiadavky na projekt. Zahrnutá má byť informácia o hydraulických charakteristikách, ktoré zabezpečujú primerané chladenie jadrového paliva a primerané charakteristiky dobiehania čerpadiel v prípade výpadku čerpadla (čerpadiel), aby sa zabránilo nežiaducim termicko-hydraulickým podmienkam v reaktore.

Opísané sú tiež opatrenia zamerané na zabránenie nadmerným otáčkam rotora čerpadla a možným vibráciám čerpadla v prípade udalostí so stratou chladiacej vody uvažovaných v projekte JZ. Zmienené má byť aj správanie sa čerpadla/tesnení čerpadla v prípade straty chladenia a mazania čerpadla, ako aj v podmienkach dlhodobého výpadku elektrického napájania čerpadla.

6.5.6 Parogenerátor

V tejto časti je opísaná a zdôvodnená konštrukcia parogenerátora tak, aby sa preukázalo, že výkon parogenerátorov spĺňa bezpečnostné požiadavky. Opis má zahŕňať vnútorné konštrukcie parogenerátora, pripojenie napájacej vody, výstup pary, ako aj prístupové otvory na kontrolu parogenerátora, nátrubky na odluh/odkal/drenáž, meranie výšky hladiny a detekciu únikov.

Zahrnutá je informácia o projektových kritériách na chemické zloženie vody, koncentráciu nečistôt a aktivitu pary na sekundárnej strane parogenerátora počas normálnej prevádzky.

Uvedené sú potenciálne účinky poškodenia rúrok na výmenu tepla v parogenerátore a projektové kritériá na prevenciu ich poškodenia.

6.5.7 Potrubie primárneho okruhu

V tejto časti je opísaná a zdôvodnená konštrukcia potrubí primárneho okruhu tak, aby sa preukázalo, že potrubie primárneho okruhu spĺňa bezpečnostné požiadavky na projekt. Opis má obsahovať projektové, výrobné a prevádzkové opatrenia na kontrolu tých faktorov, ktoré prispievajú k poškodeniu potrubia koróziou pod napätím.

6.5.8 Systém riadenia tlaku v primárnom okruhu

V tejto časti sú opísané a zdôvodnené zariadenia implementované s cieľom zabezpečiť, aby systém riadenia tlaku chladiaceho média v primárnom okruhu spĺňal bezpečnostné požiadavky na neho kladené. Okrem riadiacich systémov na riadenie tlaku inštalovaných v kompenzátore objemu (t. j. elektrických ohrievačov a sprch) má opis zahŕňať i bezpečnostné systémy na riadenie tlaku inštalované v kompenzátore objemu (t. j. poistné ventily), ako aj barbotážnu nádrž a súvisiace potrubia.

Opísaný má byť tiež systém znižovania tlaku v primárnom okruhu určený na riadenie udalostí typu projektové havárie a systém znižovania tlaku v primárnom okruhu na riadenie udalostí v podmienkach rozšíreného projektu, vrátane preukázania nezávislosti systémov na riadenie tlaku v primárnom okruhu priradených k rôznym úrovniam ochrany do hĺbky.

6.5.9 Podpery a obmedzovače pohybu komponentov primárneho okruhu

V tejto časti sú opísané a zdôvodnené konštrukčné prvky na zabezpečenie dostatočnosti a integrity podpier a obmedzovačov pohybu komponentov primárneho okruhu.

6.5.10 Primárny okruh a armatúry

V tejto časti sú opísané a zdôvodnené konštrukčné prvky, ktoré sú implementované s cieľom zabezpečiť, že armatúry oddeľujúce (ohraničujúce) primárny okruh plnia projektové požiadavky. To môže zahŕňať hlavnú uzatváraciu armatúru, rýchločinné armatúry, bezpečnostné armatúry na primárnom okruhu a ich zariadenia.

6.5.11 Programy skúšok, kontrol a údržby za prevádzky

V tejto časti sú opísané programy skúšok, kontrol a údržby za prevádzky rozšírené o odkazy na príslušné štandardy a technické normy. Zhrnuté sú informácie o hraniciach systému, ktorý je predmetom skúšok, kontrol a údržby za prevádzky. Uvedené sú hlavné komponenty a súvisiace nosné konštrukcie systému (vrátane tlakových nádob, potrubí, čerpadiel, ventilov) so zreteľom na:

- a) dostupnosť zariadenia berúc do úvahy radiačnú ochranu, pracovné podmienky (napr. teplota a vlhkosť) a prevádzkyschopnosť systému;
- b) kategórie a metódy skúšok, program riadeného starnutia;
- c) intervaly kontrol;
- d) opatrenia prijaté na vyhodnotenie výsledkov kontrol vrátane metód vyhodnotenia zistených nedostatkov a opravných postupov;
- e) tlakové skúšky systému.

6.5.12 Iné systémy a zariadenia

V tejto časti sú opísané a zdôvodnené konštrukčné prvky, ktoré sú implementované s cieľom zabezpečiť, aby systémy pripojené k primárnemu okruhu spĺňali bezpečnostné požiadavky na projekt. Systémy opísané v tejto časti sú vybrané tak, aby sa neopakovali opisy systémov uvedené v iných kapitolách BS.

Medzi systémy pripojené k primárnemu okruhu, na ktoré sa môže vzťahovať táto časť, patrí systém odvodu zostatkového tepla.

6.6 Bezpečnostné systémy a bezpečnostné prvky

Kapitola BS sa vzťahuje na systémy a komponenty potrebné na vykonávanie bezpečnostných funkcií v prípade udalostí typu projektové havárie a podmienok rozšíreného projektu, ale aj niektorých očakávaných udalostí. Poskytnutá je informácia, ktorá preukazuje schopnosť bezpečnostných systémov a bezpečnostných prvkov vykonávať svoje bezpečnostné funkcie počas uvažovanej doby životnosti vo všetkých v projekte uvažovaných stavoch JZ a prevádzkových režimoch. Pokrytá má byť aj situácia, že haváriou bude súčasne postihnuté reaktorové zariadenie i bazén skladovania vyhoreného jadrového paliva, respektíve viaceré bloky, či viaceré JZ v lokalite. Kapitola má obsahovať opis a zdôvodnenie bezpečnostných systémov, ako aj bezpečnostných prvkov pre podmienky rozšíreného projektu vo forme uvedenej v sekcii 5.3 tohto bezpečnostného návodu.

Je preukázané splnenie všeobecných i osobitných požiadaviek kladených na bezpečnostné systémy. Tie sú zhrnuté v prílohe č. 3 časti B. I. bode L a časti B. II. bode I vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/.

Opis má preukázať fyzické oddelenie a nezávislosť medzi bezpečnostnými systémami alebo zálohovanými komponentmi systému (No. SSR-2/1 (Rev. 1), požiadavka č. 21 /28/.

Opis bezpečnostných systémov a bezpečnostných prvkov pre podmienky rozšíreného projektu má preukázať ich schopnosť zmierniť následky nehôd/havárií a viesť JZ do kontrolovaného stavu a nakoniec dosiahnuť radiačne bezpečný stav v súlade s požiadavkami č. 51 až č. 58 a požiadavkami č. 65 až č. 67 štandardu No. SSR-2/1 (Rev. 1) /28/.

Pri viac blokovom usporiadaní JE má mať každý blok vlastné bezpečnostné systémy a vlastné bezpečnostné prvky pre podmienky rozšíreného projektu (DEC) (No. SSR-2/1 (Rev. 1), požiadavka č. 33 /28/. Za účelom zvýšenia bezpečnosti je možné použiť prostriedky na zaistenie prepojenia medzi blokmi.

Predpokladá sa, že zariadenia, na ktoré sa vzťahuje kapitola 6 BS (Bezpečnostné systémy a bezpečnostné prvky), budú zahŕňať osobitne bezpečnostné systémy a osobitne bezpečnostné prvky pre DEC, so zameraním sa na nezávislosť medzi dvoma príslušnými úrovňami ochrany do hĺbky.

V opise treba venovať pozornosť systémom a projektovým opatreniam určeným na zabezpečenie koncového odvodu tepla z JZ, ako aj odvodu tepla v prípade prírodných nebezpečenstiev presahujúcich ohrozenia zahrnuté do projektovej bázy.

V tejto kapitole sú tiež opísané mobilné zariadenia uvažované na riadenie havárií. Poskytnuté informácie majú preukázať, že existujú primerane odolné bezpečnostné prvky zahrnuté do projektu JZ, ktoré umožňujú spoľahlivé pripojenie mobilných zariadení a to aj počas podmienok vyvolaných vonkajšími ohrozeniami presahujúcimi ohrozenia zahrnuté do projektovej bázy (No. SSR-2/1 (Rev. 1), ods. 6.28B, ods. 6.45A a ods. 6.68 /28/).

V BS má byť len súhrnná informácia a podrobnosti sú v referenčných dokumentoch (ako napr. špecifické analýzy pre hodnotenie odolnosti systému voči jedinej poruche, voči poruche so spoločnou príčinou). Kapitola sa môže odkazovať na kapitolu 15 BS (Analýzy bezpečnosti), kde sú zhrnuté analytické výsledky hodnotenia bezpečnosti pôsobenia bezpečnostných systémov a bezpečnostných prvkov pre DEC.

6.6.1 Všeobecné požiadavky na projekt a prehľad bezpečnostných systémov

Táto časť obsahuje informácie o cieľoch jadrovej bezpečnosti, zásadách, požiadavkách, kritériách, bezpečnostných štandardoch a technických normách použitých pri projektovaní bezpečnostných systémov a bezpečnostných prvkov.

Uvedený je prehľad bezpečnostných systémov a bezpečnostných prvkov.

6.6.2 Systémy havarijného chladenia aktívnej zóny a odvodu zostatkového tepla

Táto časť má obsahovať informáciu o systémoch havarijného chladenia aktívnej zóny reaktora a odvodu zostatkového tepla vrátane ich zdôvodnenia. Opis sa má vzťahovať na bezpečnostné systémy určené na riadenie udalostí typu projektových havárií a na bezpečnostné prvky pre podmienky rozšíreného projektu (vrátane udalostí s tavením jadrového paliva). Poskytnuté majú byť relevantné informácie o zariadeniach aktívnych a pasívnych, v súlade so všeobecným bezpečnostným prístupom charakterizovanom v kapitole 3 BS. Opis má zahŕňať

aj zásobníky chladiacej vody. Logika spúšťania a riadenia systémov môže byť opísaná v iných častiach BS s uvedením odkazov na tieto časti.

Uvedené sú informácie o systéme super-havarijného napájania parogenerátorov (ak nie sú v kapitole 10 BS) ako základnom prostriedku na odvádzanie zostatkového tepla cez sekundárnu stranu parogenerátorov v havarijných podmienkach. Poskytnuté informácie majú byť prepojené s opisom všeobecného bezpečnostného prístupu charakterizovanom v kapitole 3 BS.

Uvedené sú informácie o systéme prepúšťacích staníc pary na parovodoch ako ďalšom základnom prostriedku na odvod nadmerného alebo zostatkového tepla zo sekundárneho okruhu za havarijných podmienok.

Je preukázané splnenie požiadaviek všeobecne záväzných právnych predpisov na systém chladenia aktívnej zóny reaktora uvedených v prílohe č. 3 časti B. II. bode C vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/.

Všeobecné a špecifické požiadavky MAAE na systémy havarijného chladenia aktívnej zóny a odvod zostatkového tepla sú v štandarde No. SSR-2/1, požiadavky č. 51 a č. 52 /28/.

6.6.3 Havarijný systém riadenia reaktivity

Táto časť má poskytnúť informácie o zariadeniach zabezpečujúcich odstavenie reaktora a jeho udržanie v podkritickom stave iných ako je štandardný systém mechanického regulovania a odstavenia reaktora vrátane ich zdôvodnenia.

6.6.4 Bezpečnostné prvky pre stabilizáciu roztaveného jadrového paliva

Táto časť má poskytnúť informácie o zariadeniach na stabilizáciu roztaveného jadrového paliva a jeho stuhnutie (buď vo vnútri tlakovej nádoby reaktora, alebo vo vyhradenom systéme lokalizácie roztaveného jadrového paliva) vrátane ich zdôvodnenia, ako nevyhnutný predpoklad zabezpečenia integrity ochrannej obálky reaktora z dlhodobého hľadiska.

6.6.5 Systémy ochrannej obálky jadrového reaktora

V tejto časti sú opísané a zdôvodnené systémy ochrannej obálky jadrového reaktora (hermetickej zóny) projektovanej na lokalizáciu havárií, s cieľom obmedziť účinky nehôd a havárií a zabrániť strate integrity ochrannej obálky reaktora vo všetkých stavoch JZ vrátane podmienok rozšíreného projektu s tavením jadrového paliva. To zahŕňa: systém na odvod tepla z ochrannej obálky, systém izolácie ochrannej obálky, systémy a ochrany proti nadmernému tlaku, respektíve podtlaku pod ochrannou obálkou, barbotážny kondenzátor, systémy na riadenie koncentrácie horľavých a výbušných plynov, ako aj systémy na odstraňovanie následkov havárií s únikom primárnej chladiacej vody a rádioaktívnych látok pod ochrannú obálku jadrového reaktora, ale aj uzatváracie, oddeľovacie prvky, káblivé/potrubné priechodky a prevádzkové priechody.

Uvedená je povolená netesnosť ochrannej obálky a opísané sú metódy na kontrolu tesnosti a pevnosti ochrannej obálky spolu s trendom dosiahnutých výsledkov.

V BS je preukázané splnenie požiadaviek všeobecne záväzných právnych predpisov na systémy ochrany obálky jadrového reaktora uvedených v prílohe č. 3 časti B. II. bode D vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/.

Všeobecné požiadavky MAAE týkajúce sa splnenia bezpečnostných požiadaviek uplatniteľných na túto sekciu sú uvedené v štandarde No. SSR-2/1, požiadavky č. 54 až č. 58 /28/.

6.6.6 Systémy na zaistenie obývateľnosti dozorní a riadiacich stredísk

Táto časť má poskytnúť informácie o systémoch na zaistenie obývateľnosti a vytvorenie vhodných hygienických podmienok v dozorniach a riadiacich strediskách JZ, vrátane ich zdôvodnenia. Zaistenie obývateľnosti dozorní a riadiacich stredísk má byť realizované prostredníctvom technických riešení, ako aj postupmi tak, aby najdôležitejší vybraní zamestnanci JZ mohli zotrvať na svojich pracovných miestach vrátane prevádzkovej a núdzovej dozorne a mohli počas normálnej prevádzky, abnormálnej prevádzky, havarijných podmienok uvažovaných v projekte JZ, ako aj podmienok rozšíreného projektu s tavením jadrového paliva vykonávať činnosti na riadenie JZ a jeho udržanie či návrat do bezpečného a stabilného stavu. Zaistenie obývateľnosti a vhodných hygienických podmienok v dozorniach a riadiacich strediskách zahŕňa tienenie, čistenie vzduchu i riadenie klimatických podmienok a skladovacích kapacít pre potraviny a vodu.

Je preukázané splnenie požiadaviek všeobecne záväzných právnych predpisov na dozorne uvedených v prílohe č. 3 časti B. I. bode K a časti B. II. bode H vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/.

6.6.7 Systémy na riadenie koncentrácie rádioaktívnych látok

Táto časť má poskytnúť informácie o systémoch na odvod, odstraňovanie a riadenie koncentrácie rádioaktívnych látok, ktoré zabezpečujú vytvorenie vhodného pracovného prostredia pre technologické zariadenia a vybraných zamestnancov JZ, vnútornú a vonkajšiu bezpečnosť zariadení a pomáhajú likvidovať únik štiepných produktov a rádioizotopov do vzduchu prevádzkových priestorov. V sekcii je okrem toho uvedená ďalšia doplňujúca informácia na preukázanie prevádzkovej schopnosti predmetných systémov pri zohľadnení pH (záporný logaritmus koncentrácie iónov vodíka vo vodnom roztoku) chladiaceho média a chemických podmienok, vplyvu projektového zaťaženia filtrov rádioaktívnymi látkami, ako aj vplyvu mechanizmov projektového úniku rádioaktívnych látok na prevádzkyschopnosť filtrov.

6.6.8 Iné systémy a zariadenia

V tejto časti sú opísané a zdôvodnené bezpečnostné systémy, podporné systémy a technické zariadenia JZ dôležité z hľadiska bezpečnosti (napríklad systém technickej vody dôležitej, systém poistných ventilov parogenerátorov, systém agresívneho zníženia tlaku v primárnom okruhu, systém odpúšťania a dopĺňania chladiacej vody z/do primárneho okruhu, systém odpúšťania a dopĺňania chladiaceho média zo sekundárneho okruhu, mobilné zariadenia

pre riadenie havárií v podmienkach rozšíreného projektu), ktoré nie sú opísané v iných častiach BS.

6.7 Systémy kontroly a riadenia

Táto kapitola BS obsahuje informáciu o systémoch kontroly a riadenia (SKR) vo forme uvedenej v sekcii 5.3 tohto bezpečnostného návodu. Poskytnuté informácie a údaje majú byť zamerané na meranie a s ním spojené zariadenia požadované v prevádzkových stavoch a havarijných podmienkach. Pokryté majú byť systémy a komponenty dôležité z hľadiska bezpečnosti, ako aj systémy a komponenty nedôležité z hľadiska bezpečnosti. Poskytnutá je informácia, ktorá preukazuje schopnosť systémov kontroly a riadenia vykonávať svoje bezpečnostné funkcie počas uvažovanej doby životnosti vo všetkých v projekte uvažovaných stavoch JZ a prevádzkových režimoch. Dôležitá je tiež informácia o verifikácii a validácii softvéru použitom v bezpečnostných systémoch.

Všeobecné požiadavky MAAE uplatniteľné na túto kapitolu sú v štandarde No. SSR-2/1, požiadavky č. 59 až č. 67 /28/. Odporúčania MAAE sú v štandarde No. SSG-39 /52/.

Postačuje, keď v BS je uvedená len súhrnná informácia a podrobnosti sú v dokumentácii, na ktorú BS odkazuje.

6.7.1 Všeobecné požiadavky na projekt a architektúra SKR

Táto časť poskytuje informácie o bezpečnostných vlastnostiach systémov kontroly a riadenia (SKR) ako celku. Opísaná je architektúra SKR, projektová báza, realizácia ochrany do hĺbky a princípu diverzity; technické zabezpečenie požiadavky na oddelenie jednotlivých systémov podľa bezpečnostných tried, naplnenie ustanovenia týkajúceho sa činnosti SKR počas normálnej prevádzky a havarijných podmienok, bezpečnostná klasifikácia systému a projektové kritériá.

Opísané je, ako sú riešené nasledujúce projektové požiadavky berúc do úvahy bezpečnostnú dôležitosť SKR:

- a) kvalita komponentov a modulov;
- b) kvalita softvéru, jeho verifikácia a validácia spolu s kvalitou súvisiaceho bezpečnostného systému;
- c) výkonnostné požiadavky podporných systémov;
- d) potenciálne riziká pre systém vrátane neúmyselného uvedenia do činnosti, opravy chýb, testovanie a monitorovanie;
- e) kontrola prístupu, počítačová informačná bezpečnosť a ďalšie aspekty týkajúce sa bezpečnosti, ktoré by mohli narušovať plnenie požiadaviek na projekt týkajúce sa bezpečnosti;
- f) zálohovanie a rôznorodosť;
- g) nezávislosť;

- h) kritérium bezpečnej poruchy (angl. fail safe design) ochranných systémov;
- i) kalibrácia, testovanie a kontroly systému;
- j) požiadavky na obtok/obídenie a indikáciu nefunkčného stavu;
- k) predchádzanie šírenia porúch vyvolaných účinkami prostredia (napr. elektrické poruchy vyvolané skratmi a bleskami) z jednej redundantnej časti systému do druhej alebo z iného systému do bezpečnostného systému;
- l) uplatnenie ochrany do hĺbky a diverzity, zlyhanie od spoločnej príčiny (vrátane softvéru) a vystavenie systému vnútorným a vonkajším ohrozeniam;
- m) rozhranie človek – stroj;
- n) nastavenie medzí;
- o) klasifikácia hardvéru a softvéru;
- p) kvalifikácia zariadenia;
- q) výmena, aktualizácia a úpravy zariadení.

Uplatnenie zásad fyzickej ochrany má byť opísané v samostatnom dokumente, ktorý spravidla obsahuje citlivé informácie.

6.7.2 Riadiace systémy dôležité z hľadiska bezpečnosti

V tejto časti sú zhrnuté informácie o riadiacich systémoch dôležitých z hľadiska bezpečnosti, vrátane ich zdôvodnenia. V BS je preukázané, že sú splnené požiadavky všeobecne záväzných právnych predpisov kladené na riadiace systémy, a že postulované zlyhania riadiacich systémov nenarušia prevádzku bezpečnostných systémov alebo nebudú viesť k závažnejším scenárom ako tie, ktoré sú už postulované a analyzované v analýzach bezpečnosti.

Uvádzaná informácia zahŕňa:

- a) stručný opis riadiacich systémov používaných pre normálnu a abnormálnu prevádzku;
- b) stručný opis obmedzujúcich systémov využívaných v režime normálnej prevádzky;
- c) preukázanie, že tieto riadiace systémy nevyvolávajú zásah bezpečnostných systémov.

Je preukázané splnenie požiadaviek všeobecne záväzných právnych predpisov na riadiace systémy uvedené v prílohe č. 3 časti B. I. bode L vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/.

Všeobecné požiadavky MAAE uplatniteľné na túto sekciu sú uvedené v štandarde No. SSR-2/1 (Rev. 1), požiadavka č. 60 /28/.

6.7.3 Systém automatických ochrán reaktora

V tejto časti sú informácie o systéme automatických ochrán jadrového reaktora vo forme uvedenej v sekcii 5.3 tohto bezpečnostného návodu, vrátane jeho zdôvodnenia. Okrem toho obsahuje aj ďalšiu doplňujúcu informáciu zhrnutú v nasledujúcom texte:

- a) projektové požiadavky na každý jednotlivý parameter automatickej ochrany jadrového reaktora s odkazom na postulované iniciačné udalosti, zmiernenie následkov, ktoré je založené na danom parametre ochrany reaktora;
- b) hodnoty nastavenia medzí automatickej ochrany jadrového reaktora, časové oneskorenia vznikajúce pri prevádzke systému i neurčitosti merania a ich vzťah k prijatým predpokladom v kapitole BS týkajúcej sa analýz bezpečnosti;
- c) prepojenie so systémom zaistenia bloku (vrátane použitia spoločných signálov a meracích kanálov parametrov, ak je to pre dané JZ relevantné);
- d) prepojenie s riadiacimi systémami alebo vizuálnymi prvkami spolu s opatreniami na zaistenie nezávislosti;
- e) opatrenia na manuálnu iniciáciu systému automatickej ochrany jadrového reaktora z prevádzkovej dozorne a núdzovej dozorne;
- f) v prípade, že logika automatickej ochrany jadrového reaktora je realizovaná prostredníctvom digitálneho počítačového systému, potom je opísaný projekt softvéru, programy riadenia kvality i programy overovania a potvrdzovania softvéru; mali by byť zahrnuté aj rozhrania s jadrovou a fyzickou bezpečnosťou;
- g) monitorovanie, kontroly, skúšky a údržba systému.

Odporúčania MAAE týkajúce sa splnenia bezpečnostných požiadaviek uplatniteľných na túto sekciu sú uvedené v štandarde No. SSR-2/1 (Rev. 1), požiadavka č. 61 /28/.

6.7.4 Systém zaistenia bloku

V tejto časti sú informácie o systéme zaistenia bloku (systém pre aktivovanie výkonných bezpečnostných systémov)JE, vrátane jeho zdôvodnenia. Okrem toho obsahuje aj ďalšiu doplňujúcu informáciu uvedenú v nasledujúcom texte:

- a) projektové požiadavky na každý jednotlivý parameter systému zaistenia bloku na postulované iniciačné udalosti, zmiernenie následkov ktorých je založené na danom parametre ochrany reaktora;
- b) prepojenie so systémom automatickej ochrany reaktora (vrátane spoločných signálov a meracích kanálov parametrov, ak je to pre dané JZ relevantné);
- c) prepojenie s bezpečnostnými systémami spolu s opatreniami na fyzické oddelenie (izoláciu) elektrických signálov;
- d) prostriedky použité na fyzické oddelenie (izoláciu) redundancií systému zaistenia bloku;
- e) v prípade, že logika iniciácie systému zaistenia bloku je realizovaná prostredníctvom digitálneho počítačového systému, potom má byť opísaný projekt softvéru, programy zabezpečovania kvality i programy overovania a potvrdenia softvéru;

- f) hodnoty nastavenia medzí systému zaistenia bloku, časové oneskorenia vznikajúce pri prevádzke systému i neurčitosti merania a ich vzťah k prijatým predpokladom v kapitole BS týkajúcej sa analýz bezpečnosti;
- g) opatrenia na ochranné zabezpečenie zariadenia (napríklad zaistenie čerpadiel alebo armatúr v rámci systému zaistenia bloku spolu s preukázaním, že zaistenie nebude nepriaznivo pôsobiť na prevádzku výkonných bezpečnostných systémov;
- h) opatrenia pre manuálnu iniciáciu systému zaistenia bloku z prevádzkovej dozorne a núdzovej dozorne;
- i) významné diaľkové riadenie vybranými zamestnancami JZ a/alebo automatické riadenie uvažované v projekte JZ a potvrdené v analýzach bezpečnosti;
- j) monitorovanie, kontroly, skúšky a údržba systému a zariadení.

Všeobecné požiadavky MAAE uplatniteľné na túto sekciu sú uvedené v štandarde No. SSR-2/1 (Rev. 1), požiadavka č. 61 /28/; odporúčania na návrh, vývoj, skúšky, overovanie a validáciu softvéru pre systémy kontroly a riadenia sú uvedené v štandarde No. SSG-39 /52/.

6.7.5 Systémy požadované pre bezpečné odstavenie

V tejto časti sú opísané zariadenia a ovládacie prvky zariadení, vrátane ich zdôvodnenia, potrebné na dosiahnutie a udržanie bezpečného stavu JZ. Patria sem zariadenia a ovládacie prvky používané na udržanie aktívnej zóny reaktora v podkritickom stave a na zabezpečenie primeraného chladenia aktívnej zóny na dosiahnutie a udržanie tak horúceho, ako aj studeného stavu.

6.7.6 Bezpečnostne významné meracie zariadenia a vizuálne prvky

V tejto časti sú informácie o meracích zariadeniach a vizuálnych prvkoch dôležitých z hľadiska bezpečnosti vrátane ich zdôvodnenia.

Poskytnutá doplňujúca informácia zahŕňa:

- a) zoznam meraných parametrov, fyzické umiestnenie meracích zariadení (snímačov) a rozsah ich environmentálnej kvalifikácie, ktorá má byť definovaná pre najťažšie prevádzkové a havarijné podmienky a dobu, počas ktorej je požadovaná spoľahlivá prevádzka meracích zariadení;
- b) špecifikácia parametrov monitorovaných s využitím počítača a charakteristika použitého počítačového softvéru (frekvencia snímania, potvrdzovanie správnosti parametrov, krížová kanálová kontrola snímačov a iné) použitého pre filtrovanie, trendy, generovanie výstražných signálov, dlhodobé uchovávanie údajov a ich zobrazenie, ktoré je k dispozícii pre vybraných zamestnancov prevádzkovej alebo núdzovej dozorne. Ak spracovanie údajov a ich uchovanie je vykonané prostredníctvom viacerých počítačov, je potrebné uviesť prostriedky použité na zaistenie ich synchronizácie;
- c) rozsah systému pohavarijného monitorovania a kvantifikácia jeho technických parametrov, spoľahlivosti a funkčnosti vo všetkých prevádzkových režimoch;

- d) rozsah kvalifikácie komponentov systému pohavarijného monitorovania;
- e) rozsah systému zobrazovania bezpečnostne dôležitých parametrov;
- f) rozsah monitorovania základných (kritických) bezpečnostných funkcií.

6.7.7 Diagnostické systémy a iné systémy merania a regulácie

V tejto časti sú informácie o zabezpečení JZ diagnostickými systémami a meracími systémami dôležitými z hľadiska bezpečnosti. Zahnuté sú akékoľvek špecifické systémy potrebné na riadenie ťažkých havárií; systémy na detekciu úniku chladiaceho média, monitorovacie systémy vibrácií zariadení, ktoré sa používajú v analýzach bezpečnosti s cieľom predchádzať udalostiam a haváriám rôznych typov.

Poskytnuté informácie majú obsahovať:

- a) zoznam meraných parametrov, fyzické umiestnenie snímačov a opis environmentálnej kvalifikačnej obálky vymedzenej najzávažnejšími stavmi JZ a trvaním časového obdobia, počas ktorého je potrebná spoľahlivá prevádzka snímačov,
- b) špecifikáciu monitorovaných parametrov JZ, zobrazených v prevádzkovej dozorni/núdzovej dozorni, respektíve v havarijnom riadiacom stredisku alebo v iných kontrolných miestnostiach.; okrem toho sú opísané charakteristiky akéhokoľvek počítačového softvéru (frekvencia skenovania, validácia parametrov a kontrola medzi kanálovými snímačmi), ktorý sa používa na filtrovanie, analýzu trendov, generovanie alarmov a ukladanie údajov (ak spracovanie a ukladanie údajov vykonávajú viaceré počítače, tak sú opísané aj prostriedky na dosiahnutie synchronizácie počítačov).

6.7.8 Systémy dátovej komunikácie

V tejto časti sú opísané a zdôvodnené systémy dátovej komunikácie, ktoré sú súčasťou (alebo podporujú) ostatné systémy uvedené v tejto kapitole BS. Poskytnuté informácie majú byť dostatočné na preukázanie toho, že systémy dátovej komunikácie sú v súlade s požiadavkami všeobecne záväzných právnych predpisov, štandardmi a technickými normami a ďalšími predpismi uplatniteľnými na systémy dátovej komunikácie.

Opísané sú aj prostriedky a kritériá na určenie, či funkcia zlyhala v dôsledku zlyhania komunikácie.

6.7.9 Prevádzková (bloková) dozorňa

V tejto časti je opísaná filozofia uplatnená v projekte prevádzkovej dozorne. Opísané je prístrojové vybavenie prevádzkovej dozorne umožňujúce obsluhujúcemu personálu iniciovať alebo prevziať manuálne ovládanie každej funkcie potrebnej na riadenie JZ a zachovanie bezpečnosti. Opísané je tiež usporiadanie prevádzkovej dozorne s dôrazom na prezentáciu informácií z prístrojov a ovládacích prvkov a rozhraní človek – stroj vrátane:

- a) preukázania dostatočnosti displejov na monitorovanie všetkých funkcií dôležitých pre bezpečnosť;

- b) zobrazenia stavu JZ;
- c) zobrazenia bezpečného stavu a trendu hlavných prevádzkových parametrov JZ;
- d) bezpečnostne klasifikované indikácie a ovládacie prvky potrebné na vykonanie prevádzkových predpisov a návodov na riadenie ťažkých havárií.

Je preukázané, že implementovaný návrh rozhrania človek – stroj prevádzkovej dozorne vyhovuje programu starostlivosti o ľudský faktor opísaný v kapitole 18 BS.

Je preukázané splnenie požiadaviek všeobecne záväzných právnych predpisov na dozorne uvedených v prílohe č. 3 časti B. I. bode K vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/.

Všeobecné požiadavky MAAE uplatniteľné na túto sekciu sú uvedené v štandarde No. SSR-2/1 (Rev. 1), požiadavka č. 65 /28/.

6.7.10 Núdzová dozorňa

V tejto časti je opísané usporiadanie núdzovej dozorne s dôrazom na rozhranie človek – stroj. Pokryté sú ovládacie prvky a displeje postačujúce na to, aby držiteľ povolenia uviedol JZ do bezpečného stavu, udržiaval bezpečný stav a monitoroval kľúčové parametre JZ. Uvedené sú prostriedky (spôsob) fyzickej elektrickej izolácie systémov JZ a komunikačných signálov vedených do dozorní s cieľom preukázať, že núdzová dozorňa je nezávislá od prevádzkovej dozorne. Opísaný je mechanizmus prenosu riadenia a komunikácie z prevádzkovej dozorne do núdzovej s cieľom preukázať, ako bude tento prenos vykonaný počas havarijných podmienok (napríklad požiar).

Je preukázané, že implementovaný návrh rozhrania človek – stroj núdzovej dozorne vyhovuje programu starostlivosti o ľudský faktor opísaný v kapitole 18 BS.

Bezpečnostná správa preukazuje splnenie požiadaviek všeobecne záväzných právnych predpisov na dozorne uvedených v prílohe č. 3 časti B. I. bodu K vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/.

Všeobecné požiadavky MAAE uplatniteľné na túto sekciu sú uvedené v štandarde No. SSR-2/1 (Rev. 1), požiadavka č. 66 /28/.

6.7.11 Havarijné riadiace stredisko

V tejto časti je opísané havarijné riadiace stredisko, jeho vybavenie a riadenie. Je preukázané, že v havarijnom riadiacom stredisku sú dostupné informácie o dôležitých parametroch JZ, radiačných podmienkach v JZ a v jeho okolí, komunikačné prostriedky na komunikáciu v JZ a mimo neho, ako aj zariadenia určené na vykonávanie očakávaných úloh pri riadení ťažkých havárií.

Preukázané je splnenie požiadaviek všeobecne záväzných právnych predpisov ustanovených v prílohe č. 3 časti B. II. bode H vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/.

Všeobecné požiadavky MAAE uplatniteľné na túto sekciu sú uvedené v štandarde No. SSR-2/1 (Rev. 1), požiadavka č. 67 /28/.

6.7.12 Automatické riadiace systémy nedôležité z hľadiska bezpečnosti

V tejto časti sú zhrnuté informácie o hlavných automatických riadiacich systémoch nedôležitých z hľadiska bezpečnosti, vrátane ich zdôvodnenia. V BS je preukázané, že sú splnené požiadavky všeobecne záväzných právnych predpisov kladené na riadiace systémy, a že postulované zlyhania riadiacich systémov nenarušia prevádzku bezpečnostných systémov alebo nebudú viesť k závažnejším scenárom ako tie, ktoré sú už postulované a analyzované v analýzach bezpečnosti.

Je preukázané splnenie požiadaviek všeobecne záväzných právnych predpisov na riadiace systémy uvedené v prílohe č. 3 časti B. I. bode L vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/.

6.7.13 Analýza rizík pre systémy kontroly a riadenia

V tejto časti je poskytnutá informácia o spracovanej analýze a výsledkoch analýzy rizík pre systémy kontroly a riadenia (SKR). Analýza má zahŕňať všetky stavy JZ a prevádzkové režimy vrátane prechodu medzi nimi, zlyhania a nefunkčnosť systémov kontroly a riadenia.

6.8 Elektrické napájanie

V tejto kapitole BS je uvedená informácia o systémoch elektrického napájania JZ vo forme uvedenej v sekcii 5.3 tohto bezpečnostného návodu. Poskytnutá je informácia, ktorá preukazuje schopnosť systémov elektrického napájania vykonávať svoje bezpečnostné funkcie počas uvažovanej doby životnosti vo všetkých stavoch JZ uvažovaných v projekte a prevádzkových režimoch.

Je preukázané splnenie požiadaviek všeobecne záväzných právnych predpisov na systémy elektrického napájania JZ ustanovených v prílohe č. 3 časti B. I. bode M a časti B. II. bode J vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/.

Všeobecné požiadavky MAAE uplatniteľné na systém elektrického napájania sú v štandarde No. SSR-2/1 (Rev. 1), požiadavka č. 68 /28/. Odporúčania MAAE týkajúce sa splnenia bezpečnostných požiadaviek uplatniteľných na túto sekciu sú uvedené v štandarde No. SSG-34 /51/.

Postačuje, keď v BS je uvedená len súhrnná informácia a podrobnosti sú v dokumentácii, na ktorú BS odkazuje.

6.8.1 Všeobecné požiadavky na projekt elektrického napájania JZ

V tejto časti sú informácie o bezpečnostných vlastnostiach systémov elektrického napájania vrátane opisu:

- a) zoznamu iniciačných udalostí uvažovaných projekte, spolu s požiadavkami na funkčnosť elektrických systémov pri ustálených podmienkach, krátkodobých prevádzkových podmienkach a prechodných podmienkach zahrnutých do projektovej bázy;
- b) bezpečnostného zhodnotenia vplyvu takýchto udalostí na elektrické napájanie JZ;
- c) preukázania schopnosti JZ pokračovať v plnení bezpečnostných funkcií a odvádzať zostatkové teplo z vyhoreného jadrového paliva počas trvania úplnej straty vonkajších a vnútorných zdrojov striedavého elektrického napájania (angl. station blackout);
- d) zabezpečenia spoľahlivosti systémov elektrického napájania (zálohovanie, nezávislosť, rôznorodosť);
- e) uvažovania porúch so spoločnou príčinou, ktoré by mohli spôsobiť, že bezpečnostné systémy elektrického napájania JZ nebudú k dispozícii na plnenie svojich bezpečnostných funkcií;
- f) rozdelenia systémov elektrického napájania JZ vrátane rôznych napätí v systémoch a určenie systémov, ktoré sú považované za dôležité z hľadiska bezpečnosti;
- g) preukázania funkčnej primeranosti systémov elektrického napájania JZ dôležitých z hľadiska bezpečnosti a uistenie, že tieto systémy, vrátane ističov, sú primerane zálohované, fyzicky oddelené, nezávislé a testovateľné v súlade s projektovými požiadavkami;
- h) energetického systému mimo JZ a jeho pripojenie k JZ;
- i) opatrení na výmenu, modernizáciu a úpravy systémov elektrického napájania.

6.8.2 Vonkajšie elektrické systémy

V tejto časti sú opísané projektové požiadavky na vonkajšie elektrické systémy JZ a ich naplnenie. Zahrnuté sú systémy, hlavné zariadenia vyvedenia elektrického výkonu JE a pripojenie JZ do energetickej sústavy a ochrany (usporiadanie vypínačov, manuálne a automatické rozpojovacie vypínače). Dôraz je kladený na projektové opatrenia prijaté na podporu dostatočnej spoľahlivosti a kapacity bezpečnostnej funkcie vonkajších elektrických systémov. Opis je doplnený elektrickou schémou.

Okrem toho sú poskytnuté výsledky analýzy stability siete.

6.8.3 Prevádzkové elektrické napájanie

V tejto časti je informácia o systéme prevádzkového elektrického napájania JZ. Obsahuje opis elektrických systémov a hlavných zariadení vo vnútri JZ vrátane pracovného napájania vlastnej spotreby z hlavného generátora i rôznych sieťových zdrojov z rozvodní veľmi vysokého napätia. Pokryté sú systémy striedavého elektrického prúdu i jednosmerného elektrického prúdu (transformátory, rozvodne, rozvádzače, vypínače, odpojovače, ovládanie, signalizácia, ochrany, automatiky), ako aj protipožiarna ochrana. Opis je doplnený elektrickou schémou. Uvedená je spoľahlivosť systémov.

6.8.4 Núdzové elektrické napájanie

V tejto sekcii je informácia o systéme núdzového napájania JZ.

Obsiahnutý je opis systému striedavého napájania vrátane dieselových generátorov, rozvádzačov a vypínačov. Opis je doplnený elektrickou schémou. Identifikované sú výkonové požiadavky pre všetky zaťaženia systému. To zahŕňa stacionárne zaťaženie, spúšťacie zaťaženie motorov (kVA), nominálne napätie, povolený pokles napätia (na dosiahnutie plnej funkčnej schopnosti v rámci požadovanej doby), postupnosť zaťažovania a čas potrebný na dosiahnutie plnej funkčnej schopnosti pre každé zaťaženie, nominálnu frekvenciu, povolené kolísanie frekvencie a počet podsystémov.

Uvedený je taktiež opis systému jednosmerného napájania vrátane akumulátorových batérií, striedačov a rozvádzačov. Opis je doplnený elektrickou schémou. Okrem toho je uvedená nasledujúca informácia špecifická pre daný systém: vyhodnotenie dlhodobej kapacity vybíjania akumulátorových batérií (projektový pokles napätia ako funkcia času bez dobíjania pri projektovom zaťažení), zaťaženie akumulátorových batérií a opis opatrení protipožiarnej ochrany pre priestor batérií a káblov.

Špecifikované sú výkonové požiadavky pre všetky zaťaženia systému núdzového napájania vrátane stacionárneho zaťaženia, rázových zaťažení (pre havarijné podmienky), postupnosť zaťažovania, nominálne napätie, povolený pokles napätia a počet podsystémov.

Okrem toho je uvedená ďalšia doplňujúca informácia týkajúca sa systému núdzového napájania s cieľom preukázať, že:

- a) počas postulovaných iniciačných udalostí spojených so stratou vnútorného a vonkajšieho elektrického napájania môže byť zaťaženie výkonných bezpečnostných systémov postupne pokryté dieselovými generátormi bez ich preťaženia v časovom rámci, ktorý je v súlade s predpokladmi prijatými v analýzach bezpečnosti a dokumentovanými v príslušných častiach BS;
- b) vypínače a rozvádzače systému núdzového napájania sú vzájomne zosúladené na zaistenie spoľahlivej dodávky elektrickej energie bezpečnostným systémom;
- c) ak je k dispozícii napájanie z vonkajšej siete, ako aj počas postulovanej straty vonkajšieho i vnútorného elektrického napájania, je elektrická energia plynulo poskytovaná bezpečnostným systémom i bezpečnostne významným systémom merania a regulácie.

6.8.5 Iné zdroje elektrického napájania

V tejto časti je zhrnutá informácia o zdrojoch elektrického napájania (stabilné/mobilné) a ich pripojení k JZ v prípade výskytu udalostí v podmienkach rozšíreného projektu.

6.8.6 Elektrické zariadenia a káble

Táto časť je zameraná na elektrické zariadenia a káble (vrátane rozvádzačov, káblových podpier, žľabov, káblových kanálov a priechodiek cez steny) dôležité z hľadiska bezpečnosti. Opísané sú uplatnené projektové požiadavky, štandardy a technické normy a zhodnotené je ich

naplnenie. Poskytnutá je kategorizácia káblov na JZ. Obsiahnuté sú informácie potvrdzujúce, že elektrické zariadenia a káble sú projektované, hodnotené a kvalifikované na svoju službu a podmienky prostredia. Zohľadnené sú kumulatívne účinky ožiarenia a tepelného starnutia očakávané počas ich životnosti. Uvedená je seizmická kvalifikácia, kvalifikácia na prostredie, kvalifikácia na elektromagnetické rušenie a požiaru odolnosť.

Majú byť identifikované aspoň tieto triedy káblov:

- a) prístrojové a ovládacie káble;
- b) káble nízkeho napätia (0,4/1 kV);
- c) vysokonapäťové napájacie káble (6 kV);
- d) vysokonapäťové káble (väčšie ako 6 kV).

V rámci bezpečnostného hodnotenia je potvrdené, že relevantné káble a priechodky sú kvalifikované na havarijné podmienky, ktoré nastanú pod ochrannou obálkou reaktora počas a po udalosti s únikom primárneho chladiaceho média, havarijné podmienky počas a po rozhrnutí hlavného parného potrubia alebo iné nepriaznivé environmentálne podmienky vrátane podmienok rozšíreného projektu.

Uvedené sú odkazy na programy kvalifikácie a riadenia starnutia káblov.

6.8.7 Uzemnenie, ochrana pred bleskami a elektromagnetická kompatibilita

Identifikované sú všeobecne záväzné právne predpisy, štandardy a technické normy použité pri navrhovaní uzemnenia, ochrany pred bleskami a elektromagnetickej kompatibility JE a jej elektrických, kontrolných a riadiacich systémov. Opísaný je systém uzemnenia a ochrany pred bleskom (vnútorná aj vonkajšia ochrana) vrátane komponentov spojených s rôznymi subsystémami uzemnenia (napr. uzemnenie JZ, uzemnenie zariadenia, špeciálne uzemnenie citlivých prístrojov a počítačov alebo nízkonapäťových riadiacich systémov). Uvedené sú schémy plánu uzemnenia a ochrany zariadení JZ pred bleskom.

Zhodnotené je splnenie požiadaviek na projekt. Opísané sú výsledky analýz, aby sa preukázalo, že kritériá prijateľnosti pre subsystémy uzemnenia sú úspešne začlenené do JZ.

6.9 Podporné systémy a stavebné konštrukcie

Táto kapitola BS má dve hlavné časti – časť A časť B.

Časť A kapitoly má obsahovať informácie o podporných systémoch, ktoré nie sú zahrnuté do iných kapitol BS. Opis každého systému sa má riadiť štruktúrou uvedenou v sekcii 5.3 tohto návodu.

Špecifické požiadavky MAAE na podporné systémy a ich vlastnosti sú v štandarde No. SSR-2/1, požiadavka č. 27, požiadavka č. 69, požiadavky č. 71 až č. 74, požiadavka č. 76 a požiadavka č. 80 /28/.

V časti B kapitoly je opísané naplnenie všeobecných projektových požiadaviek na stavebné konštrukcie uvedené v kapitole 3 BS (Všeobecný bezpečnostný prístup). Rozlíšené majú byť

tri skupiny stavebných konštrukcií: základy, budova reaktora a ďalšie stavby. Pri opise stavebných konštrukcií treba dodržať jednotný formát poskytovaných informácií špecifikovaný v sekcii 5.3 tohto bezpečnostného návodu.

Treba uviesť nasledujúce informácie týkajúce sa stavebných konštrukcií:

- a) opis rozsahu predpokladaných projektových zaťažení spolu so súvisiacimi požiadavkami na stavebné konštrukcie;
- b) potvrdenie schopnosti stavebných konštrukcií odolávať požadovaným zaťaženiám pri plnení ich hlavných bezpečnostných funkcií;
- c) opis základu bezpečnostnej a seizmickej klasifikácie stavebnej konštrukcie (ak je použitá) a preukázanie, že klasifikácia stavby je v súlade s klasifikáciou konštrukcií, systémov a komponentov, ktoré obsahuje;
- d) opis požiadaviek na ďalšie funkcie, ktorú má stavebná konštrukcia plniť (napr. funkcia tienenia žiarenia alebo zadržiavania rádioaktívnych látok) rôznych od jej hlavnej projektovej funkcie.

Všeobecné požiadavky MAAE na stavby sú v štandarde No. SSR-2/1 (Rev. 1), požiadavka č. 18 /28/.

Postačuje, keď v BS je uvedená len súhrnná informácia a podrobnosti sú v dokumentácii, na ktorú BS odkazuje.

6.9.1 Nakladanie s jadrovým palivom a jeho skladovanie

Táto sekcia má poskytnúť informáciu vo forme uvedenej v sekcii 5.3 tohto bezpečnostného návodu týkajúcu sa konštrukcií, systémov, činností a opatrení na nakladanie s jadrovým palivom a jeho skladovaním pred prepracovaním alebo uložením.

Je preukazné splnenie požiadaviek na spôsob evidencie a kontroly jadrového paliva (§ 19 ods. 1 písm. e) vyhlášky č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/) a nakladanie s ním.

Požiadavky pri nakladaní s jadrovými materiálmi a vyhoreným jadrovým palivom ustanovujú § 2, § 15 a § 16 vyhlášky č. 30/2012 Z. z. v znení vyhlášky č. 101/2016 Z. z. /5/. Požiadavky na evidenciu jadrových materiálov ustanovujú § 3 až § 5 vyhlášky č. 54/2006 Z. z. /8/.

Odporúčania MAAE na nakladanie s jadrovým palivom sú uvedené v štandarde No. SSG-63 /33/.

6.9.1.1 Čerstvé jadrové palivo

Táto časť má informovať o systémoch a opatreniach na nakladanie a skladovanie čerstvého jadrového paliva vo forme uvedenej v sekcii 5.3 tohto bezpečnostného návodu. V BS sú charakterizované opatrenia a činnosti prijaté pre trvalé udržanie čerstvého paliva v bezpečných podmienkach. To zahŕňa systém evidencie a kontroly jadrového paliva, podmienky skladovania, kontrolu integrity jadrového paliva, udržiavanie účinkov ionizujúceho žiarenia na zamestnancov JZ, obyvateľstvo a životné prostredie na tak nízkej úrovni, akú možno rozumne

dosiahnuť pri zohľadnení technických, ekonomických a spoločenských faktorov (princíp ALARA) a zaistenie podkritickosti jadrového paliva.

6.9.1.2 Vyhorené jadrové palivo

Táto časť má informovať o konštrukciách, systémoch a opatreniach na nakladanie a skladovanie vyhoreného jadrového paliva vo forme uvedenej v sekcii 5.3 tohto bezpečnostného návodu. V BS sú charakterizované konštrukcie, systémy, opatrenia a pokyny prijaté pre trvalé udržanie vyhoreného jadrového paliva v bezpečných podmienkach. To zahŕňa zaistenie podkritickosti, trvalý odvod zostatkového tepla, úplné alebo čiastočné odstránenie kontaminácie, bezpečnú manipuláciu s vyhoreným jadrovým palivom, systém evidencie a kontroly jadrového paliva, kontrolu integrity, špeciálne opatrenia pre zaobchádzanie s poškodeným jadrovým palivom, fyzickú ochranu, vylúčenie pádu ťažkých predmetov do priestorov skladovania, účinné čistenie, dopĺňanie a zachytávanie únikov chladiacich médií v mokrých skladoch vyhoreného jadrového paliva, účinnú ventiláciu skladovacích priestorov zabráňujúcu hromadenie rádioaktívnych plynov, radiačnú ochranu, zabezpečenie trvalého zdroja energie na udržanie bezpečnostných systémov v činnosti, seizmickú odolnosť skladu a skladovania vyhoreného jadrového paliva, monitorovanie vplyvu prevádzky skladu na skladovanie vyhoreného jadrového paliva na životné prostredie, zásielky (dodávky) jadrového paliva a jeho prepravu.

Špeciálna pozornosť má byť venovaná preukázaniu praktického vylúčenia významného poškodenia jadrového paliva v bazéne skladovania vyhoreného jadrového paliva a opatreniam na predchádzanie nekontrolovateľného úniku rádioaktívnych látok.

V tejto časti je tiež opísané plánované použitie mobilných zariadení na splnenie bezpečnostných funkcií týkajúcich sa bazénu skladovania vyhoreného jadrového paliva (BSVP). Má byť preukázané, že v projekte sú uvažované dostatočne odolné (robustné) prvky schopné zabezpečiť spoľahlivé pripojenie mobilných zariadení, a to aj v podmienkach vyvolaných vonkajšími ohrozeniami závažnejšími ako sú uvažované v projektovej báze (štandard No. SSR-2/1 (Rev. 1), ods. 6.68 /28/).

6.9.2 Vodné hospodárstvo

Táto sekcia má poskytnúť informáciu o systémoch vodného hospodárstva spojených s prevádzkou JZ. Zahŕňa systém dodávky vody pre JZ, vložené kruhy chladenia, systém technickej vody nedôležitej (ak je relevantný pre dané JZ), systém prípravy a rozvodu chemicky čistej vody, zariadenia na skladovanie čistého kondenzátu, systém úžitkovej vody, odber vzoriek a pod.

6.9.3 Podporné systémy primárneho okruhu

Táto časť má poskytnúť informáciu o podporných systémoch spojených s primárnym okruhom. Zahŕňa systémy dusíka a stlačeného vzduchu, systém drenáže zariadení a drenáž z podláh ochrannej obálky (špeciálna kanalizácia), systém dopĺňania a odpúšťania chladiacej

vody z primárneho okruhu, systém čistenia odpadových vôd, systém regenerácie kyseliny trihydroboritej (H_3BO_3), odber vzoriek počas normálnej prevádzky i po udalosti (havárii) a pod.

Je preukázané (príloha č. 3 časť B. II. bod B vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/), že:

- a) systém dopĺňania chladiacej vody je schopný kompenzovať úniky a objemové zmeny chladiacej vody pri normálnej prevádzke a abnormálnej prevádzke s uvažovaním odberu chladiacej vody na čistenie;
- b) systém čistenia chladiacej vody je schopný odstraňovať produkty korózie a produkty štiepenia, ktoré unikajú z porušených palivových článkov, a pritom udržiavať požadované parametre čistoty chladiacej vody primárneho okruhu.

6.9.4 Systémy skladovania a rozvodu technických plynov

Táto časť má poskytnúť informáciu o systémoch skladovania a distribúcie technických plynov vrátane stlačeného vzduchu, dusíka a vodíka. Zahrnutý je aj opis izolácie daných systémov, ak je uvažovaný v projekte.

6.9.5 Vzduchotechnické systémy

Táto časť má poskytnúť informáciu o vzduchotechnických systémoch (príloha č. 3 časť B. I. bod G ods. 5 písm. c), e) a f) vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/) a preukazuje splnenie daných ustanovení vyhlášky.

Zahŕňa vzduchotechnické systémy ochrannej obálky jadrového reaktora, vzduchotechnické systémy prevádzkovej dozorne, núdzovej dozorne, bazénu skladovania vyhoreného jadrového paliva, sály jadrového reaktora, vetrania strojovne a iné.

6.9.6 Ochrana pred požiarmi

V tejto časti je poskytnutá informácia o protipožiarnych systémoch a činnostiach protipožiarnej ochrany vo forme uvedenej v sekcii 5.3 tohto bezpečnostného návodu.

Je preukázané, že projekt JZ náležite zaistí ochranu do hĺbky pre prípad požiaru. Zariadenia dôležité z hľadiska bezpečnosti sú projektované tak, aby sa dosiahlo predchádzanie vzniku požiarov; identifikácia, signalizovanie a uhasenie požiarov; ako aj lokalizácia (nešírenie) požiarov, ktoré neboli uhasené. V projekte má byť uvažovaná fyzická separácia zálohovaných systémov, odolnosť systémov/komponentov voči vonkajším ohrozeniam (ak sú určené na zmierňovanie následkov vonkajších udalostí) a použitie bariér na oddelenie zálohovaných zariadení. V projekte majú byť navrhnuté nehorľavé materiály, materiály nešíriace oheň a konštrukcie s dostatočnou požiarnou odolnosťou. Okrem toho má mať JZ k dispozícii kvalifikované požiarno-technické zariadenia a protipožiarne systémy. Požiarno-technické zariadenia majú byť navrhnuté a umiestnené tak, aby pri ich porušení alebo nesprávnom zapracovaní nebola ovplyvnená funkčná schopnosť zariadení dôležitých z hľadiska jadrovej bezpečnosti. (príloha č. 3 časť B. I. bod I ods. 1 až ods. 4 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/).

V BS sú opísané výsledky hodnotenia efektívnosti projektu JZ vzhľadom na ochranu pred požiarmi. Je preukázané (príloha č. 3 časť B. II. bod G vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/), že vznik požiaru na ľubovoľnom mieste nezabráni bezpečnému odstaveniu jadrového reaktora a jeho udržanie v bezpečnom stave a nespôsobí únik rádioaktívnych látok alebo ožiarenie osôb nad ustanovené limity. Príslušné dôkazy môžu byť uvedené v inej časti BS venovanej napríklad analýzam bezpečnosti alebo v referenčnej dokumentácii.

Špecifikácia požiadaviek na ochranu pred požiarmi z hľadiska jadrovej bezpečnosti vo väzbe na zákon č. 314/2001 Z. z. o ochrane pred požiarmi v znení neskorších predpisov a jeho vykonávacie vyhlášky, ako aj vyhlášku č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. je v bezpečnostnom návode Požiadavky na zabezpečovanie ochrany pred požiarmi a protipožiarnej bezpečnosti jadrových zariadení z hľadiska jadrovej bezpečnosti (aktuálne platný BN 2/2020 Požiadavky na zabezpečovanie ochrany pred požiarmi a protipožiarnej bezpečnosti jadrových zariadení z hľadiska jadrovej bezpečnosti (4. vydanie – revidované a doplnené) /80/.

Odporúčania MAAE týkajúce sa splnenia bezpečnostných požiadaviek uplatniteľných na ochranu pred požiarmi sú uvedené v štandarde No. NS-G-2.1 /36/.

6.9.7 Podporné systémy pre dieselové generátory

Táto časť poskytuje informáciu o podporných systémoch pre dieselové generátory. Konštrukcia podporných systémov má byť taká, aby zabezpečila, že výkonnosť týchto systémov je v súlade s bezpečnostným významom komponentu, ktorý podporuje a to vo všetkých stavoch JZ uvažovaných v projekte. Zahrnuté majú byť tieto podporné systémy dieselových generátorov:

- a) systém olejového hospodárstva;
- b) systém chladenia;
- c) štartovací systém dieselového generátora;
- d) nasávací a výfukový systém dieselového generátora;
- e) systém palivového hospodárstva.

6.9.8 Zdvíhacie zariadenia

V tejto sekcii sú poskytnuté informácie o zdvíhacích zariadeniach (najmä žeriavy na sále reaktora, v strojovni, čerpacej stanici, miestnostiach bezpečnostných systémov), ktoré by mohli mať vplyv na plnenie bezpečnostných funkcií. Zahrnuté sú prevádzkové predpisy na kritické operácie s bremenami, ktoré by mohli mať vplyv na plnenie bezpečnostných funkcií, bezpečné zaparkovanie zdvíhacích zariadení i údržbu a kontroly zdvíhacích zariadení.

Špecifické požiadavky MAAE uplatniteľné na túto sekciu BS sú v štandarde No. SSR-2/1 (Rev. 1), požiadavka č. 76 /28/.

6.9.9 Iné podporné systémy

V tejto časti je poskytnutá informácia o ďalších podporných systémoch, ktorých činnosť môže ovplyvniť bezpečnosť JZ a nie sú zahrnuté do inej časti BS; napríklad systémy určené na komunikáciu (rádiová sieť), spracovanie vypúšťaných plynov (spaľovanie vodíka), osvetlenie a zdroje napájania osvetľovania, drenážne systémy vrátane systému drenáže vodnej náplne barbotážneho kondenzátora, pomocná kotolňa, systémy dekontaminácie, špeciálna pracovňa, systém skladovania pre mobilné zariadenia určené na riadenie ťažkých havárií a pod.

Špecifické požiadavky MAAE na komunikačné systémy JZ sú v štandarde No. SSR-2/1 (Rev. 1), požiadavka č. 37 /28/.

6.9.10 Základy stavebných konštrukcií

V tejto časti sú poskytnuté informácie o základoch stavebných konštrukcií. Opísaná má byť interakcia medzi stavebnou konštrukciou a podloží. Okrem toho treba uviesť typ základov a ich vlastnosti. Opísané majú byť najmä základy budovy reaktora, ako aj základy všetkých seizmicky klasifikovaných stavebných konštrukcií.

6.9.11 Budova reaktora

V tejto časti je opísaný projekt budovy reaktora a zhodnotený jeho súlad so stanovenými požiadavkami. Zhrnuté sú vlastnosti ochrannej obálky ako je jej nepriepustnosť, mechanická odolnosť, schopnosť udržať tlak a ochrana pred ohrozeniami. Opísané majú byť aj vnútorné železobetónové a oceľové konštrukcie ochrannej obálky.

Táto časť BS má poskytovať dostatočné informácie na preukázanie spoľahlivosti ochrannej obálky vo všetkých stavoch JZ uvažovaných v projekte a kombinácii záťaží v súlade so stanovenými kritériami prijateľnosti.

6.9.12 Iné stavebné konštrukcie

V tejto časti majú byť opísané ďalšie stavebné konštrukcie dôležité z hľadiska bezpečnosti. Opis môže zahŕňať stavebné konštrukcie pod úrovňou terénu.

6.10 Systém premeny výkonu

V tejto kapitole BS je opísané naplnenie projektových požiadaviek na systém premeny výkonu JE vo forme uvedenej v sekcii 5.3 tohto bezpečnostného návodu. Uvádzaná informácia má obsahovať opis hlavných parovodov a armatúr na parovodoch, resp. hlavnom parnom kolektore či napájacom kolektore s dôrazom na tie aspekty projektu a činnosti systémov premeny výkonu, ktoré ovplyvňujú reaktor a jeho bezpečnosť alebo prispievajú k riadeniu šírenia rádioaktívnych látok. Poskytnuté informácie majú preukazovať schopnosť systému fungovať bez ohrozenia bezpečnosti JZ (priamo alebo nepriamo) a to za ustálených, ako aj prechodných podmienok. Okrem toho je poskytnutá ďalšia informácia, ktorá preukazuje schopnosť systémov premeny výkonu vykonávať svoje bezpečnostné funkcie počas uvažovanej doby životnosti vo všetkých v projekte uvažovaných stavoch JZ a prevádzkových režimoch.

Ďalej sa odporúča zahrnúť:

- a) opis turbogenerátorov a prevádzkovania turbogenerátorov v prevádzkových stavoch (havarijných podmienkach);
- b) opis hlavných kondenzátorov turbín, systému vákuovania hlavných kondenzátorov, upchávok turbín, olejové hospodárstvo a mazanie ložísk turbín, vodíkové hospodárstvo a systém chladenia generátora, systém cirkulačnej chladiacej vody, čistenia kondenzátu, systém kondenzátu, systém periodického a nepretržitého čistenia parogenerátorov; charakterizovaný má byť vodno-chemický režim sekundárneho okruhu a použité materiály konštrukcií pre transport pary, kondenzátu i vody napájania parogenerátorov.

Postačuje, keď v BS je uvedená len súhrnná informácia a podrobnosti sú v dokumentácii, na ktorú BS odkazuje.

6.10.1 Súhrnný opis

Táto časť má obsahovať súhrnný opis projektu systémov na premenu výkonu doplnený o schému sekundárneho okruhu. Zahrnutá má byť súhrnná tabuľka dôležitých projektových a výkonových charakteristík vrátane charakteristík súvisiacich s bezpečnosťou JZ.

6.10.2 Hlavný systém odvodu pary a odl'ahčenia parogenerátorov

Táto časť má poskytovať informáciu o systéme odvodu pary z parogenerátorov so zameraním sa na preukázanie plnenia bezpečnostných funkcií vrátane odl'ahčenia sekundárnej strany parogenerátorov a rýchlej a spoľahlivej izolácie parovodov. Opis hlavného systému odvodu pary má zahŕňať parovody od pripojenia na sekundárnu stranu parogenerátorov až po uzatváracie ventily turbíny (vrátane), poistné ventily parogenerátorov a prepúšťacie stanice pary do atmosféry, pokiaľ nie sú začlenené do opisu v kapitole 6.6 BS.

6.10.3 Systém napájacej vody

Táto časť má poskytnúť informáciu o systéme napájacej vody so zameraním sa na plnenie bezpečnostnej funkcie systému dodávať primerané množstvo napájacej vody do parogenerátorov a izoláciu systému od parogenerátorov, pokiaľ nie sú začlenené do opisu v sekcii 6.6 BS.

6.10.4 Obmedzovače na roztrhnutie potrubí ostrej pary a napájacej vody

V tejto časti je opísané naplnenie projektových požiadaviek na zabránenie porušenia a zmiernenie následkov porušenia potrubí ostrej pary a napájacej vody. Zdôraznené sú tie aspekty, ktoré majú vplyv na bezpečnosť JZ (buď priame účinky na plnenie základných bezpečnostných funkcií, alebo nepriame účinky ako napríklad sekundárne poškodenie systémov JZ zaplavením, ostrekom, švihom potrubí).

6.11 Nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi

Táto kapitola BS je spracovaná podľa ustanovenia § 19 ods. 2 písm. q) vyhlášky č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/. Sú v nej opísané opatrenia pre nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi na území JZ (RL N2.12 /15/). Rozsah a štruktúra opisu systémov na spracovanie rádioaktívnych odpadov sa má riadiť štruktúrou uvedenou v sekcii 5.3 tohto bezpečnostného návodu.

Opísané sú opatrenia a zariadenia navrhnuté na bezpečné nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi všetkých druhov, ktoré vzniknú počas prevádzky JZ, aj ako tieto opatrenia a zariadenia spĺňajú príslušné bezpečnostné požiadavky. Zahrnuté majú byť tie charakteristické znaky a vlastnosti projektu a prevádzky JZ, ktoré sú zamerané na bezpečný zber, triedenie, skladovanie, spracovanie, úpravu, manipuláciu a ukladanie rádioaktívnych odpadov vzniknutých zo všetkých činností na území JZ počas životnosti JZ. Rádioaktívne odpady sú uvádzané v členení na plynne, kvapalné a pevné, pričom pre každú kategóriu je uvedené zdôvodnenie navrhnutého výberu príslušných zariadení na nakladanie s nimi. Zahrnuté sú všetky konštrukcie, systémy a komponenty určené pre nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi a takisto prístroje a zariadenia včlenené do monitorovania možných únikov rádioaktívnych látok.

Potvrdená je vhodnosť prostriedkov, činností a opatrení navrhnutých na bezpečné nakladanie so všetkými druhmi rádioaktívnych odpadov, ktoré sú produkované v priebehu celej životnosti JZ. Okrem toho charakterizuje odhad množstva ich produkcie v súlade s projektovými požiadavkami, rýchlosť ich tvorby, aktivitu, základné chemické, fyzikálne, biologické a iné vlastnosti so zreteľom na možné nebezpečné vlastnosti z hľadiska ďalšieho nakladania s nimi, ich formu a to ako v podmienkach normálnej, tak i abnormálnej prevádzky a havarijných podmienok. Zároveň charakterizuje a zdôvodňuje metódy a technologické postupy na zber, triedenie, spracovanie, úpravu, skladovanie a prepravu týchto rádioaktívnych odpadov v JZ. Táto kapitola BS môže vyžadovať krížové odkazy na iné časti BS alebo odkazy na samostatné dokumenty, ktoré sa podrobne zaoberajú radiačnou ochranou, zariadeniami na nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi, prevádzkovými aspektmi alebo vyradovaním JZ.

Požiadavky na nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi špecifikujú všeobecne záväzné právne predpisy – § 21 zákona č. 541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov /1/, vyhláška č. 30/2012 Z. z. v znení neskorších predpisov /5/, príloha č. 4 časť B. I. bod C vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/, vyhláška č. 57/2006 Z. z. v znení vyhlášky č. 105/2016 Z. z. /10/, ktorou sa ustanovujú podrobnosti pri preprave rádioaktívnych materiálov, nakoľko pri nakladaní s rádioaktívnymi odpadmi je potrebné počítať s prepravou vnútri areálu JZ, ako aj s prepravou po verejných komunikáciách.

Je preukázané splnenie požiadaviek všeobecne záväzných právnych predpisov na nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi.

Všeobecné požiadavky MAAE na nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi sú v štandarde No. SSR-2/1 (Rev. 1), požiadavka č. 78 a požiadavka č. 79 /28/, v štandarde No. SSR-2/2

(Rev. 1), požiadavka č. 21 /29/ a ďalšie požiadavky sú uvedené v štandardoch No. SSR-6 /30/a No. GSR Part 5 /23/. Všeobecné a špecifické odporúčania sú v štandardoch No. GSG-3 /31/ a No. SSG-40 /53/.

Postačuje, keď v BS je uvedená len súhrnná informácia a podrobnosti sú v dokumentácii, na ktorú BS odkazuje.

6.11.1 Zdroje odpadu

Táto časť má obsahovať informácie o hlavných zdrojoch pevného, kvapalného a plyného rádioaktívneho odpadu a odhadovanú mieru, v akej sa budú tieto odpady vytvárať pri normálnej prevádzke, ako aj o metódach a technických prostriedkoch na spracovanie, skladovanie a prepravu takýchto odpadov.

Opísané sú konkrétne opatrenia uvažované pre bezpečné nakladanie s odpadom a opatrenia prijaté na minimalizáciu tvorby a akumulácie odpadu počas prevádzky JZ. Tvorba odpadu má byť čo najmenšia ako možno prakticky dosiahnuť. Hodnotenie má tiež ukázať, že množstvo aj aktivita odpadu sú minimalizovaná tak, aby boli splnené všetky špecifické požiadavky vyplývajúce z projektu skladu, respektíve úložiska rádioaktívnych odpadov.

6.11.2 Systémy na nakladanie s kvapalným rádioaktívnym odpadom

V tejto časti sú opísané opatrenia na úpravu a skladovanie kvapalného rádioaktívneho odpadu vzniknutého počas prevádzky JZ.

Uvedené informácie majú obsahovať opis nasledujúcich činností a opatrení, ktoré súvisia s rádioaktívnym kvapalným odpadom vznikajúcim vo všetkých fázach životnosti JZ:

- a) Kontrola odpadu vrátane návrhu na jeho kategorizáciu a triedenie podľa potreby.
- b) Manipulácia s odpadom vrátane opatrení na jeho bezpečnú manipuláciu pri jeho preprave, premiestnení alebo preprave z miesta pôvodu do určeného skladovacieho miesta.
- c) Spracovanie odpadu v súlade so zavedenými postupmi, so zreteľom na vzájomné závislosti medzi všetkými krokmi v nakladaní s rádioaktívnym odpadom vrátane predpokladanej možnosti zneškodnenia. Pri posudzovaní rôznych možností sa má zvážiť stanovenie najvhodnejšej možnosti, ktorá v najvyššej možnej miere nevylučuje alternatívne možnosti v prípade, že sa preferované možnosti zneškodňovania odpadu menia počas životnosti JZ. Má sa riešiť prípadná potreba špecializovaných systémov na riešenie problémov vyplývajúcich zo spracovania ako sú prchavosť, chemická stabilita, reaktivita a kritickosť, a majú sa opísať všetky takéto systémy.
- d) Skladovanie odpadu vrátane informácií o množstvách, druhoch a objemoch odpadu. V rámci opatrení na skladovanie sa má zvážiť potreba kategorizovať a triediť odpad. Má sa riešiť aj prípadná potreba špecializovaných systémov zaoberajúcich sa otázkami skladovania, ako je chladenie, zadržiavanie, prchavosť, chemická stabilita, reaktivita a kritickosť a majú sa opísať všetky takéto systémy.

Zhodnotené má byť vypúšťanie/uvoľňovanie kvapalných odpadov do životného prostredia počas prevádzkových stavov. Hodnotenie rádioaktívnych únikov v havarijných podmienkach a výsledné radiačné následky sú predmetom kapitoly 15 BS.

Táto časť sa má tiež venovať možným prostriedkom riešenia potenciálne veľkých objemov kontaminovanej vody vzniknutej v prípade udalostí na JZ.

6.11.3 Systémy na nakladanie s plynným rádioaktívnym odpadom

V tejto časti majú byť opísané možnosti JZ na úpravu plynného rádioaktívneho odpadu vzniknutého počas normálnej prevádzky.

Tiež má byť zahrnuté aj hodnotenie únikov/výpustí plynných rádioaktívnych látok počas normálnej prevádzky. Posúdenie úniku rádioaktívnych látok v havarijných podmienkach a výsledné radiačné následky majú byť riešené v kapitole 15 BS.

6.11.4 Systémy na nakladanie s pevným rádioaktívnym odpadom

V tejto časti majú byť opísané možnosti JZ na úpravu a skladovanie (pred odoslaním) vlhkého a suchého pevného rádioaktívneho odpadu, ktorý vznikol počas normálnej prevádzky.

Podobne ako v prípade kvapalných rádioaktívnych odpadov sa poskytnuté informácie pre pevný rádioaktívny odpad majú vzťahovať na jeho kontrolu, manipuláciu, spracovanie, skladovanie.

6.11.5 Radiačné monitorovanie a odber vzoriek

V tejto časti majú byť opísané zariadenia a opatrenia na monitorovanie, ktoré vzorkujú procesy a toky odpadových vôd, plynov a aerosólov s cieľom zmerať a kontrolovať vypúšťanie rádioaktívnych látok produkovaných v prevádzkových stavoch a havarijných podmienkach. Pokryté má byť monitorovanie na území, ale aj mimo územia JZ. V tejto sekcii treba tiež preukázať, že prostriedky radiačného monitorovania sú v súlade s požiadavkami všeobecne záväzných právnych predpisov.

Všeobecné požiadavky MAAE na monitorovanie výpustí a únikov rádioaktívnych látok sú v štandarde No. SSR-2/1 (Rev. 1), ods. 6.77 až ods. 6.82 a ods. 6.84 /28/.

6.12 Zabezpečenie radiačnej ochrany

Táto kapitola BS je venovaná zabezpečeniu radiačnej ochrany a je spracovaná podľa ustanovenia § 19 ods. 2 písm. n) vyhlášky č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/. Je v nej opísaná politika, stratégia, metódy a opatrenia na zaistenie radiačnej ochrany (RL N2.10 /15/). Je zhodnotené, či radiačné riziká sú riadené v rámci stanovených limitov a obmedzení, či sú zavedené primerané opatrenia na ochranu ľudí a životného prostredia pred škodlivými účinkami ionizujúceho žiarenia, vrátane preukázania optimalizácie radiačnej ochrany, t. j. aby sa veľkosť dávok jednotlivcov, počet vystavených ľudí a pravdepodobnosť vystavenia ožiareniu udržiavala na čo najnižšej rozumne dosiahnuteľnej úrovni, pričom sa brali do úvahy ekonomické a sociálne faktory (princíp ALARA).

Hodnotenie radiačnej ochrany treba vykonať pre všetky prevádzkové stavy a havarijné podmienky počas celej životnosti JZ. Radiačná záťaž (ožiarenie) obyvateľstva pre všetky stavy JZ môže byť uvedená v kapitole 15 BS a kapitole 20 BS.

Všeobecné požiadavky na zabezpečenie radiačnej ochrany špecifikuje zákon č. 87/2018 Z. z. o radiačnej ochrane a o zmene a doplnení niektorých zákonov /3/ a jeho súvisiace predpisy, zákon č. 541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov /1/ a príloha č. 3 časť B. I. bod G vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/.

Všeobecné požiadavky MAAE na radiačnú ochranu a jej hodnotenie sú v štandarde No. GSR Part 3 /63/, štandarde No. GSR Part 4 (Rev. 1), požiadavka č. 9 /22/, štandarde No. SSR-2/1, požiadavka č. 81 a požiadavka č. 82 /28/, štandarde No. SSR-2/2, požiadavka č. 20 /29/. Všeobecné odporúčania sú v štandarde No. GSG-7 /32/.

Postačuje, keď v BS je uvedená len súhrnná informácia a podrobnosti sú v dokumentácii, na ktorú BS odkazuje.

6.12.1 Optimalizácia radiačnej ochrany a bezpečnosti

V tejto časti majú byť opísané zásady a opatrenia prijaté na JZ na optimalizáciu ochrany pred škodlivými účinkami ionizujúceho žiarenia a bezpečnosti v prevádzkových stavoch, ako aj v havarijných podmienkach, a to počas celej životnosti JZ, vrátane jeho vyradovania z prevádzky. Tieto zásady majú byť v súlade so všeobecným bezpečnostným prístupom opísaným v kapitole 3 BS.

Obsiahnutý je odhad doby pobytu a predpokladaných obdržaných dávok pracovníkov v prostredí so zdrojmi ionizujúceho žiarenia počas normálnej prevádzky a abnormálnej prevádzky. Potreba prítomnosti pracovníkov v zónach JZ, kde je vysoká úroveň žiarenia, musí byť opodstatnená a doba strávená v týchto zónach by mala byť ohraničená pomocou dôkladného plánovania s cieľom obmedziť pracovné ožiarenie.

6.12.2 Zdroje ionizujúceho žiarenia

V tejto časti majú byť opísané zdroje ionizujúceho žiarenia vo vnútri JZ v prevádzkových stavoch i havarijných podmienkach a možné cesty a spôsoby ožiarenia osôb.

Mal by byť uvedený zdrojový člen pre havarijné podmienky, vrátane podmienok s tavením jadrového paliva, respektíve urobený odkaz na dokumentáciu, kde sa požadovaná informácia nachádza. Opis zdrojového člena má zahŕňať kvantitatívne charakteristiky, ako napríklad množstvo jadrového paliva alebo objem chladiacej vody.

6.12.3 Projektové charakteristiky radiačnej ochrany

V BS sú opísané zásady (princípy) radiačnej ochrany implementované v projekte JZ na zaistenie radiačnej ochrany. Príklady takýchto zásad sú zhrnuté v nasledujúcich bodoch:

- a) nikto nesmie počas normálnej prevádzky JZ obdržať radiačnú dávku, ktorá by prekračovala povolenú limitnú hodnotu;

- b) ožiarenie zamestnancov počas normálnej prevádzky musí spĺňať princíp ALARA;
- c) dávky treba držať v medzných hodnotách, aby sa predišlo nerovnomernosti rozdelenia dávok;
- d) treba prijať opatrenia, ktoré ochránia pracovníkov pred obdržaním dávky, ktorá by sa blížila ročnej limitnej hodnote;
- e) treba prijať všetky praktické opatrenia, aby sa zabránilo vzniku udalostí a havárií s radiačnými následkami;
- f) treba prijať všetky praktické opatrenia, aby sa minimalizovali radiačné následky akejkolvek havárie/udalosti.

V BS sú opísané projektové charakteristiky zariadení a JZ, ktoré zabezpečujú radiačnú ochranu. Opis má pokrývať:

- a) minimalizáciu zdrojového člena;
- b) minimalizáciu celkového pracovného času stráveného v zóne so zdrojmi žiarenia;
- c) zníženie úrovne žiarenia v zóne so zdrojmi žiarenia alebo okolo akéhokoľvek zariadenia (komponentu);
- d) zníženie tvorby aktivovaných produktov korózie a minimalizácia ich transportu a usadzovania.

Opis opatrení na zníženie expozície zamestnancov JZ/dodávateľov má pokrývať:

- a) minimalizáciu kontaminácie výberom materiálov odolných voči korózii, používanie primeraného chemického režimu vody, zvýšenie čistiacej kapacity primárneho chladiaceho média a dekontaminácia zariadenia;
- b) použitie tienenia pred žiarením, predchádzajúci výcvik na maketách, diaľkové ovládanie a iné činnosti na zníženie vonkajšej expozície;
- c) zníženie vnútornej expozície izoláciou pracovného priestoru, dekontamináciou a použitím ochranného odevu a ochranných dýchacích prístrojov;
- d) kategorizáciu JZ na pásma v súlade s úrovňou žiarenia a kontaminácie a obmedzenie prístupu do kontrolovaného pásma;
- e) kategorizácia zamestnancov JZ podľa pracovných podmienok a vykonávanie zodpovedajúcich opatrení na kontrolu práce a dohľadu nad prácou;
- f) monitorovanie jednotlivcov a pracovných priestorov;
- g) používanie výstražných značiek na kontrolu prístupu a zabránenie neúmyselnému prístupu k zdrojom žiarenia a zbytočnému ožiareniu.

V tejto časti majú byť tiež poskytnuté informácie o monitorovaní žiarenia/ožiarenia so zreteľom na významné zdroje žiarenia a činnosti počas životnosti JZ. V BS treba preukázať, že

opatrenia na monitorovanie sú v súlade s požiadavkami všeobecne záväzných právnych predpisov.

Uvedený má byť opis stacionárneho prístrojového vybavenia na monitorovanie úrovne žiarenia a na nepretržité monitorovanie rádioaktívnych látok prenášaných vzduchom. To má zahŕňať aj opis kritérií pre výber a umiestnenie prístrojového vybavenia a jeho dekontamináciu, ak je potrebná.

Uvedený má byť opis prostriedkov na monitorovanie a dekontamináciu pracovníkov JZ vrátane pevných aj prenosných prístrojov na merania povrchovej kontaminácie počas prevádzkových stavov i havarijných podmienok.

6.12.4 Obmedzenia dávok a hodnotenie dávok

V tejto časti sú uvedené obmedzenia dávok z ožiarenia stanovené pre zamestnancov a je preukázané, že tieto obmedzenia sú dosiahnuteľné v prevádzkových stavoch a v havarijných podmienkach a dávky z ožiarenia spĺňajú princíp ALARA.

Posúdenie dávok z ožiarenia má byť založené na individuálnom monitorovaní počas prevádzky JZ, na prevádzkových skúsenostiach z podobných zariadení alebo na vhodných výpočtových modeloch. Údaje z podobných zariadení, opis výpočtových modelov a výsledkov môžu byť uvedené buď v BS alebo v referenčných dokumentoch.

6.12.5 Program radiačnej ochrany

Táto časť má poskytnúť informácie o technických, organizačných a administratívnych opatreniach prijatých na zabezpečenie cieľov programu radiačnej ochrany pracovníkov (osobná a ochranná dozimetria). Majú byť opísané a posúdené prostriedky a zariadenia určujúce technickú úroveň programu radiačnej ochrany pracovníkov vrátane splnenia požiadaviek bezpečnostných štandardov. Treba preukázať, že program radiačnej ochrany je založený na predchádzajúcom posúdení radiačného rizika podľa miesta jeho výskytu a závažnosti. Posúdenie zahŕňa:

- a) pridelenie zodpovednosti za ochranu a bezpečnosť pre rôzne úrovne riadenia;
- b) určenie a funkcie kvalifikovaných odborníkov;
- c) integráciu radiačnej ochrany do iných oblastí ochrany zdravia a bezpečnosti ako je priemyselná hygiena, pracovná bezpečnosť a požiarne bezpečnosť;
- d) aplikáciu princípu optimalizácie radiačnej ochrany;
- e) klasifikáciu jednotlivých pracovných zón/pracovnísk a kontrolu vstupov na tieto pracoviská;
- f) vydávanie predpisov týkajúcich sa radiačnej ochrany, inšpekcia práce;
- g) monitorovanie jednotlivých zamestnancov na pracovisku a pracoviskách, vytváranie a vedenie záznamov o expozícii a kontaminácii žiarením, výsledkoch monitorovania úrovne žiarenia a iných relevantných informáciách;

- h) obmedzenie počtu pracovníkov pracujúcich v kontrolovanom pásme, plánovanie a riadenie takejto práce a zodpovedajúce pracovné povolenia;
- i) výber a používanie ochranných odevov a ochranných pracovných pomôcok;
- j) tienenie a iné technické prostriedky ochrany pred žiarením;
- k) zdravotný dohľad nad pracovníkmi;
- l) znižovanie počtu zdrojov i emitujúceho ionizujúceho žiarenia;
- m) program odbornej prípravy pracovníkov, vrátane rekvalifikácie, preskúmania programu a overenia kvalifikácie zamestnancov/dodávateľov;
- n) vyšetrovanie a hlásenie akýchkoľvek radiačných udalostí a prijímanie nápravných opatrení na zabránenie opakovania takejto havárie;
- o) opatrenia týkajúce sa pripravenosti na havarijné situácie a reakcie na nich.

6.12.6 Monitorovanie radiačných charakteristík

Táto časť má obsahovať informácie o monitorovaní zdrojov žiarenia pri všetkých činnostiach počas životnosti JZ, vypúšťaných plynov, vplyvu JZ na okolie a obyvateľstvo, odhad dávkovej záťaže pracovníkov a obyvateľstvo pri normálnej prevádzke a havarijných podmienkach. Opatrenia sa týkajú monitorovania vo všetkých stavoch JZ. V BS treba preukázať, že opatrenia na monitorovanie sú v súlade s príslušnými požiadavkami všeobecne záväzných právnych predpisov.

6.13 Podmienky prevádzky

Táto kapitola BS obsahuje informáciu o významných podmienkach prevádzky, ktoré sú dôležité z hľadiska jadrovej bezpečnosti. Je spracovaná podľa ustanovenia § 19 ods. 2 písm. l) vyhlášky č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/. Opisuje prevádzkové predpisy pre normálnu prevádzku, abnormálnu prevádzku a havarijné podmienky, návody na riadenie ťažkých havárií, opatrenia na pravidelnú údržbu, kontroly a skúšky, zabezpečenie kvalifikácie a odbornej prípravy zamestnancov, programy spätnej väzby prevádzkových skúseností a program riadenia starnutia (RL N2.8 /15/). Informácia týkajúca sa jednotlivých podmienok prevádzky JZ je uvedená v nasledujúcich častiach BS alebo v samostatných dokumentoch, ktoré sú predložené dozornému orgánu. Ak sa požadovaná informácia nachádza v samostatných dokumentoch, tak pre účely BS postačuje uviesť príslušný konkrétny odkaz na daný dokument.

Úroveň podrobnosti informácií uvedená v tejto kapitole BS sa môže podstatne líšiť medzi jednotlivými typmi bezpečnostných správ; najúplnejšie informácie by mali byť uvedené v predprevádzkovej BS a jej aktualizáciách.

6.13.1 Prevádzkové predpisy

Prevádzkové predpisy sú súčasťou dokumentácie potrebnej k žiadosti o povolenie na uvádzanie JZ do prevádzky a prevádzku (príloha č. 1 bod C písm. g) zákona č. 541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov). Požiadavky na prevádzkové predpisy, ich aktualizáciu a predkladanie dozornému orgánu špecifikujú všeobecne záväzné právne predpisy, ktoré vydal ÚJD SR (§ 18 ods. 1 vyhlášky č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/, príloha č. 4 časť B. I. bod G. vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/). BS preukazuje splnenie daných ustanovení.

JZ má mať zavedený komplexný súbor predpisov a návodov vrátane predpisov pre riešenie núdzových stavov a návodov na riadenie ťažkých havárií, ktoré pokrývajú havarijné podmienky vzniknuté počas všetkých prevádzkových režimov (RL LM1.1 /15/).

Opis prevádzkových predpisov JZ poskytuje táto časť BS alebo samostatný dokument o prevádzkových predpisoch. Prevádzkové predpisy sú vypracované pre stav normálnej prevádzky, abnormálnej prevádzky, pre havarijné podmienky vrátane ťažkých havárií a to tak, aby zohľadňovali aktuálny stav konštrukcií, systémov a komponentov.

Referenčné úrovne WENRA týkajúce sa prevádzkových predpisov sú uvedené v dokumente /15/, položka LM.

6.13.1.1 Prevádzkové predpisy pre normálnu prevádzku

Rozsah poskytnutých informácií je taký, aby preukázal zabezpečenie prevádzky JZ v medziach povolených limitov a podmienok bezpečnej prevádzky. Je taktiež preukázané, že prevádzkové predpisy obsahujú inštrukcie pre všetky dôležité činnosti s vplyvom na bezpečnosť a pokrývajú všetky prevádzkové režimy, t. j. nábeh, výkonové režimy, znižovanie výkonu a odstavenie, chladenie jadrového reaktora, odstavený jadrový reaktor a výmenu paliva, ako aj nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi.

Je preukázané, že pri vývoji predpisov je zohľadnený vplyv ľudského činiteľa, a že predpisy plnia požiadavky na nich kladené (§ 19 ods. 1 písm. d) vyhlášky č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/).

6.13.1.2 Postupy pre riešenie núdzových stavov

Táto časť BS má zahrnúť opis udalostne a/alebo príznakovo orientovaných predpisov pre riešenie núdzových stavov (príloha č. 4 časť B. I. bod G. vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/). Zvolený prístup je odôvodnený, pričom je uvedený odkaz na príslušné zistenia a výsledky analýz bezpečnosti. Bez ohľadu na zvolený prístup je preukázané, že v predpisoch je zohľadnený aktuálny stav systémov, konštrukcií a komponentov, nevyhnutné zásahy vybraných zamestnancov držiteľa povolenia (žiadateľa o povolenie) pre diagnostikovanie a riešenie havarijnej situácie, uplatňovanie skúseností z vlastnej prevádzky i prevádzky iných porovnateľných JZ, ako aj aktuálne poznatky vedy a výskumu.

Predstavený je postup pravidelnej kontroly, overenia a validácie predpisov.

Je preukázané, že pri vývoji predpisov bol zohľadnený vplyv ľudského činiteľa, a že predpisy plnia požiadavky na nich kladené (§ 19 ods. 1 písm. d) vyhlášky č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/).

6.13.1.3 Návod na riadenie ťažkých havárií

Táto časť BS má poskytnúť charakteristiku zvoleného prístupu na riadenie ťažkých havárií, vysvetliť a odôvodniť príslušné predpisy na zmierňovanie následkov ťažkých havárií v prípade ich vzniku (príloha č. 4 časť B. I. bod G. vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/). Treba preukázať, že v návodoch sú zohľadnené možné bezpečnostné alebo bežné prostriedky nachádzajúce sa v priestoroch JZ alebo jeho okolí, ktoré môžu zabrániť únikom rádioaktívnych látok do pracovného alebo životného prostredia. Taktiež treba preukázať, že návody na riadenie ťažkých havárií plnia požiadavky na nich kladené, t. j. boli spracované systematicky a berú do úvahy:

- a) výsledky analýz ťažkých havárií, na ktoré sa BS odvoláva, respektíve sú uvedené v BS;
- b) identifikované zraniteľné miesta JZ voči týmto ťažkým haváriám;
- c) stratégie, ktoré boli vybrané na zvyšovanie bezpečnosti v týchto slabých miestach;
- d) skutočnosť, že ťažká havária môže súčasne ovplyvniť reaktorové zariadenie i bazén skladovania vyhoreného jadrového paliva, respektíve viaceré jadrové zariadenia na lokalite.

Predstavený je postup pravidelnej kontroly, overenia a potvrdenia predpisov.

6.13.2 Pravidelná údržba, kontroly a skúšky

Požiadavky na pravidelnú údržbu, kontroly a skúšky zariadení špecifikujú všeobecne záväzné právne predpisy, ktoré vydal ÚJD SR (§ 16 vyhlášky č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/, príloha č. 4 časť B. I. bod H a časť B. II. bod E vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/). V BS je preukázané, že uvedené požiadavky sú splnené.

Bezpečnostná správa má obsahovať opis a zdôvodnenie opatrení držiteľa povolenia (žiadateľa o povolenie) zameraných na identifikáciu, kontrolu, plánovanie, výkon, previerku/revíziu údržby, dozor, kontroly a skúšky ovplyvňujúce spoľahlivosť a bezpečnosť JZ.

Program prevádzkových kontrol má overiť, či spoľahlivosť a funkcie vybraných zariadení sú v súlade s projektom a hodnotením vykonaným v BS a sú zaistené počas celej životnosti zariadenia. Program prevádzkových kontrol má poskytnúť údaje na hodnotenie čerpania životnosti vybraných zariadení. Je potrebné preukázať, že program prevádzkových kontrol zohľadňuje všetky dôležité aspekty limitov a podmienok bezpečnej prevádzky a je prehodnocovaný na základe prevádzkových skúseností. Taktiež treba preukázať, že intervaly vykonávanej údržby, skúšok a kontrol vybraných zariadení vychádzajú buď z analýzy spoľahlivosti (štúdie PSA), alebo štúdie analyzujúcej výsledky a skúsenosti predchádzajúcich kontrol a skúšok, či z odporúčaní príslušného dodávateľa zariadenia.

V tejto časti sú uvedené informácie zdôvodňujúce vhodnosť skúšania zariadenia vrátane nedeštruktívneho skúšania počas prevádzky, ktoré sú požadované na preukázanie, že zariadenie vyhovuje špecifikovaným štandardom, prijatým kritériám a bude schopné vykonávať požadované bezpečnostné funkcie. Vzhľadom na bezpečnostnú významnosť a závažnosť možných následkov zlyhania systému chladenia primárneho a sekundárneho okruhu, treba klásť dôraz na primeranosť kontroly tesnosti týchto systémov počas prevádzky.

Držiteľ povolenia (žiadateľ o povolenie) preukáže, že odstavovanie vybraných zariadení z prevádzky na údržbu a prevádzkové kontroly je vykonávané iba so súhlasom oprávnených zamestnancov a v súlade s limitmi a podmienkami bezpečnej prevádzky. Uvedie taktiež všetky druhy skúšok, ktoré by mohli ovplyvniť bezpečnostné funkcie JZ. Okrem harmonogramu prevádzkových kontrol a skúšok má mať zavedený vhodný systém, ktorým zaistí, že začiatok skúšok, ich priebeh aj overenie je realizované v rámci povoleného časového intervalu a ich výsledky sú zaznamenané v protokole zo skúšky, respektíve v správach o výsledkoch prevádzkových kontrol. V tejto časti BS sú uvedené odkazy na metódy pre previerku skúšok.

V BS je špecifikované, ktoré prvky zariadenia dôležité z hľadiska bezpečnosti, vyžadujú nejakú formu monitorovania, aby bola zaistená ich pripravenosť plniť požadovaný účel a ich činnosť bola v medziach definovaných limitov a podmienok spoľahlivej a bezpečnej prevádzky.

Referenčné úrovne WENRA týkajúce sa údržby, prevádzkových kontrol a funkčných skúšok zariadení sú uvedené v dokumente /15/, položka K. Špecifické požiadavky MAAE na program prevádzkových kontrol sú v štandarde No. SSR-2/2 (Rev. 1), požiadavka č. 31 /29/.

6.13.3 Kvalifikácia a odborná príprava zamestnancov

Splnenie kvalifikačných požiadaviek vybraných zamestnancov a odborne spôsobilých zamestnancov je predmetom schvaľovania podľa § 7 ods. 14 zákona č. 541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov v rámci správneho konania (príloha č. 1 bod C a D zákona č. 541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov). Požiadavky na kvalifikáciu a odbornú prípravu zamestnancov špecifikuje vyhláška č. 52/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /7/. Ich splnenie dokumentuje držiteľ povolenia (žiadateľ o povolenie) v samostatných dokladoch predkladaných na ÚJD SR.

Informácia poskytnutá v BS má potvrdiť, že odborná spôsobilosť a osobitná odborná spôsobilosť zamestnancov je dostatočná na dosiahnutie a udržanie požadovanej profesionálnej úrovne počas celej životnosti JZ. Poskytnutá informácia sa týka kvalifikačných požiadaviek, systému prípravy i programov prípravy zamestnancov, ako aj dokumentačného systému na zaznamenávanie aktuálnych pozícií zamestnancov a absolvovanej odbornej prípravy. Programy prípravy a výcvikové zariadenia vrátane reprezentatívneho plnorozsahového simulátora sú v BS stručne charakterizované a odrážajú stav, charakteristiky a správanie sa JZ.

Treba preukázať, že prístup k odbornej príprave je systematický, vrátane preskúmaní a aktualizácií vykonávaných na základe prevádzkových skúseností a výsledkov výskumu.

Program odbornej prípravy má byť založený na analýze kompetencií a úloh spojených s prácou a má sa vzťahovať na všetkých zamestnancov JZ vrátane vedúcich zamestnancov.

Referenčné úrovne WENRA týkajúce sa kvalifikácie a odbornej prípravy zamestnancov JZ sú v dokumente /15/, položka D. Všeobecné požiadavky MAAE na kvalifikáciu a odbornú prípravu sú v štandarde No. SSR-2/2 (Rev. 1), požiadavka č. 7 /29/; odporúčania sú v štandarde No. NS-G-2.8 /41/.

6.13.4 Spätná väzba z prevádzkových skúseností

Požiadavky na spätnú väzbu z prevádzkových skúseností sú špecifikované v prílohe č. 4 časti B. I. bode I vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/.

V tejto časti je opísaný zavedený systém na využívanie prevádzkových skúseností u držiteľa povolenia (žiadateľa o povolenie). Systém má poskytnúť nástroje, ktoré umožnia identifikáciu, zaznamenávanie a prešetrovanie udalostí, ktoré nastanú na JZ, ako aj využitie týchto udalostí na prijatie nápravných opatrení na zabránenie opakovaného vzniku príslušnej udalosti. Systém má zaistiť informovanie dozorného orgánu v zmysle všeobecne záväzných právnych predpisov (vyhláška č. 48/2006 Z. z. v znení vyhlášky č. 32/2012 Z. z. /6/ a § 6 ods. 6 vyhlášky č. 55/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /9/). Systém má zohľadniť aspekty technických, organizačných aj ľudských činiteľov. Má zahŕňať opatrenia na vyhodnotenie prevádzkových skúseností z udalostí, ktoré sa stali na podobných zariadeniach, na identifikáciu všeobecných problémov, prípadne na implementáciu nástrojov na zlepšenie.

Je okrem toho preukázaná vhodnosť systému na využívanie prevádzkových skúseností u držiteľa povolenia (žiadateľa o povolenie) pre potreby analýzy koreňových príčin zlyhaní zariadenia alebo ľudských chýb, pre potreby zlepšovania pracovných postupov a prevádzkových predpisov i pre analyzovanie požiadaviek/potreby na modernizáciu JZ a prípadné organizačné zmeny.

Je preukázané splnenie ustanovení všeobecne záväzných právnych predpisov.

Referenčné úrovne WENRA týkajúce sa hodnotenia udalostí a spätnej väzby z prevádzkových skúseností sú v dokumente /15/, položka J. Špecifické požiadavky MAAE na spätnú väzbu z prevádzkových skúseností sú v štandarde No. SSR-2/2 (Rev. 1), požiadavka č. 24 /29/; odporúčania sú v štandarde No. SSG-50 /56/.

6.13.5 Riadenie starnutia a dlhodobá prevádzka

Riadenie starnutia predstavuje jednu z oblastí komplexného periodického hodnotenia jadrovej bezpečnosti (§ 8 vyhlášky č. 33/2012 Z. z. v znení neskorších predpisov /14/). Požiadavky na proces riadenia starnutia sú konkretizované v bezpečnostnom návode ÚJD SR Riadenie starnutia JE. Požiadavky (aktuálne znenie BNS I.9.2/2014 Riadenie starnutia jadrových elektrární. Požiadavky) /82/.

V tejto časti je opísaná stratégia a programy riadenia starnutia realizované na JZ, metódy na identifikáciu zariadení, respektíve ich častí, ktoré môžu byť ovplyvnené starnutím.

Bezpečnostná správa preukazuje, že programy riadenia starnutia realizované na JZ sú systematické a efektívne.

Ak je to relevantné, tak je opísaný program dlhodobej prevádzky. Opis má zahŕňať ďalšie opatrenia potrebné na overenie schopnosti konštrukcií, systémov a komponentov plniť ich bezpečnostné funkcie a spĺňať ich kvalifikačné požiadavky počas dlhodobej prevádzky.

Referenčné úrovne WENRA týkajúce sa riadenia starnutia a dlhodobej prevádzky sú uvedené v dokumente /15/, položka I. Všeobecné požiadavky MAAE na riadenie starnutia a dlhodobú prevádzku sú v štandarde No. SSR-2/2 (Rev. 1), požiadavka č. 14 a požiadavka č. 16; odporúčania MAAE na obsah programov riadenia starnutia a programov dlhodobej prevádzky sú uvedené v štandarde No. SSG-48 /55/ a No. SRS-57 /60/.

6.13.6 Riadenie zmien

Všeobecné požiadavky na vykonávanie a dokumentovanie vykonávaných zmien špecifikuje všeobecne záväzný právny predpis vydaný ÚJD SR (príloha č. 4 časť B. I. bod D ods. 4 až ods. 7 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/). V BS je preukázané splnenie daných ustanovení.

V tejto časti BS majú byť vysvetlené navrhované metódy identifikácie, kontroly, plánovania, realizácie, auditu, previerky a dokumentovanie nevyhnutných zmien JZ počas jeho životnosti. Pritom je zohľadnená bezpečnostná významnosť navrhovaných zmien, aby mohli byť v súlade so všeobecne záväznými právnymi predpismi oznamované dozornému orgánu. Proces riadenia zmien zahŕňa zmeny konštrukcií, systémov a komponentov, limitov a podmienok bezpečnej prevádzky, predpisov zariadenia a procesného softvéru.

V tejto časti má byť potvrdené, že riadenie zmien pokrýva všetky zmeny dôležité z hľadiska bezpečnosti (vrátane trvalých a dočasných zmien), ktoré sa vykonali v konštrukciách, systémoch a komponentoch, limitoch a podmienkach, prevádzkových predpisoch a procesnom softvéri. Ak by navrhované zmeny ovplyvňovali činnosť vybraných zamestnancov alebo držiteľa povolenia (žiadateľa o povolenie), tak treba preukázať, že počas prípravy a realizácie zmien sú prijaté opatrenia na zohľadnenie a aplikovanie princípov ovplyvnenia ľudského činiteľa. Majú byť uchovávané záznamy všetkých modifikácií a v prípade potreby pravidelne aktualizovaná všetka dokumentácia, predpisy, návody a schémy so zahrnutím týchto realizovaných modifikácií. Treba preukázať, že pri implementácii zmien boli splnené požiadavky na riadenie bezpečnosti.

Referenčné úrovne WENRA týkajúce sa riadenia zmien na JZ sú v dokumente /15/, položka Q. Všeobecné požiadavky MAAE na riadenie zmien sú v štandarde No. SSR-2/2, požiadavka č. 11 /29/; odporúčania sú v štandarde No. NS-G-2.3 /38/.

6.13.7 Aktívna zóna reaktora a nakladanie s jadrovým palivom

V tejto časti má byť preukázané, že v súvislosti s aktívnou zónou reaktora a manipuláciou s jadrovým palivom sú vykonané všetky potrebné opatrenia na zaistenie bezpečného použitia jadrového paliva v jadrovom reaktore, jeho bezpečného transportu a skladovania na území JZ.

Ďalej je preukázané, že pre výmenu jadrového paliva sú realizované programy (príloha č. 4 časť B. II. bod C ods. 4 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/) so stanovením príslušných bezpečnostných charakteristík aktívnej zóny reaktora, ktoré sú porovnané so stanovenými požiadavkami a s údajmi a charakteristikami uvedenými v BS (časť BS venovaná opisu systémov a ich porovnaniu s projektom).

Tiež treba preukázať, že parametre aktívnej zóny reaktora sú sledované a vyhodnocované za účelom zistenia, či nadobúdajú očakávané hodnoty a sú v medziach prevádzkových limitov.

Ďalej je preukázané, že sú stanovené kritériá a predpisy na riešenie udalostí s poškodením palivových článkov alebo havarijných a regulačných kaziet na minimalizovanie štiepných, resp. aktivačných produktov v chladiacom médiu alebo vo vypúšťaných plynch.

Všeobecné požiadavky MAAE na nakladanie s jadrovým palivom sú v štandarde No. SSR-2/2 (Rev. 1), požiadavka č. 30 /29/; odporúčania sú v štandarde No. NS-G-2.5 /40/.

6.13.8 Systém vedenia záznamov a prevádzkovej dokumentácie

Požiadavky na dokumentovanie vykonávaných činností a zmien, ako aj vedenie prevádzkovej dokumentácie a záznamov sú špecifikované v prílohe č. 4 časti B. I. bode D, časti B. II. bode D a časti B. III. bode D vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/ a § 3 až § 5 vyhlášky č. 54/2006 Z. z. /8/.

V tejto časti sú poskytnuté informácie o opatreniach na tvorbu, príjem, triedenie, kontrolu, obnovu, uchovávanie, aktualizáciu, revíziu a odstraňovanie dokumentácie a záznamov súvisiacich s prevádzkovými aktivitami počas životnosti JZ. Uvedené sú súvisiace doby uchovávania dokumentácie/záznamov v súlade s úrovňou ich dôležitosti. Zvláštny dôraz pritom treba klásť na aktivity súvisiace s riadením konfigurácie, nakladaním s odpadmi a vyradovaním JZ.

Je preukázané, že požiadavky všeobecne záväzných právnych predpisov ÚJD SR na dokumentovanie vykonávaných činností a zmien, ako aj vedenie prevádzkovej dokumentácie a záznamov sú splnené.

Špecifické požiadavky MAAE na systém vedenia záznamov a prevádzkovej dokumentácie sú v štandarde No. SSR-2/2 (Rev. 1), požiadavka č. 15 /29/.

6.13.9 Odstávky

Táto časť poskytuje opis opatrení na vykonávanie pravidelných odstávok jadrového reaktora podľa požiadaviek prevádzkového alebo palivového cyklu, prípadne iných faktorov. Zahŕňa nástroje na zaistenie bezpečnosti JZ počas výmeny paliva, ako aj bezpečnosti pracovníkov, ktorí môžu pracovať v JZ počas tohto obdobia. Zvláštna pozornosť je venovaná opatreniam na zaistenie bezpečnosti v súvislosti so špecifickými podmienkami výmeny jadrového paliva, napríklad opakovanými aktivitami, väčším množstvom účastníkov procesu z viacerých oblastí, prípadne organizácií, organizáciou procesu a plánovaním, časovým tlakom, riadením neočakávaných udalostí. Pozornosť treba venovať aj nadobudnutým skúsenostiam pri

výmene jadrového paliva a analýze týchto skúseností na zlepšenie riadenia výmeny jadrového paliva.

Špecifické požiadavky MAAE na riadenie odstávky reaktora sú v štandarde No. SSR-2/2 (Rev. 1), požiadavka č. 32 /29/.

6.13.10 Prepojenie medzi jadrovou bezpečnosťou a fyzickou ochranou

Hoci otázky fyzickej ochrany sa riešia osobitne a súvisiace dokumenty sa nezverejňujú, v tejto sekcii BS by mali byť zmienené plány fyzickej ochrany.

V BS treba uviesť ako držiteľ povolenia (žiadateľ o povolenie) zabezpečuje, aby sa požiadavky na jadrovú bezpečnosť a požiadavky na fyzickú ochranu riadili ustanoveniami všeobecne záväzných právnych predpisov a štandardov, t. j. ako sú opatrenia jadrovej bezpečnosti a fyzickej ochrany navrhnuté a uplatňované integrovaným spôsobom, a pokiaľ je to možné, komplementárnym spôsobom tak, aby opatrenia fyzickej ochrany neohrozovali opatrenia jadrovej bezpečnosti a naopak. To zahŕňa vytvorenie účinného systému na koordinované riešenie bezpečnostných a ochranných aspektov a zapojenie relevantných zainteresovaných strán, spolu s určením osobitných ustanovení dôležitých pre integráciu bezpečnosti a ochrany.

Špecifické požiadavky MAAE na prepojenie medzi jadrovou bezpečnosťou a fyzickou ochranou sú v štandarde No. SSR-2/2 (Rev. 1), požiadavka č. 17 /29/.

6.14 Postup a výsledky uvedenia JZ do prevádzky

Táto kapitola BS je zameraná na opis postupu uvedenia JZ do prevádzky a jeho výsledky. Je spracovaná podľa ustanovenia § 19 ods. 2 písm. k) vyhlášky č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/. Požiadavky na proces uvádzania JZ do prevádzky, ako aj podrobnosti o rozsahu, obsahu a spôsobe vyhotovovania príslušnej dokumentácie špecifikujú všeobecne záväzné právne predpisy – príloha č. 1 bod C zákona č. 541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov /1/, § 13, § 15, § 16 a § 19 ods. 2 písm. k) vyhlášky č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/ a príloha č. 4 časť B. I. a II. vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/.

V BS má byť ešte pred uvedením JZ do prevádzky preukázané, že JZ je pripravené na prevádzku.

V BS je vysvetlený proces použitý na preukázanie pripravenosti JZ na uvádzanie do prevádzky a prevádzku. To zahŕňa opis programu vyskúšania vybraných zariadení, opis programu uvádzania JZ do prevádzky (členeného na etapy) i programu prevádzkových kontrol vybraných zariadení doplnený o odkazy na tieto programy, ktoré sú súčasťou dokumentácie potrebnej k písomnej žiadosti o povolenie na uvádzanie JZ do prevádzky a prevádzku (príloha č. 1 bod C zákona č. 541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov).

V BS je vysvetlená organizácia programu uvádzania do prevádzky JZ vrátane vzájomných vzťahov medzi projekčnou, dodávateľskou a prevádzkovou organizáciou v etape uvádzania do

prevádzky. Uvedená je aj potreba dodatočných kvalifikovaných zamestnancov a ich vzťahy k organizácii uvádzajúcej JZ do prevádzky. Je preukázané, že na programe uvádzania do prevádzky sa priamo zúčastní dostatočný počet kvalifikovaných zamestnancov JZ všetkých úrovní.

Zahrnuté je vyhodnotenie výsledkov uvádzania do prevádzky s odkazom na správu o hodnotení uvádzania JZ do prevádzky a správu o vyhodnotení skúšobnej prevádzky (predmetné vyhodnotenie je do predprevádzkovej BS doplnené pri jej najbližšej revízii, po ukončení uvádzania JZ do prevádzky a skúšobnej prevádzky). Programy vyskúšania vybraných zariadení a uvádzania JZ do prevádzky majú potvrdiť, že jednotlivé časti JZ budú vykonávať požadované funkcie v rámci svojich technických podmienok a v rôznych bezpečnostných systémoch pôsobiť spoločne tak, aby bola bezpečnostná funkcia systému spoľahlivo splnená.

V rámci programu uvádzania JZ do prevádzky je overená správnosť prevádzkových predpisov z hľadiska ich technickej presnosti. Overenia predpisov sa zúčastňujú aj budúci zamestnanci JZ, ktorí budú s predpismi pracovať.

V BS sú vysvetlené procesy vývoja a schvaľovania vyskúšania vybraných zariadení, kontroly vykonania skúšok, previerky a schválenia ich výsledkov. Zahrnuté sú aj procesy, ktoré treba realizovať (boli realizované) v prípade, že výsledky skúšok nezodpovedajú požiadavkám projektu.

Bezpečnostná správa má okrem toho obsahovať zoznam skúšok, ktoré treba realizovať (boli realizované) v jednotlivých etapách procesu uvádzania do prevádzky. Zahŕňa opis skúšok pre vybrané zariadenia (§ 15 vyhlášky č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/), cieľ, metodiku, spôsob a termín vyskúšania vybraných zariadení s vyznačením dôležitosti a významnosti/priorít skúšok a kritériá úspešnosti skúšok. Požadovaná informácia je uvedená buď priamo v BS, alebo tvorí súčasť dokumentov, na ktoré sa BS odvoláva.

V prípade, že JZ bolo opätovne spúšťané (príloha č. 4 časť B. I. bod A ods. 22 až ods. 26 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/), tak BS uvádza opis programov opätovného spúšťania, kritériá úspešnosti a vyhodnotenie výsledkov s uvedením odkazov na súhrnné správy o výsledkoch opätovného spúšťania za ostatné obdobie.

Držiteľ povolenia (žiadateľ o povolenie) tiež preukáže, že sú splnené požiadavky stanovené na riadenie JZ z hľadiska jadrovej bezpečnosti pri jeho uvádzaní do prevádzky (§ 19 ods. 1 písm. c) vyhlášky č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/).

Všeobecné požiadavky MAAE na uvádzanie JZ do prevádzky sú zhrnuté v štandarde No. SSR-2/2 (Rev. 1), požiadavka č. 25 /29/.

6.15 Analýzy bezpečnosti

Táto kapitola BS vychádza z ustanovenia § 19 ods. 2 písm. j) vyhlášky č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/. Má obsahovať opis analýz bezpečnosti, ktoré sa vykonávajú z dôvodu hodnotenia bezpečnosti odozvy JZ na očakávané udalosti, udalosti typu projektové havárie a udalosti/havárie v podmienkach rozšíreného projektu vzhľadom na kritériá

prijateľnosti a limity úniku rádioaktívnych látok (RL N2.7 /15/). Opis obsahuje najdôležitejšie vstupné údaje, metodiku analýz, zdôvodnenie výberu uvažovaných udalostí a havarijných scenárov, najdôležitejšie predpoklady a podmienky analýzy, kritériá na hodnotenie výsledkov, výsledky, ich vyhodnotenie a radiačné riziko. Opísané sú tiež bezpečnostné rezervy (RL N2.7 /15/).

V analýzach bezpečnosti má byť preukázané, že sú splnené príslušné bezpečnostné požiadavky ako aj požiadavky dozorného orgánu.

Analýzy bezpečnosti zahŕňajú deterministické analýzy bezpečnosti pre všetky prevádzkové režimy a stavy JZ, pravdepodobnostné hodnotenia bezpečnosti, ako aj analýzy vnútorných a vonkajších ohrození.

Rozsah deterministických a pravdepodobnostných analýz vykonaných pre JZ alebo činnosť má byť v súlade s odstupňovaným prístupom.

Informácie uvedené v tejto kapitole by mali byť dostatočné na odôvodnenie a potvrdenie projektovej bázy pre zariadenia dôležité z hľadiska bezpečnosti a na zabezpečenie toho, že projekt JZ plní stanovené kritériá prijateľnosti, najmä limity dávok ožiarenia spojené s každým stavom JZ, a že následky udalostí sú také nízke, ako je možné rozumne dosiahnuť.

Vypracovanie analýz bezpečnosti a vyhodnotenie ich výsledkov je požadované vo viacerých všeobecne záväzných právnych predpisoch, ktoré vydal ÚJD SR (príloha č. 1 bod C písm. j) zákona č. 541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov /1/, § 19 ods. 2 písm. j) a § 20 vyhlášky č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/, § 9 vyhlášky č. 33/2012 Z. z. v znení neskorších predpisov /14/, príloha č. 3 časť B. I. bod B ods. 4 a bod H ods. 9 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/ a ďalšie). Rozsah deterministických analýz bezpečnosti je ustanovený v prílohe č. 3 časti B. II. bode E vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/). Rozsah pravdepodobnostného hodnotenia bezpečnosti je ustanovený v § 20 vyhlášky č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/). Rozsah analýz vonkajších udalostí je ustanovený v prílohe č. 3 časti B. II. bode E vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/). Ich konkretizácia vo väzbe na analýzy bezpečnosti je vykonaná v bezpečnostných návodoch ÚJD SR Požiadavky na deterministické analýzy bezpečnosti JE s VVER-440/V213 (aktuálne platný BN 5/2019 Požiadavky na deterministické analýzy bezpečnosti JE s VVER-440/V213 (6. vydanie – revidované a doplnené) /78/ a Požiadavky na vypracovávanie PSA (aktuálne platný BNS I.4.2/2017 Požiadavky na vypracovávanie PSA (3. vydanie – revidované a doplnené) /73/ a príslušných bezpečnostných návodoch MAAE podľa typu analýzy a kategórie iniciačných udalostí.

Analýzy bezpečnosti pred ich predložením na ÚJD SR musia byť overené nezávislou osobou (§ 19 ods. 2 písm. j) vyhlášky č. 58//2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/).

Referenčné úrovne WENRA týkajúce sa deterministických analýz bezpečnosti sú v dokumente /15/, položka E a F. Referenčné úrovne WENRA týkajúce sa pravdepodobnostného hodnotenia bezpečnosti sú v dokumente /15/, položka O. Špecifické požiadavky

MAAE na analýzy bezpečnosti a hodnotenia sú v štandarde No. SSR-2/1 (Rev. 1), požiadavka č. 16, požiadavka č. 17, požiadavka č. 19, požiadavka č. 20 a požiadavka č. 42 /28/; relevantné všeobecné požiadavky MAAE na hodnotenie bezpečnosti sú v štandarde No. GSR Part 4 (Rev. 1), požiadavky č. 14 až č. 21 /22/. Špecifické odporúčania MAAE na spracovanie a hodnotenie bezpečnosti sú v štandardoch No. SSG-2 /46/, No. SSG-3 /67/, No. SSG-4 /68/.

Postačuje, keď v BS je uvedená len súhrnná informácia a podrobnosti sú v dokumentácii, na ktorú BS odkazuje.

6.15.1 Bezpečnosť normálnej prevádzky

Je preukázané, že normálna prevádzka JZ je bezpečná, t. j. treba preukázať, že aktivita chladiaceho média (aktivita špecifických rádioizotopov v chladiacom médiu primárneho a sekundárneho okruhu), výpuste a radiačné dávky na zamestnancov JZ a obyvateľstvo sú v rámci povolených limitov a čo najnižšej rozumne dosiahnuteľnej úrovni (princíp ALARA). Pri hodnotení bezpečnosti treba uvažovať limitné počiatkové a okrajové podmienky vrátane porušenia tesnosti palivových prútikov a všetkých plánovaných výpustí rádioaktívnych látok.

V BS majú byť pokryté všetky prevádzkové režimy:

- a) nábeh jadrového reaktora z odstaveného stavu, dosiahnutie kritickosti, plného výkonu;
- b) prevádzka na výkone, vrátane plného aj nízkeho výkonu;
- c) zvyšovanie a znižovanie výkonu jadrového reaktora vrátane čiastočného a plného výkonu;
- d) režim odstavovania JZ a etapa dochladzovania;
- e) odstavenie jadrového reaktora do horúceho a studeného stavu;
- f) režim otvoreného reaktora a výmena paliva;
- g) nakladanie s čerstvým a vyhoreným jadrovým palivom vrátane jeho premiestňovania z reaktora do bazéna skladovania vyhoreného jadrového paliva.

6.15.2 Deterministické analýzy

Táto časť obsahuje opis deterministických analýz, ktoré sú vykonané na potvrdenie bezpečnosti JZ pre abnormálnu prevádzku a havarijnú podmienku. Deterministické analýzy bezpečnosti simulujú reakciu JZ na uvažované iniciačné udalosti. Pri tejto simulácii sú dodržané stanovené pravidlá a je preverené splnenie stanovených kritérií prijateľnosti. Takéto analýzy sú zamerané na prešetrovanie neutrónovo-kinetických, termicko-hydraulických, štruktúrálnopevnostných a radiačných aspektov danej postulovanej iniciačnej udalosti alebo viacnásobných zlyhaní.

V súlade s prílohou č. 3 časťou B. II. bodom E ods. 6 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/ analýzy bezpečnosti projektových havárií musia zohľadňovať neurčitosti použitých parametrov zabezpečujúcu konzervatívnu výsledkov analýz vzhľadom na prešetrované kritériá prijateľnosti. Analýzy udalostí/havárií v podmienkach rozšíreného projektu môžu byť vykonané realistickým spôsobom (príloha č. 3 časť B. II. bod E ods. 4 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/), pričom možno používať modifikované kritériá prijateľnosti. Pre deterministické analýzy bezpečnosti je možné použiť

kombinovaný prístup alebo realistický prístup. V oboch prípadoch je možné použiť realistické výpočtové programy, pričom pre konzervatívne analýzy treba zabezpečiť dostatočnú konzervatívnosť analýzy primerane konzervatívnym výberom použitých údajov a pre realistické analýzy očakávaných udalostí a projektových havárií je potrebné prešetriť neurčitosti spojené s danou analýzou.

Bezpečnostná správa má obsahovať zoznam riešených postulovaných iniciačných udalostí (PIU), kategorizáciu iniciačných udalostí podľa frekvencie možného výskytu a kritériá prijateľnosti hodnotenia procesov vzniknutých po týchto udalostiach (príloha č. 3 časť B. I. bod A ods. 12 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/).

Minimálny zoznam postulovaných iniciačných udalostí a scenárov havarijných podmienok, na ktoré musí byť spracovaná analýza odozvy daného JZ je uvedený v prílohe č. 3 časti B. II. bode E vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/. Tá obsahuje analýzy bezpečnosti udalostí typu projektové havárie udalosti/havárie v podmienkach rozšíreného projektu pre vnútorné i vonkajšie iniciačné udalosti a všetky prevádzkové režimy vrátane stavov nízkeho výkonu alebo odstavenia jadrového reaktora, keď môže byť znížená pohotovosť bezpečnostných systémov alebo riadiacich systémov. Konkretizácia zoznamu postulovaných iniciačných udalostí a scenárov havarijných podmienok pre JE s reaktormi VVER-440/V213 sa nachádza v prílohe I bezpečnostného návodu ÚJD SR BN 5/2019 /78/.

Pre každú skupinu postulovaných iniciačných udalostí postačuje predložiť analýzy pre obmedzený počet limitujúcich scenárov, ktoré predstavujú ohraničujúcu reakciu JZ pre skupinu udalostí. Základ pre výber týchto ohraničujúcich udalostí treba opísať a výsledný výber odôvodniť.

Uvedené sú kritériá prijateľnosti pre zachovanie integrity bariér (príloha č. 3 časť B. I. bod A ods. 12 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/), pričom prísnejšie kritériá sú aplikované pre iniciačné udalosti s vyššou frekvenciou výskytu, aby sa predišlo horším následkom udalostí alebo ich rozvoju do vážnejšej havárie. Kritériá prijateľnosti sú odvodené od základných princípov a cieľov jadrovej bezpečnosti, ochrany pred žiarením a technickej bezpečnosti. Požiadavky na kritériá prijateľnosti sú ustanovené v prílohe č. 3 časti B. II. bode F vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/. Príklady kritérií prijateľnosti pre JE s VVER-440/V213 sú uvedené v prílohách bezpečnostného návodu ÚJD SR BN 3/2019 /77/ a BN 5/2019 /78/.

Všetky atribúty analýz bezpečnosti, relevantné pre danú analýzu, sú v BS dostatočne opísané a zdôvodnené, respektíve doložené odkazom na dokumenty, kde je uvedená podrobná informácia. To zahŕňa podmienky modelovania, funkčnosť systémov a komponentov, zásahy vybraných zamestnancov JZ, model i zjednodušujúce predpoklady analýzy.

Opísané sú výsledky vykonaných analýz citlivosti a neistôt, aby sa preukázala spoľahlivosť výsledkov a podporili závery analýz udalostí.

Deterministické analýzy sú spravidla vykonávané použitím komplexných výpočtových programov, ktoré umožňujú modelovať reakciu JZ. Použité výpočtové programy a modely sú

v BS opísané. Pre každý výpočtový program použitý v analýzach je uvedené zhrnutie procesu jeho overenia a potvrdenia aj s prípadnými odkazmi, ktoré obsahujú podrobnejší opis. Dôraz je kladený hlavne na preukázanie vhodnosti použitia jednotlivých výpočtových programov na prešetrovanú reakciu JZ na iniciačnú udalosť s odkazom na príslušnú dokumentáciu, ktorá preukazuje vhodnosť daného výpočtového programu porovnaním výpočtov s experimentálnymi údajmi a/alebo prevádzkovými udalosťami. Rovnako je doložená validácia použitých modelov JZ. Požiadavky na proces verifikácie a validácie výpočtových programov sú zhrnuté v bezpečnostnom návode ÚJD SR Požiadavky na zabezpečovanie kvality softvéru pre analýzy bezpečnosti /75/.

Uvedené a vyhodnotené sú výsledky analýz bezpečnosti projektových havárií, havárií v podmienkach rozšíreného projektu vrátane ťažkých havárií. Opísané sú následky ťažkých havárií (príloha č. 6 písm. i) a l) vyhlášky č. 431/2011 Z. z. v znení neskorších predpisov /13/).

Informácia obsiahnutá v tejto časti BS je dostatočná na zdôvodnenie, potvrdenie zoznamu postulovaných iniciačných udalostí zahrnutých v projekte i v podmienkach rozšíreného projektu, ako aj porozumenie uvádzaným výsledkom. Preukazuje, že JZ spĺňa stanovené kritériá prijateľnosti (kritériá) vrátane limitov ožiarenia, a to pre všetky režimy prevádzky JZ, stavy JZ vrátane normálnej prevádzky, abnormálnej prevádzky a havarijných podmienok.

Kapitola má spravidla podrobné vnútorné členenie, aby bolo možné zohľadniť odlišnosti v metodike analýzy a kritériách prijateľnosti pre rôzne skupiny iniciačných udalostí a špecifické reakcie JZ na uvažované iniciačné udalosti.

6.15.3 Pravdepodobnostné hodnotenie bezpečnosti

Pre možné lepšie pochopenie stavov, ktoré majú vplyv na bezpečnosť JE, vyčíslenie ich pravdepodobnosti, resp. frekvencie výskytu, ocenenie potenciálnych následkov a neurčitostí spojených s číselným odhadom sú deterministické analýzy rozšírené o pravdepodobnostné hodnotenie bezpečnosti (PSA). PSA model predstavuje detailný, integrovaný a reálny model JE, jej systémov, zariadení a ľudských zásahov pre široké spektrum iniciačných udalostí. Je vhodným prostriedkom na pochopenie rôznych špecifických súvislostí JE, ktoré vznikajú pri haváriách. Tieto súvislosti sú len ťažko identifikovateľné použitím deterministických metód. Súčasný stav znalostí umožňuje, aby PSA bolo dôležitým nástrojom na získanie komplexného ocenenia jadrovej bezpečnosti JE. Cieľom PSA je poskytnúť informácie o projekte, prevádzke a vplyve JE na životné prostredie vrátane systematického hodnotenia rizika.

Zákonné požiadavky na rozsah a obsah pravdepodobnostného hodnotenia bezpečnosti sú uvedené v prílohe č. 1 bode C písm. j) zákona č. 541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov /1/, § 20 vyhlášky č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/. Požiadavky na aktualizáciu pravdepodobnostného hodnotenia bezpečnosti prvej a druhej úrovne sú uvedené v prílohe č. 4 časti B. II. bode C ods. 9 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/. Konkretizácia požiadaviek všeobecne záväzných právnych predpisov je vykonaná v bezpečnostnom návode ÚJD SR Požiadavky na vypracovávanie PSA /73/.

V tejto časti je poskytnutý stručný opis pravdepodobnostného hodnotenia bezpečnosti JE, použitých metód, predpokladov a hlavných získaných výsledkov, ktoré sa vzťahujú na PSA 1. úrovne a 2. úrovne a pokrývajú reaktorové zariadenie i bazén skladovania vyhoreného jadrového paliva, vnútorné udalosti a ohrozenia. Úplné PSA má byť dokumentované v samostatnej správe, na ktorú BS odkazuje.

Bezpečnostná správa obsahuje zhodnotenie napočítaných výsledkov PSA vzhľadom na stanovené pravdepodobné kritériá a/alebo ciele. Výsledky majú byť prezentované takým spôsobom, aby jasne vyjadrovali kvantitatívne hodnoty kritérií rizika a tie aspekty projektu a prevádzky JE, ktoré sú najdôležitejšími prispievateľmi ku kvantitatívnym hodnotám kritérií rizika. Uvedené je zamýšľané použitie PSA na podporu prevádzky JE. Zhodnotená je kvalita PSA vo väzbe na jeho zamýšľané použitie.

Opísané sú tiež poznatky získané z PSA o praktickom vylúčení havarijných reťazcov JE, ktoré by viedli k skorému rádioaktívnemu úniku alebo veľkému rádioaktívnemu úniku.

6.15.4 Analýzy vnútorných a vonkajších ohrození

Všetky predvídateľné vnútorné a vonkajšie ohrozenia, vrátane potenciálnych človekom vyvolaných udalostí, ktoré priamo alebo nepriamo môžu ovplyvniť bezpečnosť JZ, sú identifikované a ich účinky vyhodnotené. Informácie poskytnuté o analýze ohrození majú ukázať (ak už nie sú obsiahnuté v iných kapitolách BS), že ohrozenie možno z podrobnej analýzy buď vylúčiť z dôvodu jeho zanedbateľného vplyvu na JZ, alebo že konštrukcia JZ je dostatočne mohutná (robustná), aby sa zabránilo rozvoju ohrozenia do iniciačnej udalosti alebo ohrozenie spôsobuje len takú iniciačnú udalosť (alebo kombináciu udalostí), ktorá sa už uvažuje v analýze postulovaných iniciačných udalostí, a pre ktorú sú splnené relevantné kritériá prijateľnosti.

V BS sú zhrnuté a vyhodnotené výsledky analýzy odozvy JZ na vnútorné postulované iniciačné udalosti (príloha č. 3 časť B. II. bod E ods. 1 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/) uvažované v projekte JZ.

V BS sú zhrnuté a vyhodnotené výsledky analýzy odozvy JZ na vonkajšie postulované iniciačné udalosti (príloha č. 3 časť B. II. bod E ods. 2 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/) uvažované v projekte JZ. Pre vonkajšie ohrozenia prírodného pôvodu má analýza pokrývať aj riziká závažnejšie ako sú uvažované v projekte a preukázať, že existujú dostatočné rezervy, aby sa predišlo účinkom nepriaznivej skokovej zmeny stavu vedúcim k skorému rádioaktívnemu úniku alebo veľkému rádioaktívnemu úniku (No. SSR-2/1, ods. 5.21A /27/).

Pri spracovávaní analýz je možné postupovať podľa metodiky uvedenej v príslušných bezpečnostných návodoch ÚJD SR /74/, /80/, /81/ a MAAE.

6.15.5 Zhodnotenie výsledkov analýz bezpečnosti a ich nezávislé overenie

V tejto časti sú zhodnotené a zhrnuté dosiahnuté výsledky analýz bezpečnosti pre každú z kategórií udalostí pokrývajúc deterministické analýzy i pravdepodobnostné analýzy opísané v predchádzajúcich častiach BS.

Preverené je splnenie požiadaviek kladených na výsledky analýz vrátane vyhodnotenia splnenia kritérií prijateľnosti, limitov a bezpečnostných cieľov.

Podľa ustanovenia § 19 ods. 2 písm. j) vyhlášky č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/ musia byť analýzy bezpečnosti vrátane ich výsledkov nezávisle overené pred ich predložením na ÚJD SR. Nezávislé overenie vykonáva kvalifikovaná právnická osoba, ktorá nebola zapojená do spracovania príslušnej časti BS. Na rozsah a podrobnosť overenia treba aplikovať odstupňovaný prístup, ktorý odráža radiačné riziko spojené s JZ alebo vykonávanou činnosťou. Overovanie má pokryť metodiku analýzy bezpečnosti, výber analyzovaných udalostí a havarijných scenárov, hlavné predpoklady analýzy, obmedzenia modelovania, kritériá, vyhodnotenie výsledkov analýz a závery. Vymedzená je oblasť použiteľnosti výsledkov analýz. Reprezentatívne analýzy pre každú z kategórií analýz sú prepočítané a/alebo porovnané s výsledkami analogických analýz vykonanými pre dané alebo podobné JZ.

6.16 Limity a podmienky bezpečnej prevádzky a vyradovania

Táto kapitola BS je spracovaná podľa ustanovenia § 19 ods. 2 písm. m) vyhlášky č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/. Limity a podmienky bezpečnej prevádzky alebo limity a podmienky bezpečného vyradovania tvoria samostatný dokument. Sú predmetom schvaľovania v zmysle § 7 ods. 9 zákona č. 541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov /1/. Požiadavky na vypracovanie, aktualizáciu, obsah, formu, členenie a odôvodnenie LaP sú špecifikované v prílohe č. 1 bode B, C a D zákona č. 541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov, v prílohe č. 4 časti B. I. bode B vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/ a § 12, § 14 a § 25 vyhlášky č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/. V BS je pre LaP preukázané, že sú spracované systematickým spôsobom. Dokumentácia obsahuje technické odôvodnenie LaP (RL N2.9 /15/), postup spracovania LaP, odôvodnenie zaradenia systémov a komponentov do LaP, odôvodnenie stanovenia technických prostriedkov a parametrov, ako aj činností pri ich nedodržaní. Bezpečnostná správa obsahuje odkaz na platné LaP.

Referenčné úrovne WENRA týkajúce sa limitov a podmienok sú uvedené v dokumente /15/, položka H. Špecifické požiadavky MAAE na LaP sú v štandardoch No. SSR-2/1 (Rev. 1), požiadavka č. 28 ods. 5.44 /28/ a No. SSR-2/2 (Rev. 1), požiadavka č. 6 /29/. Odporúčania MAAE pre LaP sú v štandarde No. NS-G-2.2 /37/.

6.17 Organizácia prevádzky a riadenie bezpečnosti JZ

Kapitola BS je spracovaná podľa ustanovenia § 19 ods. 2 písm. e) a f) vyhlášky č. 58/2006 Z. z. /11/. V kapitole sú opísané dôležité aspekty organizácie prevádzky JZ

a riadenia bezpečnosti JZ (RL N2.4 /15/). Opísaná je organizácia držiteľa povolenia a riadiace postupy držiteľa povolenia pre zaistenie bezpečného riadenia. Opis zahŕňa úlohy plnené vlastnými útvarmi držiteľa povolenia (žiadateľa o povolenie), ako aj všetkými zainteresovanými vonkajšími podpornými organizáciami. Opísané sú tiež opatrenia použité na zaistenie zavedenia postupov riadenia bezpečnosti JZ do praxe a ich dodržiavanie. Uvádzaná informácia potvrdzuje, že držiteľ povolenia (žiadateľ o povolenie) systematicky uplatňuje zásady kultúry bezpečnosti a je schopný plniť svoje povinnosti pri zaisťovaní bezpečnosti, spoľahlivosti a životnosti JZ počas prevádzky JZ.

Informácie uvedené v tejto kapitole sa majú vzťahovať na ustanovenie, hodnotenie, udržiavanie a neustále zlepšovanie účinného vedenia k bezpečnosti a riadenia bezpečnosti.

V BS má byť opísané ako sa stanovujú, kontrolujú, monitorujú a preskúmavajú rôzne procesy riadenia zamerané na zabezpečenie splnenia cieľov bezpečnosti, pričom sa zabezpečuje najvyššia priorita bezpečnosti.

Všeobecné a špecifické požiadavky MAAE na organizáciu prevádzky a riadenie bezpečnosti JZ sú v štandardoch No. GSR Part 2 (Rev. 1) /21/, No. SSR-2/1 (Rev. 1), požiadavka č. 1 až č. 3 /28/ a No. SSR-2/2/ (Rev. 1), požiadavka č. 8 a č. 9 /29/. Odporúčania sú uvedené v štandardoch No. GS-G-3.1 /65/ a No. GS-G-3.5 /66/.

6.17.1 Politika bezpečnosti a organizácia zaistenia jadrovej bezpečnosti

V BS je opísaná politika bezpečnosti a bezpečnostné ciele (§ 4 ods. 2 písm. b) vyhlášky č. 431/2011 Z. z. v znení neskorších predpisov /13/).

Je preukázané plnenie ustanovení § 2 ods. 5, § 3 ods. 2 písm. c), § 4 ods. 2 písm. b), príloha č. 1 písm. e), písm. i) a písm. ab) vyhlášky č. 431/2011 Z. z. v znení neskorších predpisov /13/ a referenčných úrovní WENRA týkajúcich sa politiky bezpečnosti (RL položka A /15/):

- a) držiteľ povolenia má vydanú písomnú politiku bezpečnosti;
- b) politika bezpečnosti jasne vyjadruje, že bezpečnosť je prvoradou prioritou vo všetkých činnostiach JZ;
- c) politika bezpečnosti zahŕňa záväzok neustále zlepšovať bezpečnosť;
- d) politika bezpečnosti sa oznamuje všetkým zamestnancom JZ, ktorí plnia úlohy dôležité z hľadiska bezpečnosti takým spôsobom, aby bola táto politika pochopená a uplatňovaná (všetci zamestnanci sú s politikou bezpečnosti držiteľa povolenia preukázateľne oboznámení);
- e) dodávateľom sa oznamia kľúčové prvky politiky bezpečnosti takým spôsobom, aby sa pri ich činnostiach chápali a uplatňovali očakávania a požiadavky držiteľa povolenia (žiadateľa o povolenie);
- f) k politike bezpečnosti sú zavedené predpisy na vykonávanie politiky a monitorovanie bezpečnosti prevádzky;

- g) k politike bezpečnosti sú jasne formulované bezpečnostné ciele takým spôsobom, aby ich vedenie JZ mohlo ľahko sledovať a naplňovať;
- h) politika bezpečnosti vyžaduje neustále zlepšovanie jadrovej bezpečnosti prostredníctvom:
 - identifikácie a analýzy akýchkoľvek nových informácií v časovom rámci zodpovedajúcom ich bezpečnostnému významu;
 - pravidelného preskúmavania celkovej bezpečnosti JZ vrátane preukázania bezpečnosti, berúc do úvahy prevádzkové skúsenosti, výskum v oblasti bezpečnosti a pokrok vo vede a technike;
 - včasnej implementácie primerane uskutočniteľných zistených bezpečnostných zlepšení.
- i) neustále zlepšovanie sa vzťahuje na všetky činnosti v oblasti jadrovej bezpečnosti;
- j) držiteľ povolenia pravidelne hodnotí primeranosť a stav vykonávania politiky bezpečnosti, a to častejšie ako robí periodické hodnotenie bezpečnosti.

V bezpečnostnej správe je preukázané, že držiteľ povolenia má priamu zodpovednosť za bezpečnosť JZ (No. SSR-2/2 (Rev. 1), požiadavka č. 1 /29/).

V BS je opísaná organizácia zaistenia jadrovej bezpečnosti a spôsob naplnenia zásad bezpečnej výstavby, spúšťania, prevádzky a vyradovania JZ (príloha č. 4 časť B. I. bod A ods. 1 vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/).

6.17.2 Organizácia a funkcie prevádzkovateľa

Držiteľ povolenia (žiadateľ o povolenie) podľa § 25 ods. 1 zákona č. 541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov /1/ je povinný vytvoriť potrebnú organizačnú štruktúru, postupy a zdroje na zabezpečovanie kvality JZ vrátane dostatočného počtu kompetentných zamestnancov. Opis organizačnej štruktúry je súčasťou dokumentácie systému manažérstva kvality držiteľa povolenia (príloha č. 1 písm. p) vyhlášky č. 431/2011 Z. z. v znení neskorších predpisov /13/), ktorú schvaľuje ÚJD SR (§ 25 ods. 4 zákona č. 541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov) v rámci správneho konania (príloha č. 1 bod B písm. g) a bod C písm. f) zákona č. 541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov). V BS je urobený odkaz na:

- a) organizačnú štruktúru držiteľa povolenia, zodpovednosti a právomoci zamestnancov, ich funkčné povinnosti a oprávnenia;
- b) štruktúru a zodpovednosti kontrolných a poradných orgánov držiteľa povolenia.

V BS je opísané zabezpečenie všetkých riadiacich funkcií bezpečnej prevádzky JZ a riadenia bezpečnosti JZ. To zahŕňa funkcie, napríklad funkciu tvorby politiky, požiadaviek a kritérií hodnotenia, prevádzkové funkcie, podporné funkcie a kontrolné (revízne) funkcie.

V BS je opísané ako držiteľ povolenia (žiadateľ o povolenie) zabezpečuje zdroje a potrebný počet svojich zamestnancov s potrebnými kompetenciami a právomocami na zabezpečenie jadrovej bezpečnosti a kvality, poznanie licenčnej bázy, aktuálneho projektu a prevádzky vo všetkých stavoch JZ (RL B3.5 /15/).

Referenčné úrovne WENRA týkajúce sa organizácie držiteľa povolenia (žiadateľa o povolenie), riadenia bezpečnosti a kvality i zabezpečenia kompetentných zamestnancov sú uvedené v dokumente /15/, položka B. Špecifické požiadavky MAAE na organizáciu a funkcie držiteľa povolenia sú zhrnuté v štandarde No. SSR-2/2 (Rev. 1), požiadavka č. 1 až č. 3 /29/; odporúčania sú v štandarde No. NS-G-2.4 /39/.

6.17.3 Všeobecné charakteristiky systému riadenia

V tejto časti je opísané ako držiteľ povolenia (žiadateľ o povolenie) stanovuje ciele, stratégie a plány v súlade s jeho politikou bezpečnosti.

Poskytnutý je súhrnný opis systému riadenia, ktorý vychádza zo základných cieľov spolu s vysvetlením, ako sa systém riadenia prenáša na riadenie dokumentácie JZ.

Je opísané, ako systém riadenia zaisťuje koordináciu medzi správou JZ, podnikovou štruktúrou, organizáciami technickej podpory a ostatnými zainteresovanými stranami držiteľa povolenia. V opise treba vysvetliť, ako sa dosahuje účinné riadenie projektu a prevádzky s cieľom zvýšenia bezpečnosti.

Tiež je opísané, ako systém riadenia integruje svoje prvky vrátane bezpečnostných, zdravotných, environmentálnych, organizačných, spoločenských a ekonomických prvkov tak, aby nebola ohrozená bezpečnosť.

6.17.4 Špecifické prvky systému riadenia

Špecifické prvky systému riadenia bezpečnosti sú opísané v tejto sekcii.

V tejto časti BS je opísané pridelenie zodpovednosti za systém riadenia a pre jednotlivcov za koordináciu, vývoj, aplikáciu a údržbu systému riadenia.

V tejto časti je opísané, ako držiteľ povolenia vyvíja procesy a činnosti a efektívne ich riadi, aby sa bez ohrozenia bezpečnosti dosiahli ciele organizácie.

Tiež je opísané, ako sú v systéme riadenia riešené iné relevantné faktory riadenia, ako napríklad uplatňovanie odstupňovaného prístupu a riadenie zdrojov.

Príslušné dôkazy môžu byť poskytnuté v rôznych častiach BS alebo v dokumentoch, na ktoré sú urobené konkrétne odkazy.

6.17.5 Systém manažérstva kvality

Žiadateľ o povolenie alebo držiteľ povolenia je povinný vytvoriť, zdokumentovať, zaviesť, udržiavať a preskúmať systém manažérstva kvality, dodržiavať dokumentáciu systému manažérstva kvality, ako aj zlepšovať jeho efektívnosť, a to aj vtedy, ak tieto činnosti vykonáva pre žiadateľa o povolenie alebo pre držiteľa povolenia tretia osoba (§ 25 zákona č. 541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov).

Je preukázané, že držiteľ povolenia (žiadateľ o povolenie) plní požiadavky kladené na systém manažérstva kvality (príloha č. 1 vyhlášky č. 431/2011 Z. z. v znení neskorších predpisov /13/). Osobitnú pozornosť treba venovať plneniu požiadaviek na hodnotenie

a kritériá výberu dodávateľov vrátane vedenia záznamov o dodávateľoch, ako aj plneniu požiadaviek na obstarávanie a nakupovanie tovarov a služieb vrátane požiadaviek na vstupné kontroly nakupovaných produktov (písm. y) a z) danej prílohy č. 1 vyhlášky). Je preukázané, že držiteľ povolenia (žiadateľ o povolenie) plní požiadavky kladené na dokumentáciu systému manažérstva kvality (príloha č. 2 vyhlášky č. 431/2011 Z. z. v znení neskorších predpisov /13/).

Príslušné dôkazy môžu byť poskytnuté v rôznych častiach BS alebo v dokumentácii, na ktorú sú v BS urobené konkrétne odkazy.

Referenčné úrovne WENRA týkajúce sa systému manažérstva kvality sú v dokumente /15/, položka C. Požiadavky MAAE na systém manažérstva kvality a dokumentáciu systému manažérstva kvality držiteľa povolenia (žiadateľa o povolenie) sú v štandardoch No. GSR Part 2 (Rev. 1) /21/ a No. SSR-2/2 (Rev. 1), požiadavka č. 2 /29/.

6.17.6 Meranie, hodnotenie a zlepšovanie systému riadenia

Informácie predkladané v tejto časti BS uvádzajú, ako sa bude monitorovať a hodnotiť účinnosť systému riadenia vrátane všetkých procesov a opatrení prijatých na zabezpečenie neustáleho zlepšovania. Opis opatrení má zahŕňať periodické interné a externé audity a iné typy nezávislého hodnotenia.

Táto časť obsahuje aj opis spôsobu, ktorým držiteľ povolenia (žiadateľ o povolenie) zamýšľa identifikovať a odhaliť taký vývoj v jeho organizácii, ktorý by mohol viesť ku znižovaniu bezpečnosti, alebo ktorým zdôvodní vhodnosť plánovaných opatrení na zamedzenie takejto degradácie.

6.17.7 Podpora kultúry bezpečnosti

V tejto časti je opísané, ako systém riadenia vytvára rámec na podporu a udržiavanie kultúry bezpečnosti s náležitým prihliadnutím na atribúty silnej kultúry bezpečnosti. Opísané sú zásady kultúry bezpečnosti držiteľa povolenia (žiadateľa o povolenie) a stratégia na podporu vybudovania, udržiavania a zvyšovania kultúry bezpečnosti v rôznych etapách prevádzky, resp. vyradovania JZ (§ 3 ods. 7 vyhlášky č. 431/2012 Z. z. v znení vyhlášky č. 104/2016 Z. z. /13/). Poskytnutá informácia je doplnená odkazmi na podrobnejšie údaje a hodnotenia. Preukazuje, že držiteľ povolenia dodržiava zásady kultúry bezpečnosti a jeho programy na kultúru bezpečnosti sú náležité, aktívne a podporujú jasné uvedomovanie si všetkých faktorov kultúry bezpečnosti, upevňované pravidelným oboznamovaním zamestnancov držiteľa povolenia aj dodávateľov.

Držiteľ povolenia (žiadateľ o povolenie) má všade tam, kde je to možné, určené indikátory, stanovené ciele a zavedené programy na pravidelné hodnotenie a dodržiavanie pravidiel/zásad kultúry bezpečnosti (§ 3 ods. 8 písm. b) vyhlášky č. 431/2012 Z. z. v znení vyhlášky č. 104/2016 Z. z. /13/ a § 15 ods. 2 písm. b) vyhlášky č. 33/2012 Z. z. v znení neskorších predpisov /14/). Indikátory sú konzultované so zamestnancami držiteľa povolenia a zamestnanci držiteľa povolenia sú informovaní o výsledkoch hodnotenia kultúry bezpečnosti.

V prípade, že niektorý indikátor ukazuje trend zhoršovania, má držiteľ povolenia vykonať nápravné opatrenia.

Opísaný je plán vrcholového manažmentu pravidelne vykonávať posudzovanie vedenia k bezpečnosti a kultúry bezpečnosti vedením organizácie a zabezpečiť, aby sebahodnotenie zahŕňalo hodnotenie na všetkých úrovniach organizácie a pre všetky funkcie v organizácii. Tiež je opísané, ako vrcholový manažment používa výsledky hodnotenia na zlepšenie kultúry bezpečnosti.

Referenčné úrovne WENRA týkajúce sa vedenia k bezpečnosti a kultúry bezpečnosti sú uvedené v dokumente /15/, položka C.

6.17.8 Hodnotenie plnenia požiadaviek na zabezpečovanie kvality a kvalitu JZ

V BS je preukázané, že požiadavky na zabezpečovanie kvality JZ ustanovené v § 5 vyhlášky č. 431/2011 Z. z. v znení neskorších predpisov /13/ a požiadavky na kvalitu JZ ustanovené v § 7 vyhlášky č. 431/2011 Z. z. v znení neskorších predpisov /13/ sú plnené.

V BS je uvedený opis a kvantifikácia dosiahnutých parametrov jadrovej bezpečnosti, spoľahlivosti a životnosti ustanovená v § 8 písm. b) a § 19 ods. 2 písm. f) vyhlášky č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/.

Príslušné dôkazy môžu byť poskytnuté v rôznych častiach BS alebo v dokumentoch, na ktoré sú urobené konkrétne odkazy.

6.17.9 Hodnotenie riadenia kvality konštrukcií, systémov a komponentov dôležitých z hľadiska bezpečnosti

V BS je preukázané, že požiadavky na zabezpečovanie kvality vybraných zariadení ustanovené v § 6 vyhlášky č. 431/2011 Z. z. v znení neskorších predpisov /13/ a požiadavky na kvalitu vybraných zariadení ustanovené v § 8 vyhlášky č. 431/2011 Z. z. v znení neskorších predpisov /13/ sú plnené.

Opísané sú procesy riadenia, ktoré sú určené na zabezpečovanie kvality a kontrolu kvality konštrukcii, systémov a komponentov dôležitých z hľadiska bezpečnosti použiteľné v rôznych fázach životného cyklu JZ. Pokryté sú procesy navrhovania, výroby, montáže, uvádzania do prevádzky, prevádzky a jej hodnotenia. Opis je spracovaný tak, aby potvrdzoval schopnosť vybraných zariadení plniť bezpečnostné funkcie a riadenie kvality bolo dokumentované záznamami zodpovedajúcimi zaradeniu vybraných zariadení do bezpečnostnej triedy BT I, II alebo III.

V BS je potvrdené, že spôsob a rozsah riadenia kvality vychádza z požiadaviek na procesy, činnosti a ich výstupy stanovené v plánoch kvality vybraných zariadení predkladaných držiteľom povolenia alebo žiadateľom o povolenie a ich nadväzujúcej dokumentácii. Splnenie požiadaviek na riadenie kvality vybraných zariadení má byť doložené kontrolou zhody.

Príslušné dôkazy môžu byť poskytnuté v rôznych častiach BS alebo v dokumentoch, na ktoré sú urobené konkrétne odkazy.

6.18 Ľudský činiteľ a ergonómia

Legislatívna požiadavka na uvažovanie ľudského faktora v projekte a prevádzke JZ je prostredníctvom požiadaviek na kvalitu JZ ustanovená v prílohe č. 6 písm. t) vyhlášky č. 431/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /13/.

,V tejto kapitole BS je preukázané, ako sa aktuálne poznatky z oboru ľudského faktora (angl. HF – human factor, respektíve HFE – human factor engineering ako užšia oblasť ľudského faktora) začleňujú do programu starostlivosti o ľudský faktor, jeho uplatnenia v projekte JZ a zmenách vykonávaných na JZ, funkcií rozhrania človek-stroj (angl. HMI – human-machine interface), formálnych i neformálnych postupov a výcviku a monitorovania ľudského výkonu/ spoľahlivosti na pracoviskách pri úlohách kritických z hľadiska bezpečnosti.

Program starostlivosti o ľudský faktor má zodpovedať súčasnému stavu poznania v oblasti ľudského faktora. Treba preukázať, že ľudské faktory centier riadenia a ovládania na JZ boli náležite zvážené a ergonomicky korektne vyriešené. Uviesť treba tiež informácie o tom, ako sú v projekte a prevádzke JZ zohľadnené ľudské schopnosti a obmedzenia, aby sa podporilo vykonávanie úloh zamestnancami JZ.

Úvahy o ľudských faktoroch uvedené v BS sa majú vzťahovať aspoň na:

- a) riadenie programu starostlivosti o ľudský faktor a ergonómiu;
- b) hodnotenie prevádzkových skúseností (väzba na kapitolu 13.7 BS);
- c) analýzu požiadaviek na funkcie spojené s bezpečnosťou, analýzu rozdelenia funkcií a analýzu priradenia vykonávaných úloh (angl. task analysis);
- d) analýzu požiadaviek na kvalifikáciu, kompetentnosť a spôsobilosť zamestnancov;
- e) analýzu spoľahlivosti ľudského činiteľa (angl. HRA);
- f) rozhranie človek – stroj a jeho implementáciu do projektu JZ;
- g) riadenie prevádzkových predpisov a postupov (využitie známych nástrojov starostlivosti o ľudského činiteľa, zohľadnenie známych požiadaviek vyplývajúcich z rozhrania človek – stroj, začlenenie ľudského faktora do postupov a návodov);
- h) systematickosť programu odborného výcviku, udržiavanie znalostí, koncepciu vývoja výcvikových programov;
- i) overenie a validáciu výsledkov programu starostlivosti o ľudský faktor;
- j) realizácia a vyhodnotenie realizácie programu starostlivosti o ľudský faktor a ergonómiu v priebehu normálnej prevádzky (prepojené s ods. a));
- k) monitorovanie ľudského výkonu/spoľahlivosti.

Aj keď sa má táto kapitola BS komplexne zaoberať otázkami súvisiacimi s ľudským faktorom, ľudský faktor treba brať do úvahy aj v iných kapitolách BS vrátane tých, ktoré sú relevantné pre umiestnenie JZ, systémy kontroly a riadenia, zabezpečenie radiačnej ochrany,

podmienky prevádzky, analýzy bezpečnosti, organizácia prevádzky a riadenie bezpečnosti vrátane kultúry bezpečnosti, havarijnú pripravenosť a vyradovanie JZ z prevádzky.

Špecifické požiadavky MAAE na program starostlivosti o ľudský faktor sú uvedené v štandarde No. SSR-2/1 (Rev. 1), požiadavka č. 32 /28/.

6.19 Opis havarijnej pripravenosti a plánovania havarijnej odozvy

Havarijné plány a vymedzenie veľkosti oblasti ohrozenia predstavujú samostatný súbor dokumentov. Sú predmetom schvaľovania v zmysle § 7 ods. 8 a 12 zákona č. 541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov /1/ alebo posudzovania v rámci správneho konania podľa prílohy č. 1 bodu B, C a D zákona č. 541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov. Požiadavky súvisiace s havarijným plánovaním pre prípad nehody alebo havárie ustanovuje vyhláška č. 55/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /9/.

Kapitola BS je spracovaná podľa ustanovenia § 19 ods. 2 písm. o) vyhlášky č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/. V kapitole je opísaná havarijná pripravenosť (vnútorné havarijné plány) (RL N2.11 /15/) a plánovanie havarijnej odozvy, ktoré preukazujú, že v prípade havárie budú vykonané všetky činnosti potrebné na zisťovanie a zdoľávanie nehôd alebo havárií na jadrových zariadeniach, na zisťovanie a zmierňovanie a odstraňovanie následkov úniku rádioaktívnych látok do životného prostredia a ochranu zamestnancov JZ, a iných osôb nachádzajúcich sa v areáli JZ a obyvateľstva v oblasti ohrozenia, pričom rozhodovací proces na vykonanie týchto činností bude včasný, komplexný, koordinovaný, disciplinovaný a účinný. Zaistenie havarijnej pripravenosti má pokrývať celé spektrum nehôd alebo havárií, ktoré by mohli ovplyvniť pracovné a životné prostredie vrátane situácie, že haváriou budú súčasne postihnuté všetky JZ v lokalite. Opísané sú ciele, stratégia, organizácia, riadenie a prostriedky a to v rozsahu, ktorý ukáže, ako budú splnené praktické ciele havarijných plánov.

Vysvetlený je vzájomný kontakt a koordinácia činností s ostatnými orgánmi a organizáciami (RL N2.11 /15/), ktorých povinnosťou je reagovať na havarijnú situáciu. Zahŕňa to aj opis procedúr na zavedenie vonkajších ochranných opatrení v prípade ťažkých havárií.

Uvedený je opis opatrení (vrátane vnútorných a vonkajších havarijných cvičení), ktoré zaručujú existenciu vhodného zaistenia havarijnej pripravenosti a odozvy ešte pred uvedením JZ do prevádzky. Stanovený a preverený je interval pravidelných cvičení, ktoré majú udržať potrebnú úroveň havarijnej pripravenosti.

Vymedzená je veľkosť oblasti ohrozenia JZ (príloha č. 1 bod A písm. g), bod B písm. l) a bod C písm. v) zákona č. 541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov /1/). Dôkazy na podporu stanovenia oblasti ohrozenia (§ 18 vyhlášky č. 55/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /9/) sú uvedené v referenčnej dokumentácii.

Poskytnutá informácia preukazuje splnenie ustanovení všeobecne záväzných právnych predpisov na havarijnú pripravenosť. Požadovaná informácia o havarijnej pripravenosti môže

byť poskytnutá formou odkazu na iné dokumenty s podrobnejšou informáciou (predbežný vnútorný havarijný plán, vnútorný havarijný plán, či plány ochrany obyvateľstva).

Referenčné úrovne WENRA týkajúce sa havarijnej pripravenosti sú uvedené v dokumente /15/, položka R. Všeobecné požiadavky MAAE na havarijnú pripravenosť sú v štandarde No. GSR Part 7 /64/. Špecifické odporúčania MAAE sú v štandardoch No. GSG-2 /17/ a No. GSG-11 /20/.

6.19.1 Havarijná pripravenosť a odozva

Táto časť má obsahovať všeobecný opis opatrení havarijnej pripravenosti na ochranu zamestnancov JZ a obyvateľstva v prípade nehody alebo havárie na JZ so zameraním sa na:

- a) vytvorenie organizácie havarijnej odozvy vrátane prechodu z normálnej prevádzky na prevádzku v havarijných podmienkach;
- b) identifikovanie a klasifikáciu nehody alebo havárie;
- c) oznámenie havárie a informovanie príslušných orgánov a organizácií na miestnej, regionálnej a národnej úrovni;
- d) uvedenie do činnosti organizácie havarijnej odozvy;
- e) prijatie okamžitých opatrení na ochranu zamestnancov a príprava odporúčaní na ochranu obyvateľstva;
- f) vykonanie činností na zmiernenie následkov nehody alebo havárie;
- g) ochranu zamestnancov JZ a iných osôb nachádzajúcich sa v areáli JZ
- h) zhodnotenie, kedy a za akých podmienok treba požiadať o pomoc sily a prostriedky nachádzajúce sa mimo areálu JZ a určenie rozsahu požadovanej pomoci zvonka v etape pripravenosti;
- i) vyhodnotenie začiatkovej fázy nehody alebo havárie na základe monitoringu a prognózy vývoja;
- j) informovanie verejnosti a komunikácia s verejnosťou;
- k) ukončenie núdzovej situácie ožiarenia a prechod do existujúcej situácie ožiarenia na JZ a poskytnutie informácií príslušným orgánom a organizáciám na miestnej, regionálnej a národnej úrovni;
- l) bezpečné a efektívne nakladanie s rádioaktívnym odpadom vznikajúcim počas a po havárii;
- m) dokumentovanie, ochranu a uchovanie, pokiaľ je to možné, údajov dôležitých pre analýzu nehody alebo havárie a reakcie na nehodu alebo haváriu;
- n) zabezpečenie vhodných, spoľahlivých a rozmanitých komunikačných prostriedkov na použitie pri prijímaní ochranných opatrení v areáli JZ a na komunikáciu s kompetentnými orgánmi a organizáciami mimo areálu JZ;

- o) analyzovanie nehody alebo havárie a reakcie na nehodu alebo haváriu s cieľom identifikovať opatrenia na zabránenie vzniku rovnakých alebo podobných nehôd alebo havárií a na zlepšenie prijímaných havarijných opatrení.

V BS sú vysvetlené opatrenia na zabezpečenie ochrany zamestnancov JZ a všetkých osôb prítomných v areáli (vrátane dodávateľov a návštevníkov) a spôsob, akým sa tieto opatrenia budú koordinovať s kompetentnými orgánmi a organizáciami mimo areálu JZ. Podľa potreby sú uvedené odkazy na ďalšie časti BS, ktoré sa zaoberajú touto problematikou.

Všeobecné požiadavky MAAE na havarijný manažment sú v štandarde No. GSR Part 7, kapitola 5 /64/.

6.19.2 Zariadenia a prostriedky havarijnej odozvy

V BS je poskytnutá informácia o špecifickej schopnosti JZ zabezpečiť:

- a) stredisko technickej podpory, ktorého zamestnanci poskytnú poradenstvo a podporu zamestnancom v riadiacej miestnosti s cieľom zmierniť následky, rozhodnúť, iniciovať a/alebo riadiť na mieste odozvu na nehodu alebo haváriu (s výnimkou podrobnej kontroly zariadení) a z ktorého sa budú údaje o havarijných podmienkach prenášať do havarijného strediska;
- b) núdzovú dozornú, ktorá umožňuje ovládanie základných bezpečnostných systémov a bezpečnostných prvkov pre DEC;
- c) havarijné stredisko, z ktorého bude koordinovaná celková reakcia na nehodu alebo haváriu, hodnotené údaje o podmienkach JZ výsledkoch monitorovania radličnej situácie v areáli JZ a mimo neho;
- d) zariadenia na prenos údajov a informácií v rámci organizácie havarijnej odozvy žiadateľa o vydanie povolenia, resp. držiteľa povolenia a aj kompetentným orgánom a organizáciám;
- e) ostatné zariadenia a prostriedky určené na zdoľávanie a zmiernenie následkov nehody alebo havárie a evidenciu a ochranu osôb nachádzajúcich sa v areáli JZ.

Zahrnutá je informácia a údaje o technickom vybavení, komunikačných prostriedkoch a ďalšom zabezpečení, ktoré je nevyhnutné na podporu špecifických funkcií konkrétneho strediska. Vysvetlená a posúdená je vhodnosť týchto pracovísk pre pobyt zamestnancov počas havárie a opatrenia na ich ochranu.

Všeobecné požiadavky MAAE na prostriedky havarijnej odozvy sú stanovené v štandarde GSR Part 7, požiadavka č. 24 /64/.

6.19.3 Posudzovanie únikov rádioaktívnych látok v havarijných podmienkach

Táto sekcia má poskytnúť ukážku toho, ako bude držiteľ povolenia (žiadateľ o povolenie):

- a) monitorovať a posudzovať stav na JZ vrátane skutočných alebo predpokladaných úrovní poškodenia jadrového paliva (platí pre JZ na výrobu elektrickej energie alebo na výskum

v oblasti jadrovej energie, ktorých súčasťou je jadrový reaktor alebo jadrové reaktory, jadrové zariadenia na výrobu jadrového paliva a sklady vyhoreného jadrového paliva);

b) predpovedať rozsah a závažnosť úniku rádioaktívnych látok v prípade udalosti na JZ.

Tiež treba preukázať, že reakcia potrebných prístrojov alebo systémov JZ v havarijných podmienkach je dostatočná na zabezpečenie splnenia požadovaných bezpečnostných funkcií. Táto sekcia BS môže odkazovať na ďalšie kapitoly BS, ktoré opisujú program kvalifikácie zariadení.

6.19.4 Systém havarijnej prípravy

Táto časť má opisovať systém prípravy, školení, nácvikov a cvičení zamestnancov zaradených do organizácie havarijnej odozvy a ostatných zamestnancov držiteľa povolenia a iných osôb zdržujúcich sa na území JZ s vedomím držiteľa povolenia pre prípad nehody alebo havárie JZ. Súčasťou sekcie má byť opis evidencie prípravy, školení, nácvikov a cvičení.

6.20 Analýza vplyvu JZ na životné prostredie

Táto kapitola BS je spracovaná podľa ustanovenia § 19 ods. 2 písm. p) vyhlášky č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/. Stručne charakterizuje prístup, uvádza základné údaje a hlavné výsledky analýzy, ktorou sa hodnotí vplyv výstavby JZ, jeho uvádzania do prevádzky, prevádzky a vyradovania JZ na životné prostredie. Uvádzaná informácia je požadovaná pre potreby ÚJD SR. Môže byť poskytnutá formou odkazu na dokumentáciu s podrobnejšou a komplexnejšou informáciou spracovanou držiteľom povolenia (žiadatelom o povolenie) pre naplnenie ustanovení zákona č. 24/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /2/.

6.20.1 Všeobecné faktory posudzovania vplyvu na životné prostredie

Táto časť opisuje vzťah medzi posudzovaním vplyvu na životné prostredie a projektom JZ. To zahŕňa informácie o stave preskúmania, schvaľovania a konzultácií spojených s posudzovaním vplyvov JZ na životné prostredie.

6.20.2 Charakteristiky lokality a okolia dôležité z hľadiska vplyvu na životné prostredie

V tejto časti má byť stručne uvedená každá z charakteristík lokality a okolia (t. j. ako sa uvádza v kapitole 2 BS), ktoré sú dôležité z hľadiska vplyvu na životné prostredie vrátane pôdy, vody a ekológie, ako aj príslušné údaje o rozložení obyvateľstva, geológia a meteorológia.

Požiadavky MAAE týkajúce sa rozsahu informácií o faktoroch špecifických pre lokalitu a okolie JZ sú uvedené v štandarde No. NS-R-3 (Rev. 1) /25/, všeobecné odporúčania sú v štandarde No. GSG-10 /19/.

6.20.3 Vlastnosti JZ, ktoré minimalizujú vplyv na životné prostredie

V tejto časti BS majú byť zhrnuté charakteristiky JZ, ktoré ovplyvňujú úniky rádioaktívnych látok a/alebo minimalizujú radiačný vplyv JZ na životné prostredie, spolu s odkazmi na iné kapitoly BS.

6.20.4 Vplyv výstavby JZ na životné prostredie

Výstavba JZ priamo nevytvára zdroj žiarenia. Treba však zvážiť aj iné potenciálne zdroje žiarenia, ako sú susediace jadrové zariadenia alebo žiariče používané počas výstavby JZ, aby sa kvantifikoval radiačný vplyv výstavby JZ na životné prostredie.

6.20.5 Vplyv normálnej prevádzky na životné prostredie

Informácie uvedené v tejto časti majú preukazovať súlad s prevádzkovými cieľmi pre plynné a kvapalné výpuste, aj pevné rádioaktívne odpady uvoľňované do životného prostredia a primeranosť opatrení na dosiahnutie súladu s povolenými limitmi. Obsiahnutý má byť opis radiačných vplyvov na životné prostredie počas prevádzky JZ vrátane:

- a) žiarenia z budov a zariadení, v ktorých sa manipuluje s rádioaktívnymi materiálmi;
- b) žiarenia vyžarovaného rádionuklidmi obsiahnutými vo vypúšťaných plynných rádioaktívnych látkach zo zariadení v kontrolovanom pásme;
- c) žiarenie vyžarované rádionuklidmi obsiahnutými vo vypúšťaných kvapalných rádioaktívnych látkach zo zariadení v kontrolovanom pásme.

Okrem toho má táto sekcia zahŕňať opis opatrení prijatých na kontrolu rádioaktívnych výpustí do životného prostredia (v súlade s kapitolami 11 BS a 12 BS). Má byť charakterizovaná vonkajšia expozícia vypúšťaním (napr. rádioaktívnymi plynmi a aerosólmi uvoľnenými z ventilačných komínov) a vnútorná expozícia vdychovaním a požitím rádionuklidov.

Odporúčania MAAE týkajúce sa metód a prístupov na hodnotenie radiačného vplyvu prevádzky JZ na životné prostredie sú v štandardoch No. SSG-2 /46/ a No. GSG-10 /19/.

6.20.6 Vplyv postulovaných iniciačných udalostí na životné prostredie

Táto časť sa má zaoberať environmentálnymi účinkami postulovaných iniciačných udalostí, pri ktorých dochádza k úniku rádioaktívnych látok. Uvedený má byť zoznam zahrnutých udalostí a dôsledky týchto udalostí na okolie do dostatočnej vzdialenosti od JZ, čo sa týka predpovedaných dávok z ožiarovania. Pokryté majú byť udalosti v havarijných podmienkach i udalosti v podmienkach rozšíreného projektu (vrátane udalostí s tavením jadrového paliva) s výnimkou tých, ktoré sú prakticky vylúčené. Tiež treba poskytnúť prehľad ochranných opatrení mimo lokality JZ na obmedzenie radiačných vplyvov týchto udalostí.

6.20.7 Environmentálne vplyvy vyrad'ovania JZ

V tejto časti je opísaný radiačný vplyv vyrad'ovania JZ z prevádzky na životné prostredie (s odkazom na kapitolu 21 BS).

Všeobecné požiadavky MAAE na vyrad'ovanie JZ z prevádzky sú v štandarde No. GSR Part 6. Špecifické odporúčania MAAE sú v štandardoch No. SSG-47 /54/ a No. WS-G-5.2 /59/.

6.20.8 Programy merania a monitorovania životného prostredia

Táto časť sa môže (v súlade s kapitolou 11 BS) odvolávať na monitorovanie životného prostredia, čo sa týka úrovne kontaminácie a úrovne žiarenia. Sekcia má zahŕňať opis programov monitorovania životného prostredia, výstražných systémov a automatických opatrení, ktoré sú potrebné na reagovanie na neplánované úniky rádioaktívnych látok. Pokryté majú byť všetky zdroje žiarenia a cesty uvoľňovania rádioaktívnych látok. Špecifikované majú byť aj výstražné signály a automatické opatrenia, ktoré bránia neplánovaným únikom, spolu s nastavením úrovne ich aktivácie.

Odporúčania MAAE na monitorovanie životného prostredia a zdrojov žiarenia na účely radiačnej ochrany sú v štandarde No. RS-G-1.8 /45/.

6.20.9 Záznamy o únikoch rádioaktívnych látok a dostupnosť informácií

V tejto časti sú opísané metódy na vytváranie, ukladanie a získavanie záznamov o bežných rádioaktívnych únikoch z lokality. Opísané sú opatrenia prijaté na sprístupnenie príslušných údajov dozornému orgánu, iným organizáciám a verejnosti. Treba preukázať, že formát a termíny poskytovania týchto záznamov sú v súlade s príslušnými ustanoveniami všeobecne záväzných právnych predpisov, príslušnými medzinárodnými dohovormi, ktorými je Slovenská republika viazaná, ako aj podmienkami stanovenými dozorným orgánom v povolení na prevádzku.

6.21 Vyrad'ovanie JZ z prevádzky

Táto kapitola BS obsahuje súhrnný opis vyrad'ovania JZ z prevádzky ako fázy životného cyklu JZ, ktorá nastane po trvalom ukončení prevádzky (trvalom odstavení) JZ. Schopnosť vyradiť JZ z prevádzky a realizovateľnosť vyradenia JZ z prevádzky má byť koncepčne preukázaná už v etape projektovania a výstavby JZ, t. j. pred uvedením JZ do prevádzky.

Zaradenie vyrad'ovania JZ z prevádzky do BS vyplýva z ustanovenia § 19 ods. 2 písm. r) vyhlášky č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/. V bezpečnostnej správe má byť opísané, ako sú počas prevádzky uvažované dôležité faktory trvalého odstavenia a vyrad'ovania JZ z prevádzky (RL N2.13 /15/). Pri aktualizácii BS sa v tejto kapitole uvádzajú zmeny, ktoré nastali počas prevádzky JZ a majú vplyv na vyrad'ovanie.

Požiadavky súvisiace s vyrad'ovaním JZ sú upravené všeobecne záväznými právnymi predpismi – § 20 zákona č. 541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov /1/ a príloha č. 4 časť B. I. bod C vyhlášky č. 430/2011 Z. z. v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z. /12/. Schopnosť

vyraďovať JZ z prevádzky treba preukázať už v procese umiestňovania (§ 3 vyhlášky č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/), postupne ju upresňovať pri výstavbe (§ 10 vyhlášky č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/) a pri uvádzaní do prevádzky (§ 22 vyhlášky č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/). Počnúc výstavbou JZ sa spôsob vyradovania JZ uvádza v najmenej dvoch alternatívach.

Všeobecné požiadavky MAAE na vyradovanie JZ z prevádzky sú uvedené štandarde GSR Part 6 /24/; všeobecné odporúčania sú v štandardoch No. SSG-47 /54/ a No. WS-G-5.2 /59/.

Je preukázané, že prijaté opatrenia na vyradovanie JZ z prevádzky a demontáž JZ sú primerané.

Postačuje, keď v BS je uvedená len súhrnná informácia a podrobnosti sú v dokumentácii, na ktorú BS odkazuje.

6.21.1 Základné bezpečnostné princípy a požiadavky

Okrem opisu základných bezpečnostných princípov prijatých pre vyradovanie JZ, má táto sekcia poskytovať informácie o požadovanej dokumentácii a požiadavkách všeobecne záväzných právnych predpisov, štandardoch a podmienkach, ktoré treba dodržať, aby sa zabezpečilo, že vyradovanie je uskutočniteľné, ožiarenie pracovníkov na JZ a obyvateľstva sú optimalizované, množstvo rádioaktívneho odpadu a iného nebezpečného odpadu vyprodukované v procese vyradovania je minimalizované a s odpadmi je správne nakladané.

6.21.2 Stratégia vyradovania

Táto časť má opisovať a zdôvodňovať jednotlivé varianty vyradovania z pohľadu možností a metód, ktoré boli pre príslušný variant vybrané. Vysvetľuje hlavné rozdiely medzi jednotlivými variantmi, napríklad z hľadiska minimalizovania radiačných dopadov na pracovníkov na JZ, obyvateľstvo a životné prostredie, optimalizácie technologických, ekonomických, sociálnych a iných dôležitých indikátorov. Je zhodnotený aj vplyv jednotlivých variantov na časový harmonogram procesu vyradovania.

6.21.3 Podpora vyradovania v projekte a počas prevádzky

V tejto časti je stručne opísaný prístup k vyradovaniu JZ z prevádzky, ktorý berie do úvahy nasledujúce faktory:

- a) súlad s národnou stratégiou vyradovania;
- b) minimalizovanie množstva a aktivity produkovaných rádioaktívnych odpadov;
- c) zohľadnenie druhu, množstva a aktivity rádioaktívnych odpadov produkovaných v procese vyradovania JZ;
- d) alternatívy vyradovania;
- e) spôsob plánovania a členenia vyradovacieho procesu na etapy vrátane príslušných požiadaviek na kontrolu stavu JZ;

- f) zodpovedajúci systém vedenia a ukladania dokumentácie a záznamov;
- g) predpokladané riadenie organizačných zmien vrátane zabezpečenia ochrany a udržania vedomostí a kompetencií držiteľa povolenia (žiadateľa o povolenie), ktoré budú potrebné v etape vyradovania z prevádzky.

6.21.4 Konceptný plán vyradovania JZ z prevádzky

Konceptný plán vyradovania JZ z prevádzky je samostatným dokumentom, ktorý sa predkladá dozornému orgánu ako súčasť dokumentácie potrebnej k žiadosti o povolenie na uvádzanie JZ do prevádzky a prevádzku. Konceptný plán vyradovania JZ z prevádzky je spracovaný podľa ustanovení § 23 vyhlášky č. 58/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov /11/. Táto sekcia BS má obsahovať stručný opis koncepčného plánu vyradovania JZ z prevádzky a referenciu na daný plán.

6.21.5 Opatrenia na zaistenie bezpečnosti počas vyradovania

Na základe špecifikovaných bezpečnostných princípov a požiadaviek majú byť v tejto časti BS charakterizované:

- a) opatrenia prijaté v projekte a prevádzke JZ s cieľom: minimalizovať objem rádioaktívnych odpadov, znížiť toxicitu odpadu, znížiť úroveň aktivity ožiarených komponentov, obmedziť šírenie kontaminácie a umožniť ľahšiu dekontamináciu zariadení JZ, uľahčiť prístup personálu a strojov k zariadeniam a odstraňovať rádioaktívne látky, zabezpečiť zber dôležitých údajov;
- b) opatrenia na zaistenie bezpečnosti počas procesu vyradovania so zameraním sa na identifikáciu zdrojov rádioaktívnych látok a hodnotenie ich príspevku k objemu vytvoreného odpadu, na minimalizáciu tvorby plyných a kvapalných rádioaktívnych látok, ktoré sa uvoľnia počas procesu vyradovania z prevádzky do životného prostredia a nesmú prekročiť povolené limitné hodnoty, dodržanie koncepcie ochrany do hĺbky proti radiačným rizikám.

6.21.6 Stav lokality po vyradení JZ z prevádzky

V tejto sekcii je opísaný navrhovaný konečný stav miesta, ktorý sa má dosiahnuť po ukončení prác na vyradení JZ z prevádzky a jeho vyčistení. Môže to zahŕňať aj opis možného budúceho využitia lokality a zvyšných zariadení.

7 Zoznam literatúry

- /1/ Zákon č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
- /2/ Zákon č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

- /3/ Zákon č. 87/2018 Z. z. o radiačnej ochrane a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
- /4/ Vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky č. 99/2018 Z. z. o zabezpečení radiačnej ochrany.
- /5/ Vyhláška Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky č. 30/2012 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách pri nakladaní s jadrovými materiálmi, rádioaktívnymi odpadmi a vyhoretým jadrovým palivom v znení vyhlášky č. 101/2016 Z. z.
- /6/ Vyhláška Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky č. 48/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o spôsobe ohlasovania prevádzkových udalostí a udalostí pri preprave a podrobnosti o zisťovaní ich príčin v znení vyhlášky č. 32/2012 Z. z.
- /7/ Vyhláška Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky č. 52/2006 Z. z. o odbornej spôsobilosti v znení neskorších predpisov.
- /8/ Vyhláška Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky č. 54/2006 Z. z. o evidencii a kontrole jadrových materiálov a oznamovaní vybraných činností.
- /9/ Vyhláška Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky č. 55/2006 Z. z. o podrobnostiach v havarijnom plánovaní pre prípad nehody alebo havárie v znení neskorších predpisov.
- /10/ Vyhláška Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky č. 57/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách pri preprave rádioaktívnych materiálov v znení vyhlášky č. 105/2016 Z. z.
- /11/ Vyhláška Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky č. 58/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o rozsahu, obsahu a spôsobe vyhotovovania dokumentácie jadrových zariadení potrebnej k jednotlivým rozhodnutiam v znení neskorších predpisov.
- /12/ Vyhláška Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky č. 430/2011 Z. z. o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť v znení vyhlášky č. 103/2016 Z. z.
- /13/ Vyhláška Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky č. 431/2011 Z. z. o systéme manažérstva kvality v znení neskorších predpisov.
- /14/ Vyhláška Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky č. 33/2012 Z. z. o pravidelnom, komplexnom a systematickom hodnotení jadrovej bezpečnosti jadrových zariadení v znení neskorších predpisov.
- /15/ WENRA, Safety Reference Levels for Existing Reactors 2020, Report by WENRA Reactor Harmonization Working Group. WENRA, 2021, p. 58. [zobrazené 6. decembra 2021]. Dostupné na internete: https://www.wenra.eu/sites/default/files/publications/wenra_safety_reference_level_for_existing_reactors_2020.pdf.
- /16/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Format and Content of the Safety

- Analysis Report for Nuclear Power Plants. *IAEA Specific Safety Guide* No. SSG-61, Vienna: IAEA, 2021, 218 p. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-106319-9. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/13522/format-and-content-of-the-safety-analysis-report-for-nuclear-power-plants>
- /17/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Criteria for Use in Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency, *IAEA General Safety Guide* No. GSG-2, Vienna, IAEA 2011, p. 120. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-107410-2. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/8506/criteria-for-use-in-preparedness-and-response-for-a-nuclear-or-radiological-emergency>.
- /18/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The safety case and safety assessment for the predisposal management of radioactive waste, *IAEA General Safety Guide* No. GSG-3, Vienna, IAEA 2013, p. 176. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-134810-4. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/8882/the-safety-case-and-safety-assessment-for-the-predisposal-management-of-radioactive-waste>
- /19/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Prospective Radiological Environmental Impact Assessment for Facilities and Activities, *IAEA General Safety Guide* No. GSG-10, Vienna, IAEA 2018, p. 104. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-102518-0. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/12198/prospective-radiological-environmental-impact-assessment-for-facilities-and-activities>.
- /20/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Arrangements for the Termination of a Nuclear or Radiological Emergency, *IAEA General Safety Guide* No. GSG-11, Vienna, IAEA 2018, p. 212. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-108017-2. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/12269/arrangements-for-the-termination-of-a-nuclear-or-radiological-emergency>.
- /21/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Leadership and Management for Safety, *IAEA General Safety Requirements* No. GSR Part 2, Vienna, IAEA 2016, p. 47. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-104516-4. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/11070/leadership-and-management-for-safety>.
- /22/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Safety Assessment for Facilities and Activities. *IAEA General Safety Requirements* No. GSR Part 4 (Rev. 1), Vienna, IAEA 2016, p. 15-16, 21-22, 27-29. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-109115-4. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/10884/safety-assessment-for-facilities-and-activities>.

- /23/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Predisposal management of radioactive waste. *IAEA General Safety Requirements* No. GSR Part 5, Vienna: IAEA 2009, p. 56. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-111508-9. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/8004/predisposal-management-of-radioactive-waste>.
- /24/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Decommissioning of Facilities. *IAEA General Safety Requirements* No. GSR Part 6, Vienna: IAEA 2014, p. 44. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-102614-9. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/10676/decommissioning-of-facilities>.
- /25/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Site Evaluation for Nuclear Installations, *IAEA Safety Standards Series* No. NS-R-3, Vienna: IAEA 2016, p. 51. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-106515-5. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/10882/site-evaluation-for-nuclear-installations>.
- /26/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Fundamental safety principles: safety Fundamentals. *IAEA Safety Standards Series* No. SF-1, Vienna: IAEA, 2019, p. 37. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 92-0-110706-4. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/7592/fundamental-safety-principles>.
- /27/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Site Evaluation for Nuclear Installations. *IAEA Specific Safety Requirements* No. SSR-1, Vienna: IAEA, 2019, p. 56. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-108718-8. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/13413/site-evaluation-for-nuclear-installations>.
- /28/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Safety of Nuclear Power Plants: Design. *IAEA Specific Safety Requirements* No. SSR-2/1 (Rev. 1), Vienna: IAEA, 2016, p. 99. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-109315-8. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/10885/safety-of-nuclear-power-plants-design>.
- /29/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Safety of Nuclear Power Plants: Commissioning and Operation. *IAEA Specific Safety Requirements* No. SSR-2/2 (Rev. 1), Vienna: IAEA, 2016, p. 71. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-109415-5. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/10886/safety-of-nuclear-power-plants-commissioning-and-operation>.
- /30/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material, *IAEA Specific Safety Requirements* No. SSR-6 (Rev. 1), Vienna: IAEA, 2018, p. 190. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-107917-6. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/12288/regulations-for-the-safe-transport-of-radioactive-material>.

- /31/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Safety Case and Safety Assessment for the Predisposal Management of Radioactive Waste, *IAEA, General Safety Guide* No. GSG-3, Vienna: IAEA, 2013, p. 176. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-134810-4. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/8882/the-safety-case-and-safety-assessment-for-the-predisposal-management-of-radioactive-waste>.
- /32/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Occupational Radiation protection, *IAEA, General Safety Guide* No. GSG-7, Vienna: IAEA, 2018, p. 360. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-102917-1. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/11113/occupational-radiation-protection>.
- /33/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Design of Fuel Handling and Storage Systems for Nuclear Power Plants. *IAEA, Specific Safety Guide* No. SSG-63, Vienna: IAEA, 2020, p. 74. [zobrazené 10. mája 2022]. ISBN 978-92-0-108519-1. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/13524/design-of-fuel-handling-and-storage-systems-for-nuclear-power-plants>.
- /34/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Design of Reactor Coolant Systems and Associated Systems in Nuclear Power Plants. *IAEA Safety Guide* No. NS-G-1.9, Vienna: IAEA, 2004, p. 89 [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 92-0-103404-0. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/7020/design-of-the-reactor-coolant-system-and-associated-systems-in-nuclear-power-plants>.
- /35/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Design of Reactor Core for Nuclear Power Plants. *IAEA Safety Guide* No. NS-G-1.12, Vienna: IAEA, 2004, p. 74. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 92-0-116004-6. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/6993/design-of-the-reactor-core-for-nuclear-power-plants>.
- /36/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Fire Safety in the Operation of Nuclear Power Plants, *IAEA Safety Guide* No. NS-G-2.1, Vienna: IAEA, 2000, p. 43. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 92-0-100900-3. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/6018/fire-safety-in-the-operation-of-nuclear-power-plants>.
- /37/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Operational Limits and Conditions and Operating Procedures for Nuclear Power Plants, *IAEA Safety Guide* No. NS-G-2.2, Vienna: IAEA, 2000, p. 47. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 92-0-102000-7. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/6064/operational-limits-and-conditions-and-operating-procedures-for-nuclear-power-plants>.
- /38/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Modifications to Nuclear Power Plants, *IAEA Safety Guide* No. NS-G-2.3, Vienna: IAEA, 2001, p. 45. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 92-0-101501-1. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/6207/modifications-to-nuclear-power-plants>.

plants.

- /39/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Operating Organisation for Nuclear Power Plants. *IAEA Safety Guide* No. NS-G-2.4, Vienna, IAEA 2001. p. 62. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 92-0-102301-4. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/6308/the-operating-organization-for-nuclear-power-plants>.
- /40/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Core Management and Fuel Handling for Nuclear Power Plants, *IAEA Safety Guide* No. NS-G-2.5 Vienna: IAEA, 2002, p. 53. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 92-0-111002-2. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/6331/core-management-and-fuel-handling-for-nuclear-power-plants-safety-guide>.
- /41/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Recruitment, Qualification and Training of Personnel for Nuclear Power Plants, *IAEA Safety Guide* No. NS-G-2.8, Vienna: IAEA, 2002, p. 57. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 92-0-117902-2. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/6620/recruitment-qualification-and-training-of-personnel-for-nuclear-power-plants>.
- /42/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Evaluation of Seismic Safety for Existing Nuclear Installations, *IAEA Safety Guide* No. NS-G-2.13, Vienna: IAEA, 2009, p. 53. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-100409-3. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/8087/evaluation-of-seismic-safety-for-existing-nuclear-installations>.
- /43/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, External Human Induced Events in Site Evaluation. *IAEA Safety Guide* No. NS-G-3.1, Vienna: IAEA, 2002, p. 57. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 92-0-111202-5. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/6204/external-human-induced-events-in-site-evaluation-for-nuclear-power-plants>.
- /44/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Geotechnical Aspects of Site Evaluation and Foundations for Nuclear Power Plants. *IAEA Safety Guide* No. NS-G-3.6, Vienna: IAEA, 2004, p. 67. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 92-0-107204-X. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/7067/geotechnical-aspects-of-site-evaluation-and-foundations-for-nuclear-power-plants>.
- /45/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Environmental and Source Monitoring for Purposes of Radiation Protection, *IAEA Safety Guide* No. RS-G-1.8, Vienna: IAEA, 2005, p. 136. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 92-0-113404-5. ISSN 1020-525X. Dostupné <https://www.iaea.org/publications/7176/environmental-and-source-monitoring-for-purposes-of-radiation-protection>.
- /46/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Deterministic Safety Analysis for Nuclear Power plants, *IAEA Specific Safety Guide* No. SSG-2 (Re. 1), Vienna: IAEA,

- 2019, p. 108. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-102119-9. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/12335/deterministic-safety-analysis-for-nuclear-power-plants>.
- /47/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Seismic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations. *IAEA Specific Safety Guide* No. SSG-9, Vienna: IAEA, 2010, p. 80. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-102910-2. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/8413/seismic-hazards-in-site-evaluation-for-nuclear-installations>.
- /48/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Meteorological and Hydrological Hazards in Site Evaluation for NPPs. *IAEA Specific Safety Guide* No. SSG-18, Vienna: IAEA, 2011, p. 172. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-115210-7. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/8635/meteorological-and-hydrological-hazards-in-site-evaluation-for-nuclear-installations>.
- /49/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Volcanic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations, *IAEA Specific Safety Guide* No. SSG-21, Vienna: IAEA, 2012, p. 128. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-128110-4. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/8774/volcanic-hazards-in-site-evaluation-for-nuclear-installations>.
- /50/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Commissioning for Nuclear Power Plants. *IAEA Specific Safety Guide* No. SSG-28, Vienna: IAEA, 2014, p. 104. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-140110-6. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/10425/commissioning-for-nuclear-power-plants>.
- /51/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Design of Electrical Power Systems for Nuclear Power Plants, *IAEA Specific Safety Guide* No. SSG-34, Vienna: IAEA, 2019, p. 144. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-109314-1. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/10688/design-of-electrical-power-systems-for-nuclear-power-plants>.
- /52/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Design of Instrumentation and Control Systems for Nuclear Power Plants, *IAEA Specific Safety Guide* No. SSG-39, Vienna: IAEA, 2016, p. 184. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-102815-0. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/10838/design-of-instrumentation-and-control-systems-for-nuclear-power-plants>.
- /53/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Predisposal management of radioactive waste from nuclear power plants and research reactors, *IAEA Specific Safety Guide* No. SSG-40, Vienna: IAEA, 2016, p. 104. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-109815-3. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete:

- <https://www.iaea.org/publications/10923/predisposal-management-of-radioactive-waste-from-nuclear-power-plants-and-research-reactors>.
- /54/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Decommissioning of Nuclear Power Plants, Research Reactors and Other Nuclear Fuel Cycle Facilities, *IAEA Specific Safety Guide* No. SSG-47, Vienna: IAEA, 2018, p. 120. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-104118-0. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/12210/decommissioning-of-nuclear-power-plants-research-reactors-and-other-nuclear-fuel-cycle-facilities>.
- /55/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Ageing Management and Development of a Program for Long Term Operation of Nuclear Power Plants, *IAEA Specific Safety Guide* No. SSG-48, Vienna: IAEA, 2018, p. 88. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-104318-4. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/12240/ageing-management-and-development-of-a-programme-for-long-term-operation-of-nuclear-power-plants>.
- /56/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Operating Experience Feedback for Nuclear Installations, *IAEA Specific Safety Guide* No. SSG-50, Vienna: IAEA, 2018, p. 68. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-100918-0. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/12293/operating-experience-feedback-for-nuclear-installations>.
- /57/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Design of Reactor Containment and Associated Systems for Nuclear Power Plants. *IAEA Specific Safety Guide* No. SSG-53, Vienna: IAEA, 2019, p. 110. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-102819-8. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/13381/design-of-the-reactor-containment-and-associated-systems-for-nuclear-power-plants>.
- /58/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Design of the Reactor Coolant System and Associated Systems in Nuclear Power Plants, *IAEA Specific Safety Guide* No. SSG-56, Vienna: IAEA, 2020, p. 122. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-105719-8. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/13451/design-of-the-reactor-coolant-system-and-associated-systems-for-nuclear-power-plants>.
- /59/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Safety Assessment for the Decommissioning of Facilities Using Radioactive Material. *IAEA Safety Guide* No. WS-G-5.2, Vienna: IAEA, 2008, p. 79. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-112308-4. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/7999/safety-assessment-for-the-decommissioning-of-facilities-using-radioactive-material>.
- /60/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Safe Long Term Operation of Nuclear Power Plants., *IAEA Safety Report Series* No. SRS-57, Vienna: IAEA, 2008, p. 44. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-106008-2. ISSN 1020-6450.

- Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/7871/safe-long-term-operation-of-nuclear-power-plants>.
- /61/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Ground Motion Simulation Based on Fault Rupture Modelling for Seismic Hazard Assessment in Site Evaluation for Nuclear Installations, *IAEA Safety Report Series* No. SRS-85, Vienna: IAEA, 2015, p. 140. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-102315-5. ISSN 1020-6450. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/10832/ground-motion-simulation-based-on-fault-rupture-modelling-for-seismic-hazard-assessment-in-site-evaluation-for-nuclear-installations>.
- /62/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Diffuse Seismicity in Seismic Hazard Assessment for Site Evaluation of Nuclear Installations, *IAEA Safety Report Series* No. SRS-89, Vienna: IAEA, 2016, p. 104. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-101716-1. ISSN 1020-6450. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/10916/diffuse-seismicity-in-seismic-hazard-assessment-for-site-evaluation-of-nuclear-installations>.
- /63/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards, *IAEA General Safety Requirements* No. GSR Part 3, Vienna, IAEA 2014, p. 471. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-135310-8. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/8930/radiation-protection-and-safety-of-radiation-sources-international-basic-safety-standards>.
- /64/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency, *IAEA General Safety Requirements* No. GSR Part 7, Vienna, IAEA 2015, p. 19-48, 54-55. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-105715-0. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/10905/preparedness-and-response-for-a-nuclear-or-radiological-emergency>.
- /65/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Application of the Management System for Facilities and Activities, *IAEA Safety Guide* No. GS-G-3.1, Vienna, IAEA 2006, p. 146. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 92-0-106606-6. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/7467/application-of-the-management-system-for-facilities-and-activities>.
- /66/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Management System for Nuclear Installations, *IAEA Safety Guide* No. GS-G-3.5, Vienna, IAEA 2009, p. 157. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-103409-0. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/8090/the-management-system-for-nuclear-installations>.
- /67/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants, *IAEA Specific Safety*

- Guide* No. SSG-3, Vienna, IAEA 2010, p. 215. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-114509-3. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/8235/development-and-application-of-level-1-probabilistic-safety-assessment-for-nuclear-power-plants>.
- /68/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Development and Application of Level 2 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants, *IAEA Specific Safety Guide* No. SSG-4, Vienna, IAEA 2010, p. 108. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-102210-3. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/8236/development-and-application-of-level-2-probabilistic-safety-assessment-for-nuclear-power-plants>.
- /69/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Seismic Design for Nuclear Installations, *IAEA Specific Safety Guide* No. SSG-67, Vienna: IAEA, 2021, p. 86. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-117421-5. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/14664/seismic-design-for-nuclear-installations>.
- /70/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Design of Nuclear Installations against External Events Excluding Earthquakes, *IAEA Specific Safety Guide* No. SSG-68, Vienna: IAEA, 2021, p.112. [zobrazené 20. apríla 2022]. ISBN 978-92-0-136121-2. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/14666/design-of-nuclear-installations-against-external-events-excluding-earthquakes>.
- /71/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Protection against Internal Hazards in the Design of Nuclear Power Plants. *IAEA Specific Safety Guide* No. SSG-64, Vienna: IAEA, 2021, 104 p. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 978-92-0-116021-8. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/13644/protection-against-internal-hazards-in-the-design-of-nuclear-power-plants>.
- /72/ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Assessment of Defence in Depth for Nuclear Power Plants, *IAEA Safety Report Series* No. SRS-46, Vienna, IAEA 2005, p. 130. [zobrazené 6. decembra 2021]. ISBN 92-0-114004-5. ISSN 1020-525X. Dostupné na internete: <https://www.iaea.org/publications/7099/assessment-of-defence-in-depth-for-nuclear-power-plants>.
- /73/ HUSÁRČEK, Ján, Ing. CSc., Mgr. Jozef RYBÁR a Ing. Katarína ČÁRSKA. Požiadavky na vypracovávanie PSA (3. vydanie – revidované a doplnené). Bratislava: ÚJD SR, 2017, BNS I.4.2/2017, p. 22. [zobrazené 6. decembra 2021]. *EDÍCIA Bezpečnosť jadrových zariadení*. ISBN 978-80-89706-20-4. Dostupné na internete: https://www.ujd.gov.sk/wp-content/uploads/2021/08/BNS-I.4.2_2017.pdf.
- /74/ HUSÁRČEK, Ján, Ing. CSc. Požiadavky na bezpečnosť jadrových zariadení vo vzťahu k vonkajším ohrozeniam. Bratislava: ÚJD SR, 2022, BN 3/2022, p. 43. [zobrazené 20. júna 2022]. *EDÍCIA Bezpečnosť jadrových zariadení*. ISBN 978-80-89706-35-8. Dostupné na internete: <https://www.ujd.gov.sk/wp-content/uploads/2022/05/BN->

3_2022-final-s-ISBN.pdf

- /75/ HUSÁRČEK, Ján, Ing. CSc. Požiadavky na zabezpečovanie kvality softvéru pre analýzy bezpečnosti (4. vydanie – revidované a doplnené). Bratislava: ÚJD SR, 2019, BN 1/2019, p. 22. [zobrazené 6. decembra 2021]. *EDÍCIA Bezpečnosť jadrových zariadení*. ISBN 978-80-89706-25-9. Dostupné na internete: https://www.ujd.gov.sk/wp-content/uploads/2021/08/BN-1_2019.pdf.
- /76/ HUSÁRČEK, Ján, Ing. CSc. a Ing. Zuzana KOREŇOVÁ, PhD. Kritérium jedinej poruchy (3. vydanie – revidované a doplnené [online]. Bratislava: ÚJD SR, 2019, BN 2/2019, p. 13. [zobrazené 6. decembra 2021]. *EDÍCIA Bezpečnosť jadrových zariadení*. ISBN 978-80-89706-26-6. Dostupné na internete: https://www.ujd.gov.sk/wp-content/uploads/2021/08/BN-2_2019.pdf.
- /77/ HUSÁRČEK, Ján, Ing. CSc. Požiadavky na opis reaktora a jeho projektovej bázy v bezpečnostnej správe (4. vydanie – revidované a doplnené). Bratislava: ÚJD SR, 2019, BN 3/2019, p. 49. [zobrazené 6. decembra 2021]. *EDÍCIA Bezpečnosť jadrových zariadení*. ISBN 978-80-89706-27-3. Dostupné na internete: https://www.ujd.gov.sk/wp-content/uploads/2021/08/BN-3_2019.pdf.
- /78/ HUSÁRČEK, Ján, Ing. CSc. a Ing. Zuzana KOREŇOVÁ, PhD. Požiadavky na deterministické analýzy bezpečnosti JE s VVER-440/V213 (6. vydanie – revidované a doplnené). Bratislava: ÚJD SR, 2019, BN 5/2019, p. 92. [zobrazené 6. decembra 2021]. *EDÍCIA Bezpečnosť jadrových zariadení*. ISBN 978-80-89706-29-7. Dostupné na internete: https://www.ujd.gov.sk/wp-content/uploads/2021/08/BN-5_2019.pdf.
- /79/ HUSÁRČEK, Ján, Ing. CSc. Komplexné periodické hodnotenie jadrovej bezpečnosti. (3. vydanie – revidované a doplnené). Bratislava: ÚJD SR, 2020, BN 1/2020, p. 76. [zobrazené 6. decembra 2021]. *EDÍCIA Bezpečnosť jadrových zariadení*. ISBN 978-80-89706-30-3. Dostupné na internete: https://www.ujd.gov.sk/wp-content/uploads/2021/08/BN-1_2020.pdf.
- /80/ KANDRÁČ, Ján, Ing. CSc., RISK CONSULT s.r.o., Ing. Ján HUSÁRČEK, CSc. a JUDr. Martina Cigánková. Požiadavky na zabezpečovanie ochrany pred požiarom a protipožiarnej bezpečnosti jadrových zariadení z hľadiska jadrovej bezpečnosti (4. vydanie – revidované a doplnené). Bratislava: ÚJD SR, 2020, BN 2/2020, p. 48. [zobrazené 6. decembra 2021]. *EDÍCIA Bezpečnosť jadrových zariadení*. ISBN 978-80-89706-31-0. Dostupné na internete: https://www.ujd.gov.sk/wp-content/uploads/2021/08/BN-2_2020.pdf.
- /81/ HUSÁRČEK, Ján, Ing. CSc. Požiadavky na bezpečnosť jadrových zariadení vo vzťahu k vnútorným ohrozeniam. Bratislava: ÚJD SR, 2022, BN 2/2022, p. 23. [zobrazené 20. apríla 2022]. *EDÍCIA Bezpečnosť jadrových zariadení*. ISBN 978-80-89706-34-1. Dostupné na internete: https://www.ujd.gov.sk/wp-content/uploads/2022/03/BN_2_2022.pdf.
- /82/ ČEPČEK, Štefan, Ing. Riadenie starnutia jadrových elektrární. Požiadavky, ÚJD SR,

2017, BNS I.9.2/2014, p. 21. [zobrazené 27. júla 2022]. ISBN 978-80-89706-01-03. Dostupné na internete: https://www.ujd.gov.sk/wp-content/uploads/2021/08/BNS-I.9.2_2014.pdf.

Oznámenie

K odkazu /15/ zo Zoznamu literatúry:

Toto je preklad výňatkov z WENRA Safety Reference Levels for Existing Reactors. Report by WENRA Reactor Harmonization Working Group. WENRA, 2020. Tento preklad pripravil Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky. Autentická verzia tohto materiálu je verzia v anglickom jazyku, ktorá je distribuovaná asociáciou WENRA. WENRA nezodpovedá za presnosť, kvalitu vyhotovenia a autenticitosť prekladu a jeho publikáciu a neprijíma žiadnu zodpovednosť za prípadné straty, alebo škody z toho vyplývajúce, či vzniknuté priamo, alebo nepriamo z použitia tohto prekladu.

This is a translation of extracts from WENRA Safety Reference Levels for Existing Reactors. Report by WENRA Reactor Harmonization Working Group. WENRA, 2020. This translation has been prepared by the Nuclear Regulatory Authority of the Slovak Republic. The authentic version of this material is the English language version distributed by the WENRA association. The WENRA makes no warranty and assumes no responsibility for the accuracy or quality or authenticity or workmanship of this translation and its publication and accepts no liability for any loss or damage, consequential or otherwise, arising directly or indirectly from the use of this translation.